© Verlag Alexander Just, Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel, download unter www.biologiezentrum.at

Sauteria 15, 2008 Festschrift zu Ehren von Volkmar WIRTH 121-138

Bemerkungen zu einigen Arten der Flechtengattung *Verrucaria*

Notes on some species of the lichen genus *Verrucaria*

Othmar BREUSS

Schlagwörter: Lichenisierte Ascomyceten, *Verrucaria*, Taxonomie.

Key words: Lichenized Ascomycetes, *Verrucaria*, taxonomy.

Zusammenfassung: Der Artikel bietet kurze Bemerkungen über 25 zumeist wenig bekannte *Verrucaria*-Arten. Die folgenden Taxa werden als Synonyme erkannt: *Verrucaria caecula* (= *V pinguicula*), *V corcontica* (= *V dufourii*), *V eusebii* (= *V amylacea*), *V fayettensis* (= *V alutacea*), *V krempelhuberi* (= *V pinguicula*), *V macrostomoides* (= *V elevata*), *V malhamensis* (= *V pinguicula*), *V paraimpressa* (= *V disjuncta*), *V tristis* var. *depauperata* (= *V disjuncta*), *V umbrina* var. *dealbata* (= *V alutacea*). *Verrucaria alpigena* wird als nomen novum für *V alpina* eingeführt.

Summary: Remarks on 25 *Verrucaria* species are provided, most of which are poorly known. The following taxa are reduced to synonymy: *Verrucaria caecula* (= *V pinguicula*), *V corcontica* (= *V dufourii*), *V eusebii* (= *V amylacea*), *V. fayettensis* (= *V alutacea*), *V krempelhuberi* (= *V pinguicula*), *V macrostomoides* (= *V elevata*), *V malhamensis* (= *V pinguicula*), *V paraimpressa* (= *V disjuncta*), *V tristis* var. *depauperata* (= *V disjuncta*), *V umbrina* var. *dealbata* (= *V alutacea*). *Verrucaria alpigena* is introduced as nomen novum for *V alpina*.

Verrucaria ist eine sehr artenreiche Gattung pyrenocarper Flechten, deren tatsächlicher Umfang schwer abschätzbar ist und deren Abgrenzung gegen die ähnlichen Genera *Thelidium* und *Polyblastia* lediglich auf dem Merkmal der einzelligen Sporen beruht. Einerseits sind zahlreiche zweifelhafte Taxa beschrieben worden, andererseits sind wohl noch viele gute Arten unbeschrieben. Die Gesamtzahl dürfte mit etwa 500 anzunehmen sein. Zahlreiche Arten sind taxonomisch kaum bekannt oder nur wenige Male gesammelt worden, viele andere sind weit verbreitet und häufig.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Neben den älteren Monographien von ZSCHACKE (1934) und SERVÍT (1954) liegen über *Verrucaria* nur wenige neue ausführliche, regional-monographische Bearbeitungen vor (CIURCHEA 1998, MCCARTHY 2001, THÜS 2002, BREUSS 2008).

Der Verfasser beschäftigt sich seit Jahren intensiv mit der Gattung, insbesondere mit kalkbewohnenden Arten aus dem Alpenraum. Zusammenfassende Darstellungen größerer Artengruppen sind in Arbeit. Im folgenden sollen einige Zwischenergebnisse aus aktuellen Untersuchungen vorgestellt werden.

Einige der behandelten Artnamen werden sehr eng gefasst. Ob diesen Taxa tatsächlich der Artrang zusteht, bleibt im Zuge weiterer, eingehender Studien an reicherem Probenmaterial zu prüfen. Absicht des vorliegenden Artikels ist es, einige vergessene, übersehene oder wenig beachtete Formen der Gattung *Verrucaria* in Erinnerung zu rufen und voreiligem *lumping* vorzubeugen.

Die vorgestellten Ergebnisse beruhen auf konventionellen Untersuchungsmethoden. Neben der oft recht variablen Thallusentwicklung sind bei *Verrucaria* vor allem Perithecienmerkmale zu berücksichtigen, wobei zur Erfassung der Variabilität an jedem Lager mehrere Fruchtkörper analysiert werden sollen. Die Ausbildungsform des Involucrellums ist bei manchen Arten recht einheitlich, bei anderen dagegen einer beträchtlichen Variabilität unterworfen. Auf die Dimensionen der Periphysen wird als bisher zu wenig beachtetes Merkmal hingewiesen. Obwohl mit alterungsbedingten Veränderungen am Zustand der Periphysen gerechnet werden muss, scheinen Länge und Verzweigungsgrad nach den bisherigen Erfahrungen des Autors taxonomisch brauchbare Merkmale darzustellen.

Alle in den vorliegenden Kurzbeschreibungen wiedergegebenen Größenangaben leiten sich von eigenen Messungen des Verfassers her. Eine statistische Aufschlüsselung von Sporengrößen wurde nur bei reichem Probenmaterial vorgenommen. Von der Mehrzahl der hier diskutierten Formen von *Verrucaria* konnten nur kleine Probenmengen untersucht werden.

Verrucaria alpigena BREUSS, nom. nov.

Verrucaria alpina BREUSS, Österr. Z. Pilzk. 15 (2006): 126. – *Verrucaria alpina* (ARNOLD) BREUSS non *Verrucaria alpina* (BAGL. et CAR.) STIZENB.

Durch einen Fehler bei der Textsetzung in BREUSS (2006) ist das falsche Epitheton übernommen worden. Der Fehler wird hiermit korrigiert.

Der Name bezeichnet eine der *Verrucaria muralis* entsprechende Form mit größeren Sporen (30-37 × 14-18 µm gegenüber 18-25 × 8-13 µm), die schon ARNOLD (1870, 1873) mehrfach aufgefallen war. Auf die verwirrenden Angaben von Sporengrößen im Formenkreis von *Verrucaria muralis* hat LETTAU (1940: 77) hingewiesen. Für eine sonst übereinstimmende Form mit kleineren Sporen lässt sich vielleicht der Name *Verrucaria boblensis* SERV. anwenden.

Verrucaria alpigena ist im Alpen- und Karpatenraum verbreitet.

Verrucaria alutacea WALLR. non KÖRBER – Syn. *V umbrina* ACH. var. *dealbata* FLOT., *V. fayettensis* SERV.

Verrucaria alutacea ist eine Art aus der *Verrucaria-fuscella*-Gruppe, wurde aber von ORANGE (2004a) nicht behandelt. Sie ähnelt *Verrucaria polysticta* BORRER, wobei das Ausmaß der sekundären Unterteilung der Areolen durch dunkle Linien sehr stark variiert. Häufig sind die Areolen nicht sekundär unterteilt oder es ist eine Unterteilung nur durch schwarze Flecken oder kurze Linien angedeutet. Im Gegensatz zu *Verrucaria polysticta* entstehen die Perithecien bei *V alutacea* innerhalb der Sekundärfelder („photosynthetic units" nach ORANGE 2004a) und besitzen ein deutliches Involucrellum, das lateral 30-50 µm dick ist und am Grund mit der karbonisierten Basalschicht des Lagers verschmilzt. Die Sporenmaße (12-14 × 5-6.5 µm) gleichen jenen von *Verrucria polysticta*.

