

Einführung in die Gattung *Ramaria* I

JOSEF CHRISTAN

Lange Feldstr. 7, D - 85435 Erding

Eingegangen am 25.3.1996

Christan, J. (1996) - Introduction to the genus *Ramaria* I. Myc. Bav. 1: 21 - 26.

Key Words: *Basidiomycotina*, *Aphyllophorales*, *Ramariaceae*: *Ramaria*, subdivisions, taxonomy.

Zusammenfassung: Die Gattung *Ramaria* wird anhand der Einteilungen von CORNER (1970), MARR & STUNTZ (1973), PETERSEN (1975, 1983) und SCHILD (1995) in ihren Untergattungs- und Sektions- bzw. Gruppenmerkmalen dargestellt. Eine unterschiedliche Interpretation wird aufgezeigt, und Vorschläge werden zur Diskussion gestellt.

Summary: The author presents the existing subdivisions of the genus *Ramaria* Holmskjöld as proposed by CORNER (1970), MARR & STUNTZ (1973), PETERSEN (1975, 1983), and SCHILD (1995), and discusses their taxonomic value.

Die Gattung *Ramaria* ist definiert durch ihre korallenartig verästelten, auf dem Boden oder auf Holz sowie in der Laub- bzw. Nadelstreu wachsenden Fruchtkörper. Die Äste haben unterschiedliche Farben, aber bevorzugt gelbe bis ockerliche Farbtöne. Das Fleisch ist brüchig bis gelatinös. An manchen Arten sind kräftige Rhizoiden zu erkennen. Das Sporenpulver ist ockerfarben, was u.a. eines der wichtigsten makroskopischen Merkmale zur Abgrenzung von weiteren koralloid wachsenden Gattungen wie z.B. *Clavulina*, *Lentaria*, *Ramariopsis* ist. Die gelb bis gelbbraun gefärbten Sporenwände sind cyanophil, zudem mit z.T. sehr unterschiedlichem, cyanophilem Ornament und nur selten glattwandig. Das Hyphensystem besteht aus dünn- bis dickwandigen generativen Hyphen, zu denen sich bei manchen Arten Skeletthyphen oder skelettisierte generative Hyphen (siehe CORNER 1970, PETERSEN 1975) gesellen.

Als erstes moderneres, umfassendes Werk das die Gattung *Ramaria* bearbeitet, ist die Monographie von CORNER (1950, 1970) zu nennen. Hier wurden die grundlegenden Einteilungen geschaffen, die im wesentlichen heute noch Gültigkeit haben. Nun hat CORNER aber in seiner Weltmonographie nicht nur die Gattung *Ramaria* bearbeitet, sondern auch den ganzen Bereich der *Clavariaceae* mit ihren vielen Gattungen. So ist es verständlich, daß manches noch der Klärung und Überarbeitung bedarf. Nach CORNER haben sich andere Mykologen mit der Gattung *Ramaria* eingehend befaßt. Im wesentlichen ist hier die Arbeit von MARR & STUNTZ (1973) zu beachten, die sich mit den nordamerikanischen Arten auseinandersetzt, gefolgt von PETERSEN (1975, 1981, 1988 und weitere Arbeiten), der Monographien über die Untergattungen *Lentoramaria* und *Echinoramaria* sowie weitere kosmopolitische Arbeiten vorlegte. In Europa ist in den letzten Jahren als einziger Mykologe SCHILD mit seinen vielen Arbeiten (seit 1971) über europäische Arten hervorgetreten, und seine Monographie über diese Arten und deren Systematik wird erwartet.

Trotz der vielen Arbeiten gibt es eine große Scheu vor der Gattung *Ramaria*, die von manchen Mykologen zumeist mit fehlenden Schlüsseln oder Unstimmigkeiten der einzelnen Arbeiten untereinander begründet wird – ein Argument, das aber nur zum Teil berechtigt ist. Um ihm entgegenzuwirken, sei im folgenden ein Überblick zur Einteilung von Untergattungen und Gruppen bzw. Sektionen der Gattung *Ramaria* gegeben.

