

- Beispielhafter Auszug aus der digitalisierten Fassung im Format PDF -

# Die Flechten

---

Gustav Lindau

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib ([www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie (ViFaBio) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](#) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.

KRYPTOGAMENFLORA  
FÜR ANFÄNGER Bd. 3

---

# DIE FLECHTEN

VON

PROF. DR. G. LINDAU

ZWEITE AUFLAGE

# Kryptogamenflora

## für Anfänger

Eine Einführung  
in das Studium der blütenlosen Gewächse  
für Studierende und Liebhaber

Herausgegeben von

**Dr. Gustav Lindau**

a. o. Professor an der Universität Berlin  
Kustos am Botan. Museum zu Dahlem

Dritter Band

**Die Flechten**



Berlin

Verlag von Julius Springer

1923

1927.2659

# Die Flechten

Von



**Dr. Gustav Lindau**

a. o. Professor an der Universität Berlin  
Kustos am Botan. Museum zu Dahlem

Zweite, durchgearbeitete Auflage

Mit 305 Figuren im Text



**Berlin**

Verlag von Julius Springer

1923



Alle Rechte, insbesondere das der  
Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

## Vorwort zur ersten Auflage.

Nicht ohne Bedenken übergebe ich den Flechtenband der Anfängerflora der Öffentlichkeit, obwohl ich weiß, daß seit vielen Jahren in der deutschen Literatur ein Buch fehlt, das die Einführung in das Studium der Flechten vermittelt. Der Lichenologe ist gerade deswegen in einer sehr schwierigen Lage, weil ihm ein Werk fehlt, das den Bestand der deutschen Flechtenflora nach modernen Grundsätzen behandelt. Er sieht sich gezwungen, fortwährend einen ungeheuren Wust von Literatur zu wälzen, und verliert dadurch die Übersicht. Wenn deshalb nur wenige in die feinere Systematik der Flechten einzudringen vermögen, so muß man diesem Zustande hauptsächlich die Schuld zuschreiben.

Auf Grund der genauen Kenntnis dieses anarchischen Zustandes bin ich über die Anforderungen einer Anfängerflora etwas hinausgegangen, indem ich durch Aufnahme auch der selteneren Arten dem Fortgeschritteneren einen Führer und eine Übersicht über die gesamte Flechtenflora von der Meeresküste bis zu den Südalpen geben wollte. Wie weit mir dieser erste Versuch, etwas Ordnung in das systematische Flechtenstudium zu bringen, gelungen ist, überlasse ich der wohlwollenden Kritik. Ich bin mir wohl bewußt, daß noch an vielen Partien so manches zu bemängeln sein wird; aber einmal mußte der Anfang gemacht werden, der vielleicht zu einer deutschen Flechtenflora zu führen imstande ist.

Die genaue Verbreitung der einzelnen Arten anzugeben, lag nicht im Interesse des Buches und kann daher nur als vorläufiger Versuch gelten, da dazu eine viel genauere Durcharbeitung der Literatur und der Sammlungen gehören würde. Deshalb habe ich mich nur auf wenige neuere Autoren gestützt, namentlich auf Arnold, Bachmann, Lettau, Sandstede, vielfach auf Harmand, Crombie-Smith, Jatta u. a. Die Westalpen und Ostalpen sind mit ihren endemischen Arten nur teilweise berücksichtigt worden, da hier umfassende neuere Arbeiten fehlen. Diese Lücken können nur allmählich ausgefüllt werden, ebenso auch die Verbreitung konnte im östlichen Deutschland im einzelnen nur zum Teil berücksichtigt werden.

Bei der Ausarbeitung der Beschreibungen mußte ich mich auf die Literatur stützen, da mir für die Nachuntersuchung der Krustenflechten nicht genügend authentisches Material zur Verfügung stand. Auf einen Punkt scheint man bisher nicht das nötige Gewicht gelegt zu haben, nämlich auf die örtliche Variabilität der Flechtenarten. Diese erstreckt sich nicht bloß auf das äußere Bild, sondern auch auf Verschiedenheiten in der Größe der Sporen und der Früchte. Ich mache auf diesen Punkt besonders aufmerksam, da mir hierin

der Schlüssel zu liegen scheint, wenn die Diagnosen der verschiedenen Autoren oft auffallend voneinander abweichen. Daß dadurch die Bestimmung auch für den Kenner nicht eben erleichtert wird, erscheint klar, aber gerade diese Unsicherheit in dem Abgrenzen der Arten und Formenkreise hat von jeher die Flechten zu einem anziehenden Studienobjekt gemacht.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Töcherschullehrer H. Zschacke, der mir die Tabellen der Verrucariaceen ausgearbeitet hat, sowie Herrn Dr. G. Bitter, der mich bei Peltigera unterstützte. Herr Prof. Dr. E. Bachmann stellte mir seine analytischen Handzeichnungen zur Verfügung, von denen eine Anzahl für die Abbildungen benutzt werden konnte. Die meisten Figuren hat Herr J. Pohl mit gewohnter Meisterschaft gezeichnet. Wenn trotzdem viele nicht ohne weiteres befriedigen, so liegt dies an der einfachen Art des Zeichnens in Strichmanier, die zur Anwendung kommen mußte, und an dem Fehlen der Farben, die nun einmal für das Erkennen vieler Arten notwendig sind. Trotzdem aber glaube ich, daß bisher keine besseren Figuren gegeben worden sind, die dem vorliegenden Zwecke entsprechen.

Für die schöne Ausstattung des Bandes schulde ich der Verlagsbuchhandlung Dank und Anerkennung. Möge daher das Buch der Flechtenwelt recht viele neue Freunde erwerben und alte immer von neuem zur Beschäftigung mit diesen anziehenden Gewächsen anregen.

Berlin-Lichterfelde, im Juli 1913.

G. Lindau.

## Vorwort zur zweiten Auflage.

Verbessert hat sich manches in dem Buche, was zum Teil auf eigene Beobachtungen, zum Teil auf Bemerkungen zurückgeht, die mir von Benutzern des Buches gegeben wurden. Im einzelnen kann ich darauf nicht eingehen, aber ein flüchtiger Durchblick wird es zeigen, daß ich das benutzt habe, was mir zu Gebote stand.

Ich möchte den Herren für das Interesse, was sie an dem Buche genommen haben, meinen Dank abstaten, vor allen Dingen Herrn Töcherschullehrer H. Zschacke, der die Pyrenocarpeen einer erneuten Durchsicht vollzog, ferner Herrn Studienrat Professor Dr. E. Bachmann, der mich mit vielen Bemerkungen unterstützte, sowie den Herren Studienrat Prof. K. Osterwald, Studienrat J. Hillmann und Volksschullehrer V. Grummann, die mir viele Bemerkungen und Berichtigungen machten. Ihnen allen sei mein herzlichster Dank ausgesprochen für die Korrekturen im Text und die vielen Beobachtungen, die sie mir mitteilten.

