

***Sarcoscypha austriaca* (BECK ex SACC.) BOUD. und
S. coccinea (SCOP.: FR.) LAMB. (Sarcoscyphaceae) in der Steiermark**

Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Unterscheidung der beiden Arten

Helmut PIDLICH-AIGNER

Zusammenfassung: Die Verbreitung, Ökologie und Morphologie von *Sarcoscypha austriaca* (BECK ex SACC.) BOUD. und *S. coccinea* (SCOP.: FR.) LAMB. in der Steiermark wurden untersucht. Zu den verlässlichsten Unterscheidungsmerkmalen zählen das Keimungsverhalten der Ascosporen, die Form der Excipulum-Haare, die Reifezeit und die Form der Ascosporen. Zusätzlich werden die ersten beiden Nachweise von *S. jurana* (BOUD.) BARAL für Österreich mitgeteilt.

Summary: The distribution, ecology and morphology of *Sarcoscypha austriaca* (BECK ex SACC.) BOUD. and *S. coccinea* (SCOP.: FR.) LAMB. in Styria (Austria) were studied. The most reliable distinctive characters are the type of germination of the ascospores, the shape of excipular hairs, the time of maturity, and the shape of ascospores. In addition, the first two records of *S. jurana* (BOUD.) BARAL in Austria are published.

Key words: Ascomycetes, Pezizales, Sarcoscyphaceae; Pilzflora, mycobiota, mycota; Steiermark, Styria, Austria.

1. Einleitung

Der Winter 1995/1996 bescherte uns eine besonders lang anhaltende geschlossene Schneedecke von 114 Tagen zwischen November und März, auch im sonst eher schnee-armen Raum von Graz und südlich davon. Über 1,5 m Niederschlag in Schnee wurden in diesem Winter gemessen („Kleine Zeitung“ Graz, monatliche Wetterwerte). Der langsam schmelzende Schnee versorgte im Frühjahr das am oder im Boden liegende Totholz lange mit konstanter Feuchtigkeit, was die Fruchtkörperentwicklung von *Sarcoscypha*-Arten besonders begünstigt, eine Gattung von Becherlingen mit auffälligen, von

Karotinoiden in den Paraphysen leuchtend rot gefärbten Hymenien. Einen ersten Hinweis auf die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der verschiedenen, gewöhnlich als *Sarcoscypha coccinea* (Zinnoberroter Kelchbecherling) zusammengefassten Sippen (CETTO 1980, DENNIS 1981) fand ich bei BREITENBACH & KRÄNZLIN (1984), Hinweise auf die häufigste Kleinart, *S. austriaca*, bei SCHMID & SCHMID (1991), RYMAN & HOLMASEN (1992) und SCHÄFER (1986). Darauf habe ich mich kurzfristig entschlossen, mich in dieser pilzarmen Jahreszeit intensiv mit unseren *Sarcoscypha*-Arten auseinander zu setzen, besonders mit ihrer Verbreitung sowie den ökologischen und morphologischen Merkmalen. W. MAURER hat schließlich angeregt, die ursprünglich nur für den südlichen Teil der Steiermark geplante Studie auf das ganze Bundesland auszudehnen.

Als Grundlage diente die umfangreiche Arbeit von H. O. BARAL (1983, 1984), in welcher das *Sarcoscypha coccinea*-Aggregat in fünf Spezies geteilt wird: *S. coccinea* (SCOP.: FR.) LAMB. s. str., *S. austriaca* (BECK ex SACC.) BOUD., *S. jurana* (BOUD.) BARAL, *S. dudleyi* (PECK) BARAL und *S. macaronesica* BARAL & KORF.

In der Steiermark konnten bisher nur die ersten beiden Arten nachgewiesen werden. *S. jurana*, die bisher nur auf *Tilia*-Holz gefunden wurde, könnte durchaus auch in der Steiermark vorkommen. In Niederösterreich wurde sie bereits nachgewiesen. Die beiden Fundpunkte werden hier erstmals veröffentlicht: Hardegg, Nationalpark Thayatal (Quadrant 7161/1), 1. 4. 1999, auf Hölzchen (*Tilia*?), leg. D. MANHART (WU 19194) – Mistelbach, Ernstbrunn, Schlosspark Ernstbrunn, Quadrant 7464/3, 9. 4. 1999, auf am Boden liegendem Lindenast, leg. G. KOVACS (WU; Herb. PIDLICH-AIGNER). Die Merkmale von *S. jurana* werden daher in Tab. 1 ebenfalls dargestellt. *S. dudleyi* ist bisher nur aus Amerika bekannt, *S. macaronesica* ist eine Art der Hartlaubwälder, vor allem auf den Kanarischen Inseln.

2. Material und Methoden

Für die vorliegende Bearbeitung wurde nahezu ausschließlich Frischmaterial verwendet, da nur bei diesem bestimmte taxonomisch wichtige Merkmale feststellbar sind. Das im Herbarium des Landesmuseums Joanneum (GJO) und des Institutes für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU) liegende Herbariummaterial wurde für die vorliegende Studie nicht ausgewertet. Insgesamt wurden 237 Funde aufgenommen.

Falls vorhanden, wurden von jedem Fund bis zu 20 Fruchtkörper als Belege und zur Untersuchung mitgenommen, immer mit dem Substrat. Nach einer ersten mikroskopischen Untersuchung der Excipulum-Haare und des Hymeniums (Paraphysen; Ascosporen: Form, Schleimkappe, Guttulengröße) wurden meist mehrere Fruchtkörper eines Fundes in eigene Plastikbehälter auf befeuchtetes, saugfähiges Papier gestellt. Zur besseren Standfestigkeit wurde der Stiel des Apotheziums abgeschnitten. Daraufhin wurde in die

Apothezien Wasser (Leitungswasser, aber auch Regenwasser) eingeträufelt, um die Reifung bzw. die Sporenkeimung anzuregen. Die verschlossenen Behälter wurden bei Zimmertemperatur bis zum Keimen der Sporen oder auch noch länger stehen gelassen, was je nach Reife der Apothezien zwischen drei und längstens 14 Tage dauerte. Nach nochmaligem Mikroskopieren wurden die Fruchtkörper mit Teilen des Substrates in einem Trockengerät bei ca. 50 °C getrocknet und herbarisiert. Für die mikroskopischen Untersuchungen wurde ein Reichert-Mikroskop mit bis 1250facher Vergrößerung verwendet, vor allem für Mikrofotos ein Mikroskop Zeiss Axioplan mit bis 1000facher Vergrößerung. An beiden Mikroskopen wurde ausschließlich mit Hellfeld und Durchlicht gearbeitet, ohne Phasenkontrast und ähnliche Hilfsmittel. Als Medium wurde meist Wasser, selten eine wässrige Baumwollblau-Lösung verwendet.

Für die möglichst genaue Bestimmung der Substrate wurde auch ein Vergleichsherbar angelegt und zweifelhafte Holzproben nach dem Trocknen mehrere Tage in Glycerin eingelegt. Erst dann waren feine Schnitte möglich, die in 96%-igem Alkohol ausgewaschen und in Leitungswasser mikroskopiert wurden. Die Bestimmung der Hölzer erfolgte nach SCHMIDT (1941) und GROSSER (1977).

Die Belege und die Fundblätter wurden nach Abschluss dieser Arbeit dem Herbarium des Landesmuseums Joanneum (GJO) überlassen.

Unter Berücksichtigung der Vorschläge von KRISAI-GREILHUBER (1996), D. PRELICZ (pers. Mitt.) sowie der für die Unterscheidung unserer beiden *Sarcoscypha*-Arten maßgeblichen Merkmale wurden für jede Kollektion folgende Daten erhoben (entspricht einem Fundblatt):

- Gattung/Art
- Fundort: Grundfeld/Quadrant (in Deutschland üblicherweise mit der Abkürzung „MTB“ gekennzeichnet), geographische Breite und Länge (auf 1' genau), Meereshöhe sowie die allgemein üblichen Fundangaben mit Bezug auf nahe gelegene Ortschaften und/oder markante Punkte in der Landschaft;
- Funddatum
- Fundnummer/Belegnummer
- Sammler und Bestimmer
- Substrat: Gattung/Art; Durchmesser des Substrates;
- Biotop: Standort, Pflanzengemeinschaft, Boden;
- Makroskopische Merkmale: Anzahl, Durchmesser, Form der Apothezien, Länge der Stiele, Farbe des Hymeniums (Benennung der Farben nach KORNERUP & WANSCHER 1981), Farbe des Excipulums;
- Mikroskopische Merkmale: Form der Excipulum-Haare und der Paraphysen; Ascosporen: Reifezustand (z. B. „reichlich ausgeschleudert“), Größe, Form, Schleimhülle oder Schleimkappe, Guttulengröße, Keimverhalten.

3. Ergebnisse

3.1. Verbreitung

Wie schon in der Einleitung erwähnt, konnten in der Steiermark bisher nur zwei *Sarcoscypha*-Arten, *S. austriaca* (212 Funde) und *S. coccinea* (25 Funde), nachgewiesen werden. Die Gesamtanzahl der Grundfelder in der Steiermark beträgt mit den Randgrundfeldern 152. Insgesamt konnte in 132 Grundfeldern *Sarcoscypha* gefunden werden, oft in mehr als einem Quadranten. In 15 Grundfeldern, welche durchwegs über 1200 m hoch liegen (neun davon über 1500 m), waren keine *Sarcoscypha*-Arten zu erwarten und wurden auch keine gefunden. Nur in fünf Grundfeldern, in denen ein Vorkommen von *Sarcoscypha* möglich wäre, konnte die Gattung trotz mehrmaliger gezielter Suche nicht nachgewiesen werden.

Sarcoscypha austriaca wurde vorzugsweise zwischen 200 m und 1000 m Seehöhe gefunden, nur sieben Fundorte liegen über 1000 m, zwei über 1100 m, der höchstgelegene Fundort bei 1205 m. Die Fundorte von *S. coccinea* liegen zwischen 300 m und 720 m.

