**Schlüssel der lichenicolen Pilze an Xanthoria – (C. Hahn) – Stand 21.05.2018:**

**1** Sporen werden in Asci gebildet …................................................................................................... **2**
**1\*** Sporen werden nicht in Asci gebildet …...................................................................................... **21**

**2(1)** Ascomata apothecioid …............................................................................................................. **3**
**2\*** Ascomata perithecioid …............................................................................................................... **9**

**3(2)** Ascosporen 0-1fach septiert, farblos hyalin oder braun .............................................................**4**
**3\*** Ascosporen 3fach septiert, braun; Perithecien 200-300 µm groß; Sporen 12-17 x 4-6 µm ............ ...................................................................................................... ***Phacothecium varium*** (Tul.) Trevis

**4(3)** Ascomata arthonioid (Rand kaum ausgeprägt, Apotheciumrand diffus), einzeln oder in zuammenfließenden Gruppen; Ascosporen mit Halo (Sporen in durchsichtiger Gelscheide/ Gelschicht), Sporen farblos-hyalin oder braun ….............................................................................. **5**
**4\*** Ascomata lecideoid (mit klar abgegrenztem Rand), nicht in Gruppen zusammenfließend; Ascosporen ohne Halo, also nicht in gelartige Masse eingebettet, immer farblos-hyalin; Apothecien 150-500 µm groß, Sporen 8-12 x 2-4 µm ….................................. ***Catillaria nigroclavata*** (Nyl.) Schuler

**5(4)** Sporen braun, 5-7 µm dick;  oberer Bereich des Hymeniums (Bereich der Paraphysenspitzen / Ascusspitzen – sogenanntes Epihymenium) mit purpurvioletter KOH-Reaktion, die sich dann entfärbt ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………….. **6**
**5\*** Sporen farblos hyalin, nur bis 6 µm dick; KOH-Reaktion des Epihymeniums fehlend oder kastanienbraun ………………………………………………………………………………………………………………………………...**7**

**6(5)** Sporen 14-17 x 5-7 µm …............................................................ ***Arthonia destruens*** Rabenh. s.str.
**6\*** Sporen (8-) 10-13 x 5-7 µm …................................ **Arthonia destruens var. nana** Grube & Hafellner

**7(5)** Epihymenium mit kastanienbrauner KOH-Reaktion; 20-30(-50) Ascomata in Gruppen zusammenfließend; Sporen 10-12 x 4-5 µm; Hypothecium braun…....................................................... …………………………………………………………………………….. **Arthonia perietinaria** Hafellner & A. Fleischhacker
**7\*** Epihymenium ohne KOH-Reaktion; 1-10 Ascomata zusammenfließend; Sporen 10-13 µm lang; Hypothecium farblos bis gelblich bis mittelbraun ….............................................................................. **8**

**8(7)** Hypothecium gelblich bis mittelbraun; Sporen 10-13 x 4-6 µm ………………………………………………….... ***……………………………………………………………………………….. Arthonia molendoi*** (Heufl. ex Frauenf.) R. Sant.
**8\*** Hypothecium farblos-hyalin; Sporen 10-13 x 3-5 µm …......................... ***Arthonia stynikii*** S.Y. Kondr.
Bem.: Arthonia stynikii erzeugt auffallende, aufrecht stehende Gallen auf dem Thallus.
**9(2)** Asci (4-)8-sporig …......................................................................................................................... **10**
**9\*** Asci mit mehr als 64 Sporen; Perithecium schwarz, 70-150 µm im Durchmesser; Ascosporen braun, (0-)1-fach septiert, 4,5-7,0 x 2,0-3,5 µm............ ***Muellerella lichenicola*** (Sommerf.) D. Hawksw.

**10(9)** Ascosporen septiert, farblos-hyalin oder braun …...................................................................... **11**
**10\*** Ascosporen einzellig, farblos-hyalin, 14-28 x 4-8 µm; Perithecien bis 230 µm; Ascomata-Wand hyalin (abgesehen von dem Bereich rund um die Ostiole); erzeugt knubbelige Gallen ……………………… ...............................................................................**Telogalla olivieri** (Vounaux) Nik. Hoffm. & Hafellner

**11(10)** Ascosporen bei Reife braun ….................................................................................................. **12**
**11\*** Ascosporen auch reif farblos …..................................................................................................... **15**

**12(11)** Ascosporen nur mit Quersepten …........................................................................................... **13**
**12\*** Ascosporen muriform, also mit Quer- und Längssepten; Sporen 20,5-27,0 x 9-13 µm; Perthecien schwarz, 90-220 µm im Durchmesser …............................ **Pleospora xanthoriae** Khodos. & Darmostuk

**13(12)** Ascosporen einfach septiert; Ascomata ohne Setae …............................................................. **14**
**13\*** Ascosporen reif 3fach septiert, 9,5-11,5 x 4-5 µm; Ascomata mit Setae, 40-80 µm im Durchmesser ......................................................................................***Capronia suijae*** Tsurykau & Etayo

**14(12)** Perithecien 150-300 µm im Durchmesser, Gallen erzeugend; Ascosporen 11-15 x 5,5-7,0 µm, rau ornamentiert ..........................................***Didymocyrtis slaptoniensis*** (D. Hawksw.) Hafellner & Ertz
**14\*** Perithecien 25-80 µm im Durchmesser, keine Gallen erzeugend; Ascosporen 10,5-14,0 x 3,5-5,0 µm, glatt …..............................................***Sphaerellothecium parietinariu***m (Linds.) Hafellner & V. John

**15(11)** Ascosporen mit Quersepten …................................................................................................. **16**
**15\*** Ascosporen muriform (mit Quer- und Längssepten), an beiden Enden mit Anhängseln, 22-36 x 9-15 µm; Perithecien orange bis pink, 150-230 µm im Durchmesser ........................................................ …………………….……………………………………… ***Paranectria oropensis*** (Ces. ex Rabenh.) D. Hawksw. & Piroz.