So ziehe denn das Buch abermals hinaus und bringe allen, die sich mit Flechten beschäftigen, einen erneuten Ansporn für ihre Tätigkeit. Der Verlagsbuchhandlung Julius Springer spreche ich den Dank dafür aus, daß sie in schwerer Zeit abermals die Neuauflage übernommen und gefördert hat.

Berlin-Lichterfelde, im Dezember 1922.

Prof. Dr. G. Lindau.



# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Einführung in die Flechtenkunde.	
1. Die vegetativen Organe. . . . .	(1)
2. Die fruktifikative Vermehrung . . . . .	(9)
3. Die vegetative Vermehrung . . . . .	(12)
4. Die Lebenstätigkeit der Flechten . . . . .	(12)
5. Vorkommen, Sammeln und Präparieren . . . . .	(15)
6. Die Systematik der Flechten . . . . .	(20)
7. Bestimmungstabelle der Gattungen . . . . .	(24)
B. Systematischer Teil.	
Abkürzungen im systematischen Teil . . . . .	1
A. Pyrenocarpeae . . . . .	1
B. Coniocarpineae . . . . .	32
C. Graphidineae . . . . .	40
D. Cyclocarpineae . . . . .	51



## A. Einführung in die Flechtenkunde.

### 1. Die vegetativen Organe.

Man nennt den vegetativen Teil des Flechtenorganismus, der in der mannigfaltigsten Weise ausgestaltet sein kann, Thallus. Nach seiner äußeren Beschaffenheit kann man drei Typen unterscheiden, den strauchigen Thallus, der sich vom Substrat senkrecht abhebt und nur am Grunde damit verbunden ist, den blattartigen Thallus, der mit seiner blattartig gestalteten Fläche dem Substrat ganz anliegt und mit ihm durch einen nabelartigen Anheftungspunkt oder durch viele Rhizinen verbunden ist, endlich den krustigen Thallus, der aus Schüppchen, Wärcchen, Körnchen besteht und dem Substrat untrennbar aufsitzt. Zwischen diesen drei Typen gibt es natürlich Übergänge, aber sie besitzen weniger Bedeutung, da man nicht mehr wie früher diese Typen zur Charakterisierung von systematischen Hauptabteilungen verwendet.

Bei der Beurteilung des Flechtenthallus spielt der mikroskopische Bau eine große Rolle. Wenn man einen Schnitt durch den Thallus einer Flechte führt, so fallen sofort neben farblosen, fädigen Elementen (Hyphen) auch grüne Zellen (Gonidien) ins Auge. Man setzte diese beiden Elemente früher ohne weiteres in Zusammenhang, bis Schwendener 1868 scharf aussprach, daß die farblosen fädigen Teile pilzlicher Natur seien, dagegen die grünen zu Algen gehörten. Anfangs stieß diese kühne Hypothese auf großen Widerspruch, bis allmählich durch die Arbeiten anderer Forscher die Richtigkeit unumstößlich erwiesen wurde. Es gelang die Freizüchtung der Algen und ihre Identifizierung mit freilebenden Arten (Schwendener 1869, Bornet 1873), ferner die Synthese des Flechtenthallus aus den Algen und keimenden Flechtensporen (Reeß 1871, Stahl 1877). Endlich wurde auch der Pilz rein gezüchtet (Möller 1887, Tobler 1909), ohne daß, wie zu erwarten war, Algenzellen auftraten oder die charakteristischen Stoffwechselprodukte, die Flechtensäuren, entstanden. Wie die beiden Komponenten des Flechtenthallus anatomisch und physiologisch verbunden sind, werden wir später sehen.

Die genauere Betrachtung von mikroskopischen Querschnitten durch den Thallus zeigt, daß die Algenzellen entweder im ganzen

Thallus regellos zerstreut sind oder sich auf eine bestimmte Zone des Thallus verteilen. Im ersteren Falle sprechen wir von homoeomerem, im letzteren von heteromerem Bau.

Auf Querschnitten durch eine homoeomere Flechte (*Collema*, *Leptogium*) sehen wir auf der ganzen Fläche Hyphen und Algen gleichmäßig verteilt, und zwar bei *Collema* bis zu beiden Rändern gehend, bei *Leptogium* (Fig. I) oben und unten durch eine zellige Schicht abgeschlossen.

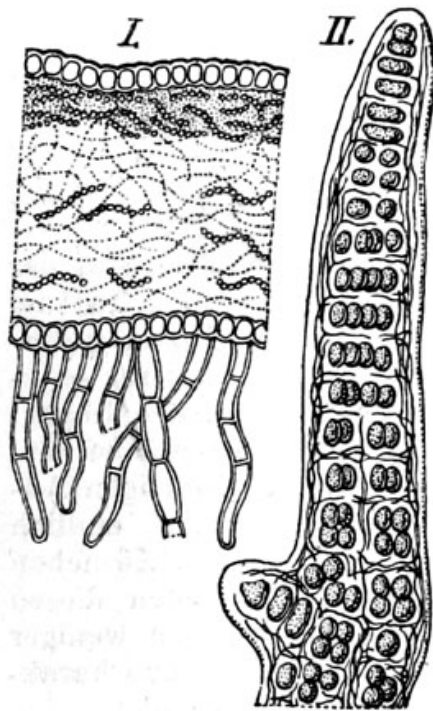


Fig. I. Längsschnitt durch den Thallus von *Leptogium saturninum* mit *Nostocgonidien*, beiderseitigem Rindengewebe und Rhizinen (nach Zahlbruckner).

Fig. II. Stück eines Fadens von *Ephebe pubescens* mit *Scytonemagonidien* und Pilzhypen (nach Sachs).

Die Algen gehören hier der Cyanophyceen *Nostoc* an, in anderen Fällen Arten aus anderen Familien der blaugrünen Algen, jedenfalls besitzen die homoeomeren Flechten ausschließlich Cyanophyceen als Gonidien, wenn man von wenigen Fällen bei Krustenflechten absieht. Diese Cyanophyceen besitzen gallertartigen Schleim, der von den gallertig aufquellenden Membranen gebildet wird; in diesen dringen die Hyphen ein und verbreiten sich gleichmäßig. Bei vielen Homoeomeren findet sich der Pilz nicht in Form von Fäden, sondern in Form von Zellen, so daß die Algen zwischen zelligen Elementen liegen.

Man rechnet hierzu auch den eigenartigen Fall, daß fädige Algen (*Cladophora*, *Scytonema*) von Pilzhypen umspunnen werden, wodurch dann fädige Thalli entstehen, die im Innern den Algenfäden, außen die umspinnenden Hyphen zeigen (*Coenogoniaceen*, *Ephebe* Fig. II).

Der heteromere Thallus bietet eine bedeutend größere anatomische Mannigfaltigkeit. Die Gonidienschicht besteht aus Algen und Pilzfäden, außen wird sie durch eine Rindenschicht geschützt, unten durch eine Marksicht abgeschlossen, beide nur aus Pilzfäden gebildet. Diese drei Schichten, Rinde, Gonidienschicht und Mark, bilden die anatomische Grundlage, um die sich alles übrige gruppiert.