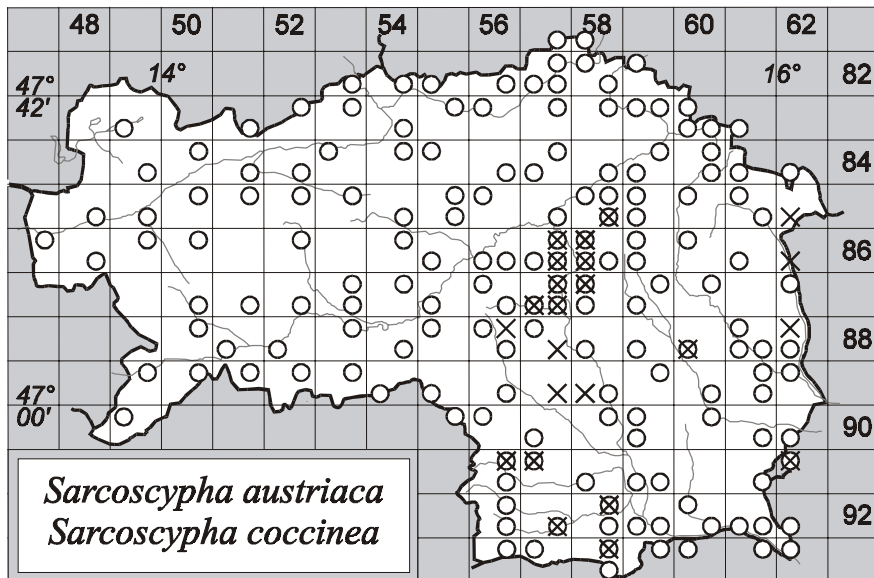


Abb. 1: Kartierungsstand für ○ *Sarcoscypha austriaca* und × *S. coccinea* in der Steiermark entsprechend den Fundlisten im Anhang.

3.2. Substrat und Standortsbedingungen

Sarcoscypha fruktifiziert auf mindestens ein Jahr alten, am Boden liegenden oder im Boden vergrabenen Hölzern verschiedener Laubholzarten. Die Dicke beträgt 3–70 mm. Je dicker die Hölzer, desto größer sind meist auch die Fruchtkörper. Die Hölzer sind zur Fruktifikationszeit durch Bodenfeuchtigkeit, Niederschläge oder schmelzenden Schnee stark durchnässt. Die Bestimmung der Hölzer ist meist schwierig, da i. d. R. keine Rindenreste mehr vorhanden sind. Folgende Substratarten konnten festgestellt werden (manchmal Fruchtkörper an einem Fundort auch auf verschiedenen Holzarten):

- ***Sarcoscypha austriaca***: *Alnus incana* (122 Funde; nicht jedoch auf *A. glutinosa* oder *A. alnobetula*), *Salix* (vor allem *S. alba* und *S. caprea*; 49), *Acer pseudo-platanus* (29), *Robinia pseudacacia* (22), *Ulmus glabra* (1), *Corylus avellana* (1) sowie drei Funde auf unbestimmbaren Hölzern.
- ***Sarcoscypha coccinea***: *Corylus avellana* (23 Funde), *Salix* (vor allem *S. caprea*; 6), *Fagus sylvatica* (1), *Ulmus glabra* (1).

Maßgeblich für das Erscheinen von *Sarcoscypha* ist das Angebot an entsprechendem Substrat und dessen länger dauernde Durchfeuchtung (bei 10 % aller Funde hatte das Substrat dabei keine Verbindung mit dem Boden, v. a. in Asthaufen). Diese Voraussetzungen bieten vor allem Pflanzengemeinschaften wie *Alnetum incanae*, *Salicion albae*, *Aceri-Fraxinetum* usw.; *Sarcoscypha*-Arten sind aber nicht an diese gebunden. Der Bodentyp bzw. das Ausgangsgestein spielen dabei keine Rolle, anscheinend hat nicht einmal Streusalz eine negative Wirkung auf die Fruchtkörperbildung. Hinsichtlich der Bevorzugung bestimmter Höhenlagen durch die beiden Arten siehe Punkt 3.1. und Tab. 1.

3.3. Vorkommen und Reifezeit der Fruchtkörper

Sarcoscypha austriaca und *S. coccinea* kommen in der Steiermark durchaus zusammen am selben Fundort vor. So waren elf von den 25 *S. coccinea*-Funden untermischt mit *S. austriaca*; bei vier Funden fand sich die zweite Art innerhalb von 20 m, bei zwei weiteren Funden innerhalb von weniger als 1 km. Nur bei acht Funden wurde ausschließlich *S. coccinea* festgestellt. Nie jedoch konnten Fruchtkörper beider Arten auf demselben Holzstück gefunden werden, nicht einmal auf derselben Holzart, auch wenn die Äste mit den jeweiligen Arten oft durcheinander lagen (nur bei einem einzigen Fund wuchsen beide Arten auf nahe beieinander liegenden Ästchen von *Corylus*).

Reife Fruchtkörper mit ausgeschleuderten Ascosporen (bzw. mit Ascii, die wohl knapp vor dem Abschuss der Ascosporen stehen) von *S. austriaca* wurden je nach Höhenlage von (Februar) März bis Mai gefunden, die von *S. coccinea* schon von Ende Oktober bis April. Diese unterschiedliche Reifezeit gab Anlass zu weiteren Untersuchungen. Dickere Äste verschiedener Holzarten aus meinen *Sarcoscypha*-Aufsammlungen

wurden an einer beschatteten Stelle in meinem Garten in die lehmige, etwas steinige, gelockerte Erde gelegt und festgetreten. Gegen Ende des Jahres zeigten sich erste Fruchtkörper, die den Winter gut überdauerten und sich im Frühjahr weiterentwickelten. So konnte ich die Fruktifikation beider Arten vor der Haustüre beobachten.

Sarcoscypha austriaca beginnt schon im Spätherbst winzige Fruchtkörper auszubilden, diese erreichen jedoch ihre volle Größe und Reife erst im Frühjahr. Bei *S. coccinea* kann man schon Ende Oktober/Anfang November reife Fruchtkörper mit wenigen ausgeschleuderten Sporen und einem Durchmesser bis zu 2 cm finden. Im Februar und März sind dann die Fruchtkörper von *S. coccinea* schon vollreif, während die Fruchtkörper von *S. austriaca* noch im Wachstum sind und meist auch noch keine Asci enthalten. Sind die Apothezien von *S. austriaca* vollreif, sind die von *S. coccinea* meist bereits im Zerfall begriffen.

Die Fruchtkörper beider Arten können den Winter nicht nur gut überdauern, sondern ihr Wachstum auch unter der Schneedecke geringfügig fortsetzen. Die ausgeprägte Kälteresistenz der Fruchtkörper und ihre Unempfindlichkeit gegenüber großen Temperaturamplituden ließ sich gut an einem höher gelegenen Fundort von *S. austriaca* ohne schützende Schneebedeckung (960 m, St. Lorenzen bei Murau) beobachten. Gegen Mittag waren die Apothezien intensiver Sonneneinstrahlung ausgesetzt und auf einige Plusgrade durchwärmt. Ein strenger Nachtfrost von unter -15°C und die neuerliche Erwärmung am nächsten Tag schädeten den Fruchtkörpern anscheinend in keiner Weise.

Die oben erwähnten erfolgreichen „Kulturversuche“ in meinem Garten sprechen dafür, dass *Sarcoscypha*-Myzelien im Holz ziemlich langlebig sein könnten. Das wäre auch eine gute Begründung für die beobachtete Standorttreue. Beispielsweise wurde ein schon länger bekannter Fundort von *S. coccinea* (8857/4, Mühlbachgraben bei Rein, auf *Corylus*, 15. 11. 1976, leg. J. HAFELLNER; 22. 11. 1976, leg. GÖSSLER) im Februar 1997 wieder aufgesucht. Der Fundort hatte sich in diesen 23 Jahren nur um wenige Meter verlagert, weil am ursprünglichen Fundort *Corylus* durch eine *Picea*-Aufforstung verdrängt worden war.

3.4. Beschreibungen und Abbildungen

***Sarcoscypha austriaca* (Beck ex Sacc.) Boud.**

Makroskopische Merkmale: Fruchtkörper 10–30(70) mm, jung pokalförmig mit eingebogenem Rand, dann becherförmig, schließlich tellerförmig bis ausgebreitet, meist rund oder oval, dem Substrat aufsitzend oder bis zu 70 mm lang gestielt; Hymenium meist signalrot, Farbton daneben jedoch auch ziemlich variabel, von orange und flammenrot (6 A 8, 7 A 8) über orangerot (8 A 8), zinnoberrot/scharlachrot (9 A 8) und signalrot (10 A 8) bis zu karminrot (11 A 8); Excipulum mit glatter, auch oft weißlich gezähnter Randzone; Außenseite meist elfenbeinweiß bis kalkweiß, aber auch (vor allem an der Randzone) rosa bis orangefarben, Oberfläche vor allem gegen die Basis \pm flaumig behaart, an der Anwuchsstelle am Substrat meist mit weißem Myzelfilz; Fleisch weißlich,



Abb. 2: a) *Sarcoscypha austriaca* (links oben); b) *Sarcoscypha coccinea* (rechts oben); c) Farbvariationen von *S. austriaca* (Mitte); d) Farbvariationen von *S. coccinea* (unten).

vom Rand gegen die Basis zunehmend bis 5 mm verdickt, brüchig, geruchlos, Geschmack schwach pilzig.