**16(15)** Ascosporen einfach septiert …................................................................................................. **17**
**16\*** Ascosporen 14-24fach septiert …................................................................................................. **20**
 **17(16)** Perithecien orange bis rosa; Filamente zwischen den Asci bald verschwindend; Asci unitunikat …………………………................................................................................................................................. **18**
**17\*** Perithecien dunkel; Filamente zwischen den Asci persistent; Asci fissitunikat (bitunikat) .......... **19**

**18(17)** Perithecien eingesenkt, hell orange; Asci 8-sporig; Ascosporen 17-24 x 4-5 µm ………………………. ...............................................................................................***Pronectria xanthoriae*** Lowen & Diederich
**18\*** Perthecien sitzend, rosa; Asci 4(-8)-sporig; Ascosporen 12-19 x 6-9 µm .......................................... ………………………………………………………………………….… ***Nectriopsis indigens*** (Arnold) Diederich & Schroers

**19(17)** Perithecien 150-250 µm im Durchmesser; Ascuswand braun mit extrazellulärem Pigment; Ascosporen rau ornamentiert, (15-)16-20(-21) x 5,5-8,5(-9,0) µm .......................................................... ……………………………………………………..…………….. ***Zwackhiomyces coepulonus*** (Norman) Grube & R. Sant.
**19\*** Perithecien 300-400 µm im Durchmesser; Ascuswand grün, mit intrazellulärem Pigment; Ascosporen glatt, (16-)22-25(-28) x (3-)5-6(-7) µm …........... ***Cercidospora xanthoriae*** (Wedd.) R. Sant.

**20(16)** Perithecien blass orange bis rötlich; Filamente zwischen den Asci bald verschwindend; Asci unitunikat; Ascosporen 60-100 x 5-7 µm ….................................. ***Trichonectria hirta*** (A. Bloxam) Petch
**20\*** Perithecien weißlich bis blass bräunlich; Filamente zwischen den Asci persistent; Asci bitunikat; Ascosporen 130-150 x 3-4 µm ……………………………………………….............. ***Tubeufia heterodermiae*** Etayo

**21(1)** Sporenbildung an Basidien und/oder Sklerotien bzw. Bulbillen vorhanden …..................... **22**
**21\*** Sporenbildung nicht an Basidien; Sklerotien bzw. Bulbillen fehlend ...................................... **26**

**22(21)** Sklerotien oder Bulbillen vorhanden oder fehlend; Basidiomata keine gallenartigen Anschwellungen erzeugend; Basidien gewöhnlich unspetiert …..................................................... **23**
**22\*** Sklerotien oder Bulbillen immer fehlend; Basidiomata entwickeln sich im Wirtsapothecium, dabei charakteristische Anschwellungen erzeugend; Basidien gewöhnlich querseptiert, selten mit Längssepten, 16-25 x 7-10 µm; Basidiosporen ellipsoid bis fast kugelig, 7-8 x 6,0-6,5 µm ….............. ………………………………………………………………………………………….…. ***Tremella caloplacae*** (Zahlbr.) Diederich

**23(22)** Sklerotien weiß bis cremefarben, 100-200 µm im Durchmesser, einem oberflächlichen, spinnwebartigen, weißen Myzel aufsitzend; Basidiomata corticioid, athelioid (häutchenartig abziebar), weiß bis creme, nur saisonal auftretend; Basidien 2-sporig, 21-24 x 5,0-6,5 µm; Basidosporen 5-12 x 2,5-7,0 µm …..................................................... ***Athelia arachnoidea*** (Berk.) Jülich
Bem.: es können noch weitere Athelien (dann 4-sporig) an Flechten vorkommen und parasitieren – im sterilen Stadium nur mit Sklerotien ist eine genaue Artbestimmung daher nicht möglich und man wendet dann teils den Namen Athelia centrifuga an.
**23\*** Bulbillen/Sklerotien falls vorhanden, orange bis rosa, 50-150 µm im Durchmesser; Basidiomata, wenn vorhanden, corticioid, rosa; an toten oder absterbenden Wirtsthalli .................................... **24**
 **24(23)** Bulbillen/Sklerotien fehlend; Basidiomata corticioid, rosa, Basidien zweisporig; Sporen birnen- bis tränenförmig, farblos-hyalin, 14,5-18,5(-20) x (8-)10,5-12,5 µm …..........................…........................ ………………………………………………………………… ***Laetisaria lichenicola*** Diederich, Lawrey & Van den Broeck
**24\*** Bulbillen/Sklerotien vorhanden; Basidiomata, wenn auftretend, corticioid, hell orange ……….... **25**

**25(24)** Bulbillen auf der Oberfläche sitzend, hell orange; Basidien 4-sporig, 25-40 x 12-15 µm; Basidiosporen 13,0-18,5 x 8,0-13,5 µm ……. ***Erythricium aurantiacum*** (Lasch) D. Hawksw. & A. Henrici
**25\*** Bulbillen rosa, zunächst eingesenkt; Basidiomata unbekannt........................................................... …………………………………………………….... ***Marchandiomyces corallinus*** (Roberge) Diederich & D. Hawksw.

**26(21)** Konidien werden in pyknidienartigen