Zum Verständnis der weiteren Schilderung der anatomischen Verhältnisse seien noch folgende Ausdrücke definiert. Die Hyphen verlaufen entweder ganz getrennt voneinander (viele Homoeomeren und Krustenflechten) oder bilden ein Flechtwerk (Plektenchym). Dieses kann so dicht werden, daß es zellige Struktur annimmt, und

zwar mit isodiametrischen, rundlichen Zellen (Paraplektenchym) oder länglichen Zellen (Prosoplektenchym). Von dem lockeren Plektenchym bis zum zelligen Gefüge der Hyphen finden sich alle Übergänge. Das lockere Gewebe, welches oft im Mark vorliegt, ist Schwammplektenchym, die Stränge, die oft das Mark durchziehen, ebenso der Zentralstrang von *Usnea*, ist Strangplektenchym,

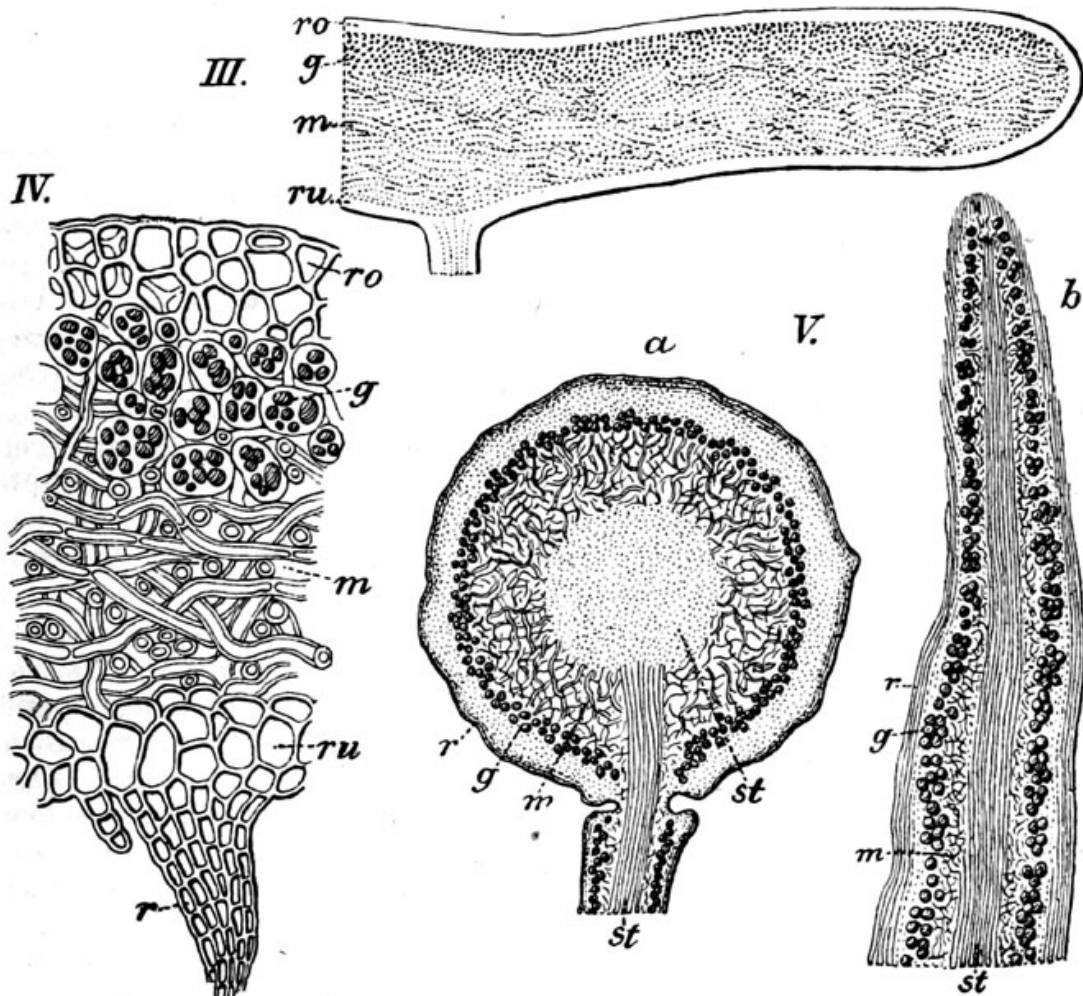


Fig. III. Querschnitt durch *Parmelia centrifuga*: ro obere Rinde, g Gonidien-schicht, m Mark, ru untere Rinde (nach Schwendener).

Fig. IV. Querschnitt durch *Sticta fuliginosa*: r Rhizine (nach Sachs).

Fig. V. a) Querschnitt durch *Usnea barbata* mit einer beginnenden Ver-zweigung: r Rinde, st axiler Markstrang. b) Längsschnitt (nach Sachs).

das Gefüge der Rinde aus parallelen, noch unterscheidbaren Fadenden (z. B. *Anaptychia*, noch typischer bei der im Gebiet nicht vorkommenden Lakmusflechte *Roccella*) kann man als Palissadenplektenchym bezeichnen.

Man kann nun als Typus des Flechtenthallus den der blattartigen Form hinstellen. Man bezeichnet ihn als dorsiventral, weil Ober-

... und die nächsten 10 Seiten ...  
... and the next 10 pages ...

- I. Th. krustig, körnig, unberindet, meist bald verschwindend. II. Th. schuppig od. blattf., meist oberseits berindet, Podetien becherbildend od. stiftf. od. verzweigt u. die Enden spitz.
- III. **Cenomyce.**
- II. Podetien am Grunde absterbend, dicht strauchig verzweigt, nicht becherf. A. trugdoldig angeordnet. I. **Cladina.**  
Podetien kurz od. fast fehlend, verzweigt od. nicht. II. **Pycnothelia.**

