

Morphologische und biologische Untersuchungen über die Gattungen *Grimaldia* und *Neesiella*.

Von Victor Schiffner (Wien).

(Mit Tafel VIII.)

Grimaldia carnica, eine der seltensten Pflanzen des Alpengebietes, war schon öfters Gegenstand von Untersuchungen und habe ich selbst mehreres über dieselbe mitgeteilt (vergl. Schiffner, Über einige bryologische Seltenheiten der österr. Flora in Verh. zool. bot. Ges. 1902, p. 710, und Bryolog. Fragm. XXX in Österr. bot. Zeit. 1906, Nr. 1). Trotzdem ist diese Pflanze noch keineswegs befriedigend aufgeklärt, was wohl hauptsächlich auf ihre große Seltenheit und die Dürftigkeit des Materials zurückzuführen ist.

Die auch von mir in Bryol. Fragm. l. c. geäußerte Möglichkeit, daß *Gr. carnica* Massal. der Alpen mit der nordischen *Gr. pilosa* (Horn.) Lindb. identisch sein könnte, ist seither als Tatsache hingestellt worden von K. Müller, frieb. in Rabenh. Krypt. Fl. VI. Bd.; Lebermoose p. 264—267. Ich will dazu absichtlich nicht Stellung nehmen, da das mir vorliegende Material der *Gr. pilosa* mir nicht hinreichend erscheint, um diese Frage endgültig zu entscheiden. Die folgenden Bemerkungen beziehen sich also ausschließlich auf die mitteleuropäische Pflanze: auf *Grimaldia carnica* Massal.

Bevor ich einige kritische Bemerkungen über diese Pflanze mache, möchte ich zwei neue Standorte derselben mitteilen, welche unsere Kenntnis von ihrer Verbreitung wesentlich erweitern, indem nun also schon fünf weit auseinanderliegende Standorte bekannt sind.

1. Steiermark: Großer Buchstein im Gesäuse, Krummholzregion am Aufstiege von St. Gallen. Kalk. 1500—1600 m. 28. VIII. 1907; lgt. Jul. Baumgartner, determ. Schiffner 1907.

Die Pflanze ist außerordentlich schön und fruchtet reichlich. Nach Mitteilung des Herrn Baumgartner dürfte sie dortselbst

verhältnismäßig reichlich vorkommen. Die Spezies ist neu für Steiermark.

2. Salzburg: Felsspalten des Rettenkogels, Ischl. Aug. 1888; lgt. K. Loitlesberger, determ. Schiffner, 3. I. 1908.

Sie ist neu für die Flora von Salzburg.¹⁾ Die Pflanze fruchtet schön, die Sporogone sind fast alle reif. Ich fand sie als *Preissia commutata* im Herbar des k. k. Hofmuseums in Wien.

Die beiden Standorte im Gschnitztale (Martartal und Padaster), die ich in Bryol. Fragm. XXX mitgeteilt habe, hat Herr Prof. Dr. R. v. Wettstein im Sommer 1907 revidiert und an beiden die Pflanze noch angetroffen, wenn auch nur spärlich.

Ich habe seinerzeit in Bryol. Fragm. zwei Unterscheidungsmerkmale zwischen *Grimaldia carnica* und *Neesiella rupestris* mitgeteilt (Sporengröße und Elateren), die mir sehr brauchbar erschienen. Nun hat aber Herr Dr. K. Müller (l. c. p. 266) meine Beobachtung nur teilweise bestätigt, indem er wohl den angegebenen Größenunterschied der Sporen von *Gr. carnica* (der alpinen Form) und *Neesiella* wahrnahm, für die nordische Pflanze aber bisweilen ebenso kleine Sporen fand wie für *Neesiella*. Ich hatte einstmals dieselbe Beobachtung gemacht und dies war und ist hauptsächlich der Grund, warum ich immer noch zögere, *Gr. carnica* und *Gr. pilosa* für identisch zu betrachten. Allerdings muß zugegeben werden, daß die Sporen der Marchantiaceen, wie ja jeder genaue Beobachter weiß, bei derselben Spezies recht sehr in ihrer Größe und Farbe wechseln. Es hängt das nach meinen Beobachtungen hauptsächlich mit dem Reifezustande zusammen; z. B. bei *Grimaldia dichotoma* sind die notreifen (nachgereiften) Sporen kleiner und lebhaft goldgelb, die langsam und voll ausgereiften aber hellbraun und erheblich größer. Ich möchte aber doch zweifeln, daß bei *Neesiella* und *Gr. carnica* (ich beziehe mich hier ausschließlich auf diese Form) lediglich solche zufällige Umstände den bedeutenden Unterschied in Größe und Farbe der Sporen bedingen, denn ich habe diese Unterschiede an den mir am besten ausgereift erscheinenden Sporen beider Pflanzen immer konstatieren können. Ich habe daraufhin natürlich auch die *Gr. carnica* von den beiden obengenannten neuen Standorten untersucht und auch diese verhielten sich vollständig gleich wie die übrigen. Über die von mir l. c. angegebenen, nicht unwesentlichen Unterschiede in den Elateren von *Gr. carnica* und *Neesiella* äußert sich Herr Dr. Müller dahin, daß sich diese Pflanzen auch dadurch nicht sicher unterscheiden lassen. Die Pflanzen von den neuen Standorten haben auch in dieser Beziehung meine früheren Angaben voll bestätigt und

¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Prof. Loitlesberger liegt der Standort sicher auf Salzburgerischem Gebiet.

ich kann daher auch diese Unterschiede nicht lediglich für zufällige und unbedeutende halten.²⁾

Fachgenossen, welche nicht Gelegenheit hatten, diese in den Herbarien noch recht seltenen Pflanzen selbst zu untersuchen, werden mit Recht erstaunt sein, warum man nach minutiösen Unterscheidungsmerkmalen zwischen zwei Pflanzen sucht, die zu verschiedenen Gattungen gestellt werden und sich also sofort sollten scharf voneinander trennen lassen; und dieser Punkt erfordert eine ausführliche Untersuchung.

S. O. Lindberg stellte zuerst 1871 (in Hartmann, Skand. fl. Ed. II, p. 154) *Marchantia pilosa* Hornem. zu *Duvalia* und auch C. Massalongo beschrieb die von ihm entdeckte Pflanze (Repert. della Epaticol. Italica in Ann. Istit. bot. di Roma 1886, Vol. II, fasc. 2, p. 66) als *Grimaldia (Duvalia) carnica*, indem er *Duvalia* (= *Neesiella* Schffn.) als Subgenus von *Grimaldia* auffaßt (vergl. l. c. p. 54).