V umbrina var. *dealbata* stimmt mit *V alutacea* überein. Die von ZSCHACKE (1933: 270 f) angeführten Unterschiede sind nicht zutreffend.

Untersuchtes Typusmaterial von *V*errucaria *umbrina* var. *dealbata*: Flotow, 1824, Lich. Sudet. no. 146 (B – Holotypus).

Weitere untersuchte Belege: Polen: Mertenstein bei Leipa, 1838, Flotow (B); Friedrichsberg bei Grünau, 1839, Flotow (B). – Österreich: Niederösterreich, Teufelswand nächst Spitz a. d. Donau, ohne Datum und Sammler, ex hb. ZAHLBRUCKNER (W); Niederösterreich, Hardegg, Grat beim Reginafels, 2005, F. BERGER (Hb. BERGER); Niederösterreich, Nationalpark Thayatal, Felsstufe an der Fugnitz, 350 m, 2006, F.BERGER (Hb. BERGER). – USA: Arizona, Cochise Co., Herb Martyr Forest Camp, Chiricahua Mountains, 5500 ft, 1972, T.H. NASH (ASU).

Verrucaria amylacea HEPP – Syn. *V eusebii* SERV.

Das Typusmaterial von *Verrucaria eusebii* (Italien, Val Bisagno infra S. Eusebio, 1948, SBARBARO, PRM) stimmt in allen Merkmalen mit *V amylacea* überein: Thallus dünn, unvollständig rissig, graulich; Perithecien halbkugelig vorgewölbt, mit hellem Excipulum; Involucrellum 40-60 µm dick, bis zur Fruchtkörperbasis herabreichend; Sporen 15-20 × 7-8 µm.

Verrucaria amylacea ist im südlichen Europa auf kalkhältigem Gestein verbreitet. Die kürzlich durch mehrere österreichische Funde wieder in Erinnerung gerufene *Verrucaria banatica* SERVÍT (BREUSS 2004, 2006) entspricht im Perithecienbau *V amylacea*, hat aber größere Sporen (19-24 × 11-13 µm gegenüber 15-20 × 7-9 µm bei *V. amylacea)*. CIURCHEA (1998) reiht *Verrucaria amylacea* in die Synonymie von *V caerulea* DC., die sich jedoch durch ein kompaktes, abrupt begrenztes Lager und eingesenkte Perithecien mit apikal verdicktem Involucrellum klar unterscheiden lässt.

Verrucaria apatela (A.MASSAL.) TREVIS.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Verrucaria apatela bildet braune, dickliche, rissig-schollige Lager auf kalkreichen Gesteinen und kann leicht mit *V macrostoma* DC. verwechselt werden. Die braunen Excipula der weitgehend in den Thallus eingesenkten Perithecien erreichen 0.5 mm im Durchmesser und werden bis zu ihrer Basis von einem stark entwickelten Involucrellum umkleidet (Abb. 1). Die Periphysen sind 50-70 µm lang und unverzweigt. Die Sporen messen 23-28 × 12-15 µm. *Verrucaria macrostoma* besitzt ein schwächer entwickeltes Involucrellum, das kaum bis zur Perithecienmitte herabreicht, kürzere (30-50 µm), verzweigt-anastomosierende Periphysen und schmälere Sporen (20-28 × 10-13 µm).

Verrucaria apatela ist von wenigen Aufsammlungen aus Mittel- und Südeuropa bekannt (ZSCHACKE 1934, NIMIS 1993).

Untersuchtes Typusmaterial: [Italia], ad murorum cementum in prov. Veronesi, Mass.; ANZI, Lich. rar. Ven. 157 (W – Isotypus).

Verrucaria caecula SERV.

→***Verrucaria pinguicula*** A.MASSAL.

Verrucaria cataleptoides (NYL.) NYL.

Verrucaria cataleptoides wird mit *V aethiobola* WAHLENB. synonymisiert (SWINSCOW 1968, SANTESSON et al. 2004), unterscheidet sich von dieser aber sehr deutlich durch das dicke (0.15-0.23 mm), areoliert-schuppige Lager und die von einem vollständigen, ca. 50-70 µm dicken Involucrellum umhüllten Perithecien (Abb. 11). Auch im Vorkommen auf kalkhaltigen Gesteinen scheint ein Unterschied gegeben zu sein.

Die Silikat bewohnende *Verrucaria aethiobola* unterscheidet sich durch ein dünneres Lager (0.04-0.12 mm nach THÜS 2002) und das unten offene Involucrellum.

Neben dem Typus von *Verrucaria cataleptoides* (Pyrenäen, Barèges, ad calc. transit., W. NYLANDER, H-NYL 2865 sub *Verrucaria margacea* var. *cataleptoides* NYL.) gehört besser entwickeltes und reichlicher fruchtendes, ebenfalls von NYLANDER gesammeltes Material aus Schweden hierher (Suecia, ad Norcopiam, 1852, NYLANDER, H-NYL 2869). Auf den kleinen Belegstücken finden sich leider keine begleitenden Flechtenarten, die erkennen lassen, ob die Art von trockenen oder zeitweise überfluteten Standorten stammt.

Am Typusbeleg konnten Pycnidien untersucht werden. Sie sind völlig in den Thallus eingesenkt, messen 0.10-0.15 mm im Durchmesser, sind von unregelmäßigem Umriss, ungekammert, ohne deutliche Berandung und enthalten zylindrische, 6-8 µm lange, gerade oder leicht gekrümmte Spermatien.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Verrucaria cincta HEPP

Die Perithecien sind bei dieser Art nicht, wie in der Literatur verschiedentlich beschrieben, in Lagerwarzen eingelassen, sondern der weißliche bis grauliche, matte und etwas mehlig wirkende Thallus ist oft nur im Bereich der Fruchtkörper entwickelt und kann deren Flanken an der Basis mehr oder minder überziehen. Zum Teil sind die Perithecien aber auch völlig nackt, und ein epilithischer Thallus fehlt gänzlich. Das dicke Involucrellum (seitlich bis 100 µm) überzieht die Excipula etwa zur Hälfte bis zu zwei Drittel und ist an der Basis oft diffus entwickelt (Abb. 2). Die Sporen messen 17-22 × 7-8 µm.

Verrucaria amylacea ist habituell sehr ähnlich, hat aber ein wesentlich dünneres Involucrellum. Die Beziehung zu *Verrucaria dufourii* bleibt zu prüfen.

Verrucaria cincta wird von zerstreuten Vorkommen in Mittel- und Osteuropa angegeben (LISICKÁ 2005).