#### Unterg. I: **Cladina.**

1. Podetien u. Zweige an der äußersten Spitze in demselben Sinne zurückgebogen. 2.  
Äußerste Zweige gewöhnlich gestellt, grade od. nur ein wenig zurückgebogen. K —. 4.
2. Podetien gewöhnlich etwas gelblich od. grünlich. 3.  
Podetien weißlich od. grau, graugrün bis bräunlich, K + gelb<sup>1)</sup>, aufrecht, zylindrisch, mit kaum durchbohrten Achsenenden, reich verzweigt, letzte Auszweigungen dünn, kurz, meist gebüschelt od. strahlig, sterile übergebogen-hängend, fertile etwas dicker u. kürzer, gerade aufrecht. A. selten, fast halbkuglig, braun, wenig über 0,5 mm br. Sp. 8—15 × 2—3,5 μ. P. mit weißem Inhalt. Sehr vielgestaltig in der Höhe, Farbe, Art der Verzweigung, nach dem Standort in der Farbe wechselnd. Auf Heiden, in Ndwäldern, im ganzen Gebiet, in den Alpen bis in die alpine Region, überall gemein. Rentierflechte. (111, Fig. 106.) **C. rangiferina** (L.)  
Podetien irgendwie gelblich, selten mehr weißgrünlich, aufrecht, zylindrisch, ähnlich verzweigt wie vor., an den Hauptachsen erweitert, durchbohrt, letzte Auszweigungen ± übergebogen, meist zahlreicher, eingekrümmt, K —, wie gekämmt aussehend. A. selten. Sp. 7—13 × 2—3,5 μ. P. mit farblosem Inhalt. Variiert ebenfalls sehr. An ähnlichen Standorten wie vor. u. ähnlich verbreitet. **C. silvatica** (L.)
3. An *C. silvatica* schließt sich durch ihren Habitus, der die Podetien in ähnlicher Weise zeigt, sowie auch dadurch, daß die Rasen nicht so dicht u. so verzweigt sind wie bei jener, vor allem aber durch den milden Geschmack, den das Podetium besitzt, während bei *silvatica* u. *tenuis* der Geschmack bitter ist. K —. In der Sonne nicht gebräunt. Auf sterilen Boden, auf Sand, an Mooren in Nord- u. Mitteldeutschland, in Mähren, ziemlich selten, aber wohl noch nicht festgestellt. **C. mitis** Sandst.

1) Die Prüfung mit K muß auf größere Strecken des Podetiums erfolgen, da nur dort, wo die Gonidien gehäuft liegen, die Reaktion deutlich wird. Ähnlich auch bei anderen Arten. — In neuester Zeit hat Sandstede eine Übersicht über die nordwestdeutschen Cladonien gegeben. Er hat darin eine Anzahl von neu abgetrennten Arten gegeben und viele der hier als Varietäten angesehenen Formen als Arten aufgenommen. Wer diese Arten studieren will, muß sich die Abhandlung verschaffen u. darin die Arten nachschlagen.



Podetien blaß-grünlich od. weißlich-gelb od. grauweißlich od. grauweiß, ± dunkel, aufrecht od. niederliegend, bis 9 cm hoch u. 0,8 mm dick. Zweige wenig gebüschelt, mit oberen, wenig zahlreichen Ästen, die am Ende gebräunt u. in gleicher Weise zurückgekämmt sind, daß die Tracht wie bei *C. rangiferina*, die Achseln der Hauptzweige ganz od. durchlöchert, seltner mit dem Alter klaffend, K —, gelb od. grün, Mark gewöhnlich schön weiß u. zuletzt durchsichtig, sehr bitter. Sonst die Sp. wie bei *C. rangiferina*. Auf Heiden, Ndwäldern, im Gebiet nicht selten.

***C. tenuis* (Flk.)**

4. Podetien weißlich od. weißlich gelblich od. weißlich od. durchsichtig grün besonders im oberen Teil, mit dünnen fast durchsichtigen Wänden besonders im unteren Teil, 2—12 cm lg. u. bis 1 mm dick, aber oft im Alter die Podetien monströs u. bis 5 mm im Durchm. erreichend, die äußersten Spitzen sehr fein, kurz u. sehr wenig nach allen Richtungen gebogen, daher die Enden nicht glatt, sondern wie gekämmt aussehend. K —, nicht bitter. Sp. etwa 13  $\mu$  lg. u. 2,5  $\mu$  dick, bisweilen ein wenig gebogen. Auf Heiden, in Ndwäldern, zwischen *C. rangiferina*, *tenuis* u. *silvatica* im Gebiet nicht selten.

***C. impexa* Harm.**

Podetien sehr reich verzweigt, nach oben hin dichte u. besonders reich verzweigte Sträube bildend, letzte Auszweigungen fast aufrecht, gelblich. A. sehr selten. P. mit rötlichem Inhalt. Auf dem Erdboden in den Alpen, wahrscheinlich auch auf den höchsten Gipfeln der Mittelgbg.

***C. alpestris* (L.)**

#### Unterg. II: *Pycnotelia*.

Schuppen des Th. körnig, bläschenartig, dicht krustig, blaßgelb od. grünlichgrau, K + gelb. Podetien zuerst warzig, dann kurz gestreckt, keulig od. zylindrisch, meist einfach, selten gablig verzweigt, kaum über 1 cm lg. A. selten, auf den Astspitzen, rotbraun. Auf Heideboden, in Mooren, an Abstichen, Wegrändern usw. im ganzen Gebiet bis in die Alpen, stellenweise häufig. (111, Fig. 107.)

***C. papillaria* (Ehrh.)**

#### Unterg. III: *Cenomyce*.

a) *Cocciferae*. A. hochrot, seltner ablassend rötlich.

1. Schuppen des Th. oberseits grünlich. Podetien weißlich od. grünlich, sehr selten etwas gelblich. 2.

Schuppen des Th. oberseits gelblich. Podetien fast immer gelblich. 6.

2. Podetien normal stiftf., ohne Becher. 3.

Podetien normal becherf., selten stiftf. 5.

3. Podetien K —. Thschuppen weniger entwickelt, K —. 4.

Thschuppen meist gekerbt, locker od. dicht, bisweilen mit So., K + gelb. Podetien zylindrisch, stiftf., selten mit undeutlicher kleiner Becherbildung, mehlig bestäubt, sehr selten körnig od.

schuppig, meist einfach, K + gelb. A. nicht immer vorhanden. Sp.  $8-15 \times 2,5-3,5 \mu$ . Hauptsächlich als Varietäten zu unterscheiden: var. *styracella* mit einfachen od. wenig am Ende verzweigten, dickästigen, schuppenlosen (zum mindesten oben) Podetien; var. *squamigera* mit bis zum Scheitel schuppigen Podetien; var. *corticata* mit schuppenlosen, fast vollständig berindeten, wenig mehligem, am Scheitel felderigen od. körnigwarzigen Podetien. Auf sandiger u. mooriger Erde, Holz, auf Holzdächern, Zäunen usw. durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, häufig. (111, Fig. 108.)

**C. macilenta** Hoffm.

4. Podetien ganz od. wenigstens teilweise berindet, nicht od. nur sehr selten körnig-sorediös, zuletzt meist ganz unberindet u. schuppig, etwas zylindrisch, gewöhnlich becherlos, unverzweigt, stumpf od. geteilt. A. einzeln od. wenige zusammenfließend, am Ende der Podetien od. der Zweige, bald gewölbt, scharlachrot am Scheitel, etwas blasser nach dem Grund hin. Sp.  $8-14 \times 2,5-4 \mu$ . Ändert sehr im Habitus: var. *chloroides* mit berindeten, soredienlosen Podetien, var. *intermedia* mit berindeten, sorediösen Podetien, var. *carcata* mit schuppigen Podetien, var. *symphycarpea* mit sehr kurzen, stiftf. Podetien, var. *xanthocarpa* mit zerstreut weißkörnigen Podetien u. wachsgelben, im Alter dunklen A. Auf Torfboden, faulem Holz u. Stümpfen, bes. in Heiden u. Mooren durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, nicht selten. (111, Fig. 109.)