Mikroskopische Merkmale: Ektales Excipulum aus einer 60–100 μm dicken Textura porrecta, außen mit langen 3,5–5 μm dicken, entfernt septierten Haaren, welche zumindest gebogen oder verbogen, vor allem an der Basis der Apothezien jedoch korkenzieherförmig gekräuselt sind. Paraphysen fädig, zylindrisch, 2–3,5 μm dick, apikal \pm geringfügig keulig verbreitert, septiert, stark verzweigt, mit orangem bis rotem, tröpfchenförmigem Inhalt, manchmal im mittleren Bereich mit angeschwollenen, 3,5–6(10) μm breiten Zellen (aber nur bei gut durchfeuchteten, reifen Fruchtkörpern!). Asci 8-sporig, 400–470 \times 15–19 μm , Basis stark wellig verbogen, Apex Jod-negativ. Ascosporen glatt, farblos, elliptisch bis zylindrisch, sehr variabel in Form und Größe: (24)26–36(40) \times (10)11–15(15,5) μm (aberrante „Megasporen“ bis 53 \times 16 μm). Neben Sporen mit runden oder abgeflachten Polen finden sich immer auch an den Polen eingebuchtete Sporen (zumindest 20 %), bei denen man im optischen Schnitt deutlich eine sattelartige Vertiefung erkennen kann. Immer wieder sind auch rundliche Schleimanhänge an den Polen feststellbar, welche im Durchmesser meist mindestens $\frac{3}{4}$ der Sporenbreite erreichen. Inhalt vollreifer Ascosporen mit vielen winzigen, aber auch mit bis zu 3,5 μm großen Guttulen („Öltropfen“). Die Ascosporen keimen unter Nährstoffarmut mit kurzen, bis 25 μm langen Keimhyphen, an denen durch hefeartige Sprossung Konidien (12–18 \times 5–5,5 μm) gebildet werden, gelegentlich sogar schon in den Asci.

***Sarcoscypha coccinea* (Scop.: Fr.) Lamb.**

Makroskopische Merkmale: Fruchtkörper 10–30(70) mm, jung pokalförmig mit eingebogenem Rand, dann becherförmig, schließlich tellerförmig bis ausgebreitet, meist rund oder oval, auf dem Substrat aufsitzend oder bis zu 70 mm lang gestielt; Hymenium meist zinnoberrot/scharlachrot (9 A 8), wesentlich weniger variabel als bei *S. austriaca*; nur in einem Fall wurden zwei Fruchtkörper mit dunkel chromgelbem (5 A 8) Hymenium auf demselben Substrat neben normalfarbenen Fruchtkörpern gefunden; Randzone glatt, oft auch weißlich gezähnt; Außenseite meist elfenbeinweiß, oft (vor allem an der Randzone) rosa, Oberfläche vor allem gegen die Basis \pm flaumig behaart; Anwuchsstelle am Substrat meist mit weißem Myzelfilz; Fleisch weißlich, vom Rand gegen die Basis zunehmend bis 5 mm verdickt, brüchig, geruchlos, Geschmack schwach pilzig.

Mikroskopische Merkmale: Ektales Excipulum aus einer 60–100 μm dicken Textura porrecta, außen mit langen 3,5–5 μm dicken, entfernt septierten, geraden bis gebogenen Haaren. Paraphysen fädig, zylindrisch 2–3,5 μm dick, apikal \pm geringfügig keulig verbreitert, septiert, stark verzweigt, mit orangem bis rotem, tröpfchenförmigem Inhalt. Asci 8-sporig, 400–470 \times 15–19 μm , Basis stark wellig verbogen, Apex Jod-negativ. Ascosporen glatt, farblos, elliptisch bis zylindrisch, sehr variabel in Form und Größe, (23)25–35,5(39) \times (8,5)9–13,5(14,5) μm (aberrante „Megasporen“ bis 59 \times 16 μm); Pole rund, selten abgeflacht (nur bei jungen Ascosporen ist gelegentlich eine schwache polare Depression zu beobachten); Inhalt feinkörnig, nur selten mit bis zu 2 μm großen Guttulen („Öltropfen“).

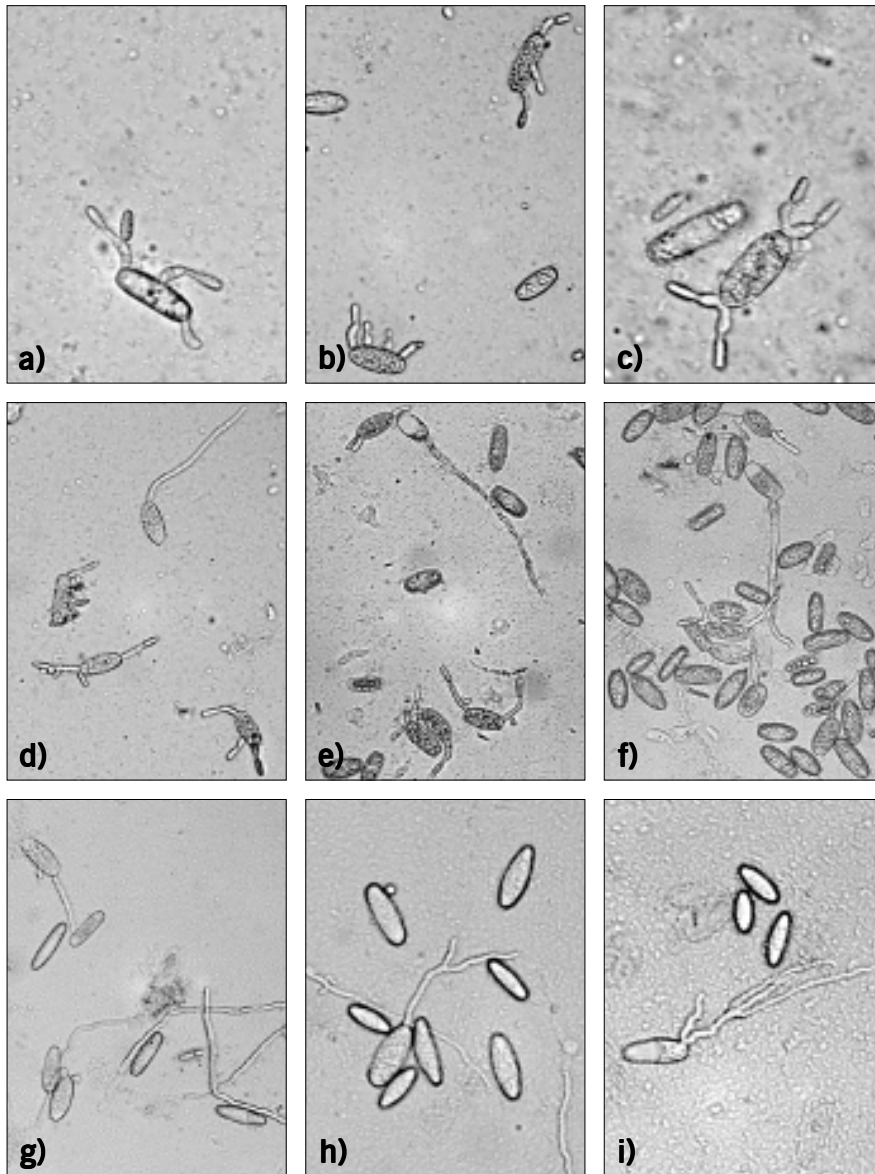


Abb. 3: Keimungsverhalten der Ascosporen bei *Sarcoscypha*: a) bis c) hefeartige Konidienkeimung bei *S. austriaca*; d) bis f) hefeartige Keimung und normale Keimhyphen bei *S. austriaca*; g) bis i) normale Keimhyphen mit unterschiedlicher Verzweigung bei *S. coccinea*.

3.5. Keimung der Ascosporen

Das Keimverhalten der Ascosporen ist für die Unterscheidung der beiden Arten von besonderer Bedeutung, da es im Gegensatz zu den anderen, eher variablen morphologischen Merkmalen auch unter Nährstoffarmut völlig konstant ist. Der Modus der Ascosporenkeimung erbrachte somit in der Regel die Bestätigung für die anderen bereits vorher überprüften Bestimmungskriterien. Auch hier muss wieder auf die Wichtigkeit der Untersuchung von Frischmaterial hingewiesen werden. Selbst vollreife Sporen verlieren bei Trockenmaterial bereits nach kurzer Zeit die Keimfähigkeit.

Nur bei wenigen, meist spät im *Sarcoscypha*-Jahr gesammelten Fruchtkörpern war es nicht nötig, die Keimung der Sporen künstlich herbeizuführen bzw. zu beschleunigen, da sich auf dem Hymenium bereits keimende Sporen angesammelt hatten. Beim Großteil der Funde fanden sich jedoch entweder gar keine, nur unreife oder aber bereits reife, noch nicht gekeimte Ascosporen. Die Fruchtkörper wurden dann wie beschrieben inkubiert und Leitungs- oder Regenwasser in die Apothezien geträufelt. Nach zwei bis zwölf Tagen bildete sich ein weißlicher Belag, der aus ausgeschleuderten, teilweise keimenden Sporen bestand. So ist es mir nur bei zwei Funden nicht gelungen, das Keimverfahren positiv zum Abschluss zu bringen. Dass dieses Einträufeln von Wasser den Prozess der Reifung und Keimung beschleunigt, bewiesen Versuche, bei denen Fruchtkörper in Behältnissen ohne Zugabe von Wasser auf das Hymenium bei Zimmertemperatur oder auch im Kühlschrank belassen wurden, und bei denen oft nach drei bis vier Wochen kaum ein wesentlicher Reifeprozess festzustellen war. Wurde aber Wasser eingeträufelt, bewirkte dieses selbst bei Fruchtkörpern, in deren Asci die jungen Sporen noch kaum erkennbar waren, nicht nur den Reifeprozess bis zum Ausschleudern, sondern auch das Keimen. Bei solchen Fruchtkörpern verblieben die Apothezien allerdings bis zu zwölf Tage bei Zimmertemperatur in den Behältnissen, während bei ausgeschleuderten reifen Sporen oft schon nach zwei Tagen die Keimung einsetzte.