CORNERSS Monographie (1950, 1970) teilt die Gattung *Ramaria* in drei Untergattungen, *Echinoramaria*, *Lentoramaria* und *Ramaria*, mit jeweils eigenen Gruppen ein.

Schlüssel für die Untergattungen der Gattung *Ramaria* Corner 1970

1. Hyphen werden fast im ganzen Fruchtkörper dickwandig, mit Schnallen, oder dimitisch mit Skeletthyphen, nicht gelatinös *Lentoramaria*
1. Hyphen dünnwandig, monomitisch, gelegentlich in älteren Fruchtkörperteilen etwas dickwandig, bei manchen Spezies gelatinös 2
2. Sporen stachelig oder stachelig-warzig; Hyphen mit Schnallen *Echinoramaria*
2. Sporen rauh-warzig, uneben, gestreift, oder glatt *Ramaria*

Schlüssel für die Gruppen der Untergattung *Echinoramaria* Corner 1970

1. Sporen 5-10 µm breit, Stacheln 1-3 µm lang; Basidien im allgemeinen 2-sporig; Gewebe oft weinrot werdend *Grandisporae*
1. Sporen eng; Stacheln kürzer; Basidien häufig 4-sporig 2
2. auf Druck grün werdend *Virescentes*
2. nicht grünend, das Gewebe unverändert oder weinrot werdend *Flaccidae*

Schlüssel für die Gruppen der Untergattung *Lentoramaria* Corner 1970

1. Dimitrisch mit Skeletthyphen sowohl im Fruchtkörper als auch im Mycel *Dimiticae*
1. Dimitrisch mit Skeletthyphen nur im Mycel *Strictae*
1. durchwegs monomitisch 2
2. Sporen netzartig *Retisporae*
2. Sporen warzig, rauh oder glatt *Apiculatae*

Schlüssel für die Gruppen der Untergattung *Ramaria* Corner 1970

1. Hyphen des Fruchtkörpers ohne Schnallen oder selten verstreute Schnallen . . . *Afibulatae*
1. Hyphen mit einer Schnalle in den meisten, wenn nicht an allen Septen 2
2. Sporen gestreift, variierend zwischen fein, rauh oder glatt; Frk. typischerweise mit rosa, roten, oder purpurnen Spitzen *Botrytes*
2. Sporen rauh-warzig, variierend bis glatt 3
3. Fruchtkörper rosa bis rötlich *Formosae*
3. gelbockerlich oder orange *Flavobrunnescentes*
3. ± violettlich oder lila *Violaceae*
3. weiß, blaß, gelblich, lohfarben oder braun *Decolorantes*

MARR & STUNTZ (1973) übernehmen die Untergattungen von CORNER, fügen noch die Untergattung *Laeticolora* hinzu, verzichten aber auf der anderen Seite auf eine weitere Unterteilung in einzelne Sektionen oder Gruppen. Betrachten wir die Untergattung *Laeticolora*, so ist auffallend, daß sie sich eigentlich nur durch das Ornament der Sporen von der Untergattung *Ramaria* unterscheidet. Die Amyloidreaktion am Stielfleisch bei den Arten aus der Untergattung *Ramaria*, wie sie MARR & STUNTZ angeben, ist ja, wie sie selbst beschreiben, bei zwölf Arten aus der Untergattung *Laeticolora* auch zu finden und als weiteres Trennungsmerkmal meines Erachtens nicht geeignet.