**C. floerkeana** (Fr.)

Podetien in der ganzen Länge mehlig-sorediös, an der Basis bisweilen schuppig, stiftf., stumpf od. seltner pfriemlich, becherlos, oft steril. Sonst wie vor. Standorte u. Verbreitung wie vor: (111, Fig. 110.)

**C. bacillaris** Nyl.

5. Thschuppen von mäßiger Größe, höchstens  $8 \times 5$  mm erreichend, meist kleiner, lappig od. eingeschnitten, zerstreut od. dicht. K + gelb od. K —, bisweilen oberseits K + violett. Podetien körnig-sorediös, wenigstens teilweise, becherlos od. mit engem Becher, bisweilen zähmig proliferierend, am Grunde bisweilen berindet, bisweilen schuppig, Verhalten gegen K ebenso, violett werdend an den berindeten Partien, gelb an den körnig-sorediösen. A. von mittlerer Größe. Sp.  $9-11 \times 2,5-3,5 \mu$ . Ändert ab: var. *tubiformis* mit bechertragenden, fast unverzweigten Podetien, var. *polydactyla* mit mehrfach verzweigten, bechertragenden Podetien. Auf dem Erdboden, hauptsächlich in Mooren, Norddeutschland, Thüringen, Fichtelgeb., selten, wohl aber übersehen.

**C. flabelliformis** (Flk.)

Thschuppen meist groß, bis 15 mm im Durchm., rundlich-lappig od. eingeschnitten, locker od. dicht, unten weißlich od. bräunlich u. oft sorediös, K + gelb. Podetien oft fehlend, untere Hälfte meist berindet, obere mehlig, fast immer bechertragend, im Innern der Becher meist berindet, sehr selten etwas schuppig, K + gelb. A. am Becherrand od. auf der Spitze der Podetien. Sp.  $10-14 \times$



3—4  $\mu$ . Ändert sehr ab nach Sprossung der Becher u. Beschuppung u. Berindung der Podetien. Auf Erde u. Stümpfen, am Grunde von Nd., in Mooren, Heiden bis in die Alpen häufig. (111, Fig. 111.)

**C. digitata** Schaer.

6. Podetien normal mit Bechern, mindestens ein Teil mit ausgebildeten Bechern. 7.

Thschuppen bis höchstens 3 mm lg., gekerbt od. eingeschnitten, anliegend od. aufsteigend, gelblich od. gelblich-grünlich, unterseits weiß, K —. Podetien normal becherlos, ungeteilt od. mit kurzen Ästen oben, selten mit unregelmäßiger Becherbildung, bis 7 mm hoch, zylindrisch, nach der Spitze oft dicker, gerade od. gebogen, meist soredienlos, höchstens nach oben mit weißlichen Soredien, sonst glatt od. etwas warzig-rissig, gelblich bis schmutzig gelb, schuppenlos, K —. Sp. 8—11  $\times$  3,5—4  $\mu$ . Auf der Erde u. über Moosen in Torfmooren der Ebene u. am Nordrand der Alpen. (111, Fig. 112.)

**C. incrassata** Flk.

7. Podetien alle normal bechertragend. 8.

Thschuppen wenig entwickelt, klein, grünlich gelblich, unterseits weißlich bis gelblich od. an der Basis bräunlich, K —, zuletzt verschwindend. Podetien an der Basis absterbend u. oben fortwachsend,  $\pm$  zylindrisch, z. T. bechertragend, z. T. nicht, Becher sehr eng, einfach od. proliferierend, oft steril, ohne Soredien, mit zusammenhängender od. zerrissener Rinde, oft rau, gelblich od. grünweißlich, meist schuppig, K —. A. oft zerrissen. Sp. 9—12  $\times$  2,5—3,5  $\mu$ . Auf Erde, an Stümpfen, zwischen Moosen in den höheren Gbg. bis in die Alpen, meist nicht selten. (111, Fig. 113.)

**C. bellidiflora** (Ach.)

8. P.  $\pm$  sorediös. 9.

Thschuppen mittelgroß bis klein, grüngelb bis blaß od. olivengrün, unterseits weißlich, an der Basis meist ockerbraun, K — od. + gelblich. Podetien ganz berindet, nicht sorediös, bechertragend, Becher ganz od. zählig od. proliferierend, schuppig od. nicht, K meist —. Sp. 8—12  $\times$  2,5—3,5  $\mu$ . Auffälligere Form: *phyllocoma* mit reichlichen Schuppen. Auf Sand- u. Heideboden, im ganzen Gebiet bis in die Alpen, meist häufig. (111, Fig. 114.)

**C. coccifera** (L.)

9. Wie vor., aber die Podetien im obern Teil körnig-sorediös, besonders am Becherrand u. im Innern. Meist als Varietät der vor. angesehen. An denselben Standorten u. ebenso verbreitet.

**C. pleurota** (Flk.)

Thschuppen mittel od. klein, anliegend od. aufsteigend, dicht od. zerstreut, grünlich bis grünlich gelblich, unterseits weißlich, meist am Grunde bräunlich, K —. Podetien ganz od. teilweise mehlig, auch in den Bechern, meist bechertragend, mit verlängerten, allmählich erweiterten Bechern, unteres Ende berindet, seltner kleinschuppig, gelblich grünlich, K — od. + wenig gelb. Sp. 8—10  $\times$  2,5—3  $\mu$ . Die Form *gonecha* hat verlängerte, am obern Ende

angeschwollene, sterile od. fertile Podetien mit unregelmäßigen, zerschlitzen Bechern, f. *subulata* hat oben verjüngte, kaum becherbildende Podetien. Auf dem Erdboden, zwischen Moosen, auf Stümpfen usw. in Heiden u. Mooren im ganzen Gebiet bis in die Alpen, zerstreut. (111, Fig. 115). **C. deformis** (L.)

b) Ochrophaeae. A. dunkel- od. hellbraun.

α) Unciales. Thschuppen sehr bald verschwindend. Podetien an der Basis absterbend, oben fortwachsend, meist gelblich.

Podetien an der Basis absterbend u. deshalb die gewöhnlich vorhandenen nur Reste u. Verzweigungen der ursprünglichen darstellend, becherlos, sehr ästig, an den Verästelungen etwas angeschwollen u. in den Achseln meist durchbohrt, an der Spitze oft mit fast kreisf. gestellten kurzen, oft stechenden Ästchen, schuppen- u. soredienlos, K —. A. sehr selten, einzeln od. in Gruppen auf den letzten Ästchen, braun. Sp. 10—15 × 3—3,5 μ. P. ohne rote Gallerte. Auf Sand- u. Heideboden, meist mit *C. rangiferina*, bis in die Alpen überall häufig. (111, Fig. 116.) **C. uncialis** (L.)

