download unter www.zobodat.at

Dictyodora Liebeana (Weiss)

und ihre Beziehungen zu

Vexillum (Rouault), Palaeochorda marina (Geinitz) und Crossopodia Henrici (Geinitz).

Von

E. Zimmermann in Berlin.

Unser ostthüringisches Schiefergebirge ist bekanntlich an solchen Versteinerungen, die auch in anderen Gebieten vorkommen, und besonders an sicher bestimmbaren Exemplaren derselben im allgemeinen auffällig arm und hat darum den Versuchen, seine einzelnen Glieder mit denen jener anderen Gebiete (Böhmen, Rheinlande u. s. w.) zu parallelisieren, bisher viele Schwierigkeiten entgegengesetzt. Bei der durch Herrn Hofrat Liebe durchgeführten Kartierung ist nun zwar doch eine bestimmte Parallelisierung zum Ausdruck gebracht, aber es mehren sich solche Funde, welche der Vermutung Raum geben, es entsprächen die vorzugsweise auf petrographischer Grundlage bestimmten Grenzen einzelner Formationsglieder nicht streng denjenigen Grenzen, welche auf der sichereren paläontologischen Grundlage anderwärts dafür angenommen sind. So wird sich vielleicht (man kann noch nicht sagen wahrscheinlich) herausstellen, dass unser bisheriges Unterdevon ganz oder zum Teil zum Mitteldevon zu rechnen sei; und so neigen sich neuerdings einige Forscher der Meinung zu, unser oberstes Cambrium sei auf Grund einer Versteinerung, die wir nachher noch besprechen wollen, richtiger dem tiefsten Untersilur zuzurechnen. Ich will auf beide Punkte hier nicht näher eingehen, sondern nur sagen, dass die spezielle Altersstellung dieser beiden Schichtenglieder bei uns durch Versteinerungen nicht unanfechtbar gesichert ist. Um aber übertriebene und unberechtigte Zweifel nicht aufkommen zu lassen, bemerke ich ausdrücklich, dass in unserm Schiefergebirge — dasselbe für sich allein betrachtet — die Reihenfolge der einzelnen Schichten untereinander völlig feststeht, und dass für die allgemeine Parallelisierung mit den Schichtengruppen

download unter www.zobodat.at

anderer Gegenden (ausser gewissen charakteristischen Gesteinen, wie den Eisenerzen im unteren Untersilur) auch paläontologisch besonders für Mittel- und Obersilur, und für Mittel- und Oberdevon zahlreiche und sehr gute Anhaltpunkte vorhanden sind. —

Durch seine Auflagerung auf oberstes Oberdevon (mit Clymenien), durch die da und dort an seiner Basis erscheinenden Kohlenkalke und schwarzen Kieselschieferkonkretionen, von denen erstere *Productus*-Arten, letztere sphärische *Goniatiten* führen, ist auch unser Culm seinem Alter nach sichergestellt, und wenn er auch an einzelnen Stellen früher von Geinitz und selbst von Liebe zum tiefsten Untersilur gerechnet wurde, so hat doch Liebe schon seit 1870 die völlige Unhaltbarkeit dieser Ansicht dargethan, und es ist dann durch die in eingehendster Weise ausgeführte Kartierung das Urteil voll bestätigt worden. Sieht man vom *Lepidodendron Veltheimianum* und *Archaeocalamites radiatus* (früher *Calamites transitionis*) ab, dessen Wert als Leitversteinerung in Zweifel gezogen ist, so ist es allerdings wunderbar, dass in höheren Schichten unseres Culms andere Leitversteinerungen, insbesondere die anderwärts oft sogar massenhaft gehäufte *Posidonomya Becheri*, trotz der Übereinstimmung der Gesteinsfacies, noch nicht gefunden sind.

Man darf aber nun nicht meinen, dass unser Culm darum arm an Fossilien überhaupt sei. Das ist nicht der Fall, aber die meisten von ihnen sind ihm eigentümlich, sind anderswo noch gar nicht oder höchst selten beobachtet und gehören im allgemeinen jener Gruppe an, die, besonders neuerdings, viele Forscher aus der Liste der eigentlichen Versteinerungen ausschliessen und als „Spuren“ deuten wollen. Ich nenne als solche problematische, aber zum Teil recht häufige Fossilien die *Lophoctenium*-Arten, die verschiedenen *Palaeophycus*-Arten, besonders *P. fimbriatus Ludw.*, ferner die als *Chondrites* bezeichneten zierlichen Zweigbüschel, sodann die beiden wohl nicht mit Recht in einer Gattung vereinigten *Phyllodocites thuringiacus* und *Ph. Jacksoni*, endlich die *Dictyodora Liebeana.*

Diese letztere möchte ich nachstehend ausführlicher beschreiben, um auf dieselbe aufmerksam zu machen und um zum weiteren Sammeln und zum Beobachten ihres Vorkommens anzuregen; gehört sie doch zu den wunderbarsten Versteinerungen überhaupt. Trotz meiner — ich darf es wohl sagen — sehr eindringlichen Untersuchungen hat sich noch immer nicht entscheiden lassen, ob sie ins Tier- oder Pflanzenreich zu stellen sei. Eben aus diesem Grunde und weil sie auch eine absonder-

download unter www.zobodat.at

liche Art des Vorkommens und der Erhaltung besitzt, wollen manche Forscher, mit denen ich über sie sprach, sie sogar ganz aus der Reihe der versteinerten Lebewesen ausschliessen! Wie wunderbar die *Dictyodora* sei, möge daraus hervorgehen, dass sie oder Teile von ihr bald als Alge, und zwar unter den drei angeblich sehr verschiedenen Gattungen *Dictyophytum (Liebeanum)*, *Palaeochorda (marina)* und *Taonurus (praecarbonica)*, bald unter den Palmfarnen oder Cycadeen unter dem Namen *Nöggerathia (Rückeriana)*, bald als Pteropode (Schnecke) unter dem Namen *Conularia (reticulata)*, bald unter den Ringelwürmern unter dem Namen *Crossopodia (Henrici)* und *Nemertites**) beschrieben und endlich auch als Kriechspur von Würmern oder Crustaceen oder aber als mechanische Erscheinung gedeutet worden ist, welche etwa den Stylolithen oder den Tutenmergeln zu vergleichen sei.

Diese Mannigfaltigkeit der Deutungen beruht zu einem guten Teil darauf, dass bisher nur einzelne unvollkommene Bruchstücke, oder Ansichten nur von einer Seite vorlagen, und dass der Zusammenhang der verschiedenen Teile und Erscheinungsformen an dem mangelhaften und schlecht zu präparierenden Material nicht erkennbar war. Ich habe nun aber eine über 100 schöne Exemplare zählende Sammlung zustande gebracht und bin auf Grund derselben in der Lage, die verschiedenen eben genannten Namen auf dasselbe Wesen mit Sicherheit zurückzuführen.

Mein Versuch, in der deutschen oder ausländischen Litteratur ähnliche Formen beschrieben zu finden, war lange erfolglos, bis ich endlich in einigen Arten der aus französischem, englischem und portugiesischem Silur beschriebenen Gattung *Vexillum* nahe Verwandte der *Dictyodora* feststellen konnte. —

Es sei mir gestattet, zuerst diese *Vexillum*-Arten näher zu beschreiben, da sie durch ihre einfachere Gestaltung ein besseres Verständnis der *Dictyodora* anbahnen. Im Anschluss daran, mehr nebenbei, möge die Besprechung einer anderen Formengruppe Platz finden, welche zwar von einigen französischen Gelehrten auch zu der Gattung *Vexillum* gerechnet wird, die wir aber unter dem Namen *Phycodes circinnatum* auch aus Thüringen recht gut kennen.

Unter den Namen **Vexillum**, *Daedalus* und *Humilis* beschrieb 1850 Rouault aus dem „armorikanischen Sandstein" Nordfrankreichs Ver-

*) Da ich *Nemertites sudeticus* nicht im Original selbst gesehen, bin ich nicht ganz sicher, ob er auch zu *Dictyodora* zu stellen sei.

download unter www.zobodat.at

steinerungen, die in diesem mächtigen Schichtenkomplex fast die ausschliesslichen waren, aber in solchem Individuenreichtum vorkommen sollen, dass man sagen kann, die Stadt Rennes daselbst, wo jener Sandstein als Mauer- und Pflasterstein dient, sei aus und auf jenen Vexillen erbaut! Später hat Rouault die genannten drei Gattungen, jede mit mehreren Arten, unter dem einen Namen *Vexillum Desglandi* vereinigt, meines Erachtens mit Unrecht. Wir werden uns zunächst mit jenen Formen beschäftigen, denen er zuerst die Namen *Daedalus Newtoni* und *Vexillum Halli* gegeben hatte. — Der armorikanische Sandstein ist ein weisser oder roter, bald massiger, bald dünnschichtiger feinkörniger Sandstein, der vielen Varietäten unseres untersilurischen Quarzits überaus ähnlich ist und diesem Gestein wahrscheinlich auch seiner Altersstellung nach grösstenteils entspricht. Die Vexillen stehen nun in dem Gestein immer aufrecht auf den Schichtflächen, und so sieht man auf letzteren die Querschnitte, auf Querbrüchen des Gesteins die Längsschnitte und Seitenansichten der Vexillen.

Die Querschnitte*) stellen $1^1/_2$—3 mm dicke, mehrere cm lange, geschlängelte oder gewundene schnurartige Linien dar, welche auch, Schleifen bildend, sich selbst durchkreuzen und so die geschriebenen Buchstaben *l*, *b*, *a*, *β* und andere nachahmen können.**) Rouault betont ganz ausdrücklich, dass an den Durchkreuzungsstellen eine Verdickung der Stränge oder eine Störung des Kurvenverlaufs oder sonst eine absonderliche Erscheinung weder an dem kreuzenden, noch an dem durchkreuzten Linienteil eintrete. — Wenn ich seine Worte recht verstehe, sollen sich auch mehrere Individuen in dieser Weise durchwachsen können. Ob aber Verästelung oder Verschmelzung getrennter Äste und somit netzartige Maschenbildung (Anastomose) vorkommen könne, ist nicht mit Bestimmtheit aus der französischen Beschreibung zu entnehmen; ich vermute, dass der in der That gebrauchte Ausdruck *anastomosement* sich nur auf mehrfache, von echten ungestörten Durchkreuzungen herrührende Schleifenbildung bezieht.

Querschnitte durch ein und dasselbe Individuum in verschiedenem höheren oder tieferen Niveau sind einander — man kann fast die

*) Diese Querschnitte hatte Rouault ursprünglich als besondere Gattung *Humilis* beschrieben.

**) Wegen dieser verschlungenen Formen hatte Rouault ursprünglich diejenigen Arten, welche sie besonders schön zeigten, *Daedalus* genannt, nach dem Erbauer des Labyrinthes.

download unter www.zobodat.at

mathematischen Ausdrücke gebrauchen — zwar nicht „kongruent", aber doch „ähnlich", d. h. die Zahl, Gestalt und Lage der einzelnen Biegungen und Schleifen ist dieselbe, nur die Grösse ist eine verschiedene, und zwar soll dieselbe bei denjenigen Arten, die ich zunächst mit *Dictyodora* vergleichen möchte, nach oben hin abnehmen, so dass das ganze Individuum einen kegelförmigen Umriss hat und etwa, auch was den Grad der Verjüngung betrifft, an die Gestalt eines Zuckerhutes erinnert.

Der auf Querbrüchen des Gesteins sich zeigende Längsschnitt des Körpers besteht aus konvergierenden geraden oder hyperbolisch gekrümmten Linien, die natürlich auch $1^1/_2$—3 mm dick und je nach der Höhe des Kegels bis über 10 cm lang sind.

In breiterer Ausdehnung zeigt sich auf den Gesteins-Querbrüchen die konisch gewölbte Seitenansicht des Körpers. Sie ist glatt oder — von der Kegelspitze ausgehend — geradlinig gestreift oder kanneliert, übrigens meist sehr dicht von Glimmerblättchen bedeckt, weswegen sie sich auch leicht aus dem glimmerarmen, nur auf den Schichtflächen Glimmer reichlicher führenden Gestein herauslösen lässt.

Aus Quer- und Längsschnitten und Seitenansicht ergiebt sich, dass das *Vexillum* ein hautförmiger, $1^1/_2$—3 mm dicker, dütenartig gewundener, im übrigen aber steifer, stets aufrecht auf den Schichtflächen stehender Körper ist, der aber in seiner Gestalt von den gewöhnlichen Papierdüten darin wesentlich abweicht, dass er die, bei diesen unmöglichen, Selbstdurchkreuzungen zeigt.

Neben dem eben beschriebenen Teil des *Vexillum*-Körpers, den er mit einer Fahne *(drapeau,* lat. *vexillum)* vergleicht, giebt aber nun Rouault noch einen andern wichtigen Teil an, welchen er *‚tige'* nennt, d. h. Stiel; wir wenden vielleicht besser das Wort ‚Rhachis' (Blattspindel, Rückgrat) an. An sie soll der zuerst beschriebene Teil einseitig seiner Länge nach angewachsen sein (wie die Fahne an der Fahnenstange befestigt sei), und so, wie diese Rhachis sich geschlängelt oder spiralig und unter Schleifenbildung auf dem Boden krümmt, so sei auch die von ihr nach oben (und zwar kegelförmig zusammengeneigt) wachsende Fahne oder Spreite gefaltet.