Tropfbares Wasser, das direkt auf des Hymenium trifft, ist nach diesen Beobachtungen anscheinend eine wesentliche Voraussetzung für das Heranreifen der Ascosporen bzw. ihre Keimung.

Die Sporen von *S. austriaca* bilden an einer oder auch an mehreren kurzen (bis zu 25 μm langen) Keimhyphen Konidien durch hefeartige Knospung (Sympodulokonidien nach BARAL 1984). Die Keimhyphen können an verschiedenen Stellen der Sporenwand entstehen (Abb. 3 a–c). Vor allem in überreifen Apothezien konnten jedoch immer wieder auch Ascosporen mit normalen, langen, vorzugsweise an den Polen entstehenden Keimhyphen beobachtet werden (Abb. 3 d–f).

Die Ascosporen von *S. coccinea* bilden niemals Konidien durch hefeartige Knospung, sondern normale, lange Keimhyphen (meistens an den Polen), welche sich in der Regel erst spät verzweigen (Abb. 3 g–i).

4. Diskussion

In den folgenden Diskussionspunkten wird vor allem auf die Unterschiede zwischen den Beobachtungen an steirischem Material und denen von BARAL (1983, 1984), der hauptsächlich süddeutsches Material untersucht hat, eingegangen.

4.1. Verbreitung der beiden Arten in der Steiermark und Reifezeit

Während *S. austriaca* offensichtlich in der gesamten Steiermark zu finden ist, ist das Vorkommen von *S. coccinea* auf den südlichen Teil der Steiermark beschränkt. Möglicherweise bildet hier das Steirische Randgebirge eine regionale Arealgrenze. Nördlich davon konnte *S. coccinea* trotz gezielter Suche nicht gefunden werden.

Nach BARAL (1983, 1984) beanspruchen die *Sarcoscypha*-Arten neben entsprechender Feuchtigkeit und Anwesenheit geeigneter Wirtsbäume auch basenreiche Böden durch entsprechende geologische Gegebenheiten. Abgesehen davon, dass einige der Wirtsbäume basenreiche Böden bevorzugen, ist nach meinen Beobachtungen der pH-Wert des Bodens kein entscheidender Faktor für das Vorkommen unserer *Sarcoscypha*-Arten. Sie wurden sowohl über Kalk-, als auch über Silikatuntergrund gefunden, auch die Bodenbeschaffenheit spielt anscheinend keine Rolle. Ein Hinweis auf die in dieser Hinsicht geringe Standortsspezifität lieferten auch jene 10 % meiner Funde, bei denen das Substrat keine Verbindung mit dem Boden hatte (vor allem in Asthaufen).

Die Beobachtungen von BARAL (1983, 1984), der ausschließlich allopatrische Vorkommen der beiden Arten festgestellt hat, wurden in der Steiermark nicht bestätigt. In 15 Fällen konnten *S. austriaca* und *S. coccinea* am selben Fundort nachgewiesen werden (Abb. 1).

Die erwähnten „Kulturversuche“ in meinem Garten sowie die regelmäßige Begehung einiger natürlicher Standorte ermöglichten die lückenlose Beobachtung beider Arten vom Spätherbst bis zum Frühjahr. An diesen Standorten waren Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeitsangebot und Kleinklima für beide Arten dieselben. Die schon von BARAL (1983, Abb. 16) an allopatrischen Vorkommen beobachtete unterschiedliche Reifezeit konnte also durch Beobachtung sympatrischer Vorkommen bestätigt werden.

Die Reifezeit ist auch abhängig von der Höhenlage und von den in der Steiermark sehr unterschiedlichen klimatischen Verhältnissen. Nach BARAL (1983, 1984) befinden sich die Fundorte von *S. coccinea* in der kollinen bis submontanen Höhenstufe; die steirischen Funde zwischen 300 m und 720 m stimmen mit seinen Beobachtungen überein. Für *S. austriaca* werden von BARAL (submontane) montane bis subalpine Vorkommen angegeben. In der Steiermark liegen nur wenige Fundorte über 1000 m, der höchste bei 1200 m, um 400 m niedriger als der höchste von BARAL angegebene Fundort in Tirol (1600 m). Die Fundorte bei Radkersburg im südöstlichsten Teil der Steiermark bei 200 m liegen hingegen weit unterhalb der submontanen Stufe.

4.2. Substratwahl

Das Substrat ist wohl die wichtigste Voraussetzung für das Vorkommen von *Sarcoscypha*. Die in der vorliegenden Studie beobachtete Substratwahl von *S. austriaca* zeigt keine nennenswerten Unterschiede zu den Angaben von BARAL (1983, 1984). *Alnus incana* ist mit Abstand das häufigste Substrat. Nach ZIMMERMANN et al. (1975) liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt in der Montanstufe. Sie wächst dort gerne bachbegleitend auf \pm kalkreichen Schwemmböden und an sickerfeuchten Hängen, auch über Silikatgestein. In der kollinen und submontanen Stufe tritt *Alnus incana* stellenweise ebenfalls natürlich auf (auch als Pioniergehölz). Ihr Vorkommen wird dort allerdings auf Grund ihrer starken vegetativen Regenerationsfähigkeit vom Menschen gefördert, da Stecklinge häufig zur Befestigung verschiedenster Böschungen verwendet werden. Besonders bemerkenswert erscheint, dass *S. austriaca* niemals auf *Alnus glutinosa* oder *Alnus alnobetula* (= *Alnus viridis*) gefunden wurde. BARAL (1983, 1984) nennt bei seinen Fundangaben oft nur „*Alnus*“ als Substrat, ohne Angabe der Art. Nach meinen Beobachtungen in der Steiermark handelt es sich dabei möglicherweise durchwegs um *Alnus incana*.

Bei *S. coccinea* kommt BARAL (1983, 1984) zu völlig anderen Ergebnissen. Von ihm wird *Fagus* (48 Funde) als häufigstes Substrat angegeben, gefolgt von nicht näher bezeichneten Rosaceen (26 Funde) und von *Ulmus* (21 Funde), erst danach folgt *Corylus* (9 Funde). In der Steiermark ist *Corylus* mit Abstand das häufigste Substrat. Dazu muss jedoch angemerkt werden, dass von BARAL über 100 Funde von *S. coccinea* überprüft wurden. Aus der Steiermark standen nur etwa 30 Funde zur Verfügung. Allerdings wurde *S. coccinea* oft auf *Corylus*- oder *Salix*-Zweigen (zweithäufigstes Substrat) gefunden, obwohl daneben *Fagus*-Holz vorhanden war. Nur in einem Fall konnte *Fagus* als Substrat bestimmt werden.

Corylus avellana ist nach ZIMMERMANN et al. (1975) ein Pionierstrauch, der in der ganzen Steiermark bis über 1200 m verbreitet ist und bachbegleitende Wälder, Grabenwälder, aber auch Laubwaldränder bevorzugt. *S. coccinea* konnte auf diesem Substrat auch in Süd- oder Südwestexposition gefunden werden. An solchen Standorten wird die Fruchtkörperentwicklung im Winter durch mehr Wärmezufuhr gefördert, sodass die unterschiedliche Reifezeit zu *S. austriaca* noch auffälliger wird.

4.3. Morphologische Merkmale

Wie aus 3.4. hervorgeht, ist die Variabilität in der Hymeniumsfarbe bei den beiden Arten unterschiedlich weit gestreut. Bei *S. austriaca* beinhaltet diese alle Farbvarianten von orange bis karminrot. *S. coccinea* erscheint weniger variabel, doch konnten einmal Fruchtkörper mit dunkel chromgelben Farbtönen gefunden werden (Abb. 2). Auch BARAL beschäftigte sich mit diesen Farbvarianten und erwähnt sogar Funde mit im Frischzustand weißen bis cremefarbenen Fruchtkörpern. Auch LE GAL (1953) hat festgestellt, dass

Arten mit Karotinoiden gelegentlich die Fähigkeit zur Bildung des Farbstoffes verlieren können. BARAL (1983) führte chromatographische Analysen der Farbstoffe durch und fand keinerlei Unterschiede, weder zwischen *S. austriaca*, *S. coccinea* und *S. jurana*, noch innerhalb der Arten. Ob es dann berechtigt erscheint, bei Formen mit gelben Hymenien eigene Varietäten zu beschreiben (RUINI & RUEDL 1998), sei dahingestellt; *S. austriaca* var. *lutea* RUINI & RUEDL hat nach Angaben dieser Autoren jedoch etwas kleinere Ascosporen als die Typusvarietät.

Wie auch BARAL (1983, 1984) erkannt hat, stellen die Excipulum-Haare, die bereits mit geringer Vergrößerung sichtbar sind, ein sehr gutes Unterscheidungsmerkmal dar, vor allem wenn noch keine reifen Sporen entwickelt sind. Diese Haare sind lang, nur bis 3,5–5 μm dick, entfernt septiert und oft geringfügig inkrustiert. Am besten ausgeprägt ist der Unterschied an der Außenseite der Apothezien, knapp oberhalb des Stielansatzes. Während diese Haare bei *S. austriaca* stark verbogen bis unregelmäßig korkenzieherförmig gekräuselt sind, sind sie bei *S. coccinea* gerade bis gebogen (Abb. 4 a, b).

Bei den hier durchgeführten Untersuchungen wurde auch zwei von BARAL (1983, 1984) untersuchten Merkmalen von *S. austriaca* besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die von ihm beobachteten „aufgeblasenen“ Paraphysenzellen und die Schleimanhänge bzw. Schleimkappen an den Ascosporen sind aber nach meinen Beobachtungen als diagnostische Merkmale nur bedingt geeignet. Beide waren am ehesten in reifen, etwas feuchten Fruchtkörpern festzustellen (Abb. 4 c–e), keinesfalls in unreifem oder gar trockenem Material und längst nicht bei allen untersuchten Funden.