Podetien an der Basis absterbend, deshalb meist nur Reste u. Verzweigungen der ursprünglichen darstellend, dichotom od. fast quirlig verzweigt, diese Ästchen meist wieder verzweigt, Achseln undurchbohrt, entweder alle becherlos od. häufiger teilweise bechertragend, Becher plötzlich ausgebreitet, bis 5 mm br., ganz od. durchbohrt, am Rand gewöhnlich stachlig-zerrissen od. strahlig u. proliferierend, K —. A. endständig einzeln od. in Gruppen. Sp. 8 bis 14 × 2,5—3,5 μ. P. mit roter Gallerte. Je nach der Zerrissenheit der Becher im Aussehen wechselnd. Auf der Erde, zwischen Moosen durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, stellenweise häufiger. (111, Fig. 117.) **C. amaurocraea** (Flk.)

β) Chasmariae. Thschuppen lange bleibend. Podetien meist nicht gelblich, an den Achseln u. Bechern gewöhnlich durchbohrt.

1. Podetien mehlig bestäubt. 2.
- Podetien nicht mehlig-sorediös, selten körnig-sorediös. 3.
2. Thschuppen mäßig od. klein, grünlich, blaß od. oliv od. bräunlich, unterseits weiß, K —. Podetien kegel- od. trompetenf. od. fast zylindrisch, bechertragend, mehlig, unberindet, selten am Grunde berindet, schuppenlos, K —, Becher durchbohrt, meist wiederholt proliferierend, meist braun im Innern. A. klein, zuletzt gewölbt, oft durchbohrt od. nierenf. Sp. 8—12 × 2,5—3,5 μ. Ändert vielfach ab: var. *crossota* mit kürzeren, bechertragenden od. strahlig abschließenden, oft unten schuppigen Podetien, var. *exaltata* mit verlängerten, undeutlich bechertragenden Podetien. Auf der Erde, an morschen Stümpfen u. Holz in Mooren, Heiden, Ndwäldern, durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, stellenweise häufig. (111, Fig. 118.) **C. cenotea** (Ach.)

Thschuppen wie vor., K —. Podetien meist in dichten Gruppen, zylindrisch od. trompetenf., ± verlängert, becherlos od. mit kleinen,

durchbohrten, proliferierenden od. strahligen Bechern, verzweigt od. nicht, Äste meist aufrecht, am Scheitel oft pfriemlich, Achseln durchbohrt od. nicht, vollständig mehlig-bestäubt, bisweilen berindet od. schuppig am Grunde, K —. A. wie vor. Sehr veränderlich. Auf der Erde, zwischen Moosen, auf Stümpfen in Nord- u. Mitteldeutschland, auch in Nordbaden u. fränk. Jura, nicht häufig.

**C. glauca** Flk.

3. Podetien gut entwickelt, meist  $\pm$  verlängert. 4.

Thschuppen mittelgroß, unregelmäßig lappig od. kerbig, aufsteigend, blaugrün, unterseits weißlich. Podetien höchstens 8 mm lg., becherlos, einfach od. verzweigt, nackt od. schuppig, unberindet, feucht halb durchscheinend, K —. A. sehr groß, einzeln od. in Gruppen, in der Mitte durchbohrt. Sp.  $8-16 \times 3-4 \mu$ . Auf sandiger od. lehmiger Erde, über Moosen an morschen Stümpfen in Heiden, Mooren, in der Ebene, häufiger im Gbg. u. den Alpen. (111, Fig. 119.)

**C. caespiticia** (Pers.)

4. Podetien K + gelb. 5.

Podetien K —. 7.

5. Thschuppen klein. 6.

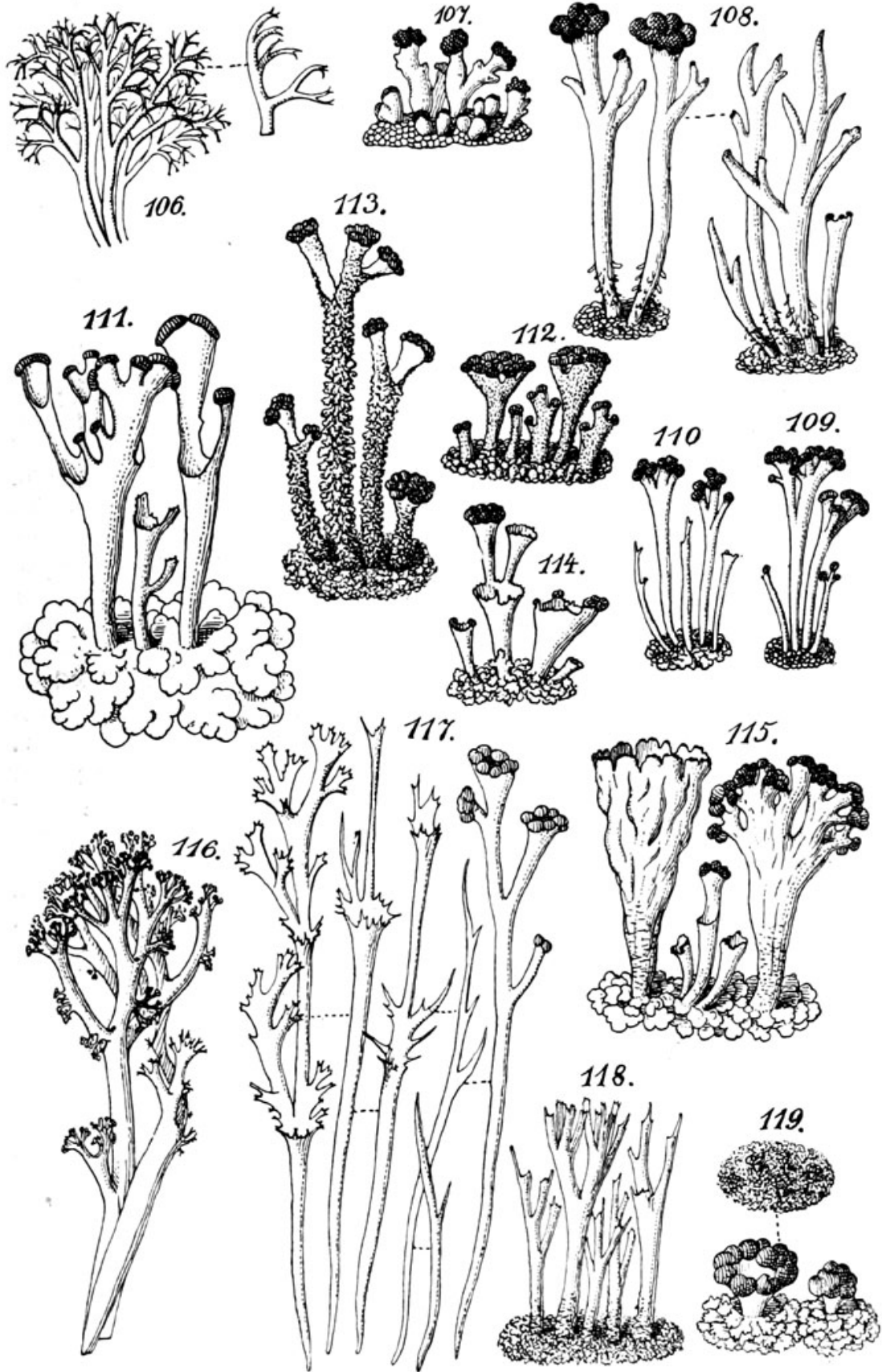
Thschuppen sehr groß, 5—25 mm lg., lappig, aufsteigend od. aufgerichtet, in dichten Rasen, blaßgrün, unterseits weiß, nicht sorediös, K + gelb. Podetien meist 20—70 mm hoch, fast zylindrisch od. kreiself.-aufgeblasen, becherlos od. seltner mit Bechern, berindet, soredienlos, mit glatter, zusammenhängender od. zuletzt felderiger Rinde, schuppenlos od. schuppig, K +, Becher eng, mit Diaphragma od. offen, am Rand proliferierend, die Verzweigungen geteilt od. wieder bechertragend. A. klein, zuletzt gewölbt u. durchlocht od. gelappt. Sp.  $8-18 \times 2,5-3,5 \mu$ . Auf Sand- u. Heideboden, an Wegen, Ausstichen, in den Mittelgbg., Schweiz, sehr zerstreut. (116, Fig. 120.)