Untersuchtes Typusmaterial: [Deutschland], an Dolomitfelsen des steinigen und kahlen Abhanges im Tiefenthal bei Eichstätt, F. ARNOLD, HEPP: Flechten Europas 687 (W – Isotypus).

Verrucaria corcontica SERV.

→ ***Verrucaria dufourii*** DC.

Verrucaria cyanea A.MASSAL. – Syn. *V limitata* KREMP.

Die Art ist sehr variabel in der Thallusausbildung, Vorlagerentwicklung und Fleckung des Lagers bzw. der Gesteinsoberfläche. Das Lager ist endolithisch bis dünn epilithisch und leicht rissig. Die als typisches Kennzeichen in der Literatur angeführten Vorlagerlinien können fehlen. Wenn vorhanden, setzen sie sich aus punktförmigen dunklen Flecken zusammen, die von jener Art sind wie sie auch das Lager bzw. die Gesteinsoberfläche in verschiedener Dichte überziehen. Wenn sie als "Doppellinien" das Lager zu durchziehen scheinen, handelt es sich um die Vorlagerlinien kleiner mosaikartig zusammentretender Einzellager, die sich gegeneinander abgrenzen. Übergänge in den genannten Merkmalsausprägungen sind z. T. an einzelnen Lagern zu beobachten. Die eingesenkten bis halb hervorragenden Perithecien werden etwa zur Hälfte bis zu zwei Drittel ihrer Höhe von einem anliegenden bis leicht abstehenden Involucrellum bedeckt.

Fraglich davon verschieden ist *Verrucaria glauconephela* NYL. (siehe unter dieser Art).

Verrucaria cyanea ist in Europa weit verbreitet (gesehene Belege stammen aus Deutschland, Italien, Kroatien, Österreich, Rumänien, aus der Schweiz und Ungarn) und auf kalkhaltige Gesteine beschränkt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Verrucaria disjuncta ARNOLD – Syn. *Thelidium disjunctum* (ARNOLD) SERV., *Verrucaria paraimpressa* SERV., *Verrucaria tristis* (A.MASSAL.) KREMP.var. *depauperata* A.MASSAL.

Die Art erinnert habituell an *Verrucaria dufourii*, unterscheidet sich aber deutlich durch kleinere, breit-ellipsoidische Sporen (11-14 × 6.5-8.5 µm). Ein Teil der Sporen besitzt ein echtes Septum. Der Anteil der septierten Sporen variiert je nach Probe zwischen 2 und 25%, und die septierten Sporen finden sich in denselben Asci wie die unseptierten; mitunter findet man eine septenähnliche Struktur, die in K verschwindet. Die Septenbildung scheint ein wenig gefestigtes Merkmal zu sein, weshalb eine Zuordnung zu *Verrucaria* statt zu *Thelidium* angeraten ist.

Die Art ist in Mitteleuropa auf Kalk verbreitet.

Untersuchtes Typusmaterial von *Verrucaria paraimpressa*: Slovakia, Nízké Tatry, in monte Salatín, ca. 1530 m, in rup. calc., 1934, Suza (PRM).

Verrucaria dufourii DC. – Syn. *V corcontica* SERV.

Der Typus von *Verrucaria corcontica* stellt wohl nur eine Form von *V dufourii* dar: Das Involucrellum ist bei einem Teil der Perithecien ein und desselben Lagers dünner (kaum 100 µm), bei einem Teil dicker ausgebildet (bis 150 µm), dann aber weniger kohlig-kompakt, sondern lakunös entwickelt. Die Ausbildung des Involucrellums schwankt jedoch auch bei *Verrucaria dufourii* erheblich in Dicke und Dichte (Abb. 12). Die schmal ellipsoidischen Sporen messen 18-22 × 6-7.5 µm und liegen damit im oberen Schwankungsbereich von *V dufourii*.

Untersuchtes Typusmaterial von *Verrucaria corcontica*: Bohemia, Montes Corcontici, Prostřední Lánov, calc., 1924, Kuták (PRM).

Verrucaria elevata (NYL.) ZSCHACKE – Syn. *V macrostomoides* SERV.

Verrucaria elevata hat einen dicklichen, braunen, rissig-felderigen Thallus mit darin (fast gänzlich) eingesenkten Perithecien. Die fertilen Areolen messen 0.5-0.8 mm im Durchmesser. Die Perithecien sind bis zu ihrer Basis herab von einem Involucrellum bedeckt, das im oberen Teil 80-100 µm dick ist und nach unten hin gewöhnlich etwas an Dicke ab-, seltener zunimmt (Abb. 4). Das braune Excipulum misst 0.2-0.4 mm im Durchmesser. Die Sporen sind mittelgroß (17-21 × 9-12 µm).

Verrucaria elevata ist eine von zahlreichen Arten, die makroskopisch an *V. macrostoma* DC. erinnern. Letztere Art unterscheidet sich außer durch meist dickere Lager mit größeren Areolen hauptsächlich durch ein auf die obere Perithecienhälfte beschränktes Involucrellum und größere Sporen (20-28 × 10-13 µm).

In der Literatur wird *Verrucaria elevata* nur von wenigen Funden aus Mitteleuropa angegeben (ZSCHACKE 1934, SERVÍT 1954).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchtes Typusmaterial: *Verrucaria elevata*: [Österreich, Kärnten], auf Chloritschiefer hinter der Kirche des Calvarienberges bei Klagenfurt, 30.7.1881, Steiner, ARNOLD 897 (M, W – Isotypen). – *Verrucaria macrostomoides*: Bohemia, Praha, ...[unleserl.], Chuchle, E. BAYER (PRM – Holotypus).

Weitere untersuchte Proben von *Verrucaria elevata*: Österreich: Niederösterreich, Nationalpark Thayatal, Fugnitz Süd, Felsstufe am Ufer, auf Glimmerschiefer, 18.4.2005, F.BERGER (Hb. BERGER); Oberösterreich: Freistadt, Schleger Bach, auf Beton, 16.1.2007, F.PRIEMETZHOFER (Hb. PRIEMETZHOFER).

Verrucaria endocarpoides SERV.

Diese Art gehört mit ihrem epilithischen, braunen, rissig areolierten Lager zu einer habituell an *Verrucaria nigrescens* PERS. erinnernden Artengruppe, der allerdings deren schwarze Basalschicht fehlt. Die ins Lager eingesenkten Perithecien haben ein bis zu ihrer Basis reichendes Involucrellum (Abb. 3). Die Periphysen sind mit 20-30 µm Länge und 3 µm Durchmesser vergleichsweise kurz und dicklich. Die Sporen messen 20-26 × 8-11 µm.

Verrucaria endocarpoides ist weit verbreitet. Neben dem Typus konnten Belege aus Österreich (Hausruck, Wachau und Kalkalpen), der Slowakei (Muranska Planina Nationalpark), Italien (Julische Alpen) und aus Nordamerika (Sonora) untersucht werden.

Untersuchtes Typusmaterial: [Italien,] La Spezia, Portovenere, 1950, SBARBARO (PRM).

