

Das Melobesien-Genus *Paraspora*.

Von

F. Heydrich.

Mit 1 Figur im Text und Tafel 4.

Als im Jahre 1900 das Genus *Paraspora* von mir aufgestellt wurde (HEYDRICH, 1900a, pag. 315), konnte leider nur die allererste Entwicklung des Gonimoblasten beobachtet werden, weshalb ein genaueres Eingehen unterbleiben musste. Jetzt aber, nachdem ich durch die Güte der zoologischen Station in Neapel, sowie durch die Freigebigkeit der Herren CHALON und CRODEL reichliches Material¹ erlangt habe, war es möglich, alle Entwicklungsstufen zu verfolgen.

Erkennungszeichen.

Paraspora fruticulosa haftet mit einer harten, am Rande dünnen, glatten Kruste fest am Substrat und lässt sich nicht so leicht zerbrechen wie andere ähnliche Kalkalgen, z. B. *Sphaeranthra Philippi* und *Lithothamnium coralloides*, fühlt sich härter an, ist schwerer als jene und sieht rosa aus. Die Erhebungen sind meist 1—2 mm dick, 1—6 mm lang und ungleich dichotom geteilt. *S. Philippi* dagegen hat eine mehr glänzende Oberfläche und sitzt nicht so fest am Substrat. Bei *L. coralloides* ist die Kruste mehr blättrig und besitzt hochgewölbte Sorusdecken. Schon aus diesen wenigen groben Zügen, unter Zuhilfenahme von HAUCK (1885) und FOSLIE (1904), wird man mit einer einfachen Lupe ziemlich sicher *Paraspora fruticulosa* von den übrigen Kalkalgen abgrenzen können, vorausgesetzt, dass sie aus dem Mittelmeer stammen. Es ist dies um so notwendiger zu wissen, da hiernach sterile Exemplare leidlich gut zu erkennen sind.

¹ Da die weitere Entwicklung dieses Gonimoblasten immerhin eine auffallende Erscheinung darbietet, so stelle ich gern Jedermann mein gesamtes Material zur Verfügung.

Formen.

Bei Beurtheilung der Formen ist hervorzuheben, dass alle habituellen Veränderungen von einer wellenförmigen Erhebung bis zum freien Ast sich in ununterbrochener Reihe an fruchtenden Exemplaren verfolgen lassen.

1. Forma *tuberculata* f. nov. Freiliegende, 3—6 cm im Durchmesser betragende Knollen, deren Oberfläche mit wellenförmigen, dicht aneinander grenzenden Erhabenheiten von 10—12 mm Durchmesser und 2—4 mm Höhe bedeckt ist. Habitus eines kugeligen *Lithothamnium loculosum* Kj. oder *Phymatolithon polymorphum* f. *tuberculata* Fos. Selten. Antheridien, Cystocarprien, Tetrasporangien und steril. 5 Exemplare. Neapel, Marseille.

2. Forma *racemus* f. nov. Freiliegende, 3—8 cm im Durchmesser betragende Knollen, deren Oberfläche mit dichten, fest aneinander grenzenden Erhebungen von 2 mm Durchmesser und 2—3 mm Höhe, ohne Verdickungen der Spitze, bedeckt ist. Habitus von *L. crassum* HAUCK (1885, Taf. 1 Fig. 1) oder von kugelförmigen Exemplaren von *L. fruticulosum* f. *crassiuscula* FOSLIE (1904, Taf. 1 Fig. 11). Tetrasporangien, Cystocarprien, Antheridien und steril. 40 Exemplare.

3. Forma *crassiuscula* Fos. Die typische Form, welche auch am meisten vorkommt. Freiliegende oder auf größeren Steinen oder Muscheln festgewachsene Knollen, deren Oberfläche mit dichten oder kaum 1 mm Raum freilassenden Erhebungen von 2—3 mm Durchmesser und 3—5 mm Höhe, mit verdickter Spitze, bedeckt ist. Habitus wie in FOSLIE (1904, Taf. 1 Fig. 4—9). Tetrasporangien, Cystocarprien und steril. 20 Exemplare. Neapel.

4. Forma *clavulata* Fos. Freiliegende Knollen, deren Kruste mit 2—6 mm voneinander stehenden, 2—10 mm langen und $1\frac{1}{2}$ —2 mm dicken, ungleich dichotom verzweigten Erhebungen bedeckt ist, welche, sobald sie weitläufig genug stehen, immer auf der Kruste bleiben oder abbrechen und dann als Forma *soluta* weiter wachsen — oder wenn sie eng stehen, als verzweigte Knollen, frei, auf dem Meeresboden liegen. Habitus wie in FOSLIE (1904, Taf. 1 Fig. 10, 13, 14 oder Fig. 12, 15 mit Erhebungen, oder wie Fig. 23, 27). Cystocarprien, Antheridien, Tetrasporangien und steril. 20 Exemplare. Einige von diesen Knollen, deren Verzweigungen besonders dicht stehen, machen ganz den Eindruck von Taf. 2 Fig. 1 von *L. byssoides* in HAUCK (1885). Die Zweige sind an den Spitzen hie

und da aneinander gewachsen und voller Antheridien-Conceptakel; die Spitzen sind aber nicht verdünnt, auch sind die Zellen anders (siehe unten pag. 56). Dagegen besitze ich einige Exemplare, die vollkommen den Übergang von FOSLIES (1904) Taf. 1 Fig. 14 zu Taf. 2 Fig. 14 bilden und beinahe der HAUCKSchen Abbildung von *L. fasciculatum* (1885, Taf. 5 Fig. 3) entsprechen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich aber ganz besonders auf die Ähnlichkeit gewisser Exemplare der KUCKUCKSchen Sammlung der Forma *clavulata* mit *L. coralloides* Crn. aus dem Golf von Neapel aufmerksam machen, die man mit dem Formnamen »robusta« belegen muss. Ist die Basalkruste solcher Pflanzen blättrig, die Farbe dunkelrot und sind die unverletzten Sori klein, aber hochgewölbt, dann sind es Exemplare von *L. coralloides*. *P. fruticulosa* f. *soluta* ist nicht von sterilen, abgebrochenen freiliegenden *L. coralloides* f. *subvalida* zu unterscheiden. Antheridien, Cystocarprien und Tetrasporangien. Neapel.

5. Forma *soluta* Fos. Freiliegende Zweige von 10—20 mm Länge und 1—2 mm Dicke, welche von der Forma *clavulata* abgebrochen sind und frei auf dem Meeresboden leben können. Habitus wie bei FOSLIE (1904, Taf. 1 Fig. 20—29). Diese Zweige bringen keine Früchte hervor, wohl aber setzen sich an millimetergroße Steinchen häufig Keimpflanzen, welche zu ebensolchen freiliegenden Zweigformen heranwachsen; diese tragen dann auch Tetrasporangien und Cystocarprien, haben aber mehr den Habitus von Taf. 1 Fig. 18, 19, 30 u. 31 bei FOSLIE (1904). Dass sterile Pflanzen von *L. fruticulosum* f. *clavulata* und f. *soluta* sehr schwer von *L. coralloides* zu unterscheiden sind, war vorher schon mitgeteilt. 30 Exemplare. Neapel.