**C. turgida** (Ehrh.)

6. Thschuppen klein, lappig-ingeschnitten, aufsteigend, meist dicht-rasig, weißlich od. grünlich bis olivengrün-ashgrau, unterseits weißlich, körnig sorediös am Rande u. unterseits, K + gelb. Podetien bis 10 mm hoch, becherlos, etwas zylindrisch od. unregelmäßig angeschwollen, unverzweigt od. kurzästig am Ende, mit zerschlitzten od. ganzen Achseln,  $\pm$  körnig-sorediös, schuppig od. nicht, K + gelb. A. klein, meist gehäuft. Auf altem Holz, auf humosem Boden, durch das Gebiet, selten. (116, Fig. 121.)

**C. delicata** (Ehrh.)

Thschuppen mäßig groß, zuletzt verschwindend, unregelmäßig eingeschnitten od. lappig, aufsteigend, zerstreut od. dichter, grünlich od. grünlich-weißlich od. bräunlich, unterseits weiß, soredienlos, K + gelbgrünlich. Podetien zylindrisch, becherlos, dichotom verzweigt od. unregelmäßig ästig, an den Achseln geschlossen od. offen, aufrecht, zu Rasen vereinigt, mit ausgebreiteten od. fast aufrechten Ästen, mit geschlossener Rinde, selten sorediös, nackt od.  $\pm$  schuppig, K + gelb od. grünlichgelb. A. am Ende der Äste,





einzeln od. gruppenweise. Sp.  $9-18 \times 2,5-3,5 \mu$ . Variiert außerordentlich in der Höhe, der Verzweigung, Beschuppung, Farbe der Podetien. Auf dem Erdboden, in Heiden, Mooren, trockenen Wäldern usw. durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, häufig. (116, Fig. 122.) **C. rangiformis** Hoffm.

7. Achseln u. Enden der Podetien weit offen bzw. bechertragend. 8.

Thschuppen bald vergehend, ähnlich wie bei vor., aber K —. Podetien zylindrisch od. fast zylindrisch, becherlos od. sehr selten becherf. erweitert, verschieden verzweigt, mit meist sparrigen, oft dichotomen, an den Achseln leicht angeschwollenen Ästen, nicht od. nur wenig sorediös, schuppig od. nicht, Achseln durchbohrt od. gespalten, graugrün bis bronzebraun. A. am Ende der Zweige, allein od. in Gruppen, bald  $\pm$  gewölbt. Sp.  $9-18 \times 2,5-3,5 \mu$ . Sehr formenreich. a) Podetien ganz od. größtenteils weißlich od. grünlich. 1. Podetien soredienlos, schuppenlos var. *racemosa*. Podetien soredienlos, beschuppt var. *pinnata*. 2. Podetien mit Körnchen var. *adpersa*. — b) Podetien ganz od. größtenteils bräunlich bis bronzefarben. 1. Podetien schuppenlos. Podetien dunkel, becherlos var. *palamaea*. Podetien heller, stiftf. var. *subulata*. — 2. Podetien schuppig-rauh od. isidienartig-schuppig, mit warziger Rinde var. *syrtica*. Auf der Erde, zwischen Moosen usw., in Heiden, Moosen, Wäldern, besonders an Wegrändern usw. im ganzen Gebiet bis in die Alpen häufig, aber nicht immer alle Variationen vertreten. (116, Fig. 123.) **C. furcata** (Huds.)

8. Podetien im allgemeinen unberindet, mit zusammenhängender od. fein gefelderter Rinde. 9.

Thschuppen mittelgroß, unregelmäßig lappig, gefingert, fast fiederschnittig, kerbig, zerstreut od. dicht, grünlich bis  $\pm$  bräunlich, unterseits weißlich, K —. Podetien  $\pm$  schuppig, selten stellenweise nackt, unberindet od. nur an kleinen warzigen od. felderigen Stellen berindet, zylindrisch od. unregelmäßig aufgeschwollen, od. trompetenf., becherlos u. verästelt, mit durchbohrten Achseln u. stumpfen, stiftf. od. bechertragenden Astenden od. aber bechertragend, Becher meist klein, durchbohrt, meist proliferierend. A. klein,  $\pm$  berandet. Sehr vielgestaltig. a) Podetien dicht körnig. Podetien bechertragend, schuppenlos var. *polychonia*. — b) Podetien kaum körnig od. sorediös. 1. Podetien  $\pm$  schuppig.  $\alpha$ ) Podetien bechertragend, oben unberindet od. spärlich warzigberindet var. *denticollis*. Podetien bechertragend, berindet var. *phyllocoma*.  $\beta$ ) Podetien becherlos, fast ganz unberindet var. *muricella*. — 2. Podetien fast nicht schuppig, bechertragend var. *multibrachiata*. Auf Erde, Holz, Steinen, besonders zwischen Moosen, in Mooren, Heiden, Wäldern durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, häufig. (116, Fig. 124.) **C. squamosa** (Scop.)

9. Thschuppen mit verlängerten, linealen Lappen, bald verschwindend. Podetien an der Basis absterbend, bis 10 cm lg., becherlos, mit klaffenden Achseln u.  $\pm$  offenen Spitzen, Äste sparrig, braun od.

olivgrau, glatt od. etwas rauh, am Grunde meist fleckig. A. wie bei folg. Auf dem Erdboden, zwischen Moosen, nur in Oldenburg u. Nordalpen.