Leider giebt nun Rouault gar keine nähere Auskunft über die Beschaffenheit der Rhachis bei denjenigen *Vexillum*-Arten, die uns gegenwärtig interessieren, sondern macht nur noch allgemein (für alle *Vexillum*-Arten) eine Bemerkung über die physiologische und morphologische

download unter www.zobodat.at

Bedeutung, welche dieselbe seiner Meinung nach hat. Rouault sagt, mit ihrem einen Ende im Boden steckend, sei sie mit dem andern Ende bestrebt, in Spiralwindungen aufwärts zu wachsen; der zwischenliegende, allmählich sein Wachstum einstellende Teil werde aber durch das sich immer vergrössernde Gewicht der steif von ihm in die Höhe wachsenden, oben ihre Vegetationskante tragenden Spreite niedergedrückt, besonders bei den uns jetzt angehenden Arten, so dass er schliesslich bei diesen im grossen Ganzen in eine Horizontalebene zu liegen komme. Kommt nun beim schraubenförmig aufsteigenden Weiterwachsen das freie Ende der Rhachis quer über den Oberrand der Spreite eines älteren Teils (desselben oder auch eines anderen Individuums) zu liegen, so kreuzen sich der ältere und der jüngere Teil zunächst allerdings nur in ihren Horizontalprojektionen, später aber ihre Spreiten auch in Wirklichkeit, wenn der ältere Teil am jüngeren rechts und links von der Kreuzungsstelle in die Höhe wächst. Dabei entfaltet er, wenn ich Rouault recht verstehe, eine solche gesteigerte Wachstumsenergie, dass er bald die Oberkante der Spreite des jüngeren Teiles erreicht; die eine Zeitlang durch die jüngere Spreite getrennt gewesenen Hälften der älteren vereinigen sich alsdann wieder miteinander, und nun ist die Reihe an der jüngeren, rechts und links an der älteren emporzuwachsen, bis sich ihre getrennten Hälften über letzterer wieder vereinigen können. Indem so die beiden sich kreuzenden Spreitenteile sich abwechselnd im Wachstum überbieten und die getrennten Hälften jedes Teiles allemal nach erlangtem Sieg über den andern Teil wieder Fühlung mit einander nehmen können, kommt — immer nach Rouault — jene ungestörte Durchkreuzung zustande, welche im ganzen Tier- und Pflanzenreich sonst nicht wieder vorkommt. — Es würde zu weit führen, wollte ich die Bedenken gegen diese Erklärung der so auffälligen Erscheinung geltend machen; dass sie sehr gekünstelt ist, wird jedermann zugeben; eine bessere weiss ich freilich vorläufig auch nicht an ihre Stelle zu setzen.

Ich habe noch ein Wort über das Versteinerungsmittel der Vexillen zu sagen: Es fehlt jede Art von Kohlenstoffverbindung; in der Regel hat man eine von dem umgebenden Sandstein in Substanz und Struktur nicht oder unwesentlich abweichende Versteinerungsmasse vor sich, die Trennung ist, wie gesagt, durch die zahlreich der *Vexillum*-Oberfläche aufliegenden Glimmerblättchen bedingt. In einem Falle beobachtete ich aber doch auf der Ober-, wie auf der Unterseite eines der schönen Stücke, die mir der französische Sammler Herr Lebesconte

download unter www.zobodat.at

zu schicken die Güte hatte, dass die 2 mm breiten Querschnittslinien sich von der weissen Umgebung durch eine dunkelrostbraune Farbe sehr scharf abhoben; daraus darf man wohl schliessen, dass hier an der Versteinerungsmasse, wie das bei vielen echten Versteinerungen der Fall ist, mehr oder minder reichlich auch Schwefelkies sich beteiligt habe.

Im Anschluss an die eben besprochenen *Vexillum*-Arten sei nebenbei zunächst anderer Arten gedacht, insbesondere des *Vexillum Desglandi* im älteren, engeren Sinne. Bei diesem ist die Rhachis ein etwa $^1/_2$ cm dicker Cylinder, an dem ich bei den mir zu Gesicht gekommenen Stücken keine besondere Struktur des Innern oder der Oberfläche erkennen konnte. Bei dieser in älteren Schichten des armorikanischen Sandsteins auftretenden Art legt sich die Rhachis nicht nieder auf den Boden, sondern bleibt in steilen Schraubenwindungen aufrecht stehen; die von ihr ausgehende Spreite legt sich so um sie herum, dass das Ganze eine spindelförmige Gestalt annimmt. Ich habe zu wenig Stücke gesehen, um ein gut begründetes Urteil abgeben zu können, aber ich muss gestehen, dass mir *Vexillum Desglandi* sensu stricto eine von *Vexillum Halli* und *Newtoni* ziemlich weit abstehende Gruppe zu bilden scheint und man vielleicht besser letzteren beiden Arten einen anderen Gattungsnamen *(Daedalus)* gäbe.

Sicherlich ist aber etwas ganz anderes eine dritte, von den französischen Gelehrten auch zu *Vexillum* gestellte Versteinerung. Nach Stücken, die ich gesehen habe und die aus Südfrankreich stammen, kann ich folgende Beschreibung geben: In einem aus dünnen, flaserig mit einander abwechselnden helleren sandigen und dunkleren glimmerreicheren thonigen Lagen aufgebauten Gestein finden wir federkieldicke, cylindrische Zweige, die aus der Substanz der sandigen Lagen bestehen, zu Bündeln derart vereint, dass diese unten in einen bis über daumendicken Strunk zusammenlaufen, oben aber sich sanftbogig auseinander geben. Die Länge der einzelnen Zweige beträgt bis fast 1 dm. Quer über dieselben sieht man zuweilen eine äusserst feine und sehr regelmässige Rippung verlaufen. — Diese Beschreibung passt ganz genau auch auf unser thüringisches **Phycodes circinnatum**, und in der That sind die französischen und thüringischen Stücke sich zum Verwechseln ähnlich. — Bis auf das Gestein und auf das nicht ausdrücklich angegebene Versteinerungsmittel stimmt aber nun auch die Beschreibung und Abbildung des kanadischen *Licrophycus Ottawaensis* mit *Phycodes* überein.

download unter www.zobodat.at

Nun stammt aber letzterer aus untersilurischem Trentonkalk, und auch die französischen Stücke liegen mit echt untersilurischen Trilobiten und anderen Versteinerungen zusammen, so dass man entweder mit v. Fritsch und Frech auch unsere Phycodenschichten ins Untersilur versetzen oder annehmen muss, *Phycodes* sei zuerst bei uns im Cambrium aufgetaucht, an dessen Ende aber nach Frankreich und Amerika ausgewandert und so dort ins Untersilur gekommen. Die erste Alternative ist ja die einfachere, aber petrographisch stehen die Phycodenschichten in Thüringen ihrem Liegenden näher als ihrem Hangenden, und für die Kartierung wenigstens ist dieser Gesichtspunkt bei uns allein mit Erfolg verwertbar, so dass wir für Thüringen *Phycodes* als cambrische Leitversteinerung beibehalten.

Gehen wir nun zu unserer ostthüringischen **Dictyodora** über, so werden wir als mit *Vexillum (Daedalus)* übereinstimmende Merkmale anzugeben haben: 1. dass sie ebenfalls aus zwei Teilen besteht, einem der „Rhachis" entsprechenden cylindrischen Wulst, der sich mannigfaltig krümmen kann, und einer hautförmigen Spreite, welche dem Wulst einseitig der Länge nach angewachsen ist und an dessen Krümmungen teilnimmt; 2. dass die Spreite ebenfalls kegelförmig sich zusammenneigt; 3. dass der gesamte Kegel aufrecht, mit der Spitze nach oben, durch die Schichten hindurchsetzt; 4. dass die einzelnen Teile eines Individuums, wie auch mehrerer Individuen einander durchwachsen können, ohne sich gegenseitig in ihrem Kurvenverlauf zu stören; 5. dass das Versteinerungsmittel dem umgebenden Gestein im grossen Ganzen gleicht. Als Unterschiede haben wir hervorzuheben an erster Stelle, dass die *Vexillen* im Untersilur, die *Dictyodora* im Carbon (Culm) vorkommt; 2. dass der Wulst der letzteren nicht, wie die Rhachis von *Vexillum* (soweit sie beschrieben ist), ein glatter einfacher Cylinder ohne besondere Struktur ist, sondern einen besonderen Aufbau und eine eigentümliche Oberflächenskulptur zeigt; 3. dass die Windungsformen der *Dictyodora*-Querschnitte meist ausserordentlich viel mannigfaltiger und verwickelter und an Schleifenbildungen reicher sind, als die der *Vexillum*-Querschnitte und mit noch grösserem Rechte den Namen *Daedalus* führen könnten; 4. dass die auf letzteren erscheinenden Linien viel kürzer, aber relativ und auch meist absolut viel dicker sind als bei *Dictyodora*; 5. dass der Winkel an der Kegelspitze bei dem Culmfossil zwar (von spitzen bis zu sehr stumpfen) schwankt, aber doch wohl nicht so spitz ist, wie er bei *Vexillum* sein kann; 6. dass die *Dictyodora*-Spreite seltener in von der Kegelspitze ausgehende sehr kleine Fältchen gelegt (kanneliert)

download unter www.zobodat.at

ist als *Vexillum*, dagegen eine sehr regelmässige, feine, von der Spitze ausgehende, bei *Vexillum* höchstens schwach angedeutete Längsstreifung besitzt, welche mit der quer verlaufenden, nicht immer vorhandenen Anwachsstreifung eine gegitterte Oberflächenzeichnung (daher der Name *Dictyo-dora*) erzeugt.

Diese Übereinstimmungen einerseits und Unterschiede andererseits rechtfertigen es, wenn man die Selbständigkeit der Gattungen *Vexillum (Daedalus)* und *Dictyodora* aufrecht erhält, beide aber als nahe Verwandte in einer einzigen Familie von Organismen vereinigt, für die ich den Namen *Daedaleae* vorschlagen will.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der Gattung *Dictyodora* und bemerke nur zuvor noch, dass eine ganz ausführliche und mit einer Reihe von Tafeln versehene Abhandlung darüber im Jahrbuch der kgl. preuss. geologischen Landesanstalt von mir vorbereitet wird.

Die Flächenansicht der „Spreite" der *Dictyodora*, um den bei *Vexillum* für den homologen Teil gebrauchten Namen beizubehalten, ist von Geinitz früher als *Dictyophytum Liebeanum*, — an einem andern Exemplar, aber von demselben Fundort als *Nöggerathia Rückeriana* beschrieben und von Gümbel an einem dritten Exemplar als *Taonurus praecarbonica* in die Wissenschaft eingeführt worden; nachdem ich die betreffenden Originalexemplare gesehen habe, dank der Freundlichkeit der beiden Autoren, kann ich mit Bestimmtheit ihre generische Identität behaupten. Desgleichen ist Richters *Conularia reticulata* von Liebschwitz nichts anderes als eine missdeutete *Dictyodora*, wie mich Exemplare von Herrn Eisel, dem Sammler der *„Conularia"*, belehren.

Die Oberfläche wie die Unterfläche der Spreite, bezw. die Aussen- und die Innenseite, sind beide in ganz gleicher Weise in der oben genannten Art längsgestreift oder sogar gegittert. Von den feinen, parallelen, durch Zwischenschaltung sich vermehrenden Längsstreifen fallen 12 bis 20 auf den Raum eines Centimeters; sie erinnern allerdings häufig an die Nervatur der *Nöggerathia* und sind an grösseren (höheren) Exemplaren zuweilen weniger deutlich als an niedrigeren. Die quer dazu (also annähernd mit den Schichtungslinien parallel) verlaufenden Anwachsstreifen oder besser -runzeln sind meist noch zarter als die Längsstreifen, ja fehlen oft ganz; man zählt ihrer 7 bis 13 auf den Raum von 2 cm.

Die Substanz, aus der gegenwärtig die Haut (Spreite) besteht, ist meistens makroskopisch und auch mikroskopisch von der Substanz des

download unter www.zobodat.at

umgebenden Schiefers kaum verschieden. Es trennt sich darum das Fossil von seiner Matrix nur dadurch ab, dass es mit einem hauchartig feinen, vielleicht graphitischen, glänzenden Überzug*) versehen ist. Daraus erklärt sich, dass, wo der Zusammenhang dieses Überzugs mehr oder minder in Unordnung geraten ist, auch eine natürliche Herauslösung des Fossils aus dem Gestein durch den Schlag mit dem Hammer oder eine künstliche Herauspräparierung nicht oder kaum noch möglich ist. Das ist insbesondere an den Stellen der Fall, wo die Flächenausbreitung der Fahne mehr oder minder rechtwinkelig von der Schieferung geschnitten wird, deren die kleinen Teilchen verschiebende Wirkung ja bekannt ist. Man wird also die Flächenansicht der *Dictyodora* nur da gut erwarten können, wo dieselbe der Schieferungsrichtung ganz oder mindestens annähernd parallel ist, ein Umstand, der beim Sammeln, aber insbesondere auch bei der Beurteilung der einzelnen Erscheinungen sehr zu beachten ist. — Wo der Überzug durch chemische Vorgänge ganz entfernt oder wo er durch Eisenoxyd (roten Eisenglimmer oder braunen Eisenocker) ersetzt ist, ohne jedoch in seinem Zusammenhange gestört zu sein, da ist natürlich auch die gute Herauslösung der Seitenflächen unseres Fossils durch Schlag oder zartere Präparation leicht zu bewerkstelligen.

Der Quer- und der Längsschnitt erscheint als dünne, anscheinend je nach dem Alter $^1/_3$—2 mm dicke Linie. Wo er sich auf natürlichen Spalt- oder Bruchflächen darbietet, wird er — wegen der annähernden Gleichheit und Gleichfarbigkeit von Fossil und Matrix — nur dadurch auf letzterer sichtbar, dass er eine andere Struktur der kleinsten Teilchen besitzt. Diese verschiedene Struktur giebt sich kund in einem verschiedenen Schimmer — der Ausdruck Glanz würde zu viel sagen —, d. h. einem verschiedenen, matten Lichtreflex: ganz in derselben Weise, wie auf einem Linnengewebe das Muster je nach der Stellung zur Lichtquelle und zum Auge des Beschauers bald hell auf dunklem Grunde, bald umgekehrt dunkel auf heller Umgebung sichtbar ist, bald aber auch sich wegen gleichen Helligkeitsgrades vom Grund gar nicht abhebt, so erscheint auch besonders der Querschnitt der *Dictyodora*, weil er wegen seiner vielfachen Windungen die Lage seiner Strukturflächen gegenüber Lichtquelle und Auge immer ändert, hier hell, da dunkel, dort gar nicht auf dem Untergrund, welcher (vorausgesetzt, dass er eben ist) auf allen

*) Niemals echter Glimmer in so grossen Schuppen wie bei *Vexillum*.

download unter www.zobodat.at

Stellen dieselbe Lage seiner Strukturflächen dem Licht und Auge darbietet. Man muss deswegen in gleicher Weise wie bei einem Linnengewebe das Auge oder den Gegenstand hin und her bewegen, um das Muster an allen Stellen in derselben Beleuchtung zu sehen.