6. Forma *ramulosa* (Phil.) Fos. Diese Form ist die dichotom verzweigte Forma *crassiuscula*. Sie entsteht jedenfalls nur durch Festsetzen von Keimpflanzen an kleinen Steinchen. Die Zweige sind meist 2—3 mm dick, 10—12 mm lang bei entsprechender dichotomer Theilung. In meinem Material ist sie nicht vorhanden, aber ich habe das Exemplar aus HAUCKS Sammlung untersucht. Diese Form scheint sehr selten aufzutreten. Abbildung bei HAUCK (1885, Taf. 5 Fig. 3).

7. Forma *squarrulosa* Heydr. mscr. Diese Form entspricht¹ Taf. 2 Fig. 1—13 von *L. calcareum* f. *squarrulosa* bei FOSLIE (1904). Ist die Pflanze unverletzt, so wächst eine dünne, 5—10 mm große Basalkruste über ein abgestorbenes Zweigstückchen eines *Litho-*

¹ Es kann wohl kaum ein Zweifel auftreten in Bezug auf die Taf. 3 Fig. 11 bei HAUCK 1885, welche der *squarrulosa*-Form vollkommen entspricht.

thamnion, und hiervon erheben sich direkt dichotome Zweigsysteme von verschiedenen Formen, deren Zweige durchschnittlich 2 mm dick, 3—10 mm lang und von kreisrundem Querschnitt sind. Die Herkunft und Entstehung dieser und der nächsten drei fast immer sterilen Formen habe ich an der Hand von verzweigten *clavulata* verfolgen können. Untersucht man die Zellen eines 10—12 mm langen Zweiges, so zeigen die unteren Teile die ovale Zellform der gewöhnlichen kürzeren Erhebungen der Formen *crassiuscula* oder *clavulata* (vergl. Taf. 4 Fig. 5); die Zellen der wachsenden Spitze dagegen sind länglich, wie die der forma *squarrosa*, *compressa* und *crassa* auf *Microcosmus vulgaris* von Marseille. Man erkennt hieraus, dass die noch festgewachsenen Erhebungen schon die verschiedenen Zellen in einem Zweig vereinigen. 15 Exemplare. Marseille, Nordfrankreich.

8. Forma *compressa* Heydr. msr. Auch diese Form gleicht vollkommen *L. calcareum* (Pall.) Fos. f. *compressa* (M. Calla) bei FOSLIE (1904, Taf. 2 Fig. 19—20). Der Thallus besteht aus dichotomen Zweigen von 2 mm Dicke und 3—10 mm Länge mit ovalem Querschnitt, aber fächerartig in einer Ebene ausgebreiteten Ästen; auf *Microcosmus vulgaris* von Marseille. 5 Exemplare.

9. Forma *crassa* f. nov. Diese Form ist aus der Forma *crassiuscula* und *squarrulosa* entstanden. Sie bildet unregelmäßig dichotom verzweigte, 2—5 cm große Thallome; die Zweige sind 2 mm dick, 2—6 mm lang und mit um das doppelte verdickten Enden. Am ähnlichsten ist Taf. 2 Fig. 18 und Taf. 3 Fig. 1 von FOSLIE (1904). Auf *Microcosmus vulgaris* von Marseille. 10 Exemplare.

10. Forma *palmatifida* Foslie (1904, Taf. 2 Fig. 22; cf. KJELLMANN 1883, Taf. 5 Fig. 1—8). Diese letzte Form habe ich nur in sehr wenigen Exemplaren vor mir und glaube mit FOSLIE, dass sie keine selbständige Form ist, sondern nur in einer Ebene gewachsene Zweige von *squarrulosa*. 3 Exemplare. Nordfrankreich.

Die Formen *squarrulosa*, *compressa* und *crassa* kommen im vorliegenden Material besonders auf *Microcosmus vulgaris* bei Marseille vor. Die Farbe ist ein auffallendes Lila, gegenüber andern rosa Exemplaren auf Steinen; man muss daher annehmen, dass sich diese Farbe durch das Zusammenleben mit dem Thier bildet. Im Winter trifft man selten bewachsene Thiere; sobald aber das Frühjahr kommt, werden die kleinen festgehaltenen Zweigstückchen mit Sporen besiedelt, die dann zu jenen drei Formen sich entwickeln. Solche Exemplare können sich so sehr verändern, dass ihre Zu-

gehörigkeit zu einer bestimmten Species nur an der Hand genauester Zellstudien nachgewiesen werden kann.

Aus dem Pariser Herbarium habe ich eine Reihe von nord-französischen Formen erhalten, welche mit *L. calcareum* bezeichnet waren. Diese Pflanzen sind nicht auf *Microcosmus vulgaris* gewachsen, sondern haben sich frei auf dem Meeresboden durch Überwachsen entwickeln können. Sie entsprechen den FOSLIESchen Formen *squarrulosa*, *compressa* und *palmatifida*. Merkwürdigerweise zeigen alle diese Exemplare rundliche Zellen wie Taf. 4 Fig. 8, während die Zellen der *Microcosmus*-Exemplare länglich sind (Taf. 4 Fig. 6). Dass hier eine Zellveränderung durch die Symbiose stattfindet, ist wohl fast anzunehmen.

Übereinanderwachsen.

Außer durch die Größe des Formenkreises wird die Bestimmung noch durch das Übereinanderwachsen von *Sphaeranthra Philippi* Fos. Heydr., *Lithophyllum subtenellum* Fos., *Lithophyllum papillosum* (Zan.) Fos., *Peyssonnelia polymorpha* Schm., *Stichospora crassa* Heydr. (= *Lithophyllum crassum* [Phil.] Heydr.) und *Paraspora fruticulosa* (Ktz.) Hydr. forma *crassiuscula* Fos. recht sehr erschwert. Die übrigen Formen und *L. coralloides* werden nicht oder nur in den seltensten Fällen überwachsen.

Priorität.