Schlüssel für die Untergattungen der Gattung *Ramaria* Marr & Stuntz 1973

1. Sporen gestreift ornamentiert; Stielfleisch wird amyloid nach direkter Anwendung von Melzer's Reagenz *Ramaria*

1. Sporen glatt, warzig oder stachelig, nicht gestreift ornamentiert, Stielfleisch bei der Mehrzahl der Arten nicht amyloid (Ausnahme: Arten des *R.-subbotrytis*-Komplexes) 2
2. Frk. bodenbewohnend; Sporen glatt oder warzig; Fleisch und Rhizomorphen monomitisch *Laeticolora*
2. Frk. mit einer oder mehrerer der folgenden Eigenschaften: 1. holzbewohnend oder in der Nadel- bzw. Laubstreu, 2. stachelige Sporen oder 3. Skeletthyphen 3
3. Sporen stachelig oder stachelig-warzig; in der Nadel- bzw. Laubstreu; Rhizomorphen ausladend entwickelnd, monomitisch *Echinoramaria*
3. Sporen glatt oder warzig, nicht stachelig; holzbewohnend oder in der Nadel- bzw. Laubstreu; Rhizomorphen ausladend entwickelt, dimitisch bei den meisten Arten (Ausnahme *R. apiculata*) *Lentoramaria*

PETERSEN (1975) hat die Untergattung *Lentoramaria* ausführlich bearbeitet, wobei er das Hauptgewicht auf die Arten aus Nordamerika legte. Er beschreibt die Schwierigkeit, die Untergattung *Lentoramaria* zu diagnostizieren, und führt dann drei Charakteristika auf:

1. Der gewöhnliche Wuchs auf holzigem Substrat wie verrottendem Holz, Blatt- oder Nadelstreu.
2. Die Sporenornamentation aus sehr niedrigen Warzen oder meanderförmigen Rippen, verbunden mit einem aus starkem basalem Mycelium sowie rhizomorphen Strängen hervorgehendem Fruchtkörperwachstum.
3. Das Vorhandensein von skelettalen Hyphen und skelettisierten generativen Hyphen, die nur in der Untergattung *Lentoramaria* gefunden werden. Der Autor schränkt aber ein, daß diese Hyphen nicht bei allen Arten vorkommen und dieses Merkmal somit bei manchen Arten unter den Tisch fällt.

PETERSEN erklärt die Gruppeneinteilung der Untergattung *Lentoramaria*, wie CORNER sie vorgeschlagen hatte, schließt aber mit der Bemerkung, er könne die Verwandtschaft der Arten innerhalb der Untergattung sicher identifizieren. Dabei war er aber nicht gewillt, die Untergattung in nomenklatorische Einheiten (Gruppen) zu unterteilen, da sie nicht unhandlich groß sei und es noch viele Unsicherheiten innerhalb der Gruppeneinteilung gebe. Also schlüsselt er in seiner Arbeit nur die Arten auf und verzichtet auf eine Einteilung in Gruppen oder Sektionen.

Des weiteren hat PETERSEN (1981) eine Monographie über die Untergattung *Echinoramaria* veröffentlicht, in der er die Sektion *Dendrocladium* einführt, die im Grunde genommen die Gruppe *Grandisporae* Corner war. Er kombiniert CORNERS Gruppen *Flaccida* und *Virescentes* in die Sektion *Flaccida* Petersen um. Diese Arbeit enthält allerdings einige Ungereimtheiten, nicht zuletzt, was die beiden Sektionen betrifft. Eine Kritik der *Echinoramaria*-Arbeit PETERSENS veröffentlichte CORNER (1983).

In zahlreichen Veröffentlichungen sowie in seinem Buch über die clavaroiden Pilze in Neuseeland (PETERSEN 1988) behält er diese Einsichten bei und übernimmt die Untergattungen *Ramaria* und *Laeticolora*, wie sie MARR & STUNTZ darstellten.

Allerdings beschrieb PETERSEN (1973) aufgrund von Sporenuntersuchungen am Rasterelektronenmikroskop (SEM), daß 1. die Untergattung *Echinoramaria* gut erfaßt zu sein scheint und mit weiteren Erforschungen Gattungsrang erhalten kann (dabei wurde jedoch nur ein einzelner Fruchtkörper, und zwar *R. grandis* (Pk.) Corner, am REM untersucht); daß 2. eine Unterscheidung innerhalb der Untergattung *Ramaria* sensu Corner gemacht werden kann; sowie 3., daß eine Trennung in die Untergattungen *Ramaria* sensu Petersen (streifig gesporete Spezies) und *Laeticolora* Marr wegen der Sporenornamentation und der Farbmuster nahezuliegen scheint.