Die eigenartige Struktur selbst ist freilich in der Regel nicht deutlich zu beobachten. Makroskopisch erkennt man sie daran, dass in Abständen, welche ungefähr denen der feinen Längsstreifen entsprechen, über den strangartigen Querschnitt, quer zu seiner Längsrichtung, Striche hinweglaufen, welche sich, in den noch selteneren Fällen geeigneter Erhaltung, an schimmernde Blättchen, als deren Querschnitte, anzuschliessen scheinen; diese Blättchen sind vielleicht als ehemalige Querbalken zu deuten, welche die dünne *Dictyodora*-Haut durchsetzten und ihr ihre Steifheit verliehen. In der Regel gewahrt man von dieser Struktur nichts, ja oft scheint der Strang sogar — besonders bei Betrachtung mit der Lupe — mit dem umgebenden Gestein gleichartig und eng verwachsen zu sein, so dass Geinitz sogar den entgegengesetzten Schluss meinte ziehen zu können, dass das ursprüngliche Gewebe ein sehr lockeres gewesen sei. — Mikroskopisch findet man überraschend wenig: Jene Stränge, welche doch die Querschnitte der *Dictyodora* sind, also meiner Überzeugung nach die Versteinerungsmasse selbst darbieten, sind im Dünnschliff wider Erwarten heller als ihre Umgebung, d. h. sie sind, wie auch das vergrösserte Bild nicht anders zeigt, ärmer an Kohlenstoff als die Gesteinsmasse; im übrigen zeigen sie qualitativ dieselben Bestandteile, und nur darin macht sich noch ein Unterschied — besonders in polarisiertem Lichte — sehr bemerklich, dass die Stränge reicher an zarten Glimmerschüppchen sind. Nicht bei Schliffen von thüringischen, wohl aber bei solchen von Harzer Exemplaren zeigte sich eine sehr regelmässige Anordnung dieser Glimmerblättchen insofern, als sie den Strang quer durchsetzten und sich an seinen beiden Rändern mehr und mehr in seine Längsrichtung umbogen und zwar so, dass sie stets — durch dessen verschiedene Windungen hindurch — nach seinem einen Ende hin schwach konvexe Kurven bildeten. Über die weitere innere Struktur der *Dictyodora* kann ich bislang nichts mehr mitteilen, aber darauf muss ich immer wieder zurückkommen und es ganz besonders betonen: wäre nicht in der That eine besondere Struktur vorhanden, so könnte, bei der im ganzen bestehenden Gleichartigkeit von Gesteins- und Versteinerungsmasse, letztere sich nicht durch ihr verschiedenes Verhalten in Bezug auf die Reflexion des Lichtes kenntlich machen.

download unter www.zobodat.at

Und diese besondere Struktur ist es, welche die Querschnitte unserer *Dictyodora* von den verschiedenerlei Fossilien sofort unterscheiden lässt, mit denen sie wegen ihrer oft auffällig übereinstimmenden Gestalt verglichen worden sind, z. B. von den *Helminthoideae* des Flysch, von den *Myrianites* unseres Unterdevon u. s. w.*) Diese Formen, welche als „Versteinerungen in Halbrelief", d. h. entweder als schwach erhabene oder (auf der Gegenplatte) sanft vertiefte Kurvenzüge erhalten und wohl mit Recht als Bewegungsspuren, bezw. als deren Abgüsse gedeutet sind, können natürlich keine ihnen eigentümliche innere Struktur haben.

Wenden wir uns der Gestalt der Querschnitte, dem Verlauf der Stränge zu, so stehen wir, bei dem reichen Material, welches ich habe, vor einer grossen, wechselvollen Mannigfaltigkeit, in welcher nicht zwei Individuen einander gleichen, und wir suchen zunächst die regelmässigeren Gestalten auf. Eine derselben hat Geinitz unter dem Namen *Palaeochorda marina Emm.* abgebildet, und zwar anscheinend (Text- und Tafelerklärung geben nichts anderes an) zwei verschieden grosse Individuen von auffällig übereinstimmendem Kurvenverlauf. Sagt er es aber auch nicht ausdrücklich, so geht doch, wie ich besonders hervorheben muss, aus dem Umstande, dass einerseits der erste Urheber der Art, Emmons, unter diesem Namen viel unregelmässiger verlaufende Gebilde**) beschrieben hat, andererseits Geinitz selbst in seiner Sammlung viel unregelmässigere Formen ebenfalls mit diesem Namen belegt hat, hervor, dass derselbe nicht auf jene eine abgebildete Form beschränkt sein solle. Dass wir es aber bei jener abgebildeten, von Wurzbach stammenden *Palaeochorda* nicht mit einem, wie der Name *-chorda* andeutet und der Text ausdrücklich sagt, schnurförmigen und demnach von *Dictyodora* gänzlich verschiedenen Körper zu thun haben, geht (ich habe die Originale selbst untersucht) mit Sicherheit daraus hervor, dass die beiden von Geinitz abgebildeten Stücke der Ober- und der Unterseite einer und derselben, ca. 8 mm dicken Schieferplatte entnommen sind und sich wie Bild und (verkleinertes) Spiegelbild verhalten: sie sind also in der That nichts anderes als zwei, ca. 8 mm von einander abstehende Querschnitte einer 2—3 mm dicken, bandförmigen *Dictyodora.*

*) Ob *Nemertites sudeticus* aus schlesischem Culmschiefer besondere innere Struktur hat oder nicht, kann ich nicht entscheiden, da ich das Original nicht kenne.

**) Jedenfalls ist dies der Grund, weswegen v. Gümbel auf den Etiketten der betr. Stücke in der kgl. bayerischen Oberbergamtssammlung den Namen in *Palaeochorda pseudomarina* umgewandelt hat.

download unter www.zobodat.at

Es ist hier wohl der Platz, zu bemerken, dass der eben gebrachte Nachweis der Zugehörigkeit von *Palaeochorda marina Gein.* zu *Dictyodora* ja nicht etwa auf die von Geinitz gleich daneben beschriebene *Palaeochorda spiralis Gein.* ausgedehnt werden darf. Im Gegenteil gehört letztere Art an eine ganz und gar andere Stelle im System der Organismen, wenn sie überhaupt wirklich ein versteinerter Organismus ist. Sie hat zwar stets ganz gleichmässig die Gestalt der arabischen Ziffer 6 oder 9, und es besitzen auch alle Vorkommnisse eine nahe übereinstimmende Grösse, aber der Umstand, dass sie stets in Halbrelief (erhaben oder vertieft) erhalten ist, keine eigene Struktur zeigt, u. a. mehr erregt doch immer Zweifel an ihrem direkt organischen Ursprung. Mindestens weist die abweichende Erhaltungsart der *P. spiralis*, zumal sie mit der *P. marina* am selben Fundort und in derselben Schicht, möglicherweise sogar auf derselben kleinen Gesteinsplatte zu finden und man auf so kleinem Raum gleiche Erhaltungsart zu erwarten berechtigt ist, darauf hin, dass wir es hier nicht mit zwei Arten derselben Gattung zu thun haben können.

Wir kehren nach diesem Abschweif zur Gestalt der *Palaeochorda marina Gein.*, um diesen Namen für den Querschnitt der *Dictyodora* beizubehalten, zurück und zwar zunächt zu derjenigen des von Geinitz abgebildeten Originalexemplars. Wir sehen da einen einfachen, unverzweigten, schnurartigen, etwa 2—3 mm dicken Strang drei- bis viermal derart hin- und hergebogen, von rechts nach links und wieder zurück, dass 6 bis 7 annähernd halbkreisförmige, konzentrisch auf einander folgende Bogenstücke zustande kommen, welche abwechselnd rechts und links mit einander kurzbogig verbunden sind; die einzelnen Halbkreise sind immer um das ungefähr Zwei- bis Dreifache der Strangdicke von einander entfernt. — Dies sehr regelmässige Bild, welches viel einfacher anzuschauen als zu beschreiben ist, ändert sich nun bei andern Individuen in leichter Weise dahin ab, dass es in eine ganz gewöhnliche Schlangen- oder Wellenlinie übergeht. Die einzelnen, unter einander immer mehr oder minder verschiedenen Wellen können weit und flach, oder eng und hoch, oder, unregelmässig abwechselnd, beides neben einander sein; der aufsteigende Teil des Wellen-Berges oder -Thales kann dem absteigenden an Steilheit gleichen oder er kann steiler oder flacher sein, so dass überstürzte Wellen entstehen (der zuerst besprochene, von Geinitz abgebildete Fall ist ein ganz extremes Beispiel solcher überstürzter Wellen). Scharfwinkelige Umbiegungen gehören zu den seltenen Erscheinungen,

download unter www.zobodat.at

aber sie sind doch zuweilen so intensiv, dass Kurven ähnlich der Ziffer 3 zustande kommen. — Eine grössere Komplikation tritt dadurch ein, dass die ganze Schlangenlinie sich spiralig um ein Centrum einrollt, so dass wir also mit anderen Worten eine Spirallinie vor uns haben, die in sich wiederum geschlängelt ist. Bemerkenswert ist, dass überstürzte Wellenberge hierbei in der Regel — aber nicht immer, auch an demselben Individuum nicht — nach dem inneren Ende der Spirallinie hin geneigt sind. Die Einrollung kann nach rechts oder links erfolgen und bleibt sich oft durch mehrere Windungen gleich, kann aber dann auch in die entgegengesetzte Richtung umschlagen. Es kann auch vorkommen, dass die Wellenlinie, nachdem sie eine Zeitlang sich spiralig eingerollt hat, nach einer geraden Achse weiter fortschreitet. Geschieht das am äusseren Ende der Spirale, so entstehen Formen, die im groben einem Bischofstab zu vergleichen sind. Die Aufwickelung ist im Innern der Spirale stets enger als aussen, so dass man also immer einen nach aussen lockerer werdenden Linienknäuel vor sich hat.

Wenn nun die geschlängelte *Palaeochorda* (— ich spreche jetzt immer nur erst von einem Querschnitt, ohne höher oder tiefer gelegte Querschnitte zu beachten —) bei ihrem weiteren Verlauf einmal einen andern Teil von sich selbst berührt, und das muss, wie man sich wohl denken kann, bei dem mannigfachen und unregelmässigen Kurvenverlauf recht häufig der Fall sein — was dann? Dann finden zwei Fälle statt, entweder kommen die beiden Kurventeile unter einem sehr spitzen Winkel an einander und laufen vom Berührungspunkte aus eine Strecke weit neben einander hin, bis die eine oder andere wieder abbiegt, — oder der Winkel ist weniger spitz: dann durchkreuzen sich einfach beide Kurven, ohne sich im geringsten in ihrem Verlauf zu stören.*) Auch der erste Fall erweckt nicht den Anschein, als ob die eine Kurve an der andern ein Hindernis gefunden habe und darum an ihr entlang gewachsen sei, sondern als ob diese Kurve von Anfang an das Bestreben (*sit venia verbo*) gehabt hätte, so zu wachsen.

Diese wunderbare Durchkreuzung, welche wir schon bei *Vexillum*, wenn auch spärlicher, gefunden und Seite 31 besprochen haben, findet sich, wie gesagt, sonst nirgends im Organismenreich wieder; mögen wir uns den Querschnitt z. B. einer *Catenipora*, einer *Fenestella*, mögen wir das Maschennetz der Zellen einer Pflanze ansehen, wir finden vielleicht

*) Die von Weiss nach Mitteilungen Liebes hierüber gemachten Bemerkungen sind nach dem Vorausgehenden zu berichtigen.

download unter www.zobodat.at

äusserlich ähnliche Gestaltungen, aber immer, wenn eine Zellwand oder Zellreihe an eine ältere dergleichen herankommt, wird sie durch diese in ihrem weiteren Verlauf beeinflusst oder ganz gehemmt. Bei *Vexillum* und *Dictyodora* dagegen ist es für den einen Teil so, als ob der andere nicht da wäre. Und so kann es kommen, dass sich an einem Punkte mehr als zwei Kurven kreuzen; drei wenigstens sind sicher beobachtet. Es ist aber selten möglich, mit Sicherheit zu sagen, welches das kreuzende Stück, welches das gekreuzte sei.

Bei diesen vielfachen Berührungen und Durchkreuzungen der geschlängelten und zu einem nach innen immer dichter werdenden Knäuel sich vereinigenden Kurven ist es, obwohl sie, wie gesagt, alle nur Teile eines einfachen ununterbrochenen und unverästelten Linienzuges sind, natürlich schwierig, das innere Ende dieses Zuges zu finden, während das äussere nicht gar selten zu beobachten ist; ja, ich muss gestehen, dass ich das innere Ende noch niemals sicher beobachtet habe, ausser in dem einen Fall des Geinitzschen Originals, wo beide Enden des Linienzuges deutlich sind. — In vielen Fällen ist das Ende durch nichts Besonderes ausgezeichnet, die *Palaeochorda* hört eben mit einemmale auf, ohne ihre Merkmale sonst geändert zu haben. Zuweilen aber schliesst sich an das Linienende plötzlich eine elliptische Scheibe an, deren längere Achse bald in die Richtung der Linienachse fällt, bald quer dazu verläuft. Meist betragen die Ellipsendurchmesser ca. 10 und 15 mm. Diese Scheibe ist wie aus konzentrischen Ringen zusammengesetzt oder wie aus auf einander liegenden, nach innen immer kleiner werdenden, sehr dünnen, elliptischen Blättchen aufgebaut. An der besonderen Art des Schimmers sieht man wiederum deutlich, dass jene Scheibe nicht eine auf die betreffende Gesteinsoberfläche beschränkte Erscheinung ist, sondern wiederum eine Mikrostruktur hat, durch welche sie sich von der Gesteinsmasse abhebt. Die Lage der Strukturelemente ist übrigens, wie aus der Verschiedenheit des Schimmers hervorgeht, eine andere als in dem *Palaeochorda*-Strang daneben, die Scheibe ist also nicht etwa bloss eine einfache Verbreiterung des Stranges. Wir werden alsbald sehen, wie wir uns dieses Verhalten zu deuten haben.