KÜTZING (1869, vol. 19 Taf. 99) bezeichnet »*Spongites ramulosa* und *byssoides* als *Philippi* in litt. — In mari med. *Philippi*«. Er beansprucht also nicht die Priorität, ändert aber trotzdem die 1841 aufgestellte *Spongites fruticulosa* nicht ab. Da nun FOSLIE (1904 pag. 7) *L. ramulosum* Phil. als *L. fruticulosum* bezeichnet, so wäre es doch wohl richtig, *Paraspora ramulosa* zu sagen, aber da die KÜTZINGSche Pflanze unzweifelhaft den eigentlichen Typus der Species kennzeichnet, so bin ich der Meinung, den Namen *fruticulosum* beizubehalten. Eine andere Frage entsteht, falls *Millepora calcarea* Pall. nur eine Form von *P. fruticulosa* tatsächlich ist — ob nicht PALLAS die Priorität zuzuerkennen und mithin *Paraspora calcarea* zu sagen sei. Indessen gehören zweifellos zu der PALLASSchen Pflanze auch Formen wie *L. coralloides*, vielleicht sogar *L. lichenoides*. Die einzige Pflanze, die also keinen Zweifel zulässt und zugleich den Haupttypus darstellt, bleibt die KÜTZINGSche *S. fruticulosa*.

Zellen.

Im allgemeinen sind die Zellen oval gegenüber den mehr rechteckigen von *Sph. Philippi*, aber fast gleich denen von *L. coralloides* und durchschnittlich 7–10 μ breit und 14–18 μ lang. Bei genauerer Beobachtung zeigen sie aber Eigenthümlichkeiten, wodurch man vier verschiedene Gruppen abzugrenzen im stande ist.

I. Die Basalzellen des coaxillären Systems bestehen mitunter nur aus 1 oder 2 Reihen schräge nach dem Substrat zu gerichteter Zellen, gegenüber dem sehr ausgedehnten coaxillären System von *Sph. Philippi*, was besonders bei der Bestimmung von *Sph. Philippi* forma *Crodelii*¹ in Betracht kommt (Taf. 4 Fig. 1).

II. Zwischen diesem coaxillären System und dem senkrechten Perithallium liegen rundliche größere Zellen von sehr veränderlicher Zahl, für welche die Bezeichnung Mediothallium recht am Platze ist. Sie spielen allem Anschein nach beim Aufbau der Äste eine gewisse Rolle und bilden den Übergang zwischen Basalkruste und Zweigen. Häufig treten an Stelle der coaxillären Schicht solche helle Zellen auf, welche dann 2–5 große Tüpfel-Schläuche aufweisen, so dass sie wie ein Backenzahn mit Wurzeln aussehen (Taf. 4 Fig. 3). Auch hierdurch ist ein brauchbarer Unterschied für sterile Exemplare geschaffen, da solche Zellen *L. coralloides* und *Sph. Philippi* nicht eigen sind.

III. Die eigentlichen senkrechten Perithalliumzellen sind oval-rechteckig und bedeutend kleiner und dünnwandiger als die vorigen. Durch sie wird der Aufbau der Äste besonders bewirkt. Aber auch hier zeigen sich große Veränderungen. Im allgemeinen gilt folgende Regel: An allen festgewachsenen Erhebungen und den freiliegenden Formen *soluta*, *squarrulosa*, *compressa* sind die Perithallzellen rundlich-oval (Taf. 4 Fig. 8). An freiliegenden Exemplaren, wie HAUCK (1885, Taf. 5 Fig. 4) abbildet, sind diese Zellen am kleinsten. An Exemplaren der Formen *squarrulosa*, *compressa* und *crassa* auf *Microcosmus vulgaris* sind sie länglich-oval mit secundären Tüpfeln (Taf. 4 Fig. 5, 6). Es war nun mein Bestreben, den Übergang dieser Zellveränderung wie folgt genau festzustellen: Schneidet man nämlich noch festgewachsene, aber möglichst lange (5–6 mm) unverzweigte Erhebungen der Forma *racemus*, dann zeigen die unteren Theile kugelförmige Zellen, die oberen länglich-ovale mit secundären Tüpfeln (Taf. 4 Fig. 5, 6, 8).

¹ Forma nova von Marseille, der *P. fruticulosa* f. *crassiuscula* sehr ähnlich; soll später noch ausführlich beschrieben werden.

IV. Als vierte Gruppe sind die eigentlichen Cuticula-Zellen zu betrachten, welche flach-eckig oder etwas konkav sind. An den drei freiliegenden Formen auf *Microcosmus vulgaris* sind sie fast nirgends nachweisbar, weil sie wegen der Bewegungen des Thieres zur normalen Entwicklung nicht gelangen. Dies ist auch die Ursache, weshalb die Oberfläche mikroskopische Unebenheiten aufweist (Taf. 4 Fig. 4).

Bau der Erhebungen.

In dem gesamten Material stehen sich beim Aufbau der Zweige zwei Zellanordnungen gegenüber: Radiäre Anordnung und Überwachsen. Bei der ersteren wächst der Zweig in seiner natürlichen Art und Weise durch fortgesetztes radiäres Zellwachsthum in die Dicke und Länge, wie dies bei den meisten zweigartigen Species geschieht. Das Verdicken durch Zuwachsschichten ist eigentlich eine secundäre Erscheinung, aber gerade das charakteristische Zeichen. Ich glaube, dass abgebrochenen Zweigen lange Zeit (1 Jahr) die Kraft erhalten bleibt, neue Zuwachsschichten zu bilden, um so ein junges Individuum zu schaffen. Solche Zweige zeigen in ihrem Aufbau sehr geringe coaxilläre Reihen, bevor sie die senkrechten Perithallzellreihen bilden; sie können aus 2—3 solcher Schichten aufgebaut werden, so dass sie auf dem Längsschnitt wie ineinander eingesteckt erscheinen (Taf. 4 Fig. 2).

Tetrasporangien.

Neben dem Größenunterschied der Zellen bildet die Verschiedenheit der Sori manche Schwierigkeiten. Im allgemeinen gilt aber als Regel, dass kleine freiliegende Thallome auch kleine Zellen und eben solche Sori haben, besonders wie Taf. 5 Fig. 4 bei HAUCK (1883) oder Taf. 1 Fig. 16, 17 bei FOSLIE (1904). Meist sind solche Sori steril. Die größeren Sori der Formen *racemus* und *crassiuscula* messen circa 400—500 μ im Durchmesser und haben eine flache, 20—50 μ über die Cuticula sich wölbende Decke; sie bilden den eigentlichen Typus für die Species. Gerade so aber, wie man bei *L. Lenormandi* gewölbte und eingedrückte Decken als einen besonderen Unterschied nicht empfindet, so ist dies auch hier bei *P. fruticulosum*. Noch weniger kann man sagen, dass die Behälter für die ungeschlechtlichen Früchte ausschließlich die Spitzen der Erhebungen einnehmen, vielmehr siedeln sich dieselben ebenfalls auf den krustenartigen Theilen in kleineren oder größeren Gruppen an.

Übrigens bildet die eingedrückte Sorusdecke durchaus kein sicheres Unterscheidungsmerkmal, denn anfangs sind sie alle flach gewölbt und später mehr oder weniger im Centrum vertieft.