Es bedarf keiner Erwähnung, daß diese Unsicherheit in der Gattungszugehörigkeit bei so ausgezeichneten und gründlichen Forschern nicht auf mangelhafter Untersuchung beruht. *Grimaldia carnica* (und *G. pilosa*) nehmen eben in der Gattung *Grimaldia* eine Ausnahmstellung ein, die einen Zweifel vollauf rechtfertigt.

Es scheint mir notwendig, hier einmal zunächst die wichtigsten Gattungsunterschiede zwischen *Grimaldia* und *Neesiella* nebeneinander zu stellen, wie sie sich in den landläufigen Diagnosen finden, um die einzelnen Punkte zu kritisieren und dann den Befund bei *Gr. carnica* damit zu vergleichen.

Grimaldia.

1. Frons derb, lederartig.
2. Atemhöhlen sekundär vielfach geteilt, ein dicht spongiöses Gewebe darstellend (mit »senkrecht gestellten Platten und Zellschnüren« Müller l. c. — »Filis erectis liberis dense repletae« Stephani Spec. Hep. I, p. 89).
3. Epidermiszellen derbwandig.
4. Ventralschuppen groß.
5. Strahlen des ♂ Blütenbodens (♀ Receptaculum) »am Träger ein kurzes Stück herablaufend« (K. Müller l. c. p. 260).

Neesiella.

1. Frons zart.
2. Atemhöhlen weit, sekundär wenig geteilt, daher fast leer erscheinend (»ohne Zellsprossungen« K. Müller l. c.).
3. Epidermiszellen dünnwandig.
4. Ventralschuppen klein, stark rückgebildet.
5. »♀ Blütenboden am Träger nicht herablaufend« (K. Müller l. c. p. 268).

²⁾ Ich führe hier die Maße von ganz reifen, recht großen Sporen und Elateren an: *Grimaldia carnica* von Steiermark, Buchstein, lgt. J. Baumgartner: Sporen = 87 μ , Elateren in der Mitte dick = 11 μ — *Neesiella rupestris* von Nied.-Österreich, Wiesenbachtal am Fuße der Reisalpe, 550 m; 14. 6. 1906, lgt. J. Baumgartner: Sporen = 60—65 μ , Elateren = 8½ μ (vergl. Fig. 15 und 16).

6. ♀ Hüllen sind aus der Umwandlung der Strahlen des Receptaculum entstanden, die Früchte alternieren also nicht mit den Strahlen (Schiffn. in Engler Pr., Nat. Pflfam. I, 3, p. 32). — »Involucra sub lobis evoluta haud interlobulares« (Steph. l. c. p. 89). — »Hüllen treten unter den Lappen des Blütenbodens hervor, aus deren Verlängerung entstanden« (K. Müller l. c. p. 260).
6. »Die Ränder der Scheibe nehmen nicht an der Hüllenbildung teil, sondern die Hülle entsteht intramarginal, als ein Wall, dessen Ränder die junge Frucht überdecken, die reife, hervortretende Kapsel aber als ein gezählter Ring umgeben« (Schiffn. l. c. p. 32). — »Involucra e margine radiorum orta, id est interrabilia« (Steph. l. c. p. 94). — »Hüllen zwischen den Strahlen, nicht aus deren Verlängerung hervorgegangen« (K. Müller l. c. p. 268).

Ad 1. Die Frons von *Grimaldia* (*dichotoma* und *fragrans*) hat ein lederartiges derbes Aussehen, keine Spur von Durchsichtigkeit und die Oberfläche der Dorsalseite ist mit dichten, schwach erhabenen Punkten (die etwas hervorragenden Stomata) übersät, die Grenzen der einzelnen Luftkammern prägen sich auf der Oberfläche nicht aus, dieselbe erscheint also nicht gefeldert.

Bei *Neesiella* ist die Frons zart und mehr weniger durchscheinend, unterseits schwach oder nicht gerötet. Die Oberfläche erscheint grob gefeldert, indem die Seitenwände der großen Luftkammern durch die Epidermis durchschimmern und die zarte Epidermisdecke über jeder Kammer etwas konvex emporgewölbt ist.

Dieser riesige Unterschied in dem Aussehen der Frons hat natürlich seinen Grund in dem wesentlich anderen Bau der Luftkammerschichte (Punkt 2).

Bei *Grimaldia* tritt sofort nach Anlage der Atemhöhlen in diesen eine sekundäre Fächerung dadurch ein, daß unregelmäßige Lamellen aus chlorophyllhaltigen Zellen von Boden und den Seitenwänden emporwachsen, vielleicht zum Teil auch von der Epidermis aus herabwachsen, da sie in großer Zahl an die Epidermiszellen angewachsen erscheinen. So entsteht ein spongiöses Gewebe, in dem enge Lufträume verlaufen, die kaum weiter sind als die Dicke der Lamellen; die ursprünglichen Kammerwände sind nicht mehr zu unterscheiden und da außerdem die Zellen der Epidermis dickwandig und derb sind (Punkt 3), so kommt es zu stande, daß die Frons oberseits keine Felderung aufweist.

Ich kann nicht unterlassen, hier nochmals auf die Angabe Stephanis (l. c. p. 89) zurückzukommen, wo es von den Luftkammern von *Grimaldia* heißt: »Filis erectis liberis dense repletæ« und K. Müller l. c. sagt: »mit senkrecht gestellten Platten und Zellschnüren«. Ich habe den Bau nochmals genau untersucht und von »Zellschnüren« auch nicht eine Spur finden können. Im Längsschnitte machen einzelschichtige Platten allerdings den Eindruck von

Zellschnüren, auch kommt es wohl vor, daß am Rande der Platten hie und da einmal einzelne Zellen zahnartig hervorragen. Daß aber »Zellschnüre« bei *Grimaldia* tatsächlich nicht vorkommen, davon kann man sich sofort durch horizontale Flächenschnitte durch die Luftkammerschichte überzeugen.