Eine besondere Besprechung verdient nun das gegenseitige Verhalten zweier und mehrerer durch dasselbe Individuum gelegter Querschnitte. Der glückliche Umstand, dass an dem einen reichhaltigen Fundort (Schieferbruch Koselstein bei Wurzbach) Schichtung und Schieferung beinahe zusammenfallen und so vereint eine dünne, dachschiefer-

download unter www.zobodat.at

artige, leichte Spaltbarkeit erzeugen, welche ihrerseits die Blosslegung mehrerer Querschnitte über einander ermöglicht, giebt uns reichliches Material, hierüber Studien zu machen. Wir beachten bei den einzelnen Spaltungen zunächst immer die gleichsinnig gerichteten Seiten und finden dann folgendes: Auf einer Spaltfläche eines Schieferblocks, wir wollen sie vorläufig die oberste nennen — obwohl wir noch nicht wissen, ob das auch im anstehenden Fels die nach oben gerichtete war —, finden wir eine *Palaeochorda* mit einem kurzen und verhältnismässig einfachen Gesamtverlauf, das äussere Ende ist deutlich sichtbar, das innere verliert sich in einem kleinen, dichten labyrinthischen Knäuel, in welchem die einzelnen Linienteile nicht mehr auseinander zu halten sind; die Wellen, welche über die Gesamtlinie dahingehen, sind flach, d. h. haben sehr geringe Amplituden, die Hauptwindungen haben noch relativ sehr weite Abstände von einander, die Schlängelungen im kleinen führen noch selten Durchkreuzungen herbei. Seitwärts irgendwo auf derselben Gesteinsplatte sehen wir vielleicht einen kleinen, $^1/_2$—1 cm grossen, runden Fleck, ganz flachgewölbt, matt schimmernd; wir kümmern uns nicht weiter um ihn, da wir ihn für eine Unregelmässigkeit der Schichtfläche halten.

Auf dem nächsttieferen Querschnitt, sagen wir 1 cm unter dem ersten, sehen wir eine ein klein wenig dickere Kurve, welche zwar, im ganzen betrachtet, denselben Gesamtverlauf ihrer Windungen und Wellen, auch dieselbe Zahl und Lage derselben hat, aber insgesamt einen grösseren Flächenraum überzieht, grössere Amplitude der Wellen und kleinen Biegungen aufweist und zahlreichere Kreuzungen erkennen lässt. Wir sehen ferner da und dort einen bis über 1 cm breiten, eigentümlich, matt samtartig schimmernden, ebenfalls gewundenen Streifen und finden bei genauerer Betrachtung, dass dieser mit den *Palaeochorda*-Linien in ununterbrochenem Zusammenhang steht. Vielleicht endlich bietet uns der Zufall, was wir sonst an günstigen Stellen auch durch geschickte Schläge erreichen können: den Anblick der charakteristischen Seitenansicht der *Dictyodora*, als Verbindung zweier „ähnlicher" Kurventeile des oberen und des unteren Querschnitts. — Unter derselben Stelle, wo wir auf dem oberen Querschnitt den kleinen Fleck bemerkten, finden wir jetzt ein aus zarten Linien gebildetes *Palaeochorda*-Knäuel, ja selbst daran schon einige der samtartig glänzenden Streifen. Bei nochmaliger genauerer Untersuchung des oberen Fleckes entdecken wir auch schon auf diesem einige Andeutungen von *Palaeochorda*-Linien.

download unter www.zobodat.at

Gehen wir zu einem noch tieferen Querschnitt über, so hat sich der Flächenraum, den das grössere Linienknäuel einnahm, noch weiter vergrössert, die Amplituden der Wellen, die an Zahl gleich geblieben, sind noch erheblicher geworden, die Zahl der Durchkreuzungen hat sich weiter vermehrt, zahlreiche Linien, die auf den höheren Querschnitten sich im dichten Gewirr im Innern des Knäuels verloren hatten, sind deutlich im Zusammenhang verfolgbar geworden, indem sich auch das Innere weiter auflockerte. Ein Teil der äusseren Windungen ist, da wir die Gesteinsplatte nicht gross genug mit nach Hause genommen haben, am Rande verschwunden, ein anderer Teil aber ist durch jene sammetartig schimmernden Streifen von gleichem Verlauf, d. h. mit ganz denselben Windungen und sekundären Wellen ersetzt. Wir können jetzt bestimmen, dass diese Streifen nichts anderes sind als das, was Geinitz unter dem Namen *Crossopodia Henrici* beschrieben hat. Wenn wir nun danach forschen, was aus denjenigen *Crossopodia*-Stücken geworden ist, die wir schon auf dem zweiten Querschnitt wahrnahmen, so finden wir, dass einzelne derselben ganz verschwunden sind, bei andern sehen wir (besonders wenn die beiden Querschnitte nur wenig, etwa $^1/_2$ cm, von einander entfernt sind), dass an der Stelle und auf die Strecke hin, wo und soweit wir sie erwarten müssten, die Gesteinsmasse sich in einer etwa 1 cm breiten, ganz flachen Furche*) — so flach, dass wir sie unter andern Umständen kaum wahrnehmen, geschweige denn beachten würden — einsenkt. In der Richtung ihrer Längserstreckung verflacht sich bald diese Furche immer mehr in die ebene Gesteinsspaltfläche, um spurlos zu verschwinden, bald sehen wir aus ihr, wenn die Spaltfläche sie in anderer Weise trifft, allmählich die *Crossopodia* hervorgehen und letztere in derselben Richtung weiterhin vielleicht in eine *Palaeochorda* auslaufen. — Da, wo wir auf der obersten Spaltfläche den kleinen, kaum pfenniggrossen Fleck wahrnahmen, ist auf der jetzt in Rede stehenden dritten Spaltfläche eine schöne, vielleicht den Flächenraum einer Hand überspinnende *Palaeochorda* geworden, welche nunmehr ganz denselben Eindruck hervorruft, wenn auch natürlich anderen Kurvenverlauf zeigt, wie das grössere Exemplar auf der obersten Schichtfläche. Beachtenswerterweise finden wir die Kurven des kleinen und des grossen Exemplars sich, falls sie einander nahe genug sind, in derselben ungestörten Weise durchkreuzen, als ob sie demselben Individuum angehörten.

*) Beachten wir dagegen die nach unten schauende Fläche auf der (oberen) Gegenplatte, so finden wir da natürlich statt der Furche einen Wulst.

download unter www.zobodat.at

Gehen wir endlich, ehe wir der *Crossopodia* noch weitere Beachtung schenken, zur vierten Spaltfläche über, der tiefsten, die uns zu Gebote steht; so finden wir von dem grösseren Exemplar vielleicht, bei günstigem Einfall der Lichtstrahlen, noch ein paar seichte Furchen, Abdrücke der letzten Spuren von *Crossopodia*-Wülsten, die sich noch durch das Gestein hindurch bemerklich machen konnten, — und das kleine Exemplar ist vielleicht in das Stadium getreten, wo zahlreiche *Crossopodia*-Streifen die Stelle der *Palaeochorda*-Linien einnehmen; auf einer noch tieferen Spaltfläche würden wir es endlich ebenfalls spurlos verschwunden finden. —

Es erübrigt noch, einige Maasse anzugeben, die wir auf den Querschnitten abnehmen können. Ich sagte schon, dass die kleinsten Gebilde, an denen man schon die Bestimmung als *Palaeochorda* ausführen kann, noch lange nicht die Grösse eines Pfennigs haben; das sind die Spitzen der *Dictyodora*-Kegel. — Die Grundfläche, welche ein solcher Kegel einnimmt, ist meist nicht kreisförmig, sondern mehr elliptisch, und es sind da Ellipsendurchmesser von 3:5 cm oder von 4:8 cm bis hinauf zu 15:25 cm beobachtet, und es deuten manche Beobachtungen (an unvollständig aufgesammelten Exemplaren) darauf hin, dass vielleicht noch mehr als doppelt so grosse Zahlen in der That erreicht worden sind. Bei der Dichtheit des Liniengewirrs in einem *Palaeochorda*-Knäuel ist es dann auch nicht auffällig, wenn wir Längen bis über 2 m an gestreckt gedachten Strängen messen. —

Man kann sich aus den aufeinanderfolgenden Querschnitten natürlich das Bild auch von Längsschnitten herstellen. Aber die Natur kommt uns da zuweilen auch wieder zu Hilfe und bietet uns leidlich ebene Längsbrüche selbst dar, in denjenigen Fällen nämlich besonders, wo die Schieferung rechtwinklig die ursprünglichen Schichtflächen kreuzt, die Gesteinsplatten also nicht nach den letzteren, sondern nach der ihnen später aufgezwungenen Schieferungsrichtung spalten. Indem wir alle Einzelbeobachtungen vereinigen, können wir uns folgendes Bild machen von einem Schnitt, welcher ungefähr durch die Mitte des Kurvenknäuels geht: wir sehen ein ganzes Bündel von ziemlich geraden Linien von einem Punkt oder einer kleinen Strecke ausstrahlen. Diese Linien haben eine von jener Spitze äusserst langsam oder gar nicht zunehmende Dicke, welche derjenigen der *Palaeochorda*-Stränge natürlich entspricht, also $^1/_3$ bis 2 mm beträgt. An ihrem distalen (der Spitze entgegengesetzten) Ende schwellen sie fast mit einemmale zu einer kleinen elliptischen bis ovalen oder gerundet dreieckigen Fläche an, welche

download unter www.zobodat.at

der Querschnitt der *Crossopodia*-Wülste ist. Die einzelnen Strahlen mit ihren Endausbreitungen sind zum Teil sehr verschieden lang, manche sind vielleicht nur halb so lang als andere; die längsten, welche beobachtet sind, messen 18 cm. Die Winkel zwischen den äussersten Strahlen sind bei verschiedenen Individuen zu 30 bis 120 Grad gemessen worden; die spitzeren Winkel findet man bei denjenigen Exemplaren, an welchen Schichtungs- und Schieferungsflächen sich quer durchsetzen, — die stumpferen da, wo beiderlei Flächen einander annähernd parallel sind; es scheint, als ob dies Verhalten nicht zufällig ist, sondern mit den Molekularverschiebungen aus Anlass der Schieferungsausbildung ursächlich zusammenhängt. Rechts und links neben dem die Spitze wirklich erreichenden Strahlenbündel sieht man häufig noch eine Reihe anderer Strahlen verlaufen, welche auch nach der Achse des Bündels konvergieren, diese aber nicht erreichen; auch sie haben an ihrem distalen Ende plötzlich die flächenhafte Verbreiterung.

Machen wir uns aus allem nun ein Bild von der Gestalt des Ganzen: eine dünne, aber trotzdem steife Haut, etwa zu vergleichen einer Pappe (Karton), ist dütenartig eingerollt, innen enger, aussen lockerer; die sehr mannigfaltig gewundenen Umgänge sind von der Spitze aus nach dem gegenüberliegenden Rande hin immer intensiver in Falten und Fältchen gelegt, wobei auch Durchkreuzungen der Falten nach diesem Rande hin immer häufiger werden. Dieser letztere steigt, in seinen einzelnen Teilen ungleich weit von der Spitze entfernt, meist sanft wellenförmig, nur selten einmal mit plötzlichen Umbiegungen, auf und nieder; er ist — vermutlich seiner ganzen Länge nach — mit einem als *Crossopodia* beschriebenen Wulst besetzt, ähnlich wie ein Rock oft am unteren Rand mit einem dickeren Pelzbesatz umsäumt ist.

An seinem äussern Ende biegt der Unterrand in den äusseren Seitenrand um, welcher ursprünglich gerade nach der Kegelspitze hin verläuft. Dieser letztere scheint (wenigstens zum grössten Teile) frei von der wulstigen Umsäumung zu sein, so dass der Querschnitt (die *Palaeochorda*) ohne besonders gestaltetes Ende aufhört; nur ganz unten setzt sich vielleicht der *Crossopodia*-Wulst vom Unterrand aus noch ein Stück fort, wie man aus der zuweilen vorhandenen elliptischen Endscheibe an der Querschnitt-*Palaeochorda* schliessen möchte (vergl. oben S. 42).

Zuweilen aber hat sich das äussere Ende des Unterrandes sehr weit von der Achse des Kegels entfernt; dann scheint der freie Seitenrand nicht direkt zur Kegelspitze zu verlaufen, sondern der ganze letzte Teil der

download unter www.zobodat.at

Windungen scheint die Fühlung mit dieser Spitze aufzugeben und als mehr oder minder breites, auf seiner Kante schräg stehendes Band frei hinauszuwachsen.