Es besteht ein großer Unterschied zwischen den becherförmigen und den becherförmig entrindeten Sori der Lithothamnien. Bei den ersteren bleibt die Decke und mit ihr die Reihe der Pori-Röhrchen erhalten; sie bilden einen bestimmten konkaven Abschluss, gleichgültig ob die Entrindung stattgefunden hat oder nicht. Dagegen werden bei den anderen die Reihe der Pori-Röhrchen in ihrer flachen Wölbung erhalten und ragen im Schnitt frei hervor, nur die Zwischenzellen fallen fort.

Um zu erkennen, welche Exemplare die verschiedenen Sori tragen, und dass vom eingedrückten kleinen bis zum großen flachgewölbten Sorus Übergänge vorhanden sind, habe ich mein gesamteltes Material in drei Theile geteilt:

I. In dem ersten Theil sind nur kleine Sori mit eingedrückter Decke von 300—400 μ im Durchmesser. Sie entstammen Exemplaren, wie sie FOSLIE (1904) auf Taf. 1 Fig. 9, 12, 16, 17, Taf. 2 Fig. 16, 17, 18, 21, 24, 26, Taf. 3 Fig. 5—7, 9—12 und HAUCK (1885) auf Taf. 5 Fig. 4 abbildet. Untersucht man einen solchen unverletzten Sorus, so ist anfangs nur ein kleines Loch als erste Entrindung zu erkennen. Die Reihe der Pori liegt meist auf gleicher Höhe mit der Cuticula.

Besonders die kleinen Exemplare von Roscoff und vom Lido, welche dem Habitus von FOSLIES Taf. 1 Fig. 16, 17, 30, 31 und von HAUCKS Taf. 5 Fig. 4 entsprechen, gehören sicher keiner besonderen Species, wie *L. calcareum* an; vielmehr lassen sich an Sori und Habitus alle Übergänge nachweisen.

Eine andere Sache ist es mit ähnlichen Exemplaren, welche aus dem Herbarium Thuret stammen und mir durch Herrn SAUVAGEAU gütigst überlassen wurden. Diese waren mit dem Namen *L. coralloides* versehen und entsprachen dem Habitus von Taf. 16 Fig. 32—34 bei FOSLIE (1894). Die Verzweigungen stehen noch enger zusammen, aber mehr in einer Ebene. Sie tragen ähnliche kleine Sori, wie die soeben besprochenen. Trotzdem glaube ich sie eher zu *coralloides* zählen zu müssen.

II. In der zweiten Gruppe liegt die Reihe der Pori schon etwas mehr über der Cuticula; die Sori sind 400—500 μ im Durchmesser, und die vorhandenen Exemplare entsprechen Taf. 3 Fig. 3, 10, 11,

sowie Taf. 5 Fig. 5 bei HAUCK (1885) und Taf. 1 Fig. 4—8, 16, 18, 31, Taf. 2 Fig. 24, 25, Taf. 3 Fig. 8—15 bei FOSLIE (1904). Neapel.

III. Die letzte Abtheilung zeigt den Habitus von Taf. 1 Fig. 4—9, 11, 12, 15 und Taf. 3 Fig. 8—15 von FOSLIE (1904), sowie Taf. 5 Fig. 5 von HAUCK (1885). Die Sori sind 500—700 μ im Durchmesser und etwa 30 μ hoch über die Cuticula flach gewölbt. Neapel.

Aus den Vergleichen der angeführten Figuren erkennt man, dass ein habitueller Unterschied dieser drei Soriabtheilungen nicht besteht.

Man erkennt ferner aus der bisherigen Beschreibung und aus anderen Arbeiten, dass sich über die meisten Melobesieae viele Worte schreiben lassen, wenn wir nur den Habitus und etwa noch die Zellen und die ungeschlechtlichen Früchte in Betracht ziehen; aber zur richtigen Erkenntnis kommt man allein durch Beobachtung der Sexualorgane. Man lese nur einmal FOSLIES Beschreibungen von Species wie *fruticulosum*, *calcareum*, *coralloides*, *norvegicum*, *Philippi*, *tophi-forme*, *lichenoides* etc. durch; da findet man, dass über Übereinstimmungen bald in den Zellen, bald im Habitus geklagt wird, so dass schließlich zu einem wirklich sicheren Endergebnis trotz schönster photographischer Reproduktionen nicht zu gelangen ist. Ich möchte daher bei meiner bisherigen Ansicht, dass nur die genaueste Kenntnis der Sexualorgane eine sichere Systematik verbürgt, stehen bleiben.

Antheridien.

Die männlichen Conceptakel wurden auf forma *tuberculata* über den ganzen Thallus verstreut angetroffen, auf forma *clavulata* aber ziemlich vereinzelt. Sie bilden kaum 30 μ über die Cuticula hervorragende Conceptakel von 400 μ Durchmesser. Die Spermastien werden abgeschnürt und nehmen nur die Conceptacularbasis ein. Die 10 Exemplare meines Materials stammen alle aus dem Golf von Neapel.

Die weiblichen Anlagen.

Die Cystocarprien erscheinen auf Exemplaren von 1—15 cm, wie etwa FOSLIE (1904) sie auf Taf. 1 Fig. 4—6, 11, 12, 15, 16, 17, 19 und HAUCK (1885) Taf. 3 Fig. 3, 10, 11, Taf. 5 Fig. 5 abbildet. Sie nehmen mehr die verzweigten Theile der Pflanze ein. Procarpe wurden von Neapel auf ähnlichen Exemplaren angetroffen, wie sie FOSLIE Taf. 1 Fig. 19, 25, Taf. 3 Fig. 3 abbildet, und von Marseille

stammend etwa wie in FOSLIES Taf. 1 Fig. 4 und 7; sie bilden rundliche Knollen.

Die Conceptakel (Taf. 4 Fig. 9, 10) erheben sich etwa 50—80 μ über die Cuticula und bilden von oben gesehen vereinzelte, 400 μ im Durchmesser betragende Erhebungen.

Das Procarp besteht schon vor der Befruchtung im allerjüngsten Zustande aus einer hypogynen Zelle, welche terminal in dichotomer Anordnung Carpogonium und Auxiliarzelle, genau wie *Sporolithon* (nach HEYDRICH 1899) trägt (Taf. 4 Fig. 12, 13, 14).

Untersucht man zuerst die Procarp-Anlagen im Wasser, dann tritt die Trennung dieser drei Zellen scharf hervor (Taf. 4 Fig. 13); bringt man aber Glycerin unter das Deckglas, dann verschwinden die zarten Wände, und man kann sich leicht den Weg vorstellen, welchen der Fusionskern nehmen muss, um zur Auxiliarzelle zu gelangen.