Verrucaria euganea TREVIS.

Verrucaria euganea wird oft als Form oder Synonym von *V macrostoma* DC. aufgefasst (z.B. NIMIS 1993, CLERC 2004), verdient aber aufgrund einer anderen Fruchtkörperanatomie Artrang. Beide Arten entwickeln (wie auch einige weitere Arten) einen dicken, braunen, gefelderten Thallus. Das Involucrellum reicht bei *Verrucaria euganea* meist bis fast auf Höhe der Perithecienbasis herab und verläuft dabei in einem vom Excipulum abgehobenen Bogen (Abb. 5). Die Perithecien sind mit Excipulumsdurchmessern von 0.5-0.7 mm auffallend groß. Die Sporen messen 28-35 × 14-17 µm und die Periphysen sind mit 70-100 µm auffallend lang und verzweigt-anastomosierend. *Verrucaria macrostoma* hat ein etwa bis zur Perithecienmitte reichendes, nicht abgehobenes Involucrellum, kleinere Perithecien (Excipulumsdurchmesser 0.3-0.5 mm), kleinere Sporen (20-28 × 10-13 µm) und kürzere Periphysen (40-50 µm Länge und ebenfalls verzweigt-anastomosierend).

Die Ausbildung des Involucrellums ist bei *Verrucaria* trotz einer gewissen Variabilität ein gutes Bestimmungsmerkmal. Gleiches gilt für die Sporenmaße, die bei den meisten Arten innerhalb engerer Grenzen schwanken als in der Literatur angegeben (sofern nur reife und gut entwickelte und nicht unreife oder plasmaarme, gedunsene Sporen berücksichtigt werden). Länge und Ausbil-

©Verlag Alexander Just, Dorfbeuern, Salzburg, Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

dungsform der Periphysen wurden bisher viel zu wenig als mögliche Differenzialmerkmale untersucht.

Bei *Verrucaria euganea* irrt SERVÍT (1946), der sonst sehr gute Beobachtungen vorlegt, in einigen Punkten seiner Beschreibung, indem er zu kleine Fruchtkörper, zu kurze Periphysen und eine zu geringe Ausdehnung des Involucrellums angibt.

Die Art, die in der Ausbildung des Involucrellums *Verrucaria euganea* am nächsten kommt, ist *V weddellii* SERV., deren Sporen allerdings bedeutend kleiner (20-25 × 10-12 µm) und deren Periphysen merklich kürzer sind (35-50 µm). Deshalb gehört die in VĚZDA, Lich. sel. exs. 1176 als *Verrucaria transiliens* ausgegebene Probe zu *V euganea* und nicht, wie in BREUSS (2004) fälschlicherweise angegeben, zu *V weddellii*.

Untersuchtes Typusmaterial: [Italia], ad murorum cementum in collibus Euganeis (M. Rua), Massalongo in ANZI, Lich. rar. Veneti 159 (W – Isotypus).

Verrucaria eusebii SERV.

→ ***Verrucaria amylacea*** HEPP

Verrucaria fuscoatroides SERVÍT

Habituell ähnelt diese Art *Verrucaria endocarpoides*, von der sie durch längere und dünnere Periphysen (30-40 µm), ein dickeres Involucrellum (Abb. 6) und größere Sporen (22-30 × 9-13 µm) abweicht.

Verrucaria fuscoatroides siedelt auf Kalk und ist aus Deutschland, Polen, Tschechien, der Slowakei und aus Nordamerika bekannt (SERVÍT 1954, GUTTOWA & PALICE 2004, BREUSS 2008). Sie gehört zu den zahlreichen von M. SERVÍT beschriebenen Arten, die kaum Beachtung gefunden haben, obwohl sie eine weite Verbreitung besitzen und offenbar nicht selten sind.

Untersuchtes Typusmaterial: [Deutschland], Blankenburg, 1892, C. MÜLLER (PRM – Holotypus).

Verrucaria glauconephela NYL.

Verrucaria glauconephela stimmt in Perithecienbau und in den Sporenmaßen mit *V cyanea* überein, besitzt aber einen dicklichen Thallus (0.12-0.22 mm) mit sehr feiner heller Fleckung, die offensichtlich durch die im mikroskopischen Schnitt auffallenden algenfreien Partien hervorgerufen wird. Ob es sich hierbei tatsächlich um eine eigene Art handelt, muss an umfangreicherem Material und mit molekularen Analysen überprüft werden.

Verrucaria glauconephela wurde wenige Male aus Österreich, Tschechien, Italien, Ungarn und Schweden gemeldet (BERGER & al. 2008, SANTESSON & al. 2004, SERVÍT 1954, ZSCHACKE 1934).

Untersuchtes Typusmaterial: Supra saxa calcarea occulta; Lipótmezö prope Budapest in Hungaria, 19. Nov. 1879, Lojka no. 164 (W – Lectotypus).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Verrucaria krempelhuberi LINDAU
→ ***Verrucaria pinguicula*** A.MASSAL.

Verrucaria macrostomoides SERV.
→ ***Verrucaria elevata*** (NYL.) ZSCHACKE

Verrucaria malhamensis NYL.
→ ***Verrucaria pinguicula*** A.MASSAL.

Verrucaria mimicrans SERVÍT

Verrucaria mimicrans lässt sich von der habituell sehr ähnlichen *V muralis* hauptsächlich durch größere Sporen unterscheiden: (22-) 24-30 (-31) × (10-)11-15 (-16) µm gegenüber 18-25 × 8-13 µm bei *V muralis* (vermessen wurden je 20-30 Sporen aus jeweils 3 Perithecien von 8 Proben). Zudem besitzt sie längere und stärker verzweigt-anastomosierende Periphysen (40-60 µm gegenüber 25-40 µm) und ein in der Regel deutlicher vom Excipulum abgespreiztes Involucrellum. Abbildungen von Perithecienquerschnitten finden sich bei BREUSS (2008).

Die Verbreitung von *Verrucaria mimicrans* ist nur bruchstückhaft belegt, scheint sich aber über weite Teile Europas und Nordamerikas zu erstrecken.

Untersuchte Proben (Auswahl): Deutschland: Bayerischer Wald, Helmberg, 400 m, ohne weitere Angaben (PRM); Bayern, Königssee, 1000 m, 1934, E. RIEHMER (PRM). – Italien: Toskana, Siena, 1936, C. SBARBARO (PRM). – Österreich: Niederösterreich, nördlich von Rohr im Gebirge, In der Öd, 700-850 m, 2004, O. BREUSS (LI). – Slowenien: Julische Alpen, Tal der Soca bei Srpenica, Sušec, 380-500 m, 2003, O. BREUSS (LI). – USA: Kalifornien, Santa Barbara Co., San Miguel Island, W of Cuyler Harbor, ca. 120 m, 1998, T.H.NASH (ASU); Los Angeles Co., Santa Monica Mountains, Leo Carrillo SP, 2005, K. KNUDSEN (UCR).