Bei *Neesiella* ist der Bau der Frons wesentlich anders. Ein Blick auf das Bild des Querschnittes bei K. Müller l. c. p. 269 zeigt eine dünne Basalschichte (6—8 Zellen dick, auch nach meinen Untersuchungen) und eine hohe, aus scheinbar ganz leeren, sehr großen polyedrischen Kammern gebildete Luftkammerschichte (kein dicht spongiöses Gewebe, wie bei *Grimaldia*!), und K. Müller sagt von den Kammern l. c. »ohne Zellsprossungen«. Das ist nun tatsächlich nicht der Fall, sondern man sieht auf etwas dickeren Schnitten hie und da sekundäre Zellplatten im Grunde der primären Kammern, dieselben sind aber stets sehr spärlich und erreichen nur sehr selten die Epidermis, wodurch die regelmäßige, grobe Felderung der Oberflächenansicht zu stande kommt. Schon Leitgeb (Unters. üb. d. Leberm. VI, p. 88) konstatiert ausdrücklich das Vorhandensein sekundärer Wände: »*Duvalia* ist, wie kaum eine andere Marchantiacee, zum Studium der Entwicklung der Luftkammerschichte geeignet. Es tritt hier die sekundäre Fächerung der primären Kammern so auffällig hervor, daß schon Nees v. Es. dieselbe erkannte« usw. (vergl. auch l. c. Tab. IV, Fig. 13). Ich muß gestehen, daß ich eine so weitgehende sekundäre Fächerung der Luftkammern, wie man solche aus der Darstellung Leitgeb's schließen könnte, an den von mir untersuchten reichlichen Materialien nicht gefunden habe, ebenso wenig sind aber andererseits die Kammern »ohne Zellsprossungen«. Die Epidermiszellen sind bei *Neesiella* dünnwandig (Punkt 3) und zart und in den Ecken kaum verdickt.

Grimaldia carnica und *G. pilosa* (diese stimmt nach meinen Untersuchungen im Bau des Frons gut mit *G. carnica* überein!) sind nun ganz genau nach dem eben geschilderten Typus von *Neesiella* gebaut und weichen dadurch wesentlich von den typischen Vertretern der Gattung *Grimaldia* ab¹⁾ (vergl. Fig. 5).

Die Frons von *Gr. carnica* erscheint etwas dicker, als die von *Neesiella rupestris*, indem die Luftkammerschichte etwas höher ist, auch ist die Frons unterseits meistens stärker gerötet, in den Details ist aber nicht der geringste Unterschied zu bemerken. Die Basalschichte ist auch 6—8 Zellen dick, die Luftkammern spärlich sekundär gefächert, erscheinen fast leer und sehr weit und die Oberflächenansicht (Fig. 2) zeigt genau die große länglich polygonale Felderung.

¹⁾ Auch K. Müller (l. c. p. 264) sagt vom Thallus der *Grimaldia pilosa* ausdrücklich (gesperrt gedruckt!): »dem von *Neesiella* ähnlich«.

Die Epidermiszellen sind ebenfalls dünnwandig und die Stomata denen von *Neesiella* gleich. Bei beiden Pflanzen enthalten einzelne Zellen der Epidermis und der Luftkammerwände große Ölkörper, welche die betreffende Zelle fast ganz erfüllen und undurchsichtig machen, was ich bei *Grimaldia* nicht beobachtet habe (vergl. auch Leitgeb, l. c. Tab. IV, Fig. 15).

Im Baue des ♀ Receptaculums scheinen (vergl. oben Punkt 5 und 6) wesentliche Unterschiede zwischen *Grimaldia* und *Neesiella* zu liegen, wenn man die Angaben in der Literatur allein in Betracht zieht, das Studium des Objektes selbst zeigt aber, daß die Unterschiede keineswegs so klar sind, als sie sich in den Diagnosen darstellen.

Was die Angabe bei *Grimaldia* betrifft, daß das Receptaculum eine kleine Strecke am Träger herablaufen soll (Punkt 5), so habe ich mich an zahlreichen Längs- und Querschnitten vergeblich bemüht, mir dies zur Anschauung zu bringen. Ich vermute daher, daß die betreffenden Angaben auf einem Mißverständnis beruhen; es soll damit wohl ausgedrückt werden, daß die Hüllen ein Stück weit mit dem Träger parallel und diesem anliegend verlaufen, nicht aber, daß sie eine Strecke weit an den Träger angewachsen sind, was tatsächlich nicht der Fall ist. Zu diesem Punkte besteht also kein wesentlicher Unterschied zwischen *Grimaldia* und *Neesiella*.

Wenn wir die in Punkt 6 erörterten, sehr wesentlich erscheinenden Unterschiede kritisieren, so müssen wir uns erst klar sein, was man in diesen Fällen als »Strahlen« des ♀ Receptaculums auffaßt, und darin liegt eine große Schwierigkeit und eine Quelle von Mißverständnissen. Man kann als Strahlen erstens dem Wortsinne nach die Teile des Receptaculums auffassen, welche am Rande der Scheibe weiter hervorragen, ganz ohne dabei Rücksicht zu nehmen auf die Stellung der Sporogone und der sich zwischen je zwei Sporogone einschiebenden, von Rhizoiden und Spreuschuppen erfüllten Rinnen. Zweitens kann man aber Bezug nehmen auf die Stellung der Archegone (resp. Sporogone) und als Strahlen die Partien der Scheibe bezeichnen, welche zwischen je zwei Sporogonen liegen, wo also die mit Rhizoiden und Spreuschuppen erfüllten Rinnen verlaufen.¹⁾

¹⁾ Diese zweite Auffassung wäre analog derjenigen, welche bezüglich der *Marchantiaceae-Compositae* jetzt allgemein üblich ist. Bei dieser Gruppe ist das ♀ Receptaculum bekanntlich ein metamorphosiertes Sproß-System, an dem die Archegongruppen (resp. Sporogone) hinter den Sproß-Scheiteln liegen. Man nennt hier die Partien, die den Sproß-Scheiteln (resp. Sporogonen) entsprechen, »Lappen«, die dazwischen liegenden Partien, die auf der Unterseite Rhizoiden und Spreuschuppen tragen, »Strahlen«; dabei ist nicht Rücksicht genommen, ob diese »Strahlen« über den Rand der Scheibe hervorragen (wie das z. B. bei *Marchantia polymorpha* der Fall ist) oder im Gegenteil tiefen Einbuchtungen entsprechen (wie z. B. bei *Marchantia geminata* und *M. Treubii*).