Nach der Befruchtung schwillt der Bauchtheil des Carpogoniums so an, dass er ebenso groß wie die hypogyne Zelle erscheint, auf



Längsschnitt durch einen kurzen Zweig von *P. fruticulosa* f. *soluta* mit drei unbefruchteten Procarp-conceptakeln und einem Cystocarp-conceptakel mit Gonimoblasten in Tetrasporangien-Form.

Vergr. 80.

der die kurzgestielte keulenförmige Auxiliarzelle sitzt (Taf. 4 Fig. 11, 13, 14). In einem normalen Conceptakel nehmen wohl 50—80 solcher Organe die wagerechte Basis ein, die Trichogyne erfüllen mit ihren langen Haaren das übrige Innere bis zum Porus aus (Taf. 4 Fig. 11). Die Weiterentwicklung ist nunmehr sehr einfach; denn unmittelbar nach der Befruchtung trennt sich die Auxiliarzelle vom Procarp und schwimmt als Gonimoblast frei im Fruchtschleim. Da man sehr selten einzellige Gonimoblasten antrifft, ist die Annahme wohl berechtigt, dass die tetraedrische Theilung sofort nach dem Loslösen geschehen muss. Meist trifft man getheilte Gonimoblasten an. Solche Conceptakel sind dann kaum als weibliche zu er-

kennen, vielmehr wird jeder Beobachter in diesem Zustande sie als ungeschlechtlich ansehen; denn im Centrum sind halbzerstörte Trichogyne, welche ganz den Anschein erwecken, als wenn es Überreste von unreifen Tetrasporangien wären. Da die centralen Auxiliar-

zellen zuerst reifen, schwimmen diese frei im Fruchtsaft, während die übrigen die Peripherie einnehmen (Taf. 4 Fig. 10). In diesen Momenten sind solche Cystocarp-Conceptakel nicht von den Tetrasporangien-Conceptakel der Genera *Lithophyllum*, *Goniolithon*, *Melobesia* und *Dermatolithon* zu unterscheiden.

Sehr selten trifft man auf einem Thallus reife und unreife Conceptakel, doch war mir der Zufall günstig, indem ich einen Zweig fand, welcher drei Procarp- und ein Cystocarp-Conceptakel enthielt.

Verwandte.

a. *Lithothamnion calcareum* (Pall.) Aresch.

Diejenige von allen Kalkalgen, welche *P. fruticulosa* am nächsten steht, ist zweifellos *L. calcareum*, noch dazu in der Begrenzung wie FOSLIE (1905 pag. 67, 68) es auffasst, indem *L. coralloides* als eine Form jener angesehen wird. Er bekennt damit, dass zartere und stärkere Zweigsysteme keinen Unterschied bilden — und darin hat er Recht. Nach dieser Theorie fällt aber ein habitueller Unterschied zwischen *L. fruticulosum* (Ktz.) Fos. forma *soluta* Fos., *L. calcareum* (Pall.) Aresch. forma *squarrulosa* Fos. und robusten Formen von *L. calcareum* (Pall.) Aresch. forma *coralloides* (Crn.) Fos. gleich *L. coralloides* Crn. f. *subvalida* Fos. fort. Der Habitus bietet in der That keine Anhaltspunkte zur sicheren Begrenzung; das erklärt auch das Schwanken FOSLIES: 1898 (pag. 7) will er *L. coralloides* als selbstständige Species erhalten wissen; 1904 (pag. 11) scheint sie ihm nur eine Form »theils von *L. calcareum*, theils von *fruticulosum*« zu sein; 1905 (pag. 67, 68) kommt er erst zur Erkenntnis, dass *coralloides* eine Form von *L. calcareum* sei. Jedenfalls steht hierdurch fest, dass der Habitus keine sicheren Anhaltspunkte zur Begrenzung bietet.

Es bleiben mithin nur noch Zellen und Früchte übrig. Aber bei den Zellen ist es nach FOSLIE (1904 pag. 13) ebenso wie mit dem Habitus; sie zeigen überall Annäherung. Nun kommt aber ein wunder Punkt: die Soridecken. Nach dem Material von *L. coralloides* aus Roscoff sind sämtliche Soridecken hoch gewölbt und wenn unverletzt ganz gleich groß; die Decke fällt nur im Ganzen ab, was bei *fruticulosum* nicht vorkommt. Vielmehr gleichen die Sori der ersten Abtheilung von *P. fruticulosa* der Species *L. calcareum*. Die Sori bilden also auch hier keine Begrenzung; es bleiben nur die Sexualorgane übrig. Die Formen *squarrulosa*, *compressa* und *palmatifida* sind bisher nur steril oder mit ungeschlechtlichen Früchten

beobachtet worden; *coralloides* hat aber ganz andere Gonimoblasten, jedenfalls nicht viertheilige, was in einer späteren Arbeit noch genauer besprochen werden soll.

Infolgedessen muss man die Formen *squarrulosa*, *compressa* und *palmatifida* zu *fruticulosum* zählen und *coralloides* als selbständige Species weiter behalten.

Nicht unerwähnt kann gelassen werden, dass für *calcareum* außer *fruticulosum* oder *coralloides* noch zwei Formen von *Hyperantherella incrustans* in Betracht kommen. Auch hier werde ich in einer späteren Arbeit darlegen, dass *H. incrustans* f. *dichotoma* gewisse Ähnlichkeiten mit *L. calcareum* aufweist; dasselbe gilt von *L. fasciculatum* f. *Harveyi* Foslie, welches HOLMES in seiner Phycothek unter Nr. 262 vertheilt hat und von mir als *H. incrustans* forma *fasciculatum* aufgefasst wird.

Durch die Güte des Herrn Prof. KOLDERUP-ROSENVINGE erhielt ich einige von FOSLIE bestimmte *L. calcareum* f. *attenuata* und f. *palmatifida*, in Fladen im Kattegat am 12. Mai 1893 gesammelt; diese Exemplare sind, trotzdem sie einige flache Sori, ähnlich der ersten Abtheilung von *P. fruticulosa*, enthielten, nicht ohne weiteres sicher zu bestimmen. Man muss bessere Sori von dorthier erhalten; indessen glaube ich, dass sie zu *P. fruticulosa* f. *soluta* gehören.

Von Herrn HARIOT in Paris erhielt ich gegen 50 verschiedene Nummern von dem Habitus eines *L. calcareum*. Nach meiner Auffassung sind dieselben wiederholt durch Zuwachsschichten verdickte Exemplare von *P. fruticulosa* f. *soluta*, welche hierdurch zu Formen, wie *squarrulosa*, *compressa* und *palmatifida* heranwuchsen. Sie wachsen auf kleineren Steinchen oder todtten *Paraspora*-Zweigen und haben rundliche Zellen wie Taf. 4 Fig. 2, 7, 8. Die Sori entsprechen denjenigen der zweiten Gruppe von *P. fruticulosa*.