Glücklicherweise wurde Punkt 1, die Erhebung der Untergattung *Echinoramaria* in den Gattungsrang, bis heute nicht vollzogen.

SCHILD (1995) hat für die violetten Arten eine Sektion *Fennicae* eingeführt, in der er *R. versatilis* Quélet, *R. fumigata* (Peck) Corner und weitere Arten als Varietäten unter die Leitart *R. fennica* stellte. Die Sektion *Fennicae* gliedert er in die Untergattung *Ramaria* sensu Corner ein (SCHILD, pers. Mitt.).

Bei FRANCI & MARCHETTI (1995) ist die Einteilung der Gattung *Ramaria* ganz im Sinne SCHILDS erfolgt, der sich zumindest auf Untergattungsebene CORNER anschließt. Da diese Einteilung das vorläufige persönliche Ergebnis von SCHILD ist, wird er sie in seiner zu erwartenden Monographie darstellen, doch hat auch BELLÙ (1994) hat schon im Sinne SCHILDS Einteilungen zur Bestimmungs- und Betrachtungshilfe gegeben.

Diskussion und Zusammenfassung:

Derzeit haben wir in der Gattung *Ramaria* zwei Gliederungssysteme: Einmal das von CORNER (1970), dem sich zumindest auf Untergattungsebene auch SCHILD anschließt, zum anderen das von MARR (1973), das auch Petersen auf Untergattungsebene befürwortet.

Bei einer Betrachtung scheint die Untergattung *Echinoramaria* tatsächlich gut abgegrenzt zu sein, wie es PETERSEN (1973) schon schrieb. Außer den oben erwähnten Merkmalen ist auch noch der grazile Habitus der Fruchtkörper zu bemerken. Zudem gibt es Arten, wie z.B. *R. ochracea*, die an Baumstümpfen wachsen.

Auf der anderen Seite müßten Arten wie *R. ochrochlora* Schild in eine andere Untergattung transferiert werden, da deren warzig-wulstiges Sporenornament sowie die Sporenform zu stark von den Untergattungsmerkmalen abweichen.

Bei der Untergattung *Lentoramaria* haben wir es mit Fruchtkörpern zu tun, die in ihrem Habitus meist kräftiger erscheinen als diejenigen aus der Untergattung *Echinoramaria*. Sie werden aber nicht so kräftig und fleischig wie die meisten Arten der Untergattung *Ramaria* inklusive *Laeticolora*. Es bleiben zwei Hauptmerkmale der Untergattung *Lentoramaria*: zum einen das Wachstum auf Holz, kombiniert mit dickwandigen Hyphen der Trama (bis 2,5 µm), sowie mit oder ohne Skeletthyphen bzw. skelettisierte generative Hyphen. Zum anderen wird deren Wuchs in der Laub- oder Nadelsteu, kombiniert mit Skeletthyphen, berücksichtigt.

Es stellt sich die Frage, ob eine Art wie *R. suecica* (CORNER stellt sie zu *Echinoramaria*, PETERSEN zu *Lentoramaria*), die in der Nadelsteu wächst und weder Skeletthyphen oder skelettisierte generative Hyphen noch dickwandige generative Hyphen aufweist, in diese Untergattung gehört oder ob sie, ähnlich wie *R. ochrochlora* (s.o.), ebenfalls in eine andere Untergattung transferiert werden sollte.

Es bleiben nun noch die beiden Untergattungen *Ramaria* und *Laeticolora*. Bei ihnen ist, wie oben schon erwähnt, das einzige Unterscheidungsmerkmal das Vorhandensein bzw. Fehlen von gestreiften Sporenornamenten. Beide Untergattungen haben kräftige und vor allem fleischige Fruchtkörper und sind zum Teil in der Farbgestaltung z.T. sehr ähnlich, wie *R. pallida* (Untergattung *Laeticolora*) und *R. strasseri* (Untergattung *Ramaria*).