In diesem „Optimalzustand“ bietet ein Fruchtkörper andere, bessere Merkmale, z. B. die Sporenform (Abb. 4 f, g). Diese ist zwar stark vom Reifegrad abhängig, die polare Depression bei reifen Ascosporen von *S. austriaca* ist jedoch ein konstantes Merkmal. Nach BARAL (1983, 1984) weisen alle Ascosporen von *S. austriaca* diese polare Depression auf, aber schon leichte Auslenkungen aus dem richtigen Blickwinkel würden dazu führen, dass die Depression nicht erkennbar wäre (nach BARAL bei etwa 50 % der Sporen in einem Präparat). Nach meinen Untersuchungen dürften auch bei *S. austriaca* Sporen ohne polare Depression vorkommen. In manchen Präparaten war nur bei 20 % der beobachteten reifen Sporen die Depression sichtbar. Das spricht eher für eine gewisse Variabilität als ausschließlich für den Blickwinkel. Jedenfalls muss für die Beurteilung der Sporenform eine größere Anzahl überprüft werden.

BARAL (1983, 1984) misst auch der Größe der Guttulen Bedeutung bei (Frischmaterial!), der Durchmesser der Guttulen ist bei reifen Ascosporen anscheinend sehr konstant. Die von ihm angegebenen Maße liegen etwa 1 μm über meinen Messungen, welche ich ausschließlich an möglichst frisch ausgeschleuderten Ascosporen durchgeführt habe. Diese Unterschiede dürften wohl darauf beruhen, dass frisch ausgeschleuderte Ascosporen bald zu keimen beginnen und der Zellinhalt sich daher schon in kurzer Zeit stark verändert.

4.4. Keimungsverhalten der Ascosporen

Sarcoscypha austriaca weist als sicherstes Merkmal „die Fähigkeit zur Bildung von Sympodulokonidien durch hefeartige Knospung der Ascosporen unter Nährstoffarmut in Leitungswasser oder in überständigen Fruchtkörpern“ auf (BARAL 1983, 1984). BARAL untersuchte diese hefeartigen Konidien von *S. austriaca* in Objektträgerkulturen von Ascosporen in Leitungswasser, die in einer feuchten Kammer für einige Wochen inkubiert wurden. Auf dem Hymenium liegen gebliebene ausgeschleuderte Ascosporen zeigen dieses Keimverhalten jedoch ebenfalls. Besonders rasch und reichlich keimen die Ascosporen, nachdem Wasser direkt auf die Hymenien geträufelt wurde. Diese Methode, mit welcher schmelzender Schnee, Frühjahrsregen bzw. Spritzwasser simuliert wird, beschleunigt nicht nur die Keimung ausgeschleuderter Ascosporen, sondern ganz allgemein den Reifungsprozess. Sogar bei Fruchtkörpern, in denen kaum noch Ascosporen ausgebildet waren, reiften diese spätestens nach zwei Wochen so weit heran, dass sie ausgeschleudert wurden und auf die erwähnte Weise kurze Keimhyphen mit hefeartigen Konidien bildeten. Vor allem in überreifen Fruchtkörpern konnten aber auch Ascosporen mit normalen, langen Keimhyphen ohne Konidien gefunden werden (Abb. 3 d–f). Möglicherweise werden durch die beginnende Zersetzung der Apothezien Nährstoffe freigegeben, welche die Keimung mit normalen Keimhyphen ohne Konidien begünstigen. Für das reichlichere Nährstoffangebot spricht auch das Vorkommen terrestrischer (zystidenbildender), wahrscheinlich colpodider Ciliaten (Bestimmung: P. EIGNER, Schröttenberg bei Radkersburg) in solchen überalterten Hymenien.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von BARAL (1983, 1984) bildet *S. coccinea* bei der Ascosporenkeimung niemals hefeartige Konidien, sondern für gewöhnlich lange, normale Keimhyphen, welche von den Polen ausgehen und sich erst spät verzweigen (Abb. 3 g, h). Gelegentlich wurden aber auch *S. coccinea*-Sporen beobachtet, bei denen die Keimhyphen nicht nur an den Polen sondern auch seitlich austraten. In diesen Fällen verzweigten sich die Keimhyphen auch schon knapp nach der Austrittsstelle (Abb. 3 i). Demnach sind die Keimhyphen von *S. coccinea* doch etwas variabler als von BARAL angegeben.

Viele haben in verschiedener Weise zu dieser Arbeit beigetragen. Ihnen allen gilt mein aufrichtiger Dank für ihre Bemühungen: D. PRELICZ (Unterpurkla) für zahlreiche gemeinsame Exkursionen und viele Funde; H. O. BARAL (Tübingen) für die Kopie der unveröffentlichten Teile seiner Diplomarbeit; CH. SCHEUER (Graz) für die Korrektur des Konzeptes und fachliche Hinweise; W. MAURER (Graz) für viele Aufsammlungen und wichtige Anregungen; der Steiermärkischen Landesregierung für die finanzielle Unterstützung der vielen Kartierungsfahrten aus den der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark gewährten Förderungsmitteln sowie dem Referat Botanik des Landesmuseums Joanneum für die Mitbenützung seiner Einrichtungen; A. HAUSKNECHT (Maissau), D. MANHART und G. KOVACS (Wien) für die Mit-

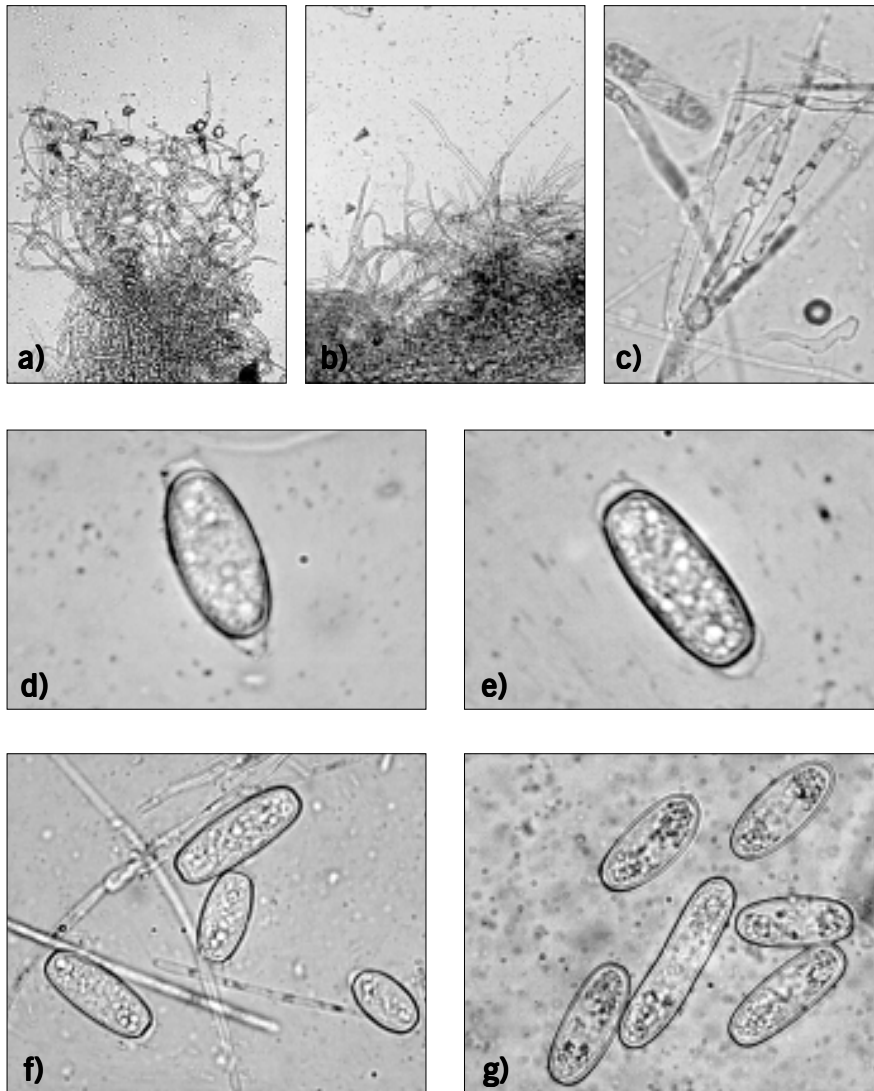


Abb. 4: Verschiedene mikroskopische Unterscheidungsmerkmale zwischen *Sarcoscypha austriaca* und *S. coccinea*: a) korkzieherartig gekräuselte Excipulum-Haare von *S. austriaca*; b) gerade bis gebogene Excipulum-Haare von *S. coccinea*; c) verdickte Paraphysenzellen von *S. austriaca*; d) und e) verschiedene Formen von Schleimanhängen bei Ascosporen von *S. austriaca*; f) „typische“ Sporen mit Depression von *S. austriaca*; g) „polar runde“ Sporen mit einer aberranten Megaspore von *S. coccinea*.