Eine wichtige Frage ist nun die: welche Stellung besass der Kegel bei Lebzeiten des Organismus? war die Spitze nach oben oder nach unten gerichtet? Da an kleinen Exemplaren und an der Kegelspitze die *Palaeochorda*-Stränge etwas dünner sind als am Unterrande und an grösseren Exemplaren, so meint man wohl, der Kegel sei mit seiner Spitze am Boden festgewachsen gewesen und habe sich becherförmig nach oben ausgebreitet. Auch kann man sich schwierig vorstellen, wie der *Crossopodia*-Wulst rhizomartig herumgekrochen sein soll; viel eher möchte man ihn als das Endziel des Wachstums ansehen. Aber das gerade Gegenteil ergeben die Beobachtungen, wenigstens die bisher (an drei Stellen) gemachten. Bei Liebschwitz unweit Gera z. B. sieht man riesenhafte Exemplare mehrfach nebeneinander sich von einer Schichtfläche derart erheben, dass sie zwar an einer oberen Schichtfläche in fast der gleichen Breite wie an der unteren aufhören (die Kegelspitzen selbst sind also im gegenwärtigen Aufschluss zufällig alle nicht sichtbar), aber der *Crossopodia*-Wulst lässt sich mit Deutlichkeit an der unteren Schichtfläche erkennen, die Spitze ist also an der oberen zu suchen! Nebenbei bemerkt fallen dort die Schichten steil (mit etwa 60°) nach SO ein, die Schieferungsflächen, auf denen die *Dictyodora*-Fächer sichtbar sind, ungefähr ebenso steil nach NW. — Ein zweiter Ort, wo ich aber nicht bloss aus der Lage des Wulstes, sondern auch aus der thatsächlich zu beobachtenden Konvergenzrichtung der Längsschnittlinien die Stellung des Kegels mit der Spitze gegen die hangende Schicht bestimmen konnte, ist der grosse Plattenbruch bei Grochwitz, unweit Schleiz. Hier stehen zwar die Schichten noch steiler, fast senkrecht, aber man kann doch noch sicher bestimmen, was Liegendes, was Hangendes sei. Wie schon angedeutet, sind hier besonders Längsschnitte schön zu beobachten, wenn auch recht selten. — Endlich drittens konnte ich in den grossen Wurzbacher Schieferbrüchen, dem verlassenen am Vogelberg und dem in Betrieb befindlichen am Koselstein, in wenigstens sechs Fällen Schieferplatten mit *Dictyodora* vom Anstehenden selbst loslösen und dabei sicher beobachten, dass die Erweiterung der Querschnitte gegen das Liegende hin stattfand, die Kegelspitze also gegen das Hangende gerichtet war. An diesem Orte findet man fast bloss Querschnitte (*Palaeochorda* und *Crossopodia*), die ausgezeichnete Spaltbarkeit des

download unter www.zobodat.at

Gesteins daselbst ermöglicht es aber, dass man Reihen von zwei und drei, zuweilen sogar von vier oder mehr Querschnitten durch dasselbe Individuum erhalten kann; auch gelingt es nicht selten, die Seitenansicht (*Dictyodora* im älteren, engeren Sinne) durch geeignete Schläge blosszulegen und so den Zusammenhang von *Dictyodora Liebeana*, *Palaeochorda marina* und *Crossopodia Henrici* an einem Individuum zu überblicken. In Wurzbach ist das Fallen der Schichtung und der Schieferung nach NW gerichtet und sehr flach, von 20° nicht viel verschieden.

Die gegen alles Erwarten stattfindende Stellung des Kegels mit der Spitze nach oben legt die Vermutung nahe, es sei diese Stellung erst nachträglich durch überkippte Faltenbildung der Gesteinsschichten zu stande gekommen. Und in der That sind Neigungen überkippter Schichten bis herab zu 60° gar nicht so selten in Thüringen. Aber erstens fallen solche Schichten daselbst meist nach NW ein, was am erstgenannten Fundort nicht der Fall ist, — zweitens sind Neigungen von 20° und noch weniger bei Überkippungen in Ostthüringen noch nicht nachgewiesen, und drittens liegen die genannten drei Orte recht weit auseinander, so dass es ein grosser Zufall wäre, wenn wir es da überall bloss mit Überkippungen zu thun hätten. Kurz, da andere und besonders gegenteilige Beobachtungen am anstehenden Gestein noch nicht gemacht sind, müssen wir vorläufig daran festhalten, dass die Kegelspitzen der *Dictyodora* von Ursprung an nach oben gerichtet waren. — Eine Bestätigung dafür, dass eine Überkippung nicht stattgehabt habe, können die Schwärmer für die Nathorstsche Meinung, dass man nicht genug wurm- und algenähnliche Fossilien in das Reich der „Spuren" (Kriech- und Druckspuren) verweisen könne, in dem Umstande finden, dass von den in Wurzbach neben der *Dictyodora* sich findenden *Phyllodocites thuringiacus* und *Ph. Jacksoni* der Konkavabdruck auf der Oberseite einer Schicht, die konvexe Form auf der Unterseite der daraufliegenden Schicht erhalten ist. Aber es ist für ruhig und nicht voreingenommen Überlegende noch gar nicht ausgemacht, dass die beiden Phyllodociten nur Kriechspuren sind. — Sehr wunderbar jedoch ist selbst für mich die folgende Beobachtung an dem gewöhnlichen Begleiter der *Dictyodora*, nämlich dem, einem zierlichen Sträuchlein von 1 bis 4 cm Höhe gleichenden *Chondrites Göpperti* mit seinen von Graphit oder Eisenglimmer glänzenden Zweiglein; dieser steht auch fast stets rechtwinkelig zu den Schichtflächen (sehr selten ist er umgefallen und auf der Schichtfläche liegend zu finden), und wenn dann gleich mehrere Individuen nebeneinander auf

download unter www.zobodat.at

demselben Gesteinsstück stehen, so richten sie alle in gleicher Orientierung den als Hauptstämmchen zu deutenden Teil nach der einen, die Verzweigungen nach der andern, entgegengesetzten Seite. Man möchte nun auch hier vermuten, dass das Hauptstämmchen nach unten gerichtet gewesen sei; meine Beobachtungen aber am Anstehenden und im gleichen Gesteinsstück mit *Dictyodora* belehrten mich, dass das Hauptstämmchen in gleicher Weise wie die *Dictyodora*-Kegelspitze nach dem Hangenden gerichtet ist, die Zweiglein aber, ähnlich einer zerfaserten Wurzel, nach unten! Nun, — die *Dictyodora* ist eben mit fast allen ihrer Begleiter ein an Merkwürdigkeiten, Überraschungen und Problemen reicher Körper, zu dessen völliger Erkenntnis noch mancherlei Untersuchungen und Beobachtungen nötig sind! —

Es bleibt uns nun aber von der Beschreibung der *Dictyodora* noch ein Punkt übrig, den wir bisher immer nur erst kurz gestreift haben: der Wulst am Unterrande. Ich erwähnte schon, dass Geinitz denselben als *Crossopodia Henrici* beschrieben hat; er kannte ihn nicht im Zusammenhang mit *Dictyodora*-Flächen, sondern nur mit Linien, welche der *Palaeochorda marina* ähnlich, ihr aber nicht identisch sein sollten. Während er letztere zu den Algen zählte, rechnete er die *Crossopodia* zu den Ringelwürmern und schrieb ihr einen sehr soliden Körper (Achse) zu, welcher bei Gelegenheit der Gesteinsverfestigung oder der Schieferung sich durch Ausübung eines besonderen Druckes durch eine dickere Gesteinslage hindurch wirksam gezeigt haben sollte. Liebe sprach ebenfalls bis vor wenigen Jahren von „Achsendurchdrücken" der Crossopodien und erklärte das schiefe Durchsetzen dieser Durchdrücke als einen schönen Beweis für die verschiebenden Wirkungen der Schieferung. Beiden Forschern war es eben noch nicht bekannt, dass dieses schiefe Durchsetzen in ganz regelmässiger, kegelförmiger Weise stattfand, und dass man relativ leicht durch geeignete Präparation den Zusammenhang mit *Dictyodora* vor Augen führen konnte. Die Unhaltbarkeit ihrer Erklärung lässt sich aber auch durch den Hinweis auf die Thatsache darlegen, dass die Überreste von Hölzern (*Aporoxylon*, *Sagenaria* etc.), also doch wohl von Körpern, die sich an Widerstandsfähigkeit mit den „Crossopodienachsen" wohl vergleichen liessen, in den Wurzbacher Schiefern, auf denselben Platten wie die Crossopodien, keine „Durchdrücke" hinterlassen haben.

Wie beschaffen ist nun die *Crossopodia*?*) Die Beschreibung ist

*) Ich betone nochmals, dass ich nicht allgemein von allen irgendwo beschriebenen Crossopodia-Arten spreche, sondern bloss von dem, was als *Crossopodia*

download unter www.zobodat.at

nicht leicht, weil die Erhaltung nicht genügt, um einen sicheren Einblick in alle Einzelheiten zu ermöglichen. Ist auch die Zahl der mir vorliegenden Stücke eine sehr grosse, so bleibt doch zukünftigen Untersuchungen gerade hier noch manche Beobachtung und relativ wichtige Entdeckung und vielleicht auch Änderung vorbehalten. Ich erwähnte schon kurz, dass die Crossopodie ein cylindrischer Wulst und dieser im Querschnitt*) oval oder gerundet dreiseitig sei; die Spitze des Dreiecks befindet sich dann am Übergang in die *Dictyodora*-Spreite. Die kürzere Achse des Ovals ist entweder zugleich die dasselbe symmetrisch halbierende „Medianachse" (so fast durchgehends am Fundort Wurzbach), oder sie verläuft als „Querachse" quer zur Medianachse (wohl immer dann, wenn die Schieferungsrichtung mehr oder minder rechtwinkelig zur Schichtung steht). Der Unterschied in der Grösse von Median- und Querachse scheint meist nicht bedeutend zu sein; an den Wurzbacher Exemplaren ist er am grössten, indem dort die Medianachse nur bis $^1/_2$ cm, die Querachse aber fast bis $1^1/_2$ cm gross zu werden vermag. An Exemplaren anderer Orte wurden Durchmesser von $^1/_3$ bis 1 cm als die vorherrschenden gefunden, kleinere aber auch beobachtet. Übrigens ist, infolge ungünstigen Zusammenwirkens von Spaltbarkeit und Schwersichtbarkeit auf rauhen, splitterigen Flächen, an den meisten Exemplaren nur die Ausdehnung nach einer Achse sicher beobachtbar.

Vertikal längsgeschnitten, also in oder parallel zur Medianebene, bildet der *Crossopodia*-Wulst ein ziemlich gerades Band, welches seiner Länge nach an die *Dictyodora*-Fläche angewachsen ist (am Fundort Liebschwitz bei Gera kann man dies häufig beobachten). Dieses Band erscheint quergegliedert durch dicht aufeinanderfolgende flachgewölbte Linien, welche alle ihre Konvexität gleichsinnig gerichtet zeigen; ich habe nicht entscheiden können, ob nach dem äusseren freien Ende, oder nach dem im Innern an der Kegelachse befindlichen Ende hin. Dasselbe Bild ungefähr bietet ein horizontaler Wulstlängsschnitt, nur dass da natürlich einerseits nicht der Zusammenhang mit der *Dictyodora*-Fläche sichtbar sein kann, andererseits dagegen das Band oft breiter und vielfach gewunden ist. Die flachgewölbten Querlinien, welche man auf beiderlei Schnitten sieht, sind so dicht und dabei

---

Henrici beschrieben ist. Unter dem fraglichen Gattungsnamen sind in der Litteratur viele heterogene Dinge vereinigt worden.

*) In Bezug auf das ganze *Dictyodora*-Individuum ist dieser Wulstquerschnitt als radialer Längsschnitt zu bezeichnen.

download unter www.zobodat.at

so wenig glatt und scharf, dass man die einzelnen nicht durchgehends verfolgen kann; ja, möchte ich sagen, man hat bloss den Eindruck, als ob sich die kleinsten Strukturelemente derart anordneten, dass man ihre grössten Ausdehnungen in Systeme solcher paralleler, flachgewölbter Linien bringen könne, oder mit anderen Worten, dass der Wulst aus parallelen, ganz flachgewölbten Blättchen zusammengesetzt sei, welche selbst wieder nichts kontinuierliches bildeten, sondern aus lauter Schüppchen bestünden. Den verticalen und besonders den horizontalen Längsbrüchen durch den Wulst geben diese dicht nebeneinander, meist schräg emporstehenden Schüppchen ein fast sammetartiges Aussehen, wie ja denn auch der Sammet selbst sein charakteristisches Aussehen durch die aufrecht stehenden, dicht gedrängten Fasern erhält und dabei zuweilen doch auch die Lage der zu Grunde liegenden Fäden zwischen den Fasern hindurch erkennen lässt. Dies beschriebene makroskopische Bild der *Crossopodia*-Streifen ist also dem mikroskopischen durchaus ähnlich, welches mir *Palaeochorda*-Stränge (aus dem Harz, vergl. oben S. 38) gegeben haben.

Es gewinnt vielfach schon auf Längsschnitten den Anschein, als ob die aufeinanderfolgenden flachgewölbten Blättchen sich in sehr kleinen, 1 mm nicht überschreitenden Intervallen enger zusammenschlössen und so Schalen bildeten, welche natürlich auch ganz flach gewölbt, uhrglasförmig sind. Nach diesen Schalenflächen erfolgen denn auch, falls die Schieferung ihnen ungefähr parallel ist, sehr leicht die natürlichen Querbrüche durch den Wulst, welche auf voriger Seite beschrieben sind. Es ist klar, dass diese Querbrüche wegen der erörterten Lage ihrer Strukturelemente ein schimmerndes, matt spiegelndes Aussehen haben müssen. Dass man auf Querschnitten durch den Wulst konzentrische Ringe wahrnimmt, welche den Rändern der Schalen entsprechen müssen, habe ich schon oben (S. 42) beschrieben. — Ein ähnliches Verhalten aufeinanderfolgender Schalen ist von den Seitenrumpfmuskeln der Fische bekannt; jeder dieser Muskeln besteht aus ineinandersteckenden, übrigens mit der Spitze nach vorn gerichteten Kegeln, nach denen er (besonders beim Kochen) leicht zerfällt (zerschellt) (die Schellfische mögen wohl daher ihren Namen haben). Wie nun bei den Fischen die Zahl dieser Kegel genau derjenigen der Wirbel und überhaupt der Körperglieder (Metameren) entspricht, so glaubte Geinitz aus der auch auf der Aussenseite sich durch schwachgewölbte Parallellinien geltend machenden schaligen Absonderung auf eine regelmässige Gliederung des *Crossopodia*-Körpers

download unter www.zobodat.at

schliessen zu müssen, und so war es leicht begreiflich, dass er diese wurmförmigen Gestalten eben zu den Gliederwürmern (Anneliden) stellte. Da sich aber diese „Gliederung" nicht auf die gleichsam wie ein Rückenkamm aus der *Crossopodia* emporsprossende *Dictyodora* forterstreckt, so können wir jene Schalen wohl nur auf — freilich in recht gleichmässigen Abständen stehende — ursprüngliche Querwände zurückführen. Die bisher gemachten Dünnschliffe durch Crossopodien haben mir nichts Deutliches ergeben und mich nicht ermutigt zu der Hoffnung, an weiter anzufertigenden Schliffen vielleicht doch noch etwas zu sehen. Um das negative Resultat erklärlich zu finden, muss man nur bedenken, dass wir aus Thüringen die *Dictyodora* überhaupt nur aus Gesteinen kennen, welche der Schieferung, also in gewissem Sinne einem Zerstörungsprozess der ursprünglichen Mikrostruktur, unterlegen sind.