Außer der vorigen Species kommt noch, wie schon gesagt, *L. coralloides* als eine Verwandte in Betracht, aber dieses besitzt einen blättrigen krustenförmigen Thallus und hochgewölbte sehr kleine, sich ganz gleichbleibende Sori. Auch sind die Sexualorgane sehr verschieden, was bei einer anderen Gelegenheit beschrieben werden soll. FOSLIE kann mithin die Sori von *L. coralloides*, wie er sie 1905 pag. 69 beschreibt, nicht so gesehen haben oder muss sie verwechselt haben.

b. *Lithothamnion byssoides* Lam.

Schon bei der Beschreibung der forma *clavulata* wurde der habituellen Annäherung an *L. byssoides* gedacht. Durch die Güte

der Frau WEBER-BOSSE erhielt ich das Original von HAUCK zur Untersuchung, und da stellte es sich heraus, dass allerdings der Habitus recht ähnlich war; sogar wuchsen bei einigen *clavulata*-Exemplaren die Spitzen aneinander; auch leere, an den Ästen bis fast zur Spitze reichende Conceptakel ließen Vergleiche zu, nicht aber die Zellen; denn die inneren waren 6, die äußeren 4 mal länger als breit und ganz regelmäßig, was bei *P. fruticulosa* nicht vorkommt. Keineswegs ist es aber als sicher anzunehmen, dass überall, wo *L. byssoides* in den Arbeiten erwähnt wird, dies die HAUCKsche Pflanze ist, vielmehr glaube ich, dass die meisten männliche oder weibliche Exemplare von *P. fruticulosa* sind.

Immerhin ist es auffallend, dass sowohl durch KUCKUCK als auch durch meine eigenen Sammlungen noch kein Exemplar wieder gefunden wurde. Bevor ich die wirkliche Herkunft der tetraedrisch getheilten Gonimoblaste von *P. fruticulosa* kannte, glaubte ich in solchen Exemplaren das HAUCKsche *L. byssoides* vor mir zu haben. Übrigens muss man annehmen, dass FOSLIE (1900 pag. 20) die Tetrasporangien und Cystocarprien bei dem HAUCKschen Original gesehen hat, weil er die Pflanze so bestimmt einreihet; hoffentlich liegt da kein Irrthum vor. Was FOSLIE (1904 pag. 29) bei dieser Pflanze »mit dem Verhältnis dieser Art zu *Amphiroa*« meint, wäre sehr erwünscht, wenn es näher beleuchtet würde. Vielleicht haben ihn nur die langen Zellen zu dieser Äußerung veranlasst.

c. *Lithothamnion fasciculatum* Lam.

Eine andere Frage als die Zugehörigkeit zu *P. fruticulosa* bietet aber *L. fasciculatum*. Unwillkürlich muss man sich doch fragen: Was berechnigte HAUCK (1885) und FOSLIE (1897), diese Species so verschieden aufzufassen? Soweit sich nach dem Herbarium-Exemplar beurtheilen lässt, hatte HAUCK eine so prachtvolle Pflanze vor sich, wie sie in dieser Vollkommenheit im Adriatischen Meere nicht oft vorkommt. Sie muss unbedingt im Centrum an einem kleinen runden Steinchen befestigt gewesen sein und die Verzweigung sich aus ähnlichen Systemen zusammengesetzt haben, wie in FOSLIES Taf. 2 Fig. 14 von *L. calcareum* f. *squarrulosa*. Ich selbst besitze zwar auch ähnliche, aber nicht annähernd so schöne. HAUCK wurde jedenfalls hierdurch zuerst aufmerksam und fand natürlich die passendste Beschreibung in *L. fasciculatum*.

Doch nun FOSLIE! In HOLMES Alg. rar. Britt. wird unter Nr. 262 ein *L. fasciculatum* f. *Harveyi* vertheilt; es entspricht am

meisten FOSLIES Taf. 2 Fig. 10. Ich habe dieses sterile Exemplar untersucht und gefunden, dass es sicher zu dem unendlich großen Formenkreis von *Hyperantherella incrustans* gehört. Außer diesem befinden sich in meinem Besitz noch Exemplare wie *Melobesia fasciculata* Harvey (Taf. 74) und *Nullipora fastigiata* Johnston (1842, Taf. 24 Fig. 6). Auf Grund dieser und ähnlicher, besonders einer sehr dicken dichotomen Form von Marseille und Mahon habe ich diese zu *H. incrustans* gezählt, was in einer späteren Arbeit behandelt werden wird. Hierdurch stellt sich ziemlich klar heraus, dass ARESCHOUG (1852, pag. 522) Formen von *P. fruticulosa* und *H. incrustans* unter *L. fasciculatum* vereint hat. FOSLIE fand ein leeres, aber charakteristisches »*incrustans*«-Conceptakel und machte nun *L. fasciculatum* (Lam.) Fos. daraus.

Außer diesen Beziehungen besteht noch eine große Ähnlichkeit zwischen *L. fasciculatum* Hauck und *L. tophiforme* f. *typica* Foslief (1894, Taf. 21 Fig. 10). Nach der großen Verschiedenheit der Sori von *P. fruticulosa* zu urtheilen, sollte man doch auch sein Augenmerk auf die sexuellen Organe von diesen, sowie von *Ungeri*, *divergens*, *allicorne*, *grande*, *norvegicum* und ähnlichen lenken. Vielleicht sind sie alle auf einen Ursprung zurückzuführen.

d. *Sphaeranthra Philippi* (Fos.) Heydr.

= *Sphaer. decussata* (Solms) Heydr. Aus dem Golf von Marseille besitze ich durch die Güte des Herrn Konsul CRODEL eine große Anzahl *Sph. Philippi* forma *Crodelii* Heydr. mscr.¹, welche im Habitus *L. fruticulosa* f. *crassiuscula* Foslief (1904, Taf. 1 Fig. 5, 9, Taf. 3 Fig. 15) sehr ähnlich sehen, aber besonders durch ihre Zerbrechlichkeit sowie das geringe Gewicht und Haftvermögen sich auszeichnen. Einzelne Exemplare mit Antheridien von Neapel gleichen völlig FOSLIES Taf. 3 Fig. 11, 12, 15.

Außer diesen Europäischen Species nähern sich noch manche Exemplare tropischer Arten; so zum Beispiel jüngere *Goniolithon molluccense* Fos. manchen *P. fruticulosa* f. *squarrulosa*; dann *Perispermum hermaphroditum* Heydr. und festgewachsene *P. fruticulosa* f. *clavulata*, sowie gewisse *L. kaiserii* und *P. fruticulosa* f. *clavulata*.

¹ Soll später beschrieben werden.

Diagnose des Genus *Paraspora* Heydrich.

Thallus ungegliedert. Tetrasporangien in Sori. Auxiliarzelle und Carpogonien an einem Zellfaden terminal nebeneinander. Auxiliarzelle zum tetraedrisch geteilten Gonimoblasten. Männliche und weibliche auf getrennten Individuen.