Merkmal	<i>Sarcoscypha austriaca</i>	<i>Sarcoscypha coccinea</i>	<i>Sarcoscypha jurana</i> (nach BARAL 1983/84)
Höhenlage	200–1000(1200) m	300–720 m	350–450–700 m
Reifezeit der Sporen	(Feb.) März bis Mai	(Okt.) Nov. bis April	Nov. bis Mai
Substrat	<i>Alnus incana</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , (<i>Ulmus</i> , <i>Corylus</i>)	<i>Corylus</i> , <i>Salix</i> sp., <i>Fagus</i> , (<i>Ulmus</i>)	<i>Tilia</i> sp.
Excipulum-Haare	gebogen bis korkenzieherförmig gekräuselt	gerade bis gebogen	± gerade bis spirallig gewunden
Paraphysen	teilweise mittlere Zellen sekundär angeschwollen	nicht angeschwollen	nicht angeschwollen
Form der Ascosporen	oft polar eingebuchtet	meist polar rund	zum Teil deutlich eingebuchtet
Schleimanhänge bzw. -hüllen der Ascosporen	teilweise mit polaren Schleimanhängen	ohne Schleimanhänge oder -hülle	mit einer die ganze Spore umgebenden, vergänglichen Schleinhülle
Zellinhalt der Ascosporen	mit vielen winzigen, aber auch bis 3,5 µm großen Guttulen	Zellinhalt feinkörnig, selten auch bis 2 µm große Guttulen	mit vielen winzigen und je Hälfte einem 6,5 - 7,5 µm großen Tropfen
Keimverhalten der Ascosporen	Sporen bilden unter Nährstoffarmut heterartige Konidien	normale Keimhyphen	normale Keimhyphen

Tab. 1: Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen *Sarcoscypha austriaca*, *S. coccinea* und *S. jurana*

teilung der bisher bekannt gewordenen österreichischen Fundorte von *S. jurana*; C. KOTHGASSER (Anger bei Weiz) für Übersetzungsarbeiten; P. EIGNER (Schrötten-Berg) für die Bestimmung der Ciliaten sowie den Mitgliedern des Arbeitskreises „Heimische Pilze“, Freunden und Bekannten für einige interessante Funde.

Anhang: Fundlisten

Nach Quadranten geordnete Fundliste von *Sarcoscypha austriaca* in der Steiermark (HPA = H. PIDLICH-AIGNER):

- 8157/4: Mitterbach/Erlaufsee, 790 m, auf *Alnus*, 8. 5. 1997, HPA
- 8158/3: Mariazell-Hubertussee, 815 m, 29.4.1997, HPA
- 8253/4: Weißenbach an der Enns, 450 m, auf *Salix*, 19. 4. 1997, HPA
- 8254/4: Palfau, 535 m, auf *Alnus*, 10. 4. 1997, HPA
- 8255/3: an der Grenze vor Göstling, 555 m, auf *Salix*, 10. 4. 1997, HPA
- 8256/4: Dürradmer/Ramsau, 820 m, auf *Alnus*, 8. 5. 1997, HPA
- 8257/2: südwestl. von Mariazell, 780 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8257/3: Greith-Wildalpen, 715 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1997, HPA; Greith-Ramsau, 850 m, auf *Alnus*, *Acer*, 8. 5. 1997, HPA
- 8257/4: Gußwerk-Wildalpen, 710 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1997, HPA
- 8258/1: Mariazell-Rechengraben, 800 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8258/4: Frein an der Mürz, 850 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8259/1: Neuwald-Lahnsattel, 870 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8349/3: Gössl/Grundlsee, 720 m, auf *Alnus*, 25. 4. 1997, HPA
- 8351/4: Bliem/Pyhrnpass, 830 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1997, HPA
- 8352/2: Hengstpass-Hinterzwiesel, 760 m, auf *Acer*, 26. 4. 1997, HPA
- 8353/2: Weissenbach-Spitzbachtal, 465 m, auf *Acer*, 19. 4. 1997, HPA
- 8354/4: bei Lainbach-Schwabeltal, 585 m, auf *Acer*, 10. 4. 1997, HPA
- 8355/2: Fachwerk-Lassingbachgraben, 555 m, auf *Salix*, 26. 4. 1997, HPA
- 8356/1: nach Wildalpen, Richtung Mariazell, 620 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1997, HPA
- 8357/2: nördl. von Wegscheid, 810 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1997, HPA
- 8358/2: Mürzsteg-Dobreinbachtal, 820 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8359/1: südöstl. von Mürzsteg, 755 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8359/2: nördl. von Kapellen, 715 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8360/1: Kapellen-Raxen, 830 m, auf *Alnus*, 29. 4. 1997, HPA
- 8360/3: bei Mürzzuschlag, 725 m, auf *Alnus*, 27. 4. 1996, HPA
- 8360/4: Semmering-Ort, 970 m, auf *Acer*, 6. 5. 1996, HPA
- 8361/3: südl. von Semmering im Dürrgraben, 910 m, auf *Acer*, 8. 5. 1996, HPA
- 8449/4: südl. von Bad Mitterndorf, 810 m, auf *Alnus*, 25. 4. 1997, HPA
- 8450/2: Wörschach, 670 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA
- 8451/4: zwischen Rottenmann und Oppenberg, 840 m, auf *Salix*, *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA; auf *Acer*, 10. 4. 1999, HPA; zwischen Rottenmann und Lassing, 670 m, auf *Alnus*, 19. 3. 1998, 9. 4. 1999, HPA
- 8452/4: bei Edlach, 750 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA
- 8453/1: Weng-Gesäuseeingang, 635 m, auf *Alnus*, 19. 4. 1997, HPA
- 8454/2: Eisenerz-Jassingau, 585 m, auf *Acer*, 10. 4. 1997, 14. 4. 1998, HPA

- 8455/1: Eisenerz-Leopoldsteinersee, 710 m, auf *Acer*, 10. 4. 1997, HPA
8456/4: Etmüßl-Oischinggraben, 800 m, auf *Salix*, 28. 3. 1997, H.GÜBITZ, W. MAURER, HPA
8457/2: Aflenz-Jauringbachgraben, 840 m, 1080 m, auf *Alnus*, 10. 4. 1999, H.WALLUSCHEK
8457/3: westl. von Thörl, 685 m, auf *Alnus*, 28. 3. 1997, H.GÜBITZ, W. MAURER, HPA
8458/4: Wartberg, am Spregnitzbach, 610 m, auf *Alnus*, 27. 4. 1996, HPA
8459/2: bei Hönigsberg, 655 m, auf *Salix*, 27. 4. 1996, HPA
8459/3: südl. Wartberg im Spregnitzgraben, 770 m, auf *Salix*, *Acer*, 27. 4. 1996, HPA
8460/2: Fröschnitzgraben, 880 m, auf *Alnus*, 8. 5. 1996, HPA
8460/4: bei Rettenegg, 860 m, auf *Alnus*, 8. 5. 1996, HPA
8461/3: Feistritz bei Ratten, 940 m, auf *Alnus*, 8. 5. 1996, HPA
8462/3: südl. von Mönichkirchen, 920 m, auf *Acer*, 8. 5. 1996, HPA
8548/4: Assach-Sonnberg, 840 m, auf *Acer*, 27. 3. 1997, HPA
8549/4: Reith, 810 m, auf *Alnus*, 27. 3. 1997, HPA
8550/2: nördl. Donnersbach, 680 m, auf *Salix*, 17. 3. 1997, HPA
8551/2: südl. von Oppenberg, 950 m, auf *Alnus*, 25. 4. 1997, HPA
8552/2: Trieben, 720 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA
8553/2: bei Treglwang, 710 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA
8554/4: Mautern-Magd Wiesengraben, 735 m, auf *Alnus*, 10. 4. 1997, HPA
8555/2: Trofaiach-Krumpengraben, 700-785 m, auf *Alnus*, 10. 4. 1997, 14. 4. 1998, HPA;
Trofaiach-Gössgraben, 820-1000 m, auf *Salix*, *Alnus*, *Acer*, 21. 4. 1998, HPA
8555/4: Trofaiach-Gössgraben, 735 m, auf *Acer*, 21. 4. 1998, HPA
8556/1: Rötzgraben-Tragöss, 790 m, auf *Acer*, 3. 3. 1997, HPA
8557/4: nordöstl. Bruck/Mur, am Kaltbach, 510 m, auf *Robinia*, 27. 4. 1996, HPA
8558/1: Graschnitz, 540 m, auf *Acer*, 27. 4. 1996, HPA; Fochnitzgraben, 740 m, auf *Alnus*,
14. 4. 1999, HPA
8558/2: bei Allerheiligen a. J., 670 m, auf *Alnus*, 6. 4. 1998, C. KOTHGASSER, HPA; Untere Stanz-
Stanzbachgraben, 700 m, auf *Alnus*, 14. 4. 1999, HPA
8558/4: nördl. St. Jakob/Breitenau, 720 m, auf *Corylus*, *Alnus*, 6. 4. 1998, C. KOTHGASSER, HPA;
Eibeggsattel, 1000 m, auf *Alnus*, 14. 4. 1999, HPA
8559/1: Obere Stanz, 885 m, auf *Alnus*, 30. 4. 1996, HPA
8559/3: südl. von Stanz, 730 m, auf *Alnus*, 14. 4. 1999, HPA
8560/1: bei St. Kathrein am Hauenstein, 835 m, 30. 4. 1996, HPA
8561/1: bei Waldbach, 620 m, auf *Alnus*, 30. 4. 1996, HPA
8561/4: Kleinschlag-Eichberg, 650 m, auf *Alnus*, *Salix*, 20. 3. 1997, HPA
8647/2: bei Pichl, 865 m, auf *Acer*, 27. 3. 1997, HPA
8648/4: Schladming/Untertal, 860 m, auf *Acer*, 27. 3. 1997, HPA
8649/2: bei Kleinsölk, 990 m, auf *Acer*, 27. 3. 1997, HPA; bei Fleiß/Großes Sölketal, 900 m, auf
Alnus, 1. 5. 1997, HPA
8650/2: nördl. Donnersbachwald, 925 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1997, HPA
8652/2: nördl. von St. Johann/Tauern, 1100 m, auf *Alnus*, 19. 4. 1997, HPA
8654/2: Mautern, 765 m, auf *Alnus*, 27. 3. 1997, HPA
8655/3: Kraubath-Kraubathgraben, 805 m, auf *Alnus*, 24. 3. 1997, HPA; Kraubath-Kraubath-
graben, 935 m, auf *Alnus*, 18. 5. 1997, HPA
8656/3: St. Michael-Jassing, 590 m, auf *Alnus*, 22. 3. 1999, HPA; südl. St. Michael, 580-
700 m, auf *Alnus*, 26. 3. 1999, HPA
8656/4: südl. Leoben, Gössgraben, 695 m, auf *Alnus*, 21. 4. 1996, HPA
8657/2: Zlatten, 500 m, auf *Robinia*, 6. 3. 1999, HPA; Zlattengraben, 560 m, auf *Alnus*,
6. 3. 1999, HPA
8657/3: Rothleiten-Gamsgraben, 740 m, auf *Alnus*, 2. 4. 1999, HPA