Von besonderem Interesse, aber am allerschwierigsten zu deuten, ist nun das Verhalten der Unterseite des Crossopodiawulstes. Es ist klar, dass man diese, da sie der Schichtfläche im ganzen parallel ist, nur da zu sehen erwarten kann, wo eine gute Spaltbarkeit nach letzterer Fläche erfolgt, d. h. wo Schichtung und Schieferung in eine Ebene fallen. (Hauptfundorte für solche Gesteine sind Wurzbach und der vordere Zoitzberg, am „Blauen Hecht", bei Gera.) Hier sieht man denn entweder auf der *Crossopodia* von dem bisher beschriebenen Aussehen einen durchgängig gleichbreiten (1—$1^1/_4$ mm, also der durchschnittlichen Breite der *Palaeochorda* entsprechenden) Streifen hinziehen, der aus einer ganz glatten, hauchdünnen, aber lebhaft glänzenden Haut von (wahrscheinlich) Graphit besteht, oder aber man erkennt eine Gliederung in der folgenden Art: Die Unterseite der *Crossopodia* tritt, wie schon gesagt, in flachem Halbrelief auf der Unterseite der Schieferschicht hervor als langer wurmartig gewundener, bis fingerstarker Streifen. Dieser ist durch zwei zarte Einsenkungen der Länge nach in drei Teile zerlegt, deren mittlerer etwas schmäler ist als die beiden seitlichen und kielartig noch etwas mehr emporragt, als schon seiner Lage auf der Höhe des Halbreliefs entspricht. Zu dieser Längsgliederung kommt noch eine Quergliederung, die sich in dicht (ca. 1 mm) stehenden, vom Mittelkiel beiderseits nach vorn gehenden Linien äussert. Diese sind, soweit sie auf dem Kiel verlaufen, bisher als der Ausdruck auch von dessen Gliederung aufgefasst worden, — soweit sie aber auf den beiden Seitenteilen laufen, als Fransen (griechisch *crossos*), die als Kiemenanhänge oder Füsse zu deuten seien. Meistenteils sind diese Linien wenig distinkt (— für solche Fälle scheint

download unter www.zobodat.at

mir zuerst der Name *Crossopodia Henrici* gegeben zu sein —), zuweilen sind sie es aber auch recht sehr, und dafür scheint Geinitz den Namen *Nereites Loomisi* verwandt zu haben.

Jedenfalls sind beide verschieden benamten Dinge in der Natur durch Übergänge verbunden, und es ist nötig, zu konstatieren, dass nicht bloss die als *Crossopodia Henrici*, sondern auch die als *Nereites Loomisi* von Geinitz selbst bestimmten Stücke sich nach oben in eine Haut fortsetzen, deren Querschnitt als *Palaeochorda marina* zu bezeichnen ist. Ganz aussen am Seitenrand der *Crossopodia*-Unterseite ist, wie auch in Geinitz' Originalfigur angedeutet ist, die Gliederung meist noch einmal besonders deutlich, indem dort jede „Franse" auf $^1/_2$—1 mm Länge besonders scharf hervortritt. — Ich weiss z. Z. eine Deutung der „Fransen" und der ganzen Gliederung der Unterseite nicht zu geben; was aber den auf voriger Seite erwähnten, lebhaft glänzenden, glatten Streifen betrifft, der übrigens ungegliedert ist, so scheint eine genauere Beobachtung an vielen Stücken zu ergeben, dass er doch nicht ganz auf der unteren Aussenseite der *Crossopodia* sich befunden, sondern einem Organ noch im Innern, aber der Aussenseite sehr nahe, entsprochen habe. Ob dies Organ ein hohler Kanal (Darm?) oder ein fester Stab war, ist noch nicht zu entscheiden gewesen.

Noch ist der schrägen Schnitte durch *Dictyodora* und *Crossopodia* zu gedenken, da sie zum Teil recht auffällige und doch schliesslich leicht zu erklärende Bilder geben. Es gehe z. B. der Schnitt (also etwa eine natürliche Spaltfläche) unter spitzem Winkel zur Längsachse des Wulstes durch diesen und den unteren Teil der Spreite; dann erscheint diese als schmaler Strang, der Wulst als lang bis sehr lang gestrecktes Oval, welches an seinem einen, schmalen, Ende ziemlich allmählich in den Strang übergeht. Auf diesem Oval bilden die Schnitte durch die einzelnen Schalen nicht (wie bei geradem Querschnitt) konzentrische Kreise oder Ellipsen, auch nicht parallele, ungefähr gleichweit von einander abstehende Bogen, sondern vermittelnde (ovale und hyperbolische) Kurven von regelmässig wechselndem Abstand. Auf die Einzelheiten einzugehen ist, selbst wenn man Figuren zu Hilfe zöge, langwierig, aber zugleich überflüssig. Ich glaube, dass nach dem Vorausgehenden jeder sich gegebenen Falls selbst zurechtfinden kann, zumal wenn man immer in Betracht zieht, dass sich innerhalb des von der Schnittfläche betroffenen Stückes des *Crossopodia*-Wulstes dessen Achse sowohl in der Horizontal-, als in der Vertikalrichtung biegen kann.

download unter www.zobodat.at

Nur drei Fälle seien noch besprochen, welche nicht gar selten vorkommen, aber dem noch Ungeübten Schwierigkeiten bei der Deutung machen könnten. Kurios sieht nämlich ein Bild aus, welches aus zwei durch einen Bügel mit einander verbundenen Ellipsen besteht, ähnlich einer Brille. Nach dem Schimmer im reflektierten Lichte sind der Bügel als *Palaeochorda*, die Ellipsen als *Crossopodia* zu bestimmen. Um dies Bild sich zu erklären, denke man sich ein Stück der *Dictyodora*-Haut von der Gestalt eines Kegelsektors, und unten an dieser Haut den *Crossopodia*-Wulst, und lege sodann einen ebenen Schnitt so hindurch, dass derselbe mit der Kegelachse einen stumpferen oder spitzeren Winkel bildet als der Kegelmantel, und an der Unterseite des Wulstes herauskommt; die Schnittkurve wird dann einen ungefähr hyperbolischen Bogen bilden und an ihren beiden Enden werden die elliptischen Querschnitte der *Crossopodia* sich befinden. Legt man durch denselben Kegelsektor an seinem Unterrande den Schrägschnitt gleichsinnig mit den Mantel so tief und so flach, dass er auf eine lange Horizontalerstreckung hin an der Seitenwand des Wulstes austritt, dann erhält man einen hufeisenförmigen *Crossopodia*-Streifen, der beiderseits allmählich in eine *Palaeochorda* ausläuft; legt man aber den Schrägschnitt widersinnig gegen die Mantellinie so tief, dass er überhaupt nur den Wulst, nicht auch die Spreite trifft, dann erhält man einen hufeisenförmigen *Crossopodia*-Streifen, der sich beiderseits unter der Gesteinsmasse verliert.

Wir kommen zum Schlusskapitel, zur Frage: Was ist nun dieser wunderbare Körper?

Ich habe oben schon angegeben, dass ihn manche für eine anorganische Bildung halten möchten, die auch indirekt mit Organismen nichts zu thun habe, und zwar 1. weil die *Dictyodora* nicht nur nicht reicher, sondern vielleicht sogar ärmer an Kohlenstoff ist, als ihre Umgebung; 2. weil die ungestörten Durchkreuzungen eine im übrigen Tier- und Pflanzenreich völlig unbekannte Art des Wachstums voraussetzen; 3. weil die aufrechte Stellung bei echten Versteinerungen — von Bryozoen, Korallen, Schwämmen und Baumstämmen abgesehen — eine seltene Erscheinung ist; 4. weil man in Anbetracht der bis 18 cm erreichenden Mächtigkeit der von der *Dictyodora* aufrecht durchsetzten Schichten auf ein ganz ausserordentliches Lebensalter oder eine ganz ungewöhnliche Widerstandskraft gegen die Zersetzung und den Zerfall schliessen muss, welche geringe Analogien und darum geringe Wahrscheinlichkeit habe.

download unter www.zobodat.at

Die Verfechter dieser Erklärung weisen dann entweder auf die in der That oft recht überraschende Ähnlichkeit hin, die zwischen der kegelförmigen Gestalt und der gegitterten Oberfläche von *Dictyodora* einerseits und von Tutenmergeln andererseits besteht, — oder auf die Ähnlichkeit der *Dictyodora*-Oberfläche mit den in Schieferthonen und Thonschiefern so häufigen Quetschungsflächen, — oder endlich, wenn man gegen sie einwirft, dass letztere Flächen und die Tutenmergeloberflächen eben nur Flächen im mathematischen Sinne, die *Dictyodora* dagegen ein flächenförmiger Körper sei, auf die Kegel hin, welche man durch Schlag mit einem spitzen Hämmerchen in einer dünnen Schieferplatte erzeugen könne; von der Schlagstelle geht dann nämlich ein — sich nach der entgegengesetzten Seite der Schieferplatte erweiternder — Kegel aus, welcher einen kreisrunden Querschnitt und eine ganz glatte Oberfläche hat und sich darum leicht aus dem Gestein herauslöst; er ist von einer überall etwa 1 mm dicken ringförmigen Zone umgeben, einer Bruchzone im geologischen Sinne, die man ebenfalls herauslösen kann; diesem dünnen, kegelförmig sich zusammenneigenden Mantel also vergleicht man auch die *Dictyodora*.

Diesen Deutungen ist ausser dem einen schon erwähnten sehr wichtigen Einwand entgegenzuhalten, 1. dass ein unmittelbarer Vergleich mit Tutenmergel- oder mit Quetschflächen oder mit der Oberfläche jener Schlagkegel die Verschiedenheiten sogleich erkennen lässt, ebenso ein solcher Vergleich mit jener ringförmigen Bruchzone; 2. dass sie nicht beachten die komplizierte und dabei doch einfache, unverzweigte und ununterbrochene, aber nicht geschlossene Gestalt des *Palaeochorda*-Verlaufs im Gegensatz zu dem unregelmässigen Netz, welches die Systeme von Quetschflächen bilden, zu den geschlossenen und untereinander nicht zusammenhängenden Kurven der Tutenmergelquerschnitte, und zu dem ebenfalls geschlossenen Ringe der Schlagkegel-Bruchzone; 3. endlich ist einzuwenden, dass alle diese Erklärungsversuche den unleugbaren Zusammenhang der *Dictyodora (s. str.)* mit der *Crossopodia* völlig ignorieren; soll dieser elliptisch-cylindrische Körper auch nur ein mechanisches Gebilde sein?

Um diese Frage gleich von vornherein zu beantworten, sagen die Verfechter einer anderen Erklärung: die *Crossopodia* sei eine „Versteinerung in Halbrelief", sie bestehe also aus einer Konkavform auf der Oberseite einer Schicht und aus dem Abguss dieser Konkavform, der als Konvexform auf der Unterseite der überliegenden Schicht er-

download unter www.zobodat.at

scheine; die Konkavform sei zu deuten als die von einem auf dem ehemals weichen Schlamm kriechenden Tier hinterlassene Spur; der fettglänzende Streifen in der Mitte rühre von dem Schleime her, mit dem das Tier sich seinen Weg geebnet habe; bei späterer Gelegenheit habe sich in der Konvexform die schalige Absonderung und darüber, als Druckerscheinung, vielleicht ähnlich den Stylolithen, die *Dictyodora* (*s. str.*) ausgebildet.

Mit Redensarten und Schlagworten setzt man sich hier, so scheint mir, über physikalische Unmöglichkeiten hinweg, nur um die wissenschaftliche Mode mitzumachen, welche in jedem wurmartigen Gebilde, besonders wenn man daran keinen Kopf wahrnehmen könne und wenn es so überaus lang sei, eine „Spur" erblickt, — nur um sich nicht wegen „mittelalterlicher Anschauungen" von den „Modernen" verspottet zu sehen. Wie soll — so frage ich — zuerst der Abschluss des „Halbreliefs" nach oben zu einem Vollcylinder, der doch die *Crossopodia* in der That ist, zu stande gekommen sein? Wie soll ferner von diesem ca. 1 cm breiten, $^1/_2$ cm hohen Körper aus sich als „Druckerscheinung" plötzlich ein nur 1—2 mm breiter und bis über 30 mal höherer Körper gebildet haben? Wo kommt in der Natur der Druck her, der an den einzelnen Punkten nicht parallel wirkt (wie es ja doch an den Stylolithen noch der Fall ist), sondern so regelmässig konvergiert? Wie ist dann jenes Verhalten zu deuten, dass auf höheren Querschnitten andere (meist weniger) Durchkreuzungen vorkommen als auf tieferen? Und warum haben nicht andere Halbreliefs (wie Netzleisten, Regentropfenspuren), warum nicht die Phyllodociten ebenfalls *dictyodora*-ähnliche Druckerscheinungen hervorgebracht? Da ist doch die von Geinitz und Liebe versuchte Erklärung mittels „Durchdrucks der soliden Achse der zu den Anneliden zu zählenden *Crossopodia*" für den ersten Augenblick immer noch plausibler, obwohl sie, wie wir schon (S. 49) gesehen haben, ebenfalls unhaltbar ist.