Wenden wir die erste Auffassung des Begriffes »Strahl« auf *Grimaldia fragrans* und *dichotoma* an, so sehen wir unter den über den Rand hervorragenden Partien der Scheibe die Sporogone liegen und die Strahlen bilden in ihrer Verlängerung die Hüllen der Sporogone, wie das oben in Punkt 6 formuliert ist. Wenn wir aber *Neesiella* und *Grimaldia carnica* mit dieser Auffassung in Einklang bringen wollen, so kommen wir zu keinem Resultate, da wir hier überhaupt keine Strahlen in diesem Sinne unterscheiden können.¹⁾

Mit der zweiten möglichen Auffassung des Begriffes »Strahl« kommen wir bezüglich der Unterschiede zwischen den in Rede stehenden Pflanzen abermals zu einem negativen Resultate. Es zeigt sich nämlich, daß im Prinzip der Bau des σ Receptaculums bei *Grimaldia (dichotoma und fragrans)*, *G. carnica* und *Neesiella rupestris* genau der gleiche ist. Ein Blick auf die Figuren 12, 17 und 20, welche ungefähr in gleicher Höhe (Ansatzstelle des Trägers) geführte Querschnitte durch die reifen Fruchtköpfe von *Neesiella rupestris* (Fig. 17), *Grimaldia carnica* (Fig. 12) und *Grimaldia dichotoma* (Fig. 20) darstellen, zeigt sofort die vollkommene Übereinstimmung im Baue bei allen drei Pflanzen;²⁾ besonders *Neesiella rupestris* und *Grimaldia carnica* stimmen so vollkommen überein, daß man dieselbe Spezies vor sich zu haben glaubt.³⁾

Es ist hier der Ort, einen Irrtum aufzuklären, der sich auch leider in meiner Bearbeitung der *Hepaticae* in den »Natürl. Pflfam.« findet. Ich hatte damals kein geeignetes Untersuchungsmaterial von *Neesiella* auftreiben können und mußte mich also auf das stützen,

¹⁾ Bei K. Müller heißt es l. c. p. 265 von den Fruchtköpfen von *Grimaldia pilosa*: »denen von *Neesiella* ganz ähnlich, am Rande oft purpurn, kaum gelappt«, und bei *Neesiella* (l. c. p. 268): »nicht gelappt«.

²⁾ Über den Bau des Fruchtkopfes dieser Gattungen erfährt man aus Leitgeb's Untersuchungen so gut wie nichts.

³⁾ Ich verweise bezüglich der Details auf die Figurenerklärung, möchte zum Verständnisse des Baues aber hier nur folgendes bemerken. Die auf den Figuren 12, 17 und 20 dargestellten von der Ansatzstelle des Stieles nach drei Richtungen ausstrahlenden mit Rhizoiden erfüllten Höhlungen sind keineswegs Rinnen (wie dies an den Fruchtköpfen von *Marchantia*, *Preissia*, *Bucegia* der Fall ist), sondern lassen sich mit röhrenförmigen, im Gewebe des Fruchtkopfes blind endigenden Kanälen vergleichen, indem ein wenig unterhalb die benachbarten Hüllen seitlich miteinander verwachsen sind, so daß ein vollkommen geschlossener Gewebsring aus locker parenchymatischen Zellen um den Träger entsteht. Daß dies richtig ist, davon kann man sich an Längsschnitten oder an Querschnitten überzeugen, die entweder ziemlich dick sind oder ein wenig unterhalb der in den genannten Figuren abgebildeten liegen. Ein solcher Querschnitt ist in Figur 19 dargestellt, und zwar demselben Fruchtkopfe von *Gr. carnica* entnommen, wie der in Figur 12 abgebildete. Die geschilderten Verhältnisse sind übrigens bei *Grimaldia dichotoma*, *G. carnica* und *Neesiella rupestris* ganz übereinstimmend.

was ich in der Literatur über diese Gattung vorfand. Bei Nees, Naturg. d. eur. Leberm., IV, p. 245, heißt es von *Duvalia*: „Involucra 1—4, a margine receptaculi crenulato discreta et infra eundem orientia.“ Es wird also die Entstehung der Hüllen ganz klar als intramarginal angegeben, was gegenüber *Grimaldia* einen sehr wesentlichen Unterschied bedeuten würde. Bestätigt scheint diese Angabe überdies durch die sonst so prachtvollen Abbildungen von Bischoff, Bemerkungen über die Lebermoose, vorzüglich aus den Gruppen der Marchantien und Riccieen (Acta Acad. Leop. Carol., XVII, Pars II, 1835), Tab. LXVII, Fig. III (besonders Fig. III, 2 und 3!), wo die Hülle als ein vom Rande des Receptaculums bedeckter Ring dargestellt ist.

Die Untersuchung jüngerer und reifer Fruchtköpfe von *Neesiella rupestris* zeigt nun mit aller Sicherheit, daß auch hier von einer intramarginalen Entstehung der Hüllen keine Rede ist, sondern daß auch hier die Verhältnisse im Prinzip genau so liegen, wie bei *Grimaldia*. Die Hülle ist die direkte Fortsetzung des Randes des Receptaculums, sie enthält keine Luftkammern, sondern bildet einen ziemlich breiten gegen den die großen aufgeblasenen Luftkammern führenden Teil des Receptaculums scharf abgegrenzten Saum aus 4—3 Lagen großer dünnwandiger Parenchymzellen. Genau so verhält sich *Grimaldia carnica*, *Gr. dichotoma* und *Gr. fragrans*, bei beiden letzteren ist aber der luftkammerlose Saum (die Hülle) noch viel breiter und stark verlängert.

Aus den im vorstehenden mitgeteilten Untersuchungen ergeben sich folgende Resultate:

1. Im Bau des ♂ Receptaculums (Fruchtköpfchen) und in der Anlage der Hüllen ist zwischen den typischen *Grimaldien* (*G. dichotoma* und *G. fragrans*), ferner *Grimaldia carnica* (und der dieser äußerst nahe stehenden oder vielleicht damit identischen *Gr. pilosa*) und *Neesiella rupestris* kein wesentlicher Unterschied vorhanden. Zwischen den typischen *Grimaldien* und den anderen drei Pflanzen ließe sich nur der Unterschied feststellen, daß bei ersteren die die Hüllen bildenden Randpartien des Receptaculums erheblich verlängert sind (das Receptaculum erscheint deutlich gelappt), während dies bei den anderen genannten Pflanzen nicht der Fall ist (das Receptaculum ist bei ihnen ungelappt). Auch der Träger (Stiel) ist bei allen genannten Pflanzen wesentlich gleich und besitzt eine Wurzelrinne.¹⁾

¹⁾ Die Korrektur eines diesbezüglichen Fehlers in den „Natürl. Pflfam.“ siehe in meinen Bryolog. Fragm. XXX (Öst. bot. Zeit. 1906, 1).

Durch diese Tatsachen werden die längst erkannten, sehr nahen verwandtschaftlichen Beziehungen von *Grimaldia* und *Neesiella* nicht nur bestätigt, sondern die bisher angenommene tiefere Kluft zwischen beiden teilweise überbrückt.