Verrucaria muralis ACH.

Verrucaria muralis ist weit verbreitet und häufig. Das Taxon wird aber meist zu weit gefasst, und viele so bezeichnete Funde gehören zu anderen Arten. Kennzeichnende Merkmale bilden der Bau des Involucrellums, die Excipulumspigmentierung und die Sporengröße sowie die Periphysenlänge. Das Involucrellum ist gut entwickelt, reicht ein Drittel bis zur Hälfte der Perithecienhöhe herab und ist anliegend bis leicht abgehoben. Das Excipulum ist farblos (kann aber im Alter bräunen und ist nur bei überalterten oder nekrotischen Fruchtkörpern dunkel). Die Sporen messen (16-) 18-25 (-27) × 8-13 (-14) µm (vermessen wurden insgesamt über 900 Sporen aus jeweils 3 Perithecien von 17 Thalli).

Gute Illustrationen finden sich bei FRÖBERG (1989) und HARADA (1996). Ähnliche Arten mit gleichem Involucrellumsbau sind u. a. *Verrucaria confluens*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

(dickeres Involucrellum und oft gruppenweise fusionierende Perithecien), *V schindleri* (braunschwarzes Excipulum), *V alpigena* (größere Sporen), *V cinereorufa* (dunkles Excipulum und größere Sporen) und *V illinoisensis* (kurze Periphysen). Der Autor arbeitet an einer Revision der Gruppe. Erst eine eingehende Untersuchung großer Probenmengen unter Einbeziehung molekularer Analysen wird die tatsächliche innerartliche Variabilität von *Verrucaria muralis* aufzeigen und eine sichere Grenzziehung zu habituell ähnlichen Arten ermöglichen.

Verrucaria murorum (ARNOLD) LINDAU

Verrucaria murorum gehört wie *V apatela* und mehrere weitere Arten mit dicklichem, braunem, schollig-areoliertem Lager zum wenig bekannten Verwandtschaftskreis von *V macrostoma*. Ihre charakteristischen Merkmale bilden die meist stark bucklig-faltig verunebnete Lageroberfläche, große eingesenkte bis etwas vorstehende Perithecien mit einem meist über deren Mitte herabreichenden, dicken Involucrellum (Abb. 7) sowie große, breit-ellipsoidische Sporen (24-35 × 13-17 µm). *Verrucaria macrostoma* besitzt dagegen ein glattes Lager, ein schwächer entwickeltes Involucrellum (meist nur im oberen Drittel des Perithecums entwickelt) und kleinere Sporen (20-28 × 10-13 µm). Literaturangaben von *Verrucaria macrostoma* mit größeren Sporenmaßen (z. B. WIRTH 1995, RENOBALES 1996) beziehen sich wahrscheinlich auf *V murorum*.

Aufgrund des derzeit zu weit gefassten Umfangs von *Verrucaria macrostoma* kann deren Verbreitung, wie die der ihr ähnelnden Arten, nicht umrissen werden. Kürzlich wurde *Verrucaria murorum* aus Nordamerika nachgewiesen (BREUSS 2008).

Verrucaria papillosa ACH.

Verrucaria papillosa wird neuerdings mit *V viridula* (SCHRAD.) ACH. synonymisiert (ORANGE 2004b), ich halte jedoch die Trennung im Artrang für gerechtfertigt. Die beiden Sippen unterscheiden sich deutlich im Bau des Involucrellums, das sich bei *V papillosa* mindestens bis zur Perithecienmitte, meist aber darüber hinaus und oft bis zur Fruchtkörperbasis herab erstreckt. Es ist meist leicht vom Excipulum abgehoben und sieht im Schnitt wie eine nach außen umgeschlagene und verdickte Fortsetzung des schwarzen Excipulums aus (s. die Abb. in MCCARTHY 1988), bevor auch die anfangs helleren inneren Partien dunkeln. Bei *Verrucaria viridula* ist das Involucrellum nur apikal entwickelt (selten bis auf Höhe der Perithecienmitte reichend) und steht meist schräg vom Excipulum ab (s. die Abb. bei CHRISTIANSEN & ROUX 1987 und BREUSS 2008).

Die Thallusfärbung ist bei beiden Arten etwas variabel; in der Regel ist das Lager von *Verrucaria papillosa* schmutzig weißlich bis grau, bei *V viridula* dagegen meist grünlich bis braun. Nicht selten fehlt ein epilithischer Thallus bei *V papillosa*. Die Perithecien erheben sich bei *V papillosa* halbkugelig über das

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Substrat und sind im Querschnitt breit gerundet, bei *V viridula* sind sie tief (oft völlig) ins Gestein eingesenkt und ihre Mündungsregion ist meist deutlich verlängert.

Sowohl C.ROUX (Annot. in herb.) als auch MCCARTHY (1988b) und ORANGE (2004b) haben Typusmaterial von *Verrucaria papillosa* untersucht. Eine gut illustrierte Beschreibung von *Verrucaria viridula* bieten CHRISTIANSEN & ROUX (1987).

Verrucaria papillosa ist aus Großbritannien, Schweden, Mitteleuropa, den Pyrenäen, aus Nordamerika und Australien bekannt.

Verrucaria paraimpressa SERV.
→ ***Verrucaria disjuncta*** ARNOLD

Verrucaria pilosoides SERVÍT

Diese Art ist von SERVÍT (1952) aus Wien beschrieben worden und konnte seitdem mehrfach in Oberösterreich aufgefunden werden (BERGER & al. 2008). Weitere Nachweise fehlen bislang, und es bleibt abzuwarten, ob die Art auch andernorts zu finden sein wird. *Verrucaria pilosoides* hat einen dünnen weißlichen bis hellbräunlichen epilithischen Thallus; die Oberfläche erscheint unter Lupenvergrößerung fein braunfleckig. Die Perithecien zeichnen sich durch ein abspreizendes Involucrellum (Abb. 8) und auffallend dünne Periphysen (nur ca. 1 µm bei 25-30 µm Länge) aus; die Sporen messen 16-21 × 8-10 µm.

Verrucaria floerkeana DT. & SARNTH. weist ähnliche Sporenmaße auf (15-22 x 7-8 µm), unterscheidet sich aber, außer durch kürzere und dickere Periphysen, sehr deutlich durch ein bis zur Basis der Fruchtkörper reichendes, anliegendes bis nur leicht abgespreiztes Involucrellum. *Verrucaria dolosa* HEPP hat den gleichen Involucrellumsbau wie *V floerkeana*, aber wesentlich kleinere Sporen (MC CARTHY 1988a).

Untersuchtes Material: Oberösterreich: Totes Gebirge, SW des Pyhrnpasses, Böschung des Fahrweges zur Hintersteineralm, 940 m, 28.10.1987, S.Wagner (LI); Unteres Mühlviertel, Maltschtal, Lexmühle, 650 m, auf Mörtel., 4.2.2001, F. PRIEMETZHOFER (Hb. PRIEMETZHOFER); Hausruckwald, Wolfsegg, Kohlgrube, Schottergrube, 620 m, 1.11.2004, F. BERGER (Hb. BERGER); Trauntal, Waldgebiet bei Lauffen, ca. 550 m, 12.7.2007, O. BREUSS (LI).