Diagnose von *Paraspora fruticulosa*.

(Kützing 1841 pag. 33, Heydrich 1900 pag. 315.)

Thallus dauernd durch sehr harte, $\frac{1}{10}$ —3 mm dicke Basalkruste am Substrat bis zur äußersten Randzone festgewachsen; auf großem Substrat ausgedehnt, auf kleinem kaum nachweisbar und dann sofort Erhebungen bildend. Erhebungen dicht oder einzeln, 1—3 mm dick, 2—10 mm lang, fast gerade, senkrecht aufsteigend, oberhalb abgestutzt, ungleich dichotom verzweigt. Achsen der Dichotomie 2—6 mm voneinander. Ältere Erhebungen später abbrechend und dann als einzelne Ästchen oder zusammengewachsen freiliegend. Sorusdecke flach gewölbt, 250—600 μ im Durchmesser; Antheridien- und Cystocarp-Conceptakel flach, 400—500 μ im Durchmesser.

Vorkommen.

P. fruticulosa f. *tuberculata*, *crassiuscula*, *clavulata* und *soluta* wurden im Golf von Neapel in 10—20 m Tiefe mittelst Schleppnetz gesammelt, oder blieben in den Maschen der großen Grundnetze hängen. *P. fr. f. racemus*, *squarrulosa*, *compressa*, *crassa* und *palmatifida* sind ausschließlich auf *Microcosmus vulgaris* wachsend von Fischern auf dem Markt in Marseille gekauft worden. *P. fr. f. crassa* fand ich angeschwemmt in einzelnen Exemplaren im Frühjahr am Lido bei Venedig. *P. fr. f. soluta* wurde mir von Herrn Prof. CHALON aus Roscoff geschickt. *P. fr. f. ramulosa* von HAUCK im Adriatischen Meere gesammelt. *P. fr. f. squarrulosa* und f. *palmatifida*, freiliegend, aus dem Herbarium Paris, als Fundort nur Nord-Frankreich angegeben.

Systematik.

Von einem hervorragenden Botaniker wurde mir gegenüber einmal geäußert, daß es zu weit führen würde, die Procarpien zur Systematik heranzuziehen; man wolle die Sache zu vereinfachen suchen. Auch ich war dieser Ansicht, denn ich benutzte anfangs

(1897, pag. 407) außer den großen vegetativen Gesichtspunkten nur die Soriunterschiede. Nachdem aber FOSLIE (1900) die Stellung der reifen geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Früchte im Conceptakel zur Systematik herangezogen und dies von verschiedenen Autoren acceptirt wurde, sah ich keinen Grund ein, hierbei stehen zu bleiben. Wie Recht ich hatte, beweist meine jüngste Beobachtung, denn jetzt kann man nicht ohne weiteres mehr annehmen, daß sämtliche bisherigen Tetrasporangien ähnlichen Früchte auf ungeschlechtlichem Wege entstehen. Bleibt man aber bei der FOSLIESchen Systematik und deren Diagnosen stehen, dann kann man, ähnlich wie bei den Cystocarprien-Conceptakel von *Sporolithon* und *Goniolithon* schon erwähnt, die Cystocarprien-Conceptakel von *Paraspora* einerseits und die Tetrasporangien-Conceptakel von *Goniolithon* und *Lepidomorphum* andererseits nicht unterscheiden.

Im Jahre 1900 (pag. 79) hatte ich bereits auf einzelne Mängel der FOSLIESchen Systematik hingewiesen. Jetzt hat dies FOSLIE (1904a) gewissermaßen bestätigt; denn er bekennt, daß zwischen *Heteroderma*, *Dermatolithon* und *Lithophyllum* kein Unterschied ist. Vielleicht vereinigt er später auch noch die meisten Species von *Goniolithon*, *Lepidomorphum* und *Carpolithon* mit *Lithophyllum*. In dieser Systematik trennt *Melobesia* nur die einreihige Zellreihe von *Lithophyllum*, sonst kann ich keinen Unterschied erblicken.

Auch würde es jetzt ungenau sein, von Carposporen zu reden, welche die Peripherie oder die ganze Basis des Conceptakels¹ einnehmen, da die Gonimoblasten von *P. fruticulosa* über die Basis verteilt stehen und ein jeder vier Carposporen erzeugt. Es genügt mit einem Worte nicht mehr, die reifen Früchte zur Systematik heranzuziehen, wie FOSLIE es bisher gethan, sondern man muß, wie es SOLMS und SCHMITZ wollten, die ganze Entwicklung zu Hilfe nehmen.

¹ Vergl. FOSLIE 1900, pag. 15, 16. Ob es richtig ist, in einer systematischen Aufstellung mit solcher Bestimmtheit von einzelnen Species wie *L. racemus* zu sagen »carpospore arising around the periphery etc.« und nachher stellt sich das Gegentheil heraus, überlasse ich dem geeigneten Leser zu beurtheilen.

Literaturliste.