2. Im Aussehen der Frons weichen die typischen *Grimaldien* wesentlich von *Neesiella rupestris* ab, was hauptsächlich auf einen ganz verschiedenen Bau der Luftkammerschichte zurückzuführen ist. *Grimaldia carnica* (und *G. pilosa*) gleicht in diesen Punkten vollständig der *Neesiella rupestris*.

3. Aus den Punkten 1 und 2 ergibt sich, daß die Gattungen *Grimaldia* und *Neesiella* sicher äußerst nahe phylogenetische Beziehungen aufweisen. Diese Tatsache ist wissenschaftlich wichtig; ob man nun die beiden Gattungen vereinigen will¹⁾ oder getrennt halten, ist subjektiv. Mir scheinen die wesentlichen Unterschiede im Aussehen und im Bau der Frons zu genügen, um beide Gattungen zu trennen. Die wesentlichsten Unterschiede würden sich so zusammenfassen lassen:

Grimaldia.

Frons derb, lederartig, Oberseite nicht gefeldert, durch die etwas hervortretenden Stomata punktiert.

Basalgewebe dick.

Luftkammerschichte ein dicht spongiöses Gewebe darstellend; die Grenzen der ursprünglichen Kammern undeutlich.

Epidermis dickwandig.

Fruchtkopf oberwärts kleinwarzig.

Am Rande deutlich gelappt (Hüllen weit vorgezogen).

Neesiella.

Frons zart, oberseits grob gefeldert, die Epidermis ober den Kammern konvex vorgewölbt.

Basalgewebe dünn.

Luftkammern sehr weit polyedrisch, fast ganz leer erscheinend, sekundäre Fächerung sehr spärlich.

Epidermis dünnwandig.

Fruchtkopf oberwärts blasig grobwarzig (durch die aufgetriebenen Luftkammern).

Am Rande nicht gelappt.

4. *Grimaldia carnica* (resp. *G. pilosa*) zeigen keinen einzigen der sub 3 für *Grimaldia* als wesentlich angeführten Charaktere, stimmen aber Punkt für Punkt mit *Neesiella* überein. Sie gehören zweifellos zur Gattung *Neesiella*; sie müssen also heißen: *Neesiella carnica* (Massal.) Schffn. resp. *Neesiella pilosa* (Hornem.) Schffn.

5. In der Gattung *Grimaldia* verbleiben folgende Arten:

Grimaldia dichotoma Radd.

G. fragrans (Balbis) Corda.

G. capensis Steph.

G. californica Steph.

G. graminosa (Griff.) Schffn.

¹⁾ Wie das schon von Bischoff (Bemerk. üb. d. Lebermoose 1835) u. a. be-
fürwortet wurde.

Die drei letztgenannten Arten gehören nach den Beschreibungen resp. Abbildungen ganz sicher zu *Grimaldia*.

6. *Neesiella carnica* steht ganz sicher in den engsten phylogenetischen Beziehungen zu *Neesiella rupestris*. Die Unterschiede von *N. carnica* gegenüber *N. rupestris* sind nach unserer gegenwärtigen Kenntnis folgende: Frons (Luftkammerschichte) gewöhnlich etwas dicker, gewöhnlich stark gerötet, Ventralschuppen groß, den Rand erreichend oder über denselben mit den Anhängseln hervorragend, Spreuschuppen an der Basis (vergl. Fig. 2) und an der Spitze des ♂ Trägers stark (als »Bart«) entwickelt, Fruchtkopf gewöhnlich größer, Sporen größer, Elateren dicker, mit zwei (bis drei) scharf begrenzten, nicht an einer Flanke des Elaters zusammenfließenden Spiren.¹⁾

Diese Unterscheidungsmerkmale sind durchwegs nur relative und der Wert der auf Sporen und Elateren bezüglichen wird (vergl. oben) von K. Müller neuerdings in Frage gestellt; jedenfalls wissen wir momentan noch nicht, inwieweit dieselben konstant sind. Die erstgenannten Unterscheidungsmerkmale sind aber durchwegs solche, welche auf eine subxerophile (resp. alpine) Form gegenüber einer hygrophilen Schattenform (*N. rupestris*) hindeuten. Wir sehen ganz analoge Unterschiede auch z. B. in dem Formenkreise von *Clevea hyalina* auftreten und alles dies legt den Gedanken nahe, daß vielleicht *N. carnica* in den Formenkreis der *N. rupestris* als subxerophile (resp. alpine) Form gehört und daher von letzterer nicht als Spezies zu trennen sei. Dies wäre von geringerer Bedeutung, weil rein subjektiv; wissenschaftlich wichtig ist vorläufig nur die Tatsache, daß beide Pflanzen in den engsten phylogenetischen Beziehungen stehen. Die Frage, ob die beiden Pflanzen spezifisch zu trennen oder zu vereinen seien, ist gegenwärtig, wie ich meine, überhaupt noch nicht diskutabel, da wegen der Seltenheit der Pflanzen noch zu wenig Beobachtungen an natürlichen Standorte vorliegen. Ich fühle mich verpflichtet, eine solche, wie mir scheint, sehr interessante Beobachtung mitzuteilen, ohne dadurch in der angeregten Frage pro oder contra Stellung nehmen zu wollen. Als ich am 8. August 1903 den ziemlich beschränkten Standort von *Neesiella carnica* im Martartale bei Trins (Gschnitztal, Tirol) besuchte, fiel mir auf, daß dort Pflanzen von verschiedenem Aussehen wuchsen, an freien, exponierten Stellen typische *N. carnica* (stark gerötet, mit gebärteten ♂ Träger), an mehr schattigen, feuchteren Stellen eine Pflanze mit üppig entwickeltem, zarterem Laube, meistens grün oder wenig gerötet, Träger nicht deutlich gebärtet, Ventralschuppen klein. Eine genaue Untersuchung dieser Pflanzen auch in Bezug auf Sporen, Elateren usw. ergab, daß sie sich von *N. rupestris* absolut nicht morphologisch unterscheiden lassen.

¹⁾ Man vergl. meine Bryolog. Fragm. XXX. 1906.