Verrucaria pinguicula A.MASSAL. – Syn. *V caecula* SERVÍT, *V krempelhuberi* LINDAU, *V malhamensis* NYL., *V peloclita* NYL.

Verrucaria pinguicula hat einen meist etwas dicklichen, feinrissigen Thallus in verschiedenen Brauntönungen (bisweilen sehr hell) und zahlreiche kleine, eingesenkte bis nur leicht vorstehende Perithecien mit deutlichem, zumindest in der oberen Perithecienhälfte ausgebildetem, aber meist tiefer (oft bis zur Fruchtkörperbasis) herabreichendem Involucrellum (Abb. 13). Die Thallusausbildung

ist in Dicke, Rissbildung und Umgrenzung recht variabel. Exemplare mit abrupt abgesetztem Lagerrand (wie bei *Verrucaria caerulea* DC.) wurden als *V krempelhuberi* abgetrennt (z.B noch von BREUSS 2004); es konnten aber mehrfach Übergänge beobachtet werden: dicklicher, deutlich abgesetzter und ausdünnender Thallusrand an einem Exemplar. Auch die Lagerfärbung ist recht variabel. *Verrucaria caecula* und *V malhamensis* stellen lediglich bleiche Formen dar, die in allen übrigen Merkmalen mit *V pinguicula* übereinstimmen. CLERC (2004) hat *Verrucaria malhamensis* mit *V dufourii* synonymisiert; letztere Art unterscheidet sich aber durch halbkugelig vorstehende Perithecien mit basalwärts deutlich dicker werdendem und seitlich weiter ausladendem Involucrellum (Abb. 12).

Die Sporen von *Verrucaria pinguicula* sind in der Regel schmal ellipsoidisch (um 14-18 × 5-7 µm). Die Art ist weit verbreitet.

Verucaria dolosa HEPP sieht oberflächlich ähnlich aus, hat aber aus dem Thallus halbkugelig hervorragende Perithecien mit dünnerem Involucrellum. Ebenfalls ähnlich ist *Verrucaria anceps* KREMP., die aber größere Sporen besitzt (17-22 × 7-9 µm).

Untersuchtes Typusmaterial von *Verrucaria malhamensis*: Anglia occid., Malham, 1891, Hebdon (H-NYL 3409 – Holotypus).

Verrucaria procopii SERVÍT

Wie bei *Verrucaria furfuracea* (DE LESD.) BREUSS besteht das Lager aus braunen, vergleichsweise dicken und großen, felderigen bis subsquamulösen Areolen, die am Rand körnig werden. Es handelt sich dabei um berindete Strukturen, die somit als Isidien zu bezeichnen sind (wenngleich sie soralähnlich aufbrechen können). Die Isidien sind kugelig bis verlängert und häufig verzweigt. Bei üppiger Entwicklung greifen sie vom Rand auf die Mitte der Areolen über und können mitunter das gesamte Lager überziehen. Während die Isidien bei *Verrucaria furfuracea* wie das Lager gefärbt sind, sind sie bei *V procopii* schwärzlich und heben sich somit deutlich vom braunen Lager ab. Ein Alterungseffekt kann ausgeschlossen werden, da die schwärzliche Färbung auf die Isidien beschränkt bleibt und nicht auf benachbarte Teile der Areolen übergreift.

V procopii wird aus Tschechien, der Slowakei, aus Polen und der Ukraine angegeben (BIELCZYK & al. 2004, BIELCZYK & KISZKA 2000, SERVÍT 1954). Neu für Österreich!

Untersuchte Proben: Bohemia centr., Praha, w. Prokop, Klukovice, 240 m, 1920, M. Servit (PRM – Typus). – Österreich, Salzburg, Postalm-Gebiet, Bleckwand, 28.9.1968, F.GRIMS (LI).

Verrucaria sbarbaronis DE LESD.

Verrucaria sbarbaronis DE LESD. wurde von BOULY DE LESDAIN (1948) aus Italien beschrieben und ist seither unbeachtet geblieben. Die Art lässt sich kurz folgendermaßen kennzeichnen: Thallus endolithisch oder dünn epilithisch,

weißlich bis hell ocker getönt; Perithecien in flachen Gruben des Gesteins eingesenkt und halbkugelig vorstehend; Involucrellum etwa ein Drittel bis auf halbe Perithecienhöhe herabreichend, dicklich, lacerat, mit Substratkörnchen und -kristallen durchsetzt (Abb. 9); Excipulum schwarz, kugelig, 0.4-0.6 mm im Durchmesser; Periphysen 40-60 µm lang, dünn, verzweigt-anastomosierend; Sporen breit ellipsoidisch, 20-26 × 11-15 µm.

Die Ausbildung des Involucrellums kann naturgemäß substratbedingten Veränderungen in Größe und Dichte unterworfen sein; bei manchen Arten mag die lakunöse Entwicklung arttypisch sein, wofür die Beobachtung spricht, dass ihnen unmittelbar benachbarte Flechtenthalli Perithecien mit kompaktem Involucrellum haben. Eine beträchtliche Variabilität in dieser Hinsicht zeigt *Verrucaria dufourii* (Abb. 12), bei der das Involucrellum in der Mehrzahl der Fälle bis zur Fruchtkörperbasis herabreicht und von stark kompakt-kohliger Beschaffenheit ist. Daneben gibt es, durch alle Übergänge verbunden, Formen mit nur in der oberen Perithecienhälfte ausgebildetem und sich nach unten hin auflösendem Involucrellum. Von letzteren Formen lässt sich *Verrucaria sbarbaronis* durch ihre größeren und breiter ellipsoidischen Sporen unterscheiden. Bei *Verrucaria dufourii* messen die Sporen (13-) 15-21 (-23) × 6-9 µm (vermessen wurden über 500 Sporen aus 15 Proben).

Nur durch bedeutend größere Sporen unterschieden ist die aus Tschechien und der Slowakei bekannte *Verrucaria lacerata* SERV. Ein diffuses Involucrellum hat auch *Verrucaria dolomitica*, doch ist es bei dieser Art viel kleiner (nur apikal entwickelt), und zudem sind deren Sporen größer (siehe BREUSS 2004).

Untersuchte Proben: Griechenland: Ikaria, Hag. Kirykos, 50 m, 1932, K.H. Rechinger (W). – Österreich: Oberösterreich, Salzatal bei Windischgarsten, 17.8.2006, O.BREUSS (LI); Trauntal, Waldgebiet bei Lauffen, ca. 550 m, 12.7.2007, O. BREUSS (LI). – Slowenien: Julische Alpen, Bavšica-Tal, Aufstieg zur Planina Bukovec, 800-1000 m, 3.8.2003, O. BREUSS (LI).