Ein weiteres wichtiges Merkmal, das offenbar die beiden Untergattungen vereint und diese Arten von den Untergattungen *Lentoramaria* und *Echinoramaria* voraussichtlich unterscheiden läßt, ist die Bildung von Mykorrhizen. Wurde bislang vermutet, daß die großen fleischigen Arten der Gattung *Ramaria* Mykorrhizabildner sind, so konnte AGERER (pers. Mitt.) sehr schnell

einige Mykorrhizen nachweisen, nachdem ich ihm einige Funde mit ausreichend Substrat von *R. aurea*, *R. spinulosa*, *R. subbotrytis* und *R. largentii* vorlegt hatte. Eigene sporadische Untersuchungen ergaben weitere Bestätigungen bei *R. testaceo-flava*, *R. bataillei*, *R. pallida* und *R. rubripermanens*.

Ich bin mit SCHILD der Meinung, daß diese beiden Untergattungen wieder zusammengeführt werden sollten, daß eine Aufteilung in Sektionen jedoch wünschenswert ist.

Die Einteilung von Sektionen ist meist schwieriger. Oft handelt es sich dabei um persönliche Vorlieben oder Einteilungshilfen.

Bei *Echinoramaria* scheint die Aufteilung von CORNERS Gruppe der *Grandisporae* sehr logisch zu sein, hingegen ist PETERSENS Sektion *Dendrocladium* mit zu vielen Ungereimtheiten besetzt. Dagegen ist PETERSENS Übernahme der Gruppe *Virescentes* Corner in eine gemeinsame Sektion *Flaccidae* Petersen gut gewählt, gibt es doch einige Arten, die zunächst ockerliche Farben zeigen und erst später grünen oder zumindest einen Olivton bekommen. Auch sehr eng verwandte Arten wie *R. myceliosa* und *R. curta* unterscheiden sich makroskopisch in erster Linie nur durch die Farbnuancen von Ocker und Olivocker bis Oliv und sollten daher nicht in verschiedene Gruppen aufgeteilt werden.

Momentan ist eine Überarbeitung der Sektion *Dendrocladium* im Vergleich zu der Gruppe *Grandisporae* dringend notwendig. Eine vorläufige Beibehaltung der Gruppe *Grandisporae* ist zu befürworten.

Die Sektionseinteilung der *Lentoramaria* ist, wie oben schon beschrieben, schwierig. Eine Einteilung in vorläufig zwei Sektionen wäre möglich.

1. Arten wie *R. concolor*, *R. gracilis*, *R. stricta* mit Skeletthyphen an Holz oder in der Nadelstreu wachsend; diese Sektion würde die Gruppen *Dimiticae* und *Strictae* Corner beinhalten.
2. Arten wie *R. apiculata* und *R. rubella*, die an Holz wachsen, keine Skeletthyphen haben, aber dickwandige Hyphen in der Trama und gelegentlich skelettisierte generative Hyphen zeigen, würden der Gruppe *Apiculatae* Corner entsprechen.

Inwieweit eine dritte Gruppe um *R. suecica* Berechtigung finden mag, müssen weitere Untersuchungen zeigen, die vor allem das Fehlen oder Vorhandensein von Mykorrhizen und mehr Funde aus tropischen Gebieten mit deren Merkmalen berücksichtigen sollten.

Was die Untergattung *Ramaria* (inklusive *Laeticolora*) betrifft, so ist CORNERS Gruppe *Afibulatae* mit Arten, deren Fruchtkörper keine oder nur z.T. Schnallen haben, zu verwerfen. Dies war zum damaligen Zeitpunkt ganz in Ordnung, doch mittlerweile kennen wir nah verwandte Artenpaare wie *R. sanguinea* - *R. eosanguinea* und *R. neoformosa* - *R. formosa* u. a., die erstgenannte, jeweils ohne Schnallen, die zweitgenannten mit Schnallen. Somit kann diese Gruppeneinteilung nicht mehr aufrechterhalten werden.