Ich war nun überzeugt, daß an diesem Standorte tatsächlich zwei Arten gemeinsam vorkommen¹⁾ und wollte in dem ziemlich reichlich aufgenommenen Materiale beide sondern. Dabei stieß ich aber auf sehr große Schwierigkeiten, da ich bei einer Anzahl von Rasen keine volle Sicherheit erlangen konnte, ob sie zu *N. carnica* oder zu *N. rupestris* zu stellen seien. Ich kann nicht zweifeln, daß es sich hier um wirkliche Übergangsformen handelt. Dieser Befund läßt zwei Erklärungen zu: 1. Es wachsen daselbst die beiden (übrigens gewiß ungemein nahe verwandten) Arten nebeneinander und beide bilden gelegentlich Formen, welche sich morphologisch der anderen Art annähern, oder 2. alle Pflanzen an diesem Standorte sind gleichen Ursprunges, gehören alle zu *N. carnica*, welche daselbst unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Schatten Formen bildet, die von *N. rupestris* morphologisch nicht mehr zu unterscheiden sind. — Sicher zu entscheiden ist dieses Dilemma nicht, die Tatsache ist aber so interessant, daß durch ihre Mitteilung vielleicht Bryologen, die so glücklich sind, *N. carnica* an einem Standorte studieren zu können, dadurch angeregt werden, neue und erfolgreichere Beobachtungen über die Variabilität dieser seltenen Pflanze anzustellen.

Anhangsweise möchte ich hier einige Beobachtungen über *Grimaldia dichotoma* veröffentlichen, welche sich auf die direkte Bewirkung durch veränderte äußere Lebensbedingungen beziehen. Diese Tatsachen dürften dadurch von höherem Interesse sein, daß sie experimentell festgestellt sind.

Am 19. August 1899 fand ich an einer tiefschattigen (einer kleinen Schlucht vergleichbaren) und fast triefend feuchten Stelle an den Hängen zwischen Gratsch und Algund bei Meran (Süd-Tirol) eine Marchantiacee in ziemlich spärlicher Quantität, welche so auffallend war, daß ich ihre Zugehörigkeit nicht prima vista erkannte. Die kleine, meistens nur 2—2,5 mm breite, flache Frons war reichlich dichotom geteilt, war von ziemlich derber Beschaffenheit, am Rande oft etwas gerötet, die Ventralschuppen dunkelrot. Die zarten, blassen, bis 30 mm hohen Träger der kleinen ♀ Receptacula erinnerten dem Aussehen nach lebhaft an *Neesiella rupestris*.

Eine anatomische Untersuchung dieser fremdartig aussehenden Pflanze ergab nun sofort, daß es eine Form von *Grimaldia dichotoma* sei. Von dem Materiale wurde ein Teil für das Herbar präpariert, der Rest wurde im Treibhause (Kalthause) des Botanischen Gartens in Prag kultiviert, wo die Pflanze üppig gedieh, so daß ich schon im Mai 1900 (nach neun Monaten) über einige handgroße prachtvoll

¹⁾ Vergl. auch Bryolog. Fragm. XXX. 1906.

fruchtende Rasen verfügte.¹⁾ Die Pflanze hatte in der Kultur ihren Habitus völlig beibehalten und sich auch sonst nicht wesentlich verändert, und ich konnte sie noch mehrere Jahre in der Kultur beobachten, ohne eine Veränderung an ihr wahrzunehmen. Es war klar, daß das stets feuchte Treibhaus mit dem stark abgeschwächten Licht ungefähr den Verhältnissen am natürlichen Standorte der Pflanze entsprach und wir es also mit einer »etiolierten« Form zu tun haben.

Die in Südeuropa häufige typische *Gr. dichotoma* wächst bekanntlich an exponierten Böschungen, an Mauern und besonders gern an den aus Steinen und Erde aufgerichteten Weg- und Weinbergmauern. Da sieht die Pflanze wesentlich anders aus (vergl. z. B. Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 11, 12, Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 95, Gott. et Rabenh., Hep. eur. exs. Nr. 368).²⁾ Die viel kleinere, meistens ungeteilte Frons ist sehr derb und dunkel gefärbt, die Ränder und Unterseite sind schwarzrot, die Ventralschuppen, ebenso gefärbt, sind sehr groß, sie erreichen den Seitenrand der Frons und ragen mit den Spitzen ihrer Anhängsel oft über denselben hervor.³⁾ Während der trockeneren Zeit sind die Fronslappen nach oben zusammengerollt und zeigen dann nur ihre schwarzrote Unterseite. Der Träger ist meist nur wenige Millimeter lang und oft gerötet, das Receptaculum ist verhältnismäßig groß und bisweilen etwas gerötet. Die Antheridienstände finde ich bei den typischen Pflanzen und bei denen von Meran als nicht scharf begrenzte Gruppen von dunkelroten, zerstreuten Warzen mitten auf der Frons.

Solche recht typische Rasen von *Gr. dichotoma* sammelte Freund E. Levicr am 3. März 1898 nächst Fiesole bei Florenz und sandte mir dieselben lebend. Ein Teil wurde sofort für das Herbar einglegt und der Rest im Kalthause des Botanischen Gartens zu Prag kultiviert. Nach zwei Jahren (am 29. Mai 1900) sammelte ich Exemplare von diesem kultivierten Materiale ein. Die Pflanze hatte sich in dem diffusen Lichte und der konstanten Feuchtigkeit des Treibhauses total verändert und war der oben beschriebenen Form von

¹⁾ Ein solches Exemplar liegt in meinem Herbar.

²⁾ In meinem Handexemplare von Gott. et Rabh. Exs. enthält Nr. 65 *Reboulia hemisphaerica*; 261, die K. Müller l. c. p. 263 zum Teil hierher stellt, ausschließlich *Grimaldia fragrans*; Nr. 517 ist eine interessante Pflanze mit sehr langen Trägern und weiten Lufthöhlen (sekundär wenig gefächert), es scheint eine ganz analoge Form zu sein, wie die oben beschriebene Form von Meran, zwischen Gratsch und Algund. Leider war das Material nicht vollständig aufzuweichen.

³⁾ Bei der Pflanze von Meran ist dies anders; da sind die Ventralschuppen schmaler und der Raum zwischen ihrem äußeren Rande und dem Fronsrande beträgt etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ der Gesamtbreite der Frons. Ja, ich sah sehr schwächliche stark etiolierte Pflanzen, an denen die Schuppen fast rudimentär waren (vergl. Fig. 19).