Verrucaria tristis (A.MASSAL.) KREMP.var. *depauperata* A.MASSAL.
→ ***Verrucaria disjuncta*** ARNOLD

V umbrina ACH. var. *dealbata* FLOT.
→ ***Verrucaria alutacea*** WALLR.

Verrucaria vicinalis ARNOLD

Verrucaria vicinalis ähnelt der endolithischen Form von *V cyanea*, von der sie sich vor allem durch kleinere Sporen unterscheidet (12-16 × 6-7 µm gegenüber 15-20 × 6-8 µm bei *V cyanea*). Die Art ist von zerstreuten Funden aus den Alpen und Karpaten bekannt. LLIMONA & HLADUN (2001) zitieren eine Fundmeldung aus Spanien.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchtes Typusmaterial: [Italien], an Kalkfelsen auf dem Monte Castellazzo bei 2300 m ober der Alpe Giuribell bei Paneveggio in Südtirol, 23. Aug. 1878, ARNOLD no. 772 (W – Isotypus).

Verrucaria vindobonensis ZSCHACKE

Die Art erinnert aufgrund ihres braunen, feinrissigen Lagers habituell stark an *V pinguicula*, von der sie sich durch das Fehlen eines Involucrellums unterscheidet. Das dunkle Excipulum ist apikal verdickt (Abb. 10). Die Art ist weit verbreitet.

Typus: Niederösterreich, Hainbacher Thal bei Neuwaldegg nächst Wien, auf Kalk, 1867, Lojka (W – Holotypus).

Dank

Den Kuratoren der Herbarien ASU, B, H, M, PRM und UCR sowie den Herren Dr. F. BERGER (Kopfing) und F. PRIEMETZHOFER (Freistadst) sei für die Ausleihe von Belegen herzlich gedankt, Herrn Dr. H. THÜS (Kaiserslautern) für die kritische Durchsicht des Manuskripts und zahlreiche Verbesserungsvorschläge.

Literatur

ARNOLD, F., 1870: Lichenologische Ausflüge in Tirol. V. Der Rettenstein. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **20**: 527-545.

ARNOLD, F., 1873: Lichenologische Ausflüge in Tirol. XI. Die Serlosgruppe. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien **23**: 485-522.

BERGER, F., PRIEMETZHOFER, F. & TÜRK, R., 2008: Atlas der Verbreitung der Flechten in Oberösterreich. – Stapfia (im Druck).

BIELCZYK, U., LACKOVIČOVÁ, A., FARKAS, E., LÖKÖS, L., LIŠKA, J., BREUSS, O., KONDRATYUK, S.Y., 2004: Checklist of lichens of the Western Carpathians. – W.Szafer Inst., Krakow. 181pp.

BIELCZYK, U. & KISZKA, J., 2000: Contribution to the lichen flora of Western Ukraine. – Fragm. Flora Geobot. **45** (1-2): 493-500.

BOULY DE LESDAIN, M., 1948: Notes lichénologiques XXXII. – Bull. Soc. Bot. France **95**: 196-200.

BREUSS, O., 2004: Neue Flechtenfunde, vorwiegend pyrenocarper Arten, aus Oberösterreich. – Österr. Z. Pilzk. **13**: 267-275.

BREUSS, O., 2006: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Niederösterreich und der Steiermark. – Österr. Z. Pilzk. **15**: 121-126.

BREUSS, O., 2008: *Verrucaria*. – Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region vol. **3**. – Lichens Unlimited, Tempe (im Druck).

CHRISTIANSEN, M.S. & ROUX, C., 1987: Typification de *Verrucaria viridula* (SCHRAD.) ACH. – Bull. Soc. Linn. Provence **39**: 107-127

CIURCHEA, M., 1998: Lichenii din România Vol. I. Ascomycotina: Pyrenocarpi. – Presa Universitară Clujană, Cluj-Napoca. 333pp.

CLERC, P., 2004: Les champignons lichénisés de Suisse. – Cryptog. Helvet. **19**: 1-314.

FRÖBERG, L., 1989: The calcicolous lichens on the Great Alvar of Öland, Sweden. – Inst. för Systematisk Botanik, Lund. 109pp.

GUTTOVÁ, A. & PALICE, Z., 2004: Lišajníky Národného parku Muránska planina III – Cigánka. – Reussia 1, Suppl.1: 11-47.

HARADA, H., 1996: Taxonomic notes on the lichen family Verrucariaceae in Japan (VIII). *Verrucaria muralis* ACH. – Nat. Hist. Res. **4**(1): 11-15.

LETTAU, G., 1940: Flechten aus Mitteleuropa II. Feddes Repert. Beih. **119**(2): 45-126.

LISICKÁ, E., 2005: The lichens of the Tatry Mountains. – VEDA, Bratislava. 439pp.

LLIMONA, X. & HLADUN, N.L., 2001: Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. – Bocconea **14**: 1-581.

MCCARTHY, P.M., 1988a: New and interesting species of *Verrucaria*. I. – Lichenologist **20**(1): 1-10.

MCCARTHY, P.M., 1988b: New and interesting species of *Verrucaria*. II. – Lichenologist **20**(3): 245-251.

MCCARTHY, P.M., 2001: *Verrucaria*. - Flora of Australia vol. **58** A: 176-196.

NIMIS, P.L., 1993: The lichens of Italy. An annotated checklist. – Museo Regionale di Scienze Naturali Monographia **12**. 897pp.

ORANGE, A., 2004a: The *Verrucaria fuscella* group in Great Britain and Ireland. – Lichenologist **36**(3,4): 173-182.

ORANGE, A., 2004b: *Verrucaria papillosa* is a synonym of *V viridula*. – Lichenologist **36**(6): 445-447.

RENOBALES, G., 1996: Contribucion al conocimiento de los liquenes calcicolas de Vizcaya y parte oriental de Cantabria (N-España). – Guineana **2**: 1-310.

SANTESSON, R., MOBERG, R., NORDIN, A., TØNSBERG, T., VITIKAINEN, O., 2004: Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. – Museum of Evolution, Uppsala University. 359pp.

SERVÍT, M., 1946: The new Lichens of the Pyrenocarpae-Group. – Stud. Bot. Čech. **7**(2-4): 49-111.

SERVÍT, M., 1952: Neue und weniger bekannte Arten der Familien Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. – Preslia **24**: 347-390.

© Verlag Alexander Just, Dorfbeuern - Salzburg, Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

SERVÍT, M., 1954: Československé Lišejníky Čeledi Verrucariaceae. – Práce Československé Akademie věd. 249pp.

SWINSCOW, T.D.V., 1968: Pyrenocarpous lichens: 13. Fresh-water species of *Verrucaria* in the British Isles. – Lichenologist **4**: 34-54.

THÜS, H., 2002: Taxonomie, Verbreitung und Ökologie silicoler Süßwasserflechten im außeralpinen Mitteleuropa. Bibl. Lichenol. **83**: 1-214.