Die Gruppe *Botrytes* hingegen mit ihrem gestreiften Sporenornament ist gerechtfertigt.

Alle weiteren Gruppen (*Formosae*, *Flavobrunnescentes*, *Violaceae*, *Decolorantes*) sind fraglich, da einige Arten zum damaligen Zeitpunkt noch nicht richtig erfaßt worden sind und Arten wie *R. mairei* (= *R. pallida*) in den Gruppenschlüsseln *Afibulatae* und *Violaceae* auftauchen.

SCHILDS Sektion *Fennicae* ist gut gewählt, jedoch wäre eine Hinzunahme zumindest von *R. testaceo-flava*, die im Feld nur sehr schwer von der Leitart *R. fennica* var. *fennica* zu unterscheiden ist, wünschenswert. Auch die mikroskopischen Merkmale lassen eine nahe Verwandtschaft vermuten.

Inwieweit weitere Arten in Sektionen aufgeteilt werden können, die ein gewisses Farbspektrum aufweisen, müssen weitere Beobachtungen innerhalb der Farbvariationen und eventuelle Farbstoffanalysen zeigen.

Aber auch chemische Reaktionen, wie MARR & STUNTZ sie bei den Arten um *R. subbotrytis* festgestellt haben, müssen Berücksichtigung finden.

Schlußbetrachtung

Auf Untergattungsebene befürworte ich, wie auch SCHILD, die Einteilung CORNERS (1970). Auf Sektionsebene bedarf es aber noch genauerer Untersuchungen, vor allem von Arten aus subtropischen und tropischen Gebieten.

Im Grunde genommen können wir eine Einteilung in Untergattungen und Sektionen sehr persönlich gestalten, denn jeder Mykologe hat einen gewissen Spielraum für die von ihm akzeptierten Unterscheidungsmerkmale. Übergänge gewisser Arten wird es immer geben, aber letztlich werden vernünftige, haltbare Erkenntnisse Modeerscheinungen überdauern.

Literatur

- BELLÙ F. (1994) - I funghi clavarioidi. *Rev. Mic.* **37(2)**: 185-189.
- CORNER, E.J.H. (1950) - A monograph of *Clavaria* and allied genera. *Ann. Bot. Mem.* 1: 740 p. Oxford.
- (1970) - Supplement to a monograph of *Clavaria* and allied genera. *Beih. Nova Hedwigia* **33**: 1-299. Lehre.
- (1983) - The clavarioid *Ramaria* subgen. *Echinoramaria*. *Persoonia* **12(1)**: 21-28.
- FRANCI P. & M. MARCHETTI (1995) - Funghi clavarioidi - I, Studio sulle *Ramaria* dai colori giallo-aranciat e giallo-rosati. *Rev. Mic.* **38(3)**: 197-224.
- MARR, D.C. & D. STUNTZ (1973) - *Ramaria* of Western Washington. *Bibl. Mycol.* **38**. Vaduz.
- PETERSEN, R. H. (1973) - Spore ornamentation in *Ramaria* as depicted by Scanning Electron Micrographs. *Persoonia* **7**: 289-292.
- (1975) - *Ramaria* subgenus *Lentoramaria* with Emphasis on North American Taxa., *Bibl. Mycol.* **43**, Vaduz.
- (1981) - *Ramaria* subgenus *Echinoramaria*. *Bibl. Mycol.* **79**. Vaduz.
- (1988) - The clavarioid fungi of New Zealand. Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand, DSIR Bulletin No. **236**: 1-170, Wellington.
- SCHILD, E. (1994) - *Ramaria*-Studien: *Clavaria curta* Fries (1857), eine eigene Art. *Z. Mykol.* **60(1)**: 123-130.
- (1995) - Eine Analyse des *Ramaria-fennica-fumigata-versatilis*-Komplexes. *Z. Mykol.* **61(2)**: 139-182.