Meran ganz ähnlich geworden. Die Frons hatte sich sehr üppig entwickelt (Fig. 18), die Lappen waren flach und heller grün, bis 4 mm breit; die Unterseite und der Rand weniger gerötet. Die Ventralschuppen sind kleiner geworden und erreichen nie den Seitenrand der Frons, sondern der Raum zwischen ihnen und dem Fronsrande beträgt ca. $\frac{1}{6}$ der Breite des Fronslappens. Der Träger wurde bleich, sehr dünn und abnorm verlängert (einzelne bis 35 mm lang), die Fruchtköpfe klein und blaß. Ich untersuchte dann auch, welche Veränderungen in den feineren anatomischen Details vor sich gegangen waren. Im Bau der Luftkammerschichte war zu bemerken, daß die Lufträume zwischen den Lamellen weiter waren und daß daher das spongiöse Gewebe der Luftkammerschichte erheblich lockerer war. Ein wesentlicher und wichtiger Einfluß machte sich in der Epidermis bemerkbar. Die Zellwandverdickung hatte bedeutend abgenommen und die Zellen sind erheblich größer geworden. Ein Blick auf die Fig. 21 und 22 zeigt diese Verhältnisse sofort. Diese rasch vor sich gehende Vergrößerung der Zellen unter dem Einflusse veränderter äußerer Lebensbedingungen ist von größtem Interesse, da man noch vor nicht allzu ferner Zeit die Zellgröße für ein ganz konstantes Merkmal bei den Lebermoos-Spezies ansah.¹⁾ Die Zellen der Sporogonwand (Fig. 23 und 25) sind bei der kultivierten Pflanze nur wenig länger, nicht aber breiter geworden; auch die Elateren sind im wesentlichen gleich geblieben, jedoch finde ich die Sporen bei der kultivierten Pflanze merklich kleiner (Fig. 24), als bei der typischen (Fig. 26). Dieser Fall wäre von Interesse in Anbetracht des Verhältnisses von *N. carnica* (Sporen groß) und *N. rupestris* (Sporen kleiner), jedoch ist bei Marchantiaceen vorläufig noch Vorsicht geboten bei Verwendung des Merkmales der Sporengröße (siehe oben).

Schließlich will ich noch darauf hinweisen, daß auch andere Lebermoose in der Kultur im Treibhause ihr Aussehen wesentlich, ja oft bis zur Unkenntlichkeit ändern. Das betrifft nach meinen Erfahrungen besonders die xerophilen Pflanzen: viele *Riccien*, *Reboulia*,²⁾ *Clevea Rousseliana*, *Tessellina pyramidata*, *Marchantia emarginata*. Verhältnismäßig wenig ändern sich in der Kultur im Treibhause: *Riccia glauca*, *R. fluitans*, *Ricciocarpus natans*³⁾, *Plagio-*

1) Meine eigenen Untersuchungen und die anderer neuerer Bryologen haben gezeigt, daß die Zellgröße (besonders der Blattzellen bei den Acrogynaceen) variabel ist, jedoch in verschiedenen Gattungen und bei verschiedenen Spezies in sehr verschiedenen Grenzen.

2) Aus dieser wird in der Kultur genau die var. *macrocephala*.

3) Auf Erde übertragen, bildet diese sofort die Var. *terrestris*, schon im Laufe weniger Monate.

chasma rupestre, *Clevea hyalina*,¹⁾ *Dumortiera irrigua* und *D. velutina*, *Conocephalus conicus*, *Lunularia cruciata*, *Marchantia polymorpha*, *Corsinia marchantioides*, die *Pellia*-Arten, *Sphaerocarpus terrestris*, *Fossombronia angulosa*.²⁾ Es ist von Interesse, daß unter den sich in der Kultur wenig ändernden Pflanzen fast durchwegs entschieden hygrophile Arten sind. Die Untersuchung der anatomischen Details solcher lange im Treibhaus kultivierter Pflanzen verspricht noch manche wichtige Aufschlüsse über die Variabilität und deren äußere Ursachen, jedoch ist dabei große Sorgfalt anzuwenden und muß stets auch Material von dem natürlichen Standorte konserviert werden, um es später mit dem Kulturprodukt vergleichen zu können!

Erklärung der Tafel.

Ich habe hier u. a. einige Details von *Neesiella carnica* abgebildet, die bisher nirgends abgebildet sind, um den Fachgenossen, welchen diese seltene Pflanze nicht zugänglich ist, eine möglichst klare Vorstellung von derselben zu geben. Alle Figuren sind mit der Oberhäuserschen Kamera gezeichnet.

Fig. 1—15. *Neesiella carnica* (Mass.) Schffn.

Steiermark: Großer Buchstein im Gesäuse, 26. August 1907; lgt. J. Baumgartner.

- Fig. 1. Sproß von der Ventralseite, um die großen Ventralschuppen zu zeigen. Vergr. 12:1.
 „ 2. Derselbe Sproß von der Dorsalseite mit einer ganz jungen ♀ Infloreszenz. Vergr. 12:1.
 „ 3. Der ganz junge Fruchtkopf von diesem Sproß, frei präpariert, von oben gesehen, mit zwei Archegonien, deren Hälse bogig nach oben gekrümmt sind. In diesem Stadium beginnen sich die Atemhöhlen zu bilden und sind zum Teil schon deutlich wahrnehmbar gewesen. Vergr. 22:1.
 „ 4. Derselbe Fruchtkopf, von unten gesehen. Die Archegonien sind noch nicht in das Gewebe des Fruchtkopfes versenkt; beide waren schon befruchtet. Vergr. 22:1.
 „ 5. Querschnitt durch die Frons. Vergr. 22:1.
 „ 6 und 7. Zwei Ventralschuppen; am freien Rande zahlreiche Keulenpapillen. Vergr. 22:1.
 „ 8 und 9. Zwei Spitzenanhängsel von Ventralschuppen. Vergr. 60:1.
 „ 10 und 11. Querschnitte durch den Träger des ♀ Receptaculums. Vergr. 34:1.
 „ 12. Querschnitt durch einen reifen Fruchtkopf etwa in der Höhe der Ansatzstelle des Trägers. *s* Querschnitt des Trägers mit der Wurzelrinne, *f* Querschnitte durch den Sporogonfuß, *sp* Querschnitt durch ein Sporogon. Vergr. 12:1.

¹⁾ Das Verhalten dieser Pflanze ist sehr interessant. Ich kultiviere seit Jahren Exemplare, die ich vom Hamburger Bot. Garten erhielt und solche, die ich bei Hainburg (Steppengebiet an der Nied.-Österr.-Ungar. Grenze) sammelte. Letztere hatte schon am natürlichen Standorte die Ventralschuppen viel weniger über den Fronsrand hervorragend als erstere. Beide haben diese Eigentümlichkeit in der Kultur erhalten.

²⁾ Die *Fossombronia*-Arten werden in der Kultur üppiger, ohne sich sonst wesentlich zu ändern, so besonders *F. caespitiformis*, *F. Husnotii*, ebenso verhält sich *Anthoceros dichotomus*.