WIRTH, V., 1995: Flechtenflora 2.Aufl. – Ulmer, Stuttgart. 661pp.

ZSCHACKE, H., 1934: Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. – Rabenhorst´s Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz **9**, 1, 1: 46-695.

Adresse:
Othmar BREUSS
Naturhistorisches Museum Wien, Botanische Abteilung
Burgring 7
A-1010 Wien
Austria
E-Mail: obreuss@bg9.at

© Verlag der Just: Dorfbe... - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

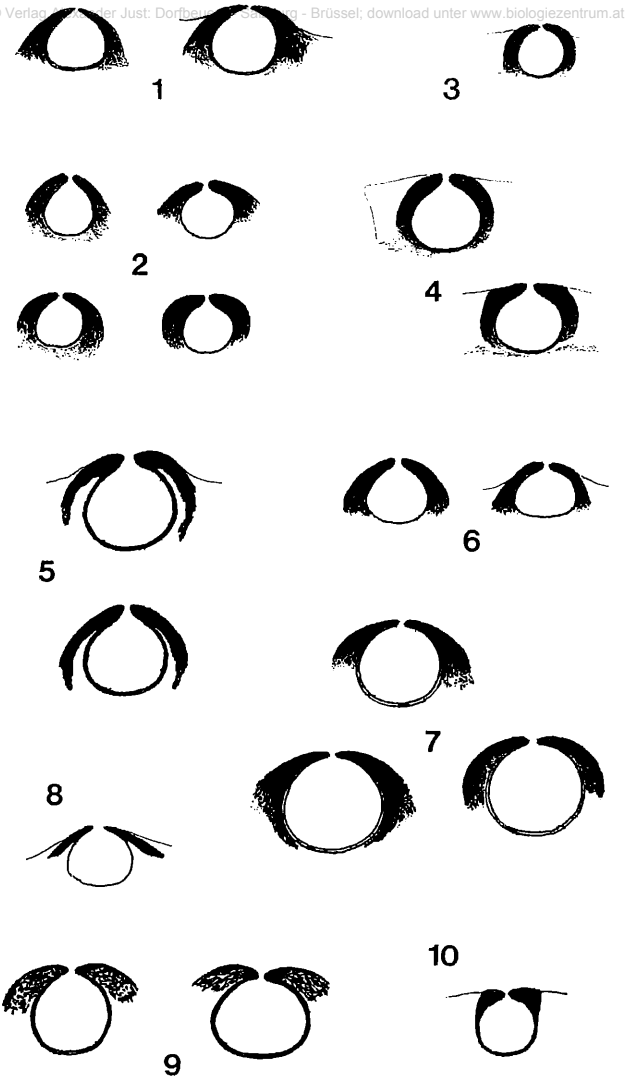

Abb. 1-10: Perithecienschnitte. 1 *Verrucaria apatela* (Isotypus). 2 *V cincta* (Isotypus). 3 *V endocarpoides*. 4. *V elevata* (Isotypus). 5 *V euganea* (Isotypus). 6 *V fuscoatroides* (Holotypus). 7 *V murorum*. 8 *V pilosoides*. 9 *V sbarbaronis*. 10 *V vindobonensis* (Holotypus).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

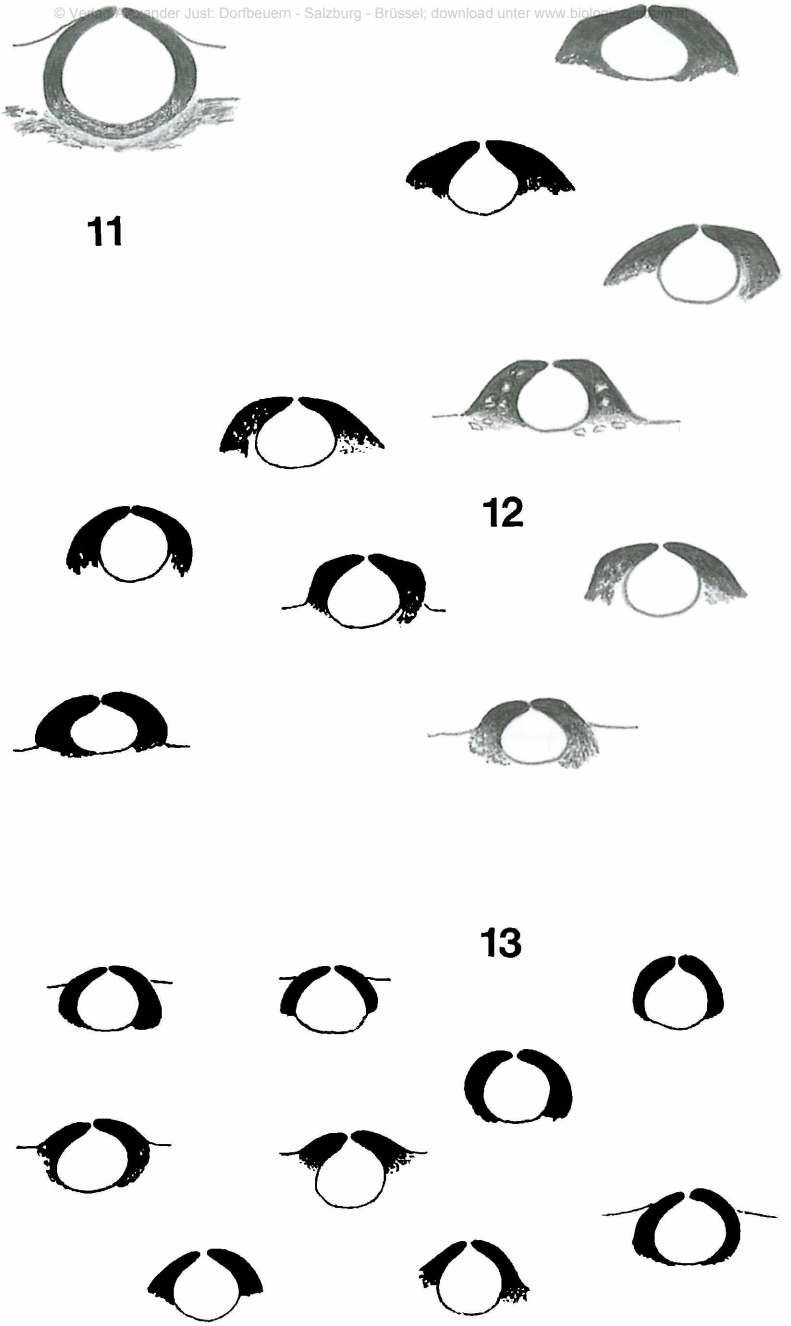

Abb. 11-13: Perithecienschnitte. 11 *Verrucaria cataleptoides* (Holotypus). 12 *V dufourii*. 13 *V. pinguicula*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Breuss Othmar

Artikel/Article: Bemerkungen zu einigen Arten der Flechtengattung Verrucaria 121-138