Wie stellen wir uns aber nun zu den S. 54 angegebenen vier Gründen, welche die Verteidiger der anorganischen Natur der *Dictyodora* von vornherein für sich in Anspruch nehmen? Was zunächst den ersten betrifft, so gestehe ich gern zu, dass er sehr schwerwiegend ist; aber er kann nicht ausschlaggebend sein. Denn es kann die Versteinerungsmasse vielleicht eine „Verdrängungspseudomorphose" sein, wie man sich in einem ähnlichen Falle in der Mineralogie ausdrücken würde, oder es kann jener Fall vorliegen, der unter den Mineralien in den bekannten

download unter www.zobodat.at

„Sandsteinkrystallen von Fontainebleau" ein Analogon hat, d. h. der lebende Organismus hat eine so grosse Menge anorganischen Stoffes in sich aufgenommen und zu seiner Skelettbildung mit verwandt, dass für organische Substanz nur noch wenig Raum blieb; dazu würde ja die Steifheit des Körpers recht gut passen, und wenn dann noch die organische Substanz von derber Konsistenz war, oder wenn die fremden Skelett-Teilchen durch selbsterzeugte Hartgebilde in bestimmter Stellung festgehalten wurden*), dann war die Bedingung zu einer ungewöhnlichen Widerstandskraft gegeben. Ich will trotz der Gitterzeichnung, die der *Dictyodora* zu ihrem Namen verholfen, durchaus nicht behaupten, dass diese zu den Schwämmen, vielleicht gar zu den Kieselschwämmen gehört habe, aber als Analogon möchte ich doch erwähnen, dass es Spongien noch jetzt giebt, deren Skelett aus fremden und eignen Elementen besteht. — Haben wir so mit dem ersten zugleich auch den vierten der auf S. 54 angegebenen Gründe bedeutend abgeschwächt, und ist der dritte Grund schon von vornherein kein exklusiver, so bleibt uns schliesslich bloss noch der zweite übrig. Aber hier lässt sich — meiner Meinung nach — noch eher sagen, dass eine anorganische Bildung der flächenhaften Gestalt, mit den merkwürdigen Durchkreuzungen, noch schwieriger denkbar ist, als eine organische. Schliesslich muss ich aber immer wieder darauf zurückverweisen, dass die Gesamtheit der Erscheinungen an *Dictyodora* und *Crossopodia* nur unter der Annahme erklärt werden kann, dass wir es mit einem versteinerten Organismus zu thun haben.

Eine ganz andere Frage ist es nun aber, an welcher Stelle systematisch dieser Organismus einzureihen sei. Weiss hatte in seiner Beschreibung die Vermutung ausgesprochen, dass die *Dictyodora* kaum anderswo als bei den Thallophyten und hier wohl bei den Tangen unterzubringen sei, und er war in dieser Vermutung durch einen als „Haftscheibe" von ihm missdeuteten „Klumpen" bestärkt worden, der nichts anderes als ein Stück oder ein Schnitt von der *Crossopodia* ist. Rouault hatte übrigens dem verwandten *Vexillum* dieselbe Zugehörigkeit zu den Tangen zugesprochen. Ich will mich begnügen, hierzu nur zu sagen, dass, nachdem vollends die „Anheftscheibe" verloren gegangen, unter den jetzigen Tangen nach meinen Erkundigungen im Berliner kgl. botanischen Museum kein Analogon vorhanden ist. — Das *Dictyophytum*

*) Die Seite 38 besprochene Struktur scheint ja doch auch auf eine solche bestimmte Stellung hinzudeuten.

download unter www.zobodat.at

Hall, dem Geinitz bei der allerersten Bekanntmachung sein „*Dictyophytum* (?) *Liebeanum*“ mit vorsichtigem Zweifel zuschrieb, ist jetzt mit Bestimmtheit als Spongie erkannt; aber es ist ein geschlossen kegelförmiger Körper, während unsere jetzige *Dictyodora Liebeana* eine offene Gestalt hat. Und was noch gegen die Zuzählung zu den Spongien spricht, ist der Mangel jeglicher, als „Ostien“, „Ostiolen“ etc. bezeichneter Öffnungen und Räume. — Im übrigen lasse ich die Frage nach der systematischen Stellung von *Dictyodora* und *Vexillum* vorläufig noch offen und wiederhole nur nochmals das S. 36 Gesagte: dass beide Gattungen als eine besondere Familie, die der *Daedaleae*, von den anderen Organismen abzutrennen sind. Die Unterschiede der beiden Gattungen habe ich oben (S. 35) angegeben. Die Arten der Gattung *Vexillum* näher zu präcisieren, sei den französischen Gelehrten überlassen, welche das reichhaltigste Material dazu besitzen mögen.

Wir aber haben hier noch der Frage näherzutreten, ob die Gattung *Dictyodora* in verschiedene Arten zu zerlegen sei. Da hat es denn den Anschein, als ob sich eine flachere Art mit stumpfem Winkel an der Kegelspitze unterscheiden liesse von einer steileren, deren Winkel weniger als 90° beträgt; bei ersterer Art, die wir hauptsächlich vom Fundorte Wurzbach kennen (im dortigen Schieferbruch kommen steile nicht vor), wäre auch der *Crossopodia*-Wulst ein niedrigerer und verhältnismässig breiterer, und die Dicke der *Palaeochorda*-Linien eine bedeutendere als bei der anderen Art, die von zahlreichen andern Fundorten bekannt ist. Ich habe aber schon verschiedentlich angedeutet, dass wir diese Abweichungen vielleicht in Beziehung setzen dürfen zu der Lage der Schieferung; es mag nämlich der Druck, der diese hervorgerufen hat, dahin gewirkt haben, dass die Kegel, wenn ihre Achse in die Richtung des Druckes fiel, deprimiert, — wenn er aber rechtwinkelig auf die Kegelachse wirkte, komprimiert wurden und dabei die Dicke der Haut gleichzeitig die entsprechenden Veränderungen erlitt. Jedenfalls ist das regelmässige Zusammenfallen der bestimmten Kegelgestalt mit der bestimmten Lage der Schieferungsebene bemerkenswert. Die mehr oder minder regelmässige Form des *Palaeochorda*-Verlaufs, das Mehr oder Minder von kleinen Radialfalten und -Wellen scheinen einen Unterschied von Arten nicht zu bedingen, da in beiden Beziehungen die mannigfaltigsten Übergänge bestehen. Am auffälligsten in der letzten Beziehung, durch die relativ grössere Zahl und geringere Wellenlänge ($^1/_2$ cm) und Amplitude (1 bis 2 mm) der kleinen Radialfalten, ist das von v. Gümbel als *Taonurus*

download unter www.zobodat.at

praecarbonica bezeichnete Exemplar; aber es ist nur ein kaum handgrosses Bruchstück, auf welches ich nicht einen so grossen Wert zu legen wage, um es zum Repräsentanten einer besonderen Art zu machen. — Dagegen muss ich allerdings — im Gegensatz zu einer früher von mir gethanen Äusserung — gestehen, dass jene *Dictyodora*-Stücke, welche in einem den Bruchbergquarzit des Oberharzes begleitenden Schieferzug gefunden sind, bedeutendere Abweichungen zeigen. Sie sind, soweit mein Material bis jetzt urteilen lässt, erstens überaus niedrig (höchstens bis 3 cm, im Mittel nur 1 cm hoch) bei einer vielleicht schon über einen Meter betragenden Länge der *Palaeochorda*-Linien; zweitens zeigen letztere nicht eine knäuelförmige, von aussen nach innen sich verdichtende Anordnung, wenn auch daneben Wellenlinien, die nach einer geraden Achse fortschreiten, genau ebenso vorkommen wie z. B. bei Wurzbach; drittens neigen die *Dictyodora*-Flächen nicht so regelmässig zusammen, um das Bild eines, wenn auch stark abgestumpften Kegels hervorzurufen, sondern sind verschiedentlich geneigt, meist sehr steil, und es sind völlig saigere Flächen fast die gewöhnlichen; endlich kommen zwar *crossopodia*-artige Formen daneben auf denselben Gesteinsplatten vor, aber sie haben mich noch nicht sicher entscheiden lassen, ob sie nur in Halbrelief versteinert oder ob es Vollcylinder sind und ob sie mit den *Dictyodora*-Flächen in direktem Zusammenhange stehen. Dass wir es aber doch unter allen Umständen auch dort am Bruchberg mit *Dictyodora* zu thun haben, daran kann nach dem Gesamtverlauf und der Struktur der *Palaeochorda*-Stränge, nach der charakteristischen Seitenflächenansicht und nach der aufrechten Stellung auf den Schichtflächen kein Zweifel sein. Es ist darum doch vielleicht angezeigt, für die dortigen Exemplare den neuen Namen *Dictyodora hercynica* aufzustellen.

Wir haben endlich noch die Fundorte anzugeben, an denen die *Dictyodora* (im weiteren Sinne) gefunden ist, und die geologische Formation, in der sie daselbst vorkommt. Derjenige Fundort, von dem sie zuerst beschrieben ist, ist Liebschwitz bei Gera; hier trifft man sie (als *Dictyodora* im engeren Sinne, wie auch als *Palaeochorda* und als *Crossopodia*) sowohl in den vielfach gefalteten Schiefern und schiefrigen Sandsteinen, welche den Grauwacken des Oberen Culms zwischengelagert sind, als auch (als schön fächerförmige Exemplare von *Dictyodora* im engeren Sinne samt dem *Crossopodia*-Wulst, begleitet fast allein von *Chondrites Göpperti*) in den dünnspaltigen Thonschiefern des Unteren Culms, welche im Dorfe Liebschwitz am Abgang der Strasse nach Lietsch

download unter www.zobodat.at

(am Fuchsberg) und weiter aufwärts zu beiden Seiten derselben Strasse ehedem gebrochen wurden. Auch gegenüber am Heersberg ist sie im Oberen Culm gefunden. (Für diejenigen, die hier oder anderswo *Dictyodora* sammeln wollen, bemerke ich nochmals, dass man auf infolge mehrfachen Gesteinswechsels gebänderten Stücken immer bloss *Dictyodora* im engeren Sinne erwarten, die *Palaeochorda* aber immer nur auf einfarbigen, ungebänderten Gesteinsflächen suchen darf; durch eine am Fuchsberg bei Liebschwitz besonders häufige konzentrische farbige Bänderung, welche auf Verwitterungseinflüsse zurückzuführen ist, darf man sich nicht beirren lassen.) In der Umgebung von Weida, Triptis, Neustadt, Plothen hat sie früher Liebe nicht gar selten gefunden. Aus einem alten Bergwerk bei Seisla ist sie (*D*)*) mir bekannt geworden. Weiterhin nach Westen hat sie sich bei Gosswitz unweit Saalfeld (*D*) mehrfach gefunden. In der Umgebung von Leutenberg habe ich sie an mehreren Orten gefunden, ein reicher Fundort (*P*) ist der ehemalige Schieferbruch bei Grünau an der Lehestener Strasse. In den grossen Oertelschen Schieferbrüchen ist sie (*D*) eine sehr grosse Seltenheit und schlecht erhalten. Aus den fiskalischen Brüchen bei Lehesten ist mir nichts bekannt geworden. An der thüringisch-bayerischen Grenze an der Rosenbaumer Mühle habe ich ein Exemplar gefunden, welches ausser der Seitenansicht (*D*) noch einen prachtvollen lehrreichen Längsbruch darbot. Die meisten eben genannten Orte befinden sich im Gebiete des Unteren Culms. Aus der Umgebung von Tettau in Bayern hat sie (*D*) Loretz im Oberen Culm gefunden, von Nordhalben Gümbel sie (*D*) unter dem Namen *Taonurus praecarbonica* beschrieben. Von verschiedenen Schieferbrüchen, besonders von Dürrenweid, giebt Gümbel die *Palaeochorda* an, und nur wenig weit davon entfernt sind die Schieferbrüche Franzensberg bei Jägersruh und Koselstein und Vogelberg bei Wurzbach, welche sich alle drei durch den verhältnismässig grossen Reichtum an *Palaeochorda* und *Crossopodia* auszeichnen und mir dadurch, dass sie den Zusammenhang mit *Dictyodora* bei geeigneter Präparation unmittelbar der Anschauung darboten, erst den Anlass gaben und den Weg zeigten zu der vorstehenden Untersuchung und Abhandlung. Wie schon bemerkt, hat der Wurzbacher Schieferbruch auch dadurch noch besondere Bedeutung, dass man dort fast täglich das Vorkommen im Anstehenden an neuen Aufschlüssen beobachten kann. — Auf dem Gebiet der Messtischblätter

*) Ich will mit (*D*) und (*P*) andeuten, ob in der Seitenansicht als *Dictyodora* im engeren Sinne, oder im Querschnitt als *Palaeochorda*.

download unter www.zobodat.at

Liebengrün und Ziegenrück habe ich auch eine Reihe Fundorte entdeckt, so z. B. bei Altenbeuthen (*D*), wo auch wieder im selben Gesteinsstück der kleine zierliche *Chondrites* zu finden war, und bei Gössitz, wo ein Schieferbruch an der Saale nicht selten *Palaeochorda* darbietet. Auf Blatt Schleiz nenne ich einen Schurf unterhalb Burgk am rechten Saaleufer (*P*) und den schon S. 47 in seiner Bedeutung gewürdigten grossen Plattenbruch bei Grochwitz. Alle diese Fundorte gehören der Culmformation an, meist einem mittleren Horizonte derselben, bei dem es oft der Willkür überlassen ist, ob man ihn schon dem Oberen oder noch dem Unteren Culm auf der Karte beizählen soll.

Nachdem diese thüringischen Funde lange Zeit die einzigen geblieben, entdeckte mein Freund M. Koch an den schon seit länger bekannten „wurmspurartigen" Linien (*P*) aus dem oben schon genannten Plattenschieferzug am Bruchberg im Oberharz den Zusammenhang mit *Dictyodora*-Flächen, doch ist hier das geologische Alter noch nicht völlig sichergestellt. Neuerdings fand er auch in echtem Culm die (*P*)-Linien, und ich konnte in den vor längerer Zeit von Halfar in den „Wieder Schiefern" gefundenen, als „cf. *Nemertites sudeticus*" bezeichneten Linien sicher eine *Palaeochorda* nachweisen, die zu einer *dictyodora*-artigen Gestalt gehören muss.