- Fig. 13. Querschnitt durch denselben Fruchtkopf, aber etwas tiefer geführt. Bezeichnungen wie in Fig. 12. Vergr. 12:1.
 „ 14. Mündung einer tonnenförmigen Atemöffnung vom Fruchtkopfe, vom Innern der Luftkammer aus gesehen. Vergr. 60:1.
 „ 15. Zwei Sporen und Elater. Vergr. 115:1.

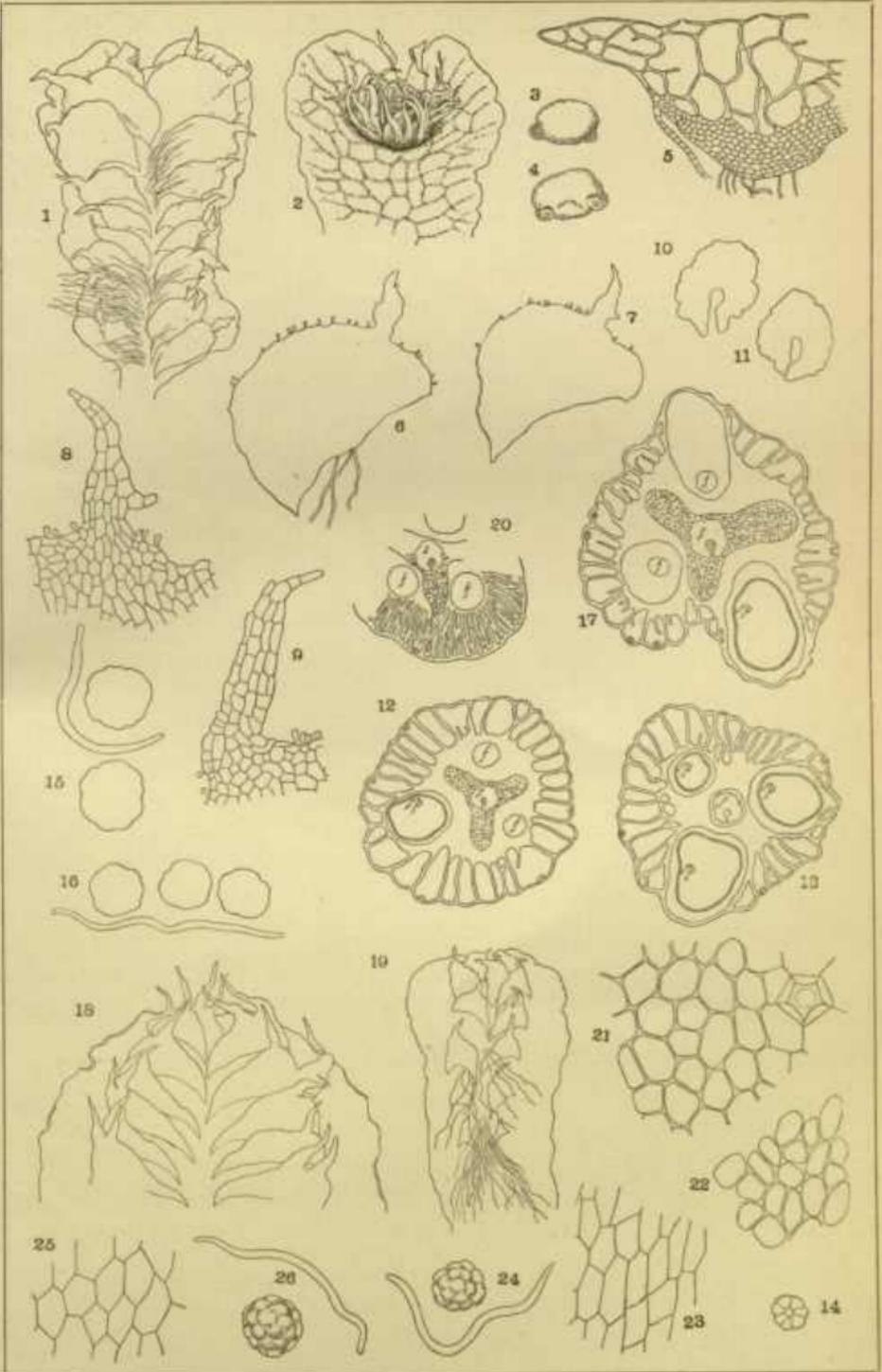
Fig. 16, 17. *Neesiella rupestris* (Nees) Schffn.

Nieder-Österreich: Wiesenbachtal am Fuße der Reisalpe, 14. Juni 1906;
 lgt. J. Baumgartner.

- Fig. 16. Drei Sporen und Elater. Vergr. 115:1.
 „ 17. Querschnitt durch den reifen Fruchtkopf, ganz analog dem in der Fig. 12 abgebildeten. Vergr. 12:1.

Fig. 18—26. *Grimaldia dichotoma* Raddi.

- Fig. 18. Ventralansicht eines sehr kräftigen sterilen Sprosses einer im Treibhause des Botanischen Gartens zu Prag am 29. Mai 1900 aus Material kultivierten Pflanze, welches Dr. E. Levier am 3. März 1898 bei Fiesole nächst Florenz gesammelt und lebend gesandt hatte. Vergr. 12:1.
 „ 19. Ventralansicht eines sehr schwachen und etiolierten Sprosses aus einer im Treibhause des Botanischen Gartens zu Prag im Mai 1900 aus Material kultivierten Pflanze, welche der Verfasser am 19. August 1899 zwischen Gratsch und Algund bei Meran (Süd-Tirol) gesammelt hatte. Vergr. 12:1.
 „ 20. Querschnitt des Fruchtkopfes von der Pflanze von Fiesole bei Florenz, 3. März 1898; lgt. E. Levier. Der Schnitt ist in gleicher Höhe und ganz analog geführt, wie die in Fig. 12 und 17 abgebildeten. Vergr. 12:1.
 „ 21. Epidermis der in Fig. 18 abgebildeten kultivierten Pflanze. Vergr. 200:1.
 „ 22. Epidermis der Pflanze vom natürlichen Standorte (Fiesole, 3. März 1898; lgt. E. Levier). Vergr. 200:1.
 „ 23 und 24. Stück aus der Mitte der Sporogonwand, eine reife Spore und Elater der kultivierten Pflanze (vergl. oben bei Fig. 18). Vergr. 115:1.
 „ 25 und 26. Dasselbe von der Pflanze vom natürlichen Standorte (Fiesole, 3. März 1898; lgt. E. Levier). Vergr. 115:1.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [47 1908](#)

Autor(en)/Author(s): Schiffner Viktor Ferdinand auch Felix

Artikel/Article: [Morphologische und biologische Untersuchungen über die Gattungen Grimaldia und Neesiella. 306-320](#)