**C. Delessertii** Nyl.

Thschuppen bleibend od. verschwindend, fingerf. zerschlitzt, aufsteigend, zerstreut od. rasig, grünlich od. olivbräunlich, unterseits weißlich, K —. Podetien zylindrisch od. unregelmäßig aufgeblasen, trompetenf., bechertragend od. nicht, im ersteren Falle Becher erweitert, offen, seltner geschlossen, schuppig od. nicht, fast gleichmäßig od. zerstreut berindet, oft proliferierend, im letzteren Falle beinahe fast wirtelig verzweigt, mit klaffenden Achseln, die Äste bechertragend od. ± stumpf, strahlig od. pfriemlich. A. klein, zu 2—4 am Scheitel kurzer Ästchen. Formenreich. Podetien becherlos, stark verzweigt, schuppig od. nicht var. *dilacerata*. Podetien kleiner, dunkler, mit engen, wenig deutlichen, am Rande mehrstrahlig proliferierenden Bechern var. *gracilescens*. Auf Moor-, Heide- u. Felsboden, im ganzen Gebiet bis in die Alpen, im Gbg. häufiger. (116, Fig. 125.) **C. crispata** (Ach.)

γ) *Clausae*. Thschuppen bleibend od. nicht. Podetien mit undurchbohrten Achseln u. Bechern.

1. A. braun, seltner etwas heller, aber dann die Podetien nicht gelblich, meist auch viel länger. 2.

A. auffallend hellbräunlich, Podetien klein, gelblich (*Ochroleucae*). 17.

2. Thschuppen klein od. mittel, nicht mit auffällig verlängerten Lappen. 3.

Thschuppen groß bis auffällig groß, mit verlängerten Lappen, oft unterseits schwefelgelb (*Foliosae*). 16.

3. Podetien meist becherlos, meist mit A. endig ed, mit verhältnismäßig dicker Wandung u. schmalen Hohlraum (*Podostelides*). 4.

Podetien bechertragend od. nicht, proliferierend marginal od. zentral, mit dünner Wandung u. verhältnismäßig weitem Hohlraum (*Thallostelides*). 9.

4. Podetien schwach entwickelt, gewöhnlich fertil. A. meist blaßbraun u. unterhalb der Scheibe eingeschnürt. P. meist auf den Thschuppen (*Helopodium*). 5.

Podetien z. T. steril. A. gewöhnlich dunkelbraun, nicht eingeschnürt unter der Scheibe. P. am Scheitel od. an den Seiten der Podetien (*Macropus*). 7.

5. Thschuppen K — od. schwach gelblich. Podetien K + gelb. 6.

Thschuppen K + gelb, dann schnell blutrot werdend, ziemlich groß, fast dichotom od. unregelmäßig lappig, aufsteigend oder aufgerichtet, dicht, grünlich bis aschgraugrünlich od. bräunlich, unterseits weiß od. auch rötlich bis bräunlich. Podetien 5—15 mm lg. u. bis 4 mm dick, fast zylindrisch od. etwas kreiself. aufgebl. sen oben, becherlos, immer fertil, selten etwas verzweigt, mit un-

unterbrochener od. feinfeldriger Rinde, soredienlos, oft schuppig, K wie beim Th. A. meist zusammenfließend, oft leicht lappig. Sp.  $8-16 \times 2-4 \mu$ . Auf sandiger Erde, zuweilen Moosen in Mittel- u. Süddeutschland, im Alpengebiet, selten.

**C. subcariosa** Nyl.

6. Thschuppen sehr klein,  $\pm$  zerstreut, meist abgerundet, ganz, blaßgrünlichblau, unterseits weiß. Podetien fast zylindrisch, becherlos, bis kaum 10 mm lg., selten 2-3 teilig, meist unberindet, körnig, sorediös od. warzig, meist schuppenlos, K + stark od. weniger gelb. A. gewölbt, mit rötlich-blassem Ton. Sp. 10 bis  $18 \times 2-4 \mu$ . P. schwarz. Auf sandigem Boden, in Heiden usw., in Schlesien, Westfalen, Hessen, Nordbaden, fränk. Jura, selten.

**C. leptophylla** (Ach.)

Thschuppen meist klein, etwas gabelig od. unregelmäßig lappig, aufsteigend od. aufgerichtet, meist dicht, oliven- od. braungrünlich, unterseits weiß, am Grund bräunlich. Podetien 10 mm lg., etwas zylindrisch od. oben aufgeblasen, becherlos, meist verzweigt, meist längsfurchig bis -zerrissen, mit felderiger od. warzfelderiger od. fast zusammenhängender Rinde, K + gelb. A. zusammenfließend od. gehäuft, meist durchbohrt od. lappig, bald  $\pm$  gewölbt. Sp.  $9-16 \times 2,5-4 \mu$ . P. gewöhnlich aschgrau. Auf Heide-, Moor- od. felsigem Boden durch das ganze Gebiet bis in die Alpen, aber zerstreut. (116, Fig. 126.)

**C. cariosa** (Ach.)

7. Th. u. Podetien K —.

Thschuppen zuletzt verschwindend, verschieden groß, aufsteigend, meist nach oben hohl u. mit umgeschlagenen Rändern, K + gelblich. Podetien bis 45 mm lg., zylindrisch, becherlos, fertil od. steril, verzweigt od. nicht, sterile Äste pfriemlich od. stumpf, fertile oben etwas verbreitert, mit fast ununterbrochener Rinde od. meist furchig-zerrissen od. körnig-sorediös u. dann  $\pm$  entrindet,  $\pm$  schuppig, K + gelb. A. gewölbt, zusammenfließend od. gehäuft, durchbohrt od. lappig. Sp.  $10-16 \times 3-3,5 \mu$ . Auf nackter Erde, zwischen Moosen, in Nordbaden u. -böhmen, Alpen, selten.

**C. acuminata** (Ach.)

8. Thschuppen bis 8 mm lg. u. br., fast ganz od. unregelmäßig lappig. Podetien 10-60 mm lg., zylindrisch, becherlos, die fertilen meist unverzweigt, die sterilen meist  $\pm$  verzweigt, mit aufrechten, stumpfen od. seltner pfriemlichen Ästen, außen  $\pm$  rissig, furchig, soredienlos, Rinde meist in Form von Feldern od. Warzen, zuletzt  $\pm$  schuppig. A. zusammenfließend od. gehäuft, bisweilen zerrissen-lappig, oft mit  $\pm$  großen Schuppen untermischt,  $\pm$  gewölbt. Sp.  $7-12 \times 2-3 \mu$ . Auf felsigem Boden, zwischen Geröll in den Mittelgbg. u. Alpen, zerstreut. **C. alpicola** (Flot.)

Thschuppen meist bald verschwindend, wenig entwickelt, höchstens bis 4 mm lg., kerbig, zuletzt gehöhlt. Podetien am Grunde oft schwärzlich od. bronzefarben, 10-30 mm lg., zylind-