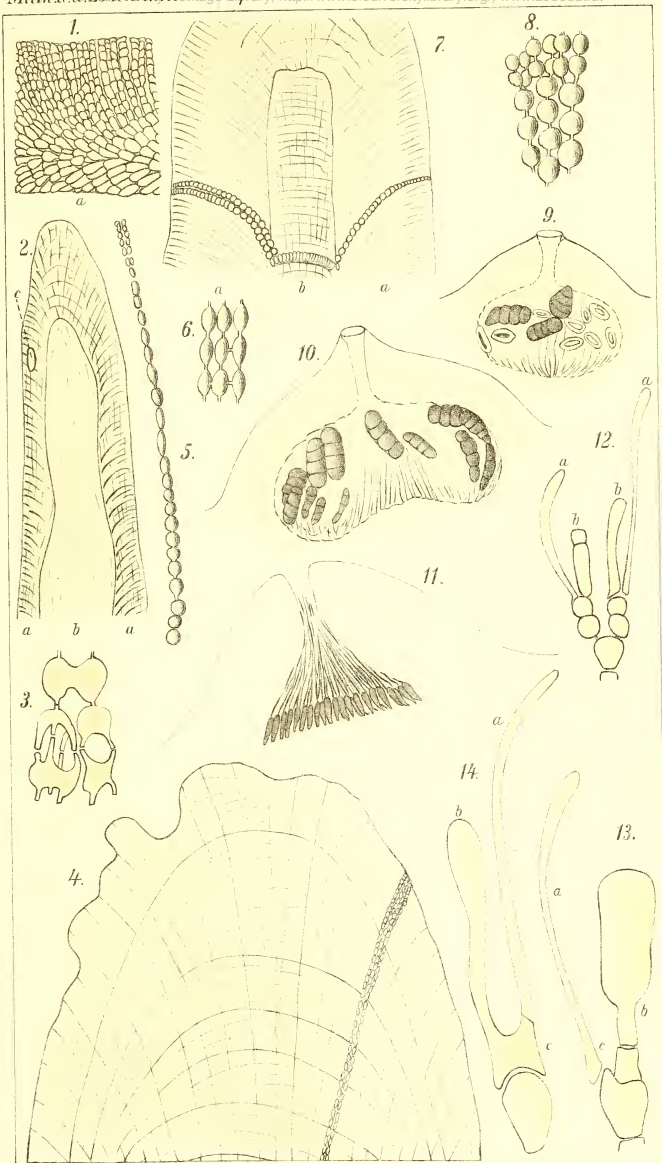
- Areschoug**, J. E., Corallineae. in: J. G. Agardh, Species, Genera et Ordines Floridearum Vol. 2 Pars 2 Lund 1852.
- Foslie**, M., The Norwegian forms of Lithothamnium. in: K. Norske Vid. Selsk. Skrifter Trondhjem 1894.
- , On some Lithothamnium. ibid. 1897 No. 1.
- , Some new or critical Lithothamnium. ibid. 1898 No. 6.
- , Revised systematical survey of the Melobesieae. ibid. 1900 No. 5.
- , Die Lithothamnien des Adriatischen Meeres und Maroccos. in: Wiss. Meeresunters. (2) Abth. Helgoland Bd. 7, Heft 1. 1904.
- , Algologische Notiser. in: K. Norske Vid. Selsk. Skrifter Trondhjem 1904a No. 2.
- , Remarks on northern Lithothamnium. ibid. 1905 No. 8.
- Harvey**, W. H., Phycologia Britannica. New edition. 4 Vol. London 1871.
- Hauck**, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. in: L. Rabenhorst, Kryptogamen-Flora ed. 2 Vol. 2 1885.
- Heydrich**, F., Melobesieae. in: Ber. D. Bot. Ges. Vol. 15 1897.
- , Über die weiblichen Conceptakel von *Sporolithon*. in: Bibl. Bot. Heft 49 1899.
- , Eine systematische Skizze fossiler Melobesien. in: Ber. D. Bot. Ges. Vol. 18 1900.
- , Weiterer Ausbau des Corallineensystems. ibid. 1900a.
- Holmes**, E. M., Algae britannicae rariores exsiccatæ. Fascie. I—XI. London 1890—1904.
- Johnston**, George, A history of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842.
- Kjellmann**, F. R., The Algae of the Arctic sea. in: K. Svenska Vet. Akad. Handl. Stockholm Vol. 20 1883 No. 5.
- Kützinger**, F. T., Polypiers calcifères. Nordhausen 1841.
- , Tabulae Phycologicae. Vol. 1—19. Nordhausen 1845—1869.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 4.

- Fig. 1. Schnitt durch einen jungen Thallus von *P. fruticulosa* f. *crassiuscula* mit sehr entwickelter coaxillärer Schicht. — Vergr. 95.
- Fig. 2. Längsschnitt durch einen zugespitzten Zweig von *P. fruticulosa* f. *squarrulosa* (Fos.) Heydr. von Nordfrankreich (wie Foslie's 1904 Taf. 2 Fig. 10). Centrum *b* bedeutet den dünnen todtten Zweig, *aa* die Zuwachsschicht, durch welche der neue Zweig entstanden und verdickt ist. Bei *c* ein steriler Sorus. — Vergr. 40.
- Fig. 3. Zellen aus dem unteren Theil einer Basalscheibe ohne coaxilläre Stellung von *P. fruticulosa* f. *crassiuscula* von Neapel. — Vergr. 580.
- Fig. 4. Längsschnitt durch eine Spitze von *P. fruticulosa* f. *squarrulosa* auf *Microcosmus vulgaris* von Marseille mit sehr regelmäßigen Zellschichten, wovon nur zwei Reihen angedeutet sind. Die wellige Oberfläche links oben entsteht durch die fortwährenden Bewegungen des Substrat-Thieres. — Vergr. 100.

- Fig. 5. Zellfaden aus einer $1\frac{1}{2}$ mm dicken und 6 mm hohen, noch festgewachsenen Erhebung von *P. fruticulosa* f. *clavulata*. Die rundlichen unteren Zellen entsprechen denjenigen der Fig. 2, 7, 8, die oberen länglichen den Fig. 4, 6. — Vergr. 435.
- Fig. 6. Längliche Zellen mit secundären Tüpfeln aus Fig. 4. — Vergr. 435.
- Fig. 7. Längsschnitt durch den mittleren Theil eines Zweiges von *P. fruticulosa* f. *clavulata* auf *Microcosmus vulgaris* von Marseille. *b* tochter Thallus, *a a* junger Thallus. Zellen sämmtlich rund. Die Richtung der Zellen ist nur angedeutet. — Vergr. 50.
- Fig. 8. Rundliche Zellen aus Figur 7. — Vergr. 435.
- Fig. 9. Schnitt durch ein Cystocarp-Conceptakel von *P. fruticulosa* f. *crassiuscula*. Die Basis enthält abgestorbene Procarpe. Im Fruchtschleim schwimmen 9 noch ungetheilte und 3 tetraedrisch getheilte Gonimoblaste. — Vergr. 95.
- Fig. 10. Schnitt durch ein Cystocarp-Conceptakel von *P. fruticulosa* f. *squarulusa*. Habitus annähernd wie FOSLIE's Taf. 2 Fig. 7, 24 oder Taf. 3 Fig. 5, 6. Die Basis enthält abgestorbene Procarpe. Im Fruchtschleim schwimmen große und kleine bereits tetraedrisch getheilte Gonimoblaste. Dieser Schnitt zeigt vollkommen den Habitus eines Tetrasporangien-Conceptakels der Genera *Goniolithon*, *Lithophyllum*, *Melobesia* oder *Dermatolithon*. — Vergr. 130.
- Fig. 11. Schnitt durch ein noch nicht befruchtetes Procarp-Conceptakel von *P. fruticulosa* f. *crassiuscula*. Die Reihe der keulenförmigen Auxiliarzellen nimmt die Conceptacularbasis in einer Ebene ein. Die Trichogyne ragen bis in den Porus hinein. — Vergr. 435.
- Fig. 12. Zwei Procarpe auf der Spitze eines Zellfadens aus Figur 11. *a* Trichogyne, *b* Auxiliarzellen. — Vergr. 580.
- Fig. 13. Procarp im Wasser untersucht. *a* Trichogyn, *b* Auxiliarzelle, *c* Carponium. — Vergr. 1000.
- Fig. 14. Wie Fig. 13, nur in Glycerin untersucht. — Vergr. 1000.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel](#)

Jahr/Year: 1908/09

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Heydrich F.

Artikel/Article: [Das Melobesien-Genus Paraspora. 51-68](#)