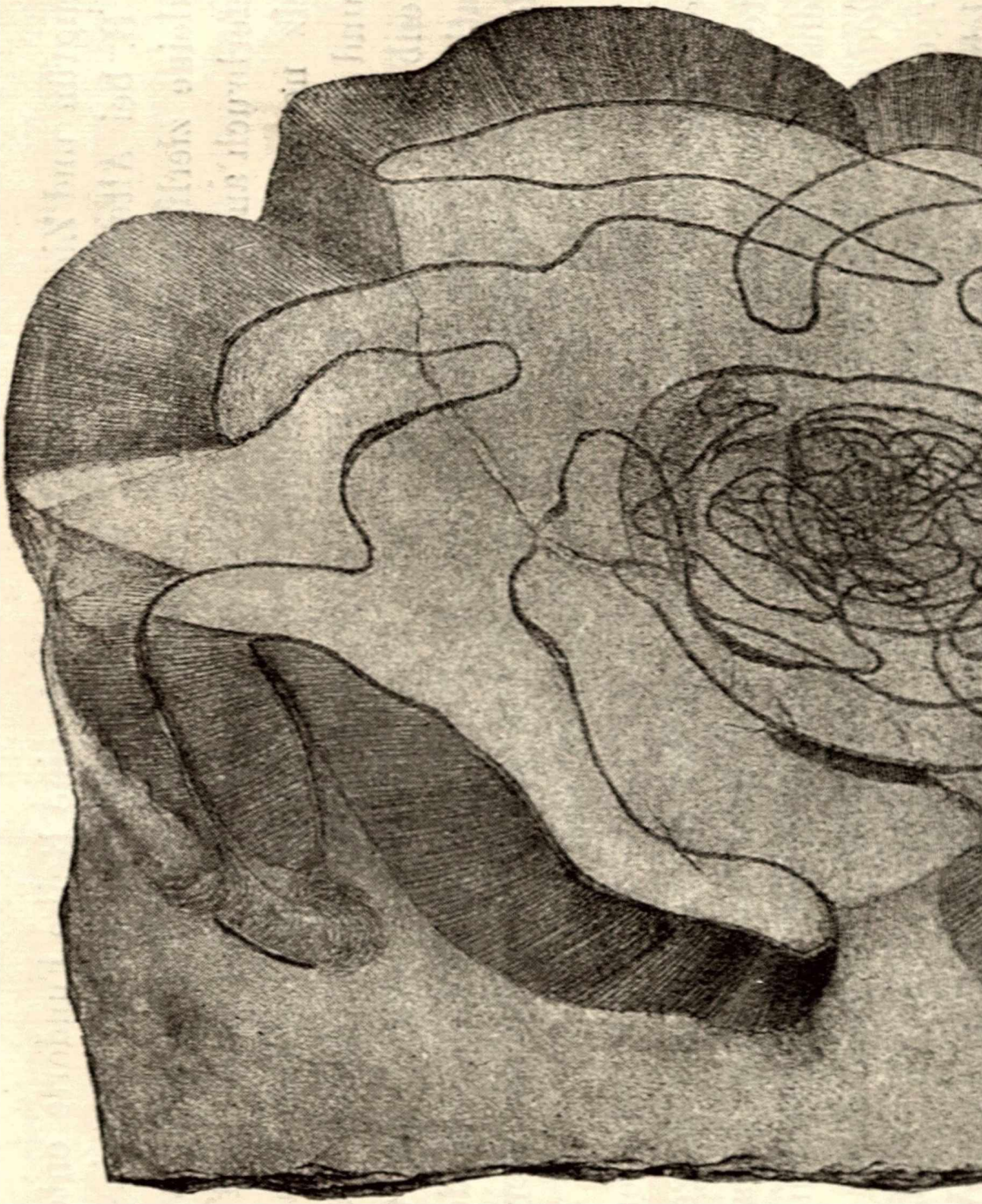
So sind wir in Bezug auf das geologische Alter der Familie der *Daedaleae* auch in Deutschland bis in das tiefere Devon hinabgekommen, und wenn ich schliesslich noch zufüge, dass ich bei Lössau unfern Schleiz in sicherem Untersilur ebenfalls echte *Palaeochorda* vom Typus der *marina Geinitz* gefunden habe, so sind auch wir bei Schichten angelangt, die dem „Armorikanischen Sandstein" mit seinem Reichtum an *Vexillum* im Alter nahestehen.

Figuren-Erklärung.

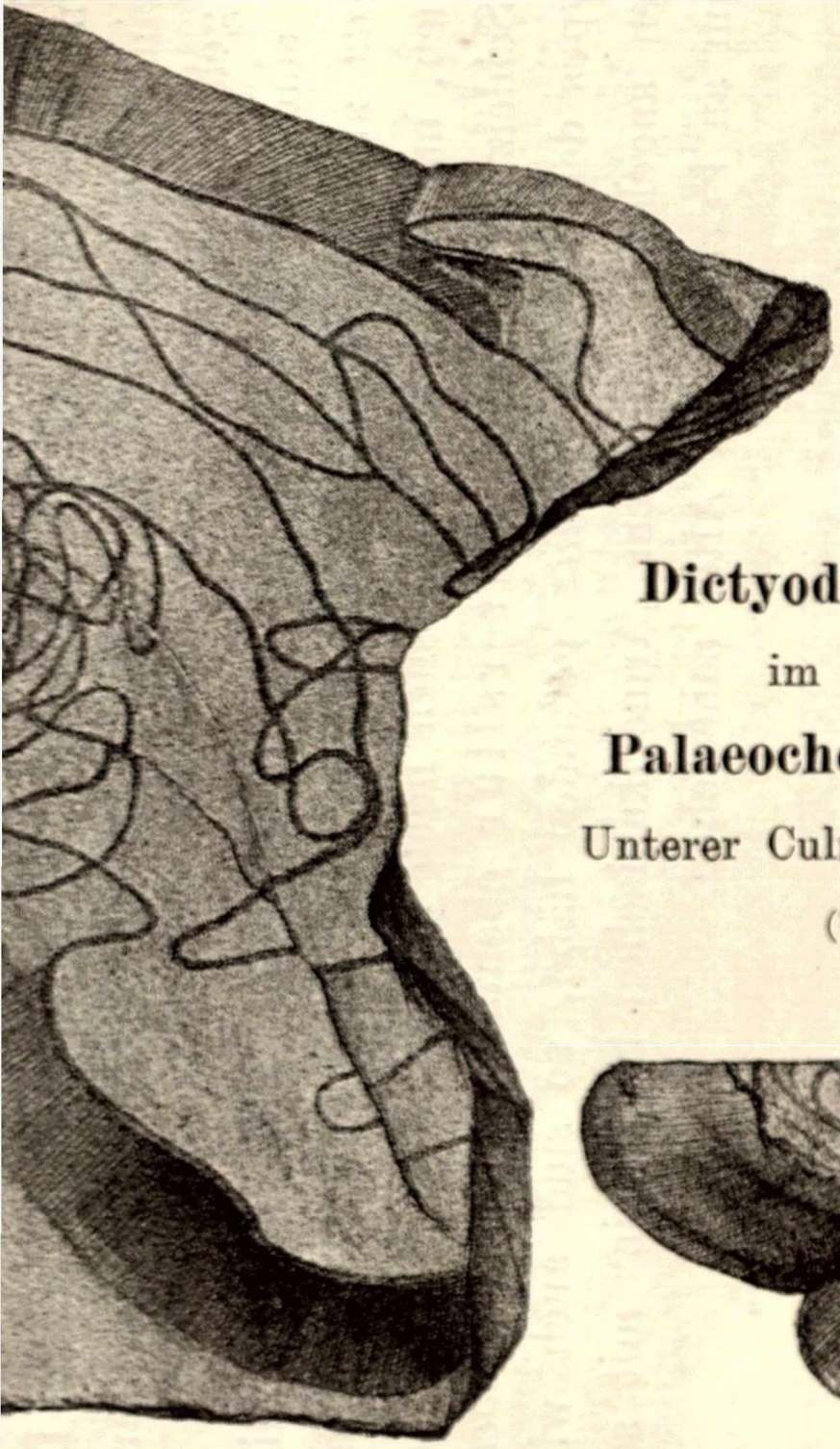
Umstehend ist ein mittelgrosses, ein zu den grössten und ein zu den kleinsten gehörendes Exemplar der *Dictyodora* in $^1/_2$ der nat. Grösse abgebildet. An allen sieht man die radialgestreiften Seitenflächen sich kegelförmig nach oben zusammenneigen; die Spitze des Kegels ist durch eine natürliche quere Spaltfläche abgeschnitten, auf welcher nun die *Palaeochorda* sichtbar wird. Am grössten Exemplar links unten ist *Crossopodia* mit nach rechts konvexschaliger Struktur und einem Stück des (S. 52 Mitte) beschriebenen glänzenden Streifens angedeutet; auch am Unterrand des kleinsten Exemplars ist eine Andeutung des *Crossopodia*-Wulstes sichtbar.

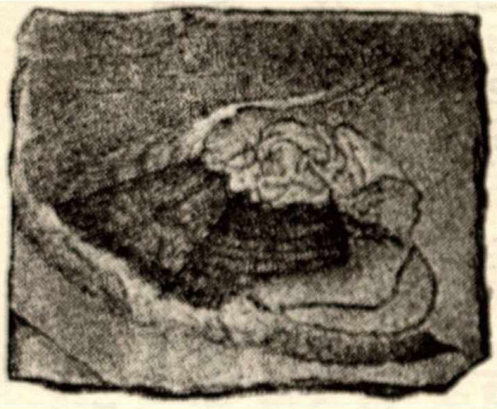
---

download unter www.zobodat.at



download unter www.zobodat.at





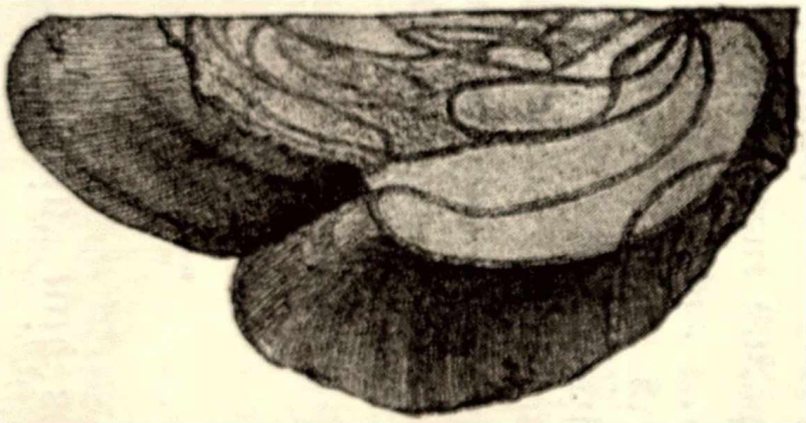
Dictyodora Liebeana (Weiss)

im Zusammenhang mit

Palaeochorda marina (Geinitz).

Unterer Culm.-Wurzbach, Frankenwald.

(½ der nat. Grösse.)



download unter www.zobodat.at

Inhalts-Übersicht.

Einleitung. Sicherheit der geologischen Altersdiagnosen in Thüringen (S. 28), der Culmschichten insbesondere; die Fossilien des Culms (S. 29); *Dictyodora* und ihre Verwandten im allgemeinen (S. 30).

Die Gattung **Vexillum (Daedalus)** (S. 30). Ihr geologisches Vorkommen; die Querschnitte (S. 31); die Längsschnitte, Seitenansicht, Gestalt; die Rhachis; die Art des Wachstums (S. 32); das Versteinerungsmittel (S. 33).

Die Art **Vexillum Desglandi** im engeren Sinne (S. 34).

Vexillum z. T.*) = **Phycodes circinnatum** = *Licrophycus Ottawaensis.* Beschreibung und geologisches Alter (S. 34).

Die Gattung **Dictyodora.** Vergleichung mit Gattung *Vexillum* (S. 35); Familie *Daedaleae.* — Die Spreite; ihre Synonyma; Beschreibung; Substanz (S. 36); Sichtbarkeit auf Schnitt- und Bruchflächen (S. 37); Struktur; Unterschied gegen ähnliche „Spuren" (S. 38). — Querschnitt = **Palaeochorda marina;** Beziehung zu *Palaeochorda spiralis* (S. 39); Gestalt eines Querschnitts an verschiedenen Individuen (S. 40); Berührungen und Durchkreuzungen (S. 41); Ende der *Palaeochorda*-Linie; Gestalt verschiedener paralleler Querschnitte durch dasselbe Individuum, oberster Querschnitt (S. 42); tieferer Querschnitt (S. 43); noch tiefere Querschnitte und unteres Ende (S. 44); Masse auf den Querschnitten. — Längsschnitte (S. 45). — Gesamtgestalt; Seiten- und Unterrand (S. 46). — Natürliche Stellung (S. 47); ob ursprünglich? (S. 48). — Wulst am Unterrand = **Crossopodia Henrici;** frühere Deutung (S. 49). Querschnitt der Crossopodia; vertikaler und horizontaler Längsschnitt (S. 50); schalige Struktur (S. 51); Unterseite (S. 52); *Nereites Loomisi;* Deutung (S. 53); noch einige schräge Schnitte (S. 53).

Schluss: Beweisgründe gegen die organische Natur der *Dictyodora;* Analogien mit mechanischen Bildungen (S. 54); Einwürfe dagegen; Deutung als „physiologische Spur" (S. 55); Widerlegung (S. 56); *Dictyodora* in der That ein lebender Organismus gewesen (S. 56); Systematische Stellung der Gattung *Dictyodora* (S. 57); Arten dieser Gattung (S. 58); Fundorte im thüringischen Culm (S. 59), im Harz (S. 60), im thüringischen Untersilur (S. 61). — Figuren-Erklärung (S. 61).

*) Aus einer soeben erschienenen Abhandlung von Ch. Barrois entnehme ich, dass die betreffende Art *Vexillum Rouvillei* Sap. heisst.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera

Jahr/Year: 1889-1892

Band/Volume: 32-35

Autor(en)/Author(s): Zimmermann E.

Artikel/Article: Dictydora Liebeana (Weiss) und ihre Beziehungen zu Vexillum (Rouault), Palaeochorda marina (Geinitz) und Orossopodia Henrici (Geinitz) 28-64