- 8657/4: Grabenschuster-Laufnitz, 485 m, auf *Alnus*, 19. 4. 1996, HPA; Rothleiten-Gamsgraben, 615 m, auf *Alnus*, 16. 3. 1999, HPA
- 8658/1: Breitenau, 480 m, auf *Salix*, 30. 4. 1996, HPA; Rossgraben, 520 m, auf *Alnus*, *Salix*, 5. 4. 1998, 14. 4. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER; Pernegg-Gabraungraben, 470 m, auf *Alnus*, 16. 4. 1998, HPA
- 8658/3: bei Mixnitz, 500 m, auf *Alnus*, *Salix*, 28. 2., 3. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA; südl. Thyrnau, 570 m, auf *Alnus*, *Salix*, 11. 3. 1999, HPA
- 8658/4: nördl. Thyrnau, 650 m, auf *Alnus*, 11. 3. 1999, HPA
- 8659/1: Gasen, 790 m, auf *Alnus*, 30. 4. 1996, HPA
- 8659/3: nördl. von Passail, 800 m, auf *Alnus*, 3. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA; bei Schmied i. d. W., 735–770 m, auf *Alnus*, 23. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA
- 8660/1: nordwestl. von Birkfeld, 660 m, auf *Alnus*, 30. 4. 1996, HPA
- 8661/3: bei Pöllauberg, 700 m, auf *Salix*, 20. 3. 1997, HPA
- 8750/4: Augustinerkapelle-Murau, 1170 m, auf *Alnus*, 30. 5. 1996, HPA
- 8751/4: nördl. von Oberwölz, 980 m, auf *Acer*, 25. 3. 1997, HPA
- 8752/4: südwestl. von Oberzeiring, 1010 m, auf *Alnus*, 25. 3. 1997, HPA
- 8753/2: Knittelfeld-Gaal, 970 m, auf *Alnus*, 5. 5. 1997, HPA
- 8753/4: Allerheiligen, 800 m, auf *Salix*, *Alnus*, 25. 3. 1997, HPA
- 8754/2: bei Seckau, 745 m, auf *Alnus*, 24. 3. 1997, HPA
- 8755/3: östl. St. Margarethen bei Knittelfeld, 670 m, auf *Alnus*, 21. 4. 1996, HPA
- 8756/1: bei Hinterlobming, 760 m, auf *Alnus*, 21. 4. 1996, HPA
- 8756/4: Neuhof, Richtung Gleinalm, 780 m, auf *Alnus*, 3. 3. 1997, HPA
- 8757/2: Einmündung Pöllabach-Gamsbach, 540 m, auf *Alnus*, 19. 4. 1996, HPA; Rothleiten-Gamsgraben, 450 m, auf *Alnus*, 5. 4. 1998, A. DRAXLER, W. MAURER; Rothleiten-Gamsgraben, 550 m, auf *Alnus*. 16. 3. 1999, HPA
- 8757/3: bei Übelbach, 610 m, auf *Alnus*, 3. 3. 1997, K. HEMMER
- 8757/4: Übelbach-Arzbachgraben, 580 m, auf *Alnus*, 16. 3. 1998, HPA
- 8758/1: Rechberg, 845 m, auf *Alnus*, 3. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA
- 8758/3: bei Murhof, 390 m, auf *Salix*, 19. 4. 1996, HPA
- 8759/2: Weizklamm-Gössental, 565 m, auf *Alnus*, 23. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA
- 8759/3: bei Haufenreith, 765 m, auf *Alnus*, 1. 3. 1997, HPA
- 8760/2: bei Pöllau, 500 m, auf *Salix*, 20. 3. 1997, HPA
- 8762/1: südl. von St. Johann in der Haide, 400 m, auf *Salix*, 6. 4. 1996, W. MAURER; bei Allhau, 345 m, auf *Alnus*, 7. 3. 1997, HPA
- 8850/2: Feistritz a. K., 840 m, auf *Alnus*, 25. 3. 1997, HPA
- 8851/3: östl. Murau am Lassnitzbach, 870 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
- 8852/3: bei Teufenbach, 785 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
- 8853/2: Feistritzgraben bei Judenburg, 900 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
- 8854/4: bei Kleinfestritz, 750 m, auf *Alnus*, 21. 4. 1996, HPA
- 8855/1: Knittelfeld, Geierleitengraben, 795 m, auf *Alnus*, 25. 3. 1997, HPA
- 8856/1: Kainach-Oswaldgraben, 645 m, auf *Alnus*, *Salix*, 7. 4. 1997, Fam. HOJAS, HPA
- 8856/4: Hemmerberg, 495 m, auf *Salix*, 7. 4. 1997, Fam. HOJAS, HPA
- 8857/1: bei Großstübing, 550 m, auf *Alnus*, 17. 4. 1996, HPA
- 8858/3: Graz-St.Gotthard, 375 m, auf *Robinia*, 13. 2. 1997, HPA; Graz-Weinzöttl, 365 m, auf *Robinia*, 13. 2. 1997, HPA;
- 8859/3: Graz-Mariatrost, 475 m, auf *Acer*, 18. 4. 1996, HPA mit Gruppe, 10. 4. 1999, HPA
- 8860/3: bei Albersdorf, 360 m, auf *Salix*, 31. 3. 1996, 23. 12. 1997, 27. 2. 1999, D. PRELICZ, HPA
- 8861/1: bei Hirnsdorf, 345 m, auf *Salix*, 15. 4. 1996, HPA
- 8861/3: westl. Großsteinbach, 320 m, auf *Alnus*, 22. 4. 1999, D. ERNET

8861/4: bei Hainersdorf, 280 m, auf *Salix*, 15. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA
 8862/3: bei Blumau, 350 m, auf *Salix*, 15. 4. 1996, HPA
 8949/2: südl. Stadl an der Mur, 990 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
 8950/2: südl. von St. Lorenzen/M., 960 m, auf *Alnus*, 25. 3. 1997, HPA
 8951/2: bei St. Lambrecht, 935 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
 8952/2: südöstl. von Neumarkt, 905 m, auf *Alnus*, 23. 4. 1996, HPA
 8953/2: westl. von Obdach, 980 m, auf *Alnus*, 10. 5. 1996, HPA
 8954/3: südl. Obdachersattel, 945 m, auf *Alnus*, 10. 5. 1996, HPA
 8955/3: Hirscheegg, Richtung Salzstiegl, 1060 m, auf *Alnus*, 10. 5. 1996, HPA
 8956/4: Teigitschgraben, 410 m, auf *Salix*, 28. 2. 1997, HPA
 8958/4: Thondorf, 330 m, auf *Robinia*, 24. 2. 1997, HPA; westl. von Thondorf, 330 m, auf *Robinia*, 24. 2. 1997, HPA
 8959/2: südwestl. von Lassnitzthal, 420 m, auf *Salix*, 15. 4. 1997, 27. 3. 1998, 1999, H. GUNDL
 8960/4: bei Zöbing im Raabtal, 325 m, auf *Salix*, 31. 3. 1996, D. PRELICZ, HPA
 8961/2: bei Hainfeld am Ilzbach, 275 m, auf *Salix*, 15. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA
 8961/4: Breitenfeld, 285 m, auf *Salix*, 14. 4. 1996, W. MAURER
 8962/1: südl. Altenmarkt bei Fürstenfeld, 250 m, auf *Salix*, 15. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA, 6. 3. 1999, W. MAURER
 9049/1: Turracher-Höhe, 1140–1205 m, auf *Alnus*, *Acer*, 4. 5. 1997, HPA
 9055/2: zwischen Pack und Unterrohrbach, 1050 m, auf *Acer*, 10. 5. 1996, HPA
 9056/1: am Packer Stausee, 870 m, auf *Alnus*, 26. 4. 1996, HPA
 9057/3: nordwestl. von Marhof, 870 m, auf *Acer*, 24. 2. 1997, F. STELZL; Greisdorf, Hahnhofhütte, 1005 m, auf *Salix*, 9. 4. 1997, HPA
 9058/2: bei Fernitz, 315 m, auf *Salix*, 24. 2. 1997, HPA; Kalsdorfer Au, 320 m, auf *Salix*, *Alnus*, 7. 4. 1997, 13. 3. 1998, B. POCK; bei Großsulz, 300 m, auf *Alnus*, 21. 4. 1999, HPA
 9059/1: Enzelsdorf, 310 m, auf *Alnus*, 28. 4. 1996, W. MAURER; bei Großsulz, 300 m, auf *Alnus*, 20. 4. 1999, W. KLOFAC, B. POCK, HPA
 9059/3: bei Großsulz, 300 m, auf *Alnus*, 20. 4. 1999, W. KLOFAC, B. POCK, HPA
 9060/2: bei Fladnitz im Raabtal, 295 m, auf *Salix*, 31. 3. 1996, D. PRELICZ, HPA
 9061/4: Pertlstein, 330 m, auf *Salix*, 22. 3. 1997, HPA
 9062/3: Hirzenriegl bei Fehring, 345 m, auf *Robinia*, 6. 4. 1996, 1. 3. 1998, 2. 3. 1999, HPA; Wagnermühle bei Fehring, 255 m, auf *Salix*, 6. 4. 1996, 1997, 1998, 1999, HPA
 9156/2: Frauental-Wildbach, 525 m, auf *Alnus*, 12. 3. 1999, HPA
 9156/4: Schwanberg-Stullneggraben, 605 m, auf *Salix*, 1. 3. 1997, W. MAURER
 9157/1: Frauental-Wildbach, 430 m, auf *Alnus*, 12. 3. 1999, HPA
 9158/3: bei Wettmannstätten, 300 m, auf *Salix*, 23. 2. 1998, HPA
 9159/3: Lebring-Bachsdorf, 280 m, auf *Robinia*, 17. 3. 1998, HPA
 9159/4: südl. von Laubegg, 290 m, auf *Acer*, 29. 3. 1998, B. POCK
 9161/4: bei Plesch, 335 m, auf *Fagus(?)*, 14. 3. 1997, HPA
 9162/1: bei Petersdorf, 285 m, auf *Robinia*, 14. 3. 1997, W. MACHATA, K. LANGHANS, HPA
 9256/2: westl. Schwanberg, 500 m, auf *Acer*, 4. 4. 1997, W. MAURER, D. PRELICZ
 9256/4: bei St. Oswald ob Eibiswald, 620 m, auf *Alnus*, 2. 5. 1996, HPA
 9257/4: Gasselsdorf, 320 m, auf *Ulmus(?)*, 16. 4. 1996, W. MAURER; südl. Wies, 360 m, auf *Alnus*, 17. 3. 1999, HPA
 9258/2: Wellingtal bei Stockleiten, 345 m, Substr.(?), 25. 2. 1997, F. STELZL
 9258/4: bei Großklein, 300 m, auf *Alnus*, 16. 4. 1996, W. MAURER
 9259/3: Gamlitz-Ratschgraben, 300 m, auf *Alnus*, 14. 4. 1996, W. MAURER; Leutschach-Sernau, 290 m, auf *Salix*, 11. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA
 9259/4: bei Oberschwarza, 250 m, auf *Alnus*, 13. 3. 1997, D. ERNET
 9260/1: Weinburg/Sassbach, 310 m, auf *Robinia*, 9. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA

- 9260/4: beim Röksee bei Mureck, 235 m, auf *Robinia*, 8. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA; 19. 4. 1999, W. KLOFAC
- 9261/3: bei Halbenrain, 220 m, auf *Robinia*, 26. 3. 1996, D. PRELICZ
- 9261/4: Dietzendörfl, 205 m, auf *Robinia*, 2. 4. 1997, 6. 3. 1998, D. PRELICZ, HPA
- 9262/3: Zelting, 210 m, auf *Robinia*, 23. 2. 1997, B. POCK, D. PRELICZ, HPA
- 9356/2: bei Mauthnereck, 910 m, auf *Alnus*, 2. 5. 1996, HPA
- 9357/1: Eibiswald-Aibl, 400 m, auf *Alnus*, 16. 4. 1996, 26. 2. 1997, W. MAURER; vor dem Radlpass, 510 m, auf *Acer*, 2. 5. 1996, HPA
- 9358/2: Maltschach, 380 m, auf *Robinia*, 17. 3. 1996, W. MAURER
- 9358/4: südl. Leutschach, beim Pössnitzbach, 350 m, auf *Salix*, 11. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA
- 9359/2: bei Spielfeld, am Katzengrabenbach, 280 m, auf *Salix*, 11. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA; Obegg bei Spielfeld, 360 m, auf *Robinia*, 12. 4. 1996, 3. 3. 1997, W. MAURER
- 9360/1: bei Weitersfeld, 250 m, auf *Salix*, 8. 4. 1996, D. PRELICZ, HPA
- 9361/2: bei Altneudörfl, 210 m, auf *Robinia*, 23. 2. 1997, B. POCK, D. PRELICZ, HPA; 6. 3. 1998, A. DRAXLER, W. MAURER
- 9362/1: bei Sicheldorf, 200 m, auf *Robinia*, 17. 3. 1996, 7. 3. 1998, W. MAURER, A. DRAXLER; bei Bad Radkersburg, 200 m, auf *Robinia*, 28. 3. 1996, 1997, 1998, 1999, D. PRELICZ

Nach Quadranten geordnete Fundliste von *Sarcoscypha coccinea* in der Steiermark (HPA = H. PIDLICH-AIGNER); auffallend ist die Häufung von Funden im Bereich des Grazer Berglandes, der benachbarten Gleinalpe und in der Weststeiermark:

- 8558/4: nördl. St. Jakob/Breitenau, 720 m, auf *Corylus*, 6. 4. 1998, C. KOTHGASSER, HPA
- 8562/3: Schwaighof bei Friedberg, 680 m, auf *Corylus*, 7. 3. 1997, HPA
- 8657/2: Zlatten, 560 m, auf *Corylus*, 6. 3. 1999, HPA
- 8657/4: Gamsgraben bei Rothleiten, 615 m, auf *Corylus*, 16. 3. 1999, HPA
- 8658/1: Rossgraben nördl. Mixnitz, 520 m, auf *Corylus*, 5. 4. 1998, A. DRAXLER, W. MAURER; 6. 4. 1998, 14. 4. 1999, HPA
- 8658/3: bei Mixnitz, 500 m, auf *Corylus*, *Salix*, 3. 3. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER, HPA; südl. Tyrnau, 570 m, auf *Corylus*, 11. 3. 1999, HPA
- 8662/3: Wagendorf, 410 m, auf *Corylus*, 7. 3. 1997, HPA
- 8757/2: Gamsgraben bei Rothleiten, 550 m, auf *Corylus*, 16. 3. 1999, HPA
- 8757/3: bei Übelbach, 630 m, *Corylus*, 3. 3. 1997, K. HEMMER
- 8757/4: Stübinggraben bei Großstübing, 475 m, auf *Corylus*, 27. 2. 1997, W. MAURER, HPA; 1998, 1999, HPA; Arzberggraben bei Übelbach, 580 m, auf *Corylus*, 16. 3. 1998, HPA
- 8758/1: östl. Frohnleiten, 460 m, *Salix*, 11. 3. 1999, HPA
- 8856/2: am Södingbach südl. Geistthal, 540 m, auf *Ulmus*, 26. 4. 1996, HPA; auf *Salix*, 27. 2. 1997, HPA
- 8857/4: Mühlbachgraben bei Rein, 445 m, auf *Corylus*, *Salix*, 27. 2. 1997, W. MAURER, HPA; 29. 11. 1997, 1998, Frühjahr 1999, 20. 10. 1999, HPA
- 8860/3: westl. Albersdorf bei Gleisdorf, 360 m, auf *Salix*, 7. 3. 1997, HPA
- 8862/1: Unterlimbach bei Waltersdorf, 345 m, auf *Corylus*, 6. 4. 1996, W. MAURER
- 8957/4: bei Hitzendorf bei Graz, 355 m, auf *Corylus*, 7. 4. 1997, HPA
- 8958/3: Graz-Strassgang, 350 m, auf *Corylus*, 21. 2. 1999, A. DRAXLER, W. MAURER
- 9156/2: östl. Wildbach, 525 m, auf *Corylus*, 12. 3. 1999, HPA
- 9157/1: östl. Wildbach, 430 m, auf *Corylus*, 12. 3. 1999, HPA
- 9162/1: Gutendorf südl. Fehring, 295 m, auf *Corylus*, 14. 3. 1997, W. MACHATA, K. LANGHANS, HPA
- 9257/4: südl. Wies, 360 m, auf *Corylus*, 17. 3. 1999, HPA

- 9258/2: Wellingtal bei Stückleiten nördl. Kitzack/Sausal, 345 m, auf *Fagus*, 16., 25. 2. 1997, F. STELZL
9358/2: südwestl. Leutschach, 340 m, auf *Corylus*, 17. 3. 1999, HPA

Literatur

- BARAL H. O. 1983: Taxonomische und ökologische Studien über *Sarcoscypha coccinea* agg., die Zinnoberroten Kelchbecherlinge (Pezizales, Ascomycetes). – Diplomarbeit, Universität Tübingen.
- BARAL H. O. 1984: Taxonomische und ökologische Studien über *Sarcoscypha coccinea* agg., Zinnoberrote Kelchbecherlinge (Kurzfassung). – Z. Mykol. 50(1): 117-145.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. 1984: Pilze der Schweiz. Band 1. Ascomyceten. – Luzern: Mykologia.
- CETTO B. 1980: Der Große Pilzführer. Band 1. – München, Wien, Zürich: BLV.
- DENNIS R. W. G. 1981: British Ascomycetes. – Vaduz: J. Cramer.
- GROSSER D. 1977: Die Hölzer Mitteleuropas. – Berlin, Heidelberg, New York: J. Springer.
- KORNERUP A. & WANSCHER J. H. 1981: Taschenlexikon der Farben. 3. Aufl. – Zürich, Göttingen: Muster-Schmidt.
- KRISAI-GREILHUBER I. 1996: Projekt: Kritische Liste der Pilzarten Österreichs. – Mitt. Österr. Mykol. Ges., 164(2): 4-8.
- LE GAL M. 1953: Les Discomycètes de Madagascar. – Paris: Laboratoire de Cryptogamie du Muséum d'Histoire Naturelle.
- RUINI S. & RUEDL E. 1998: Un nuovo taxon di *Sarcoscypha*. – Rivista di Micologia, Bollettino dell'Associazione Micologica Bresadola 41(4): 319-324.
- RYMAN S. & HOLMASEN I. 1992: Pilze. – Braunschweig: B. Thalacker.
- SCHÄFER H. 1986: Pilze aus der DDR. – Mykol. Mitteilungsbl. 29(3): 83-86.
- SCHMID I. & SCHMID H. 1991: Ascomyceten im Bild, 2. – Eching b. München: IHW.
- SCHMIDT E. 1941: Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer. – Neudamm: J. Neumann.
- ZIMMERMANN A., PLANK ST., OTTO H. & WOLKINGER F. 1975: Standortgemäße Bepflanzung von regulierten Fluß- und Bachufeln für die Steiermark. – Graz: Ludwig-Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz.

Anschrift des Verfassers:
Helmut PIDLICH-AIGNER
Hoschweg 8
A-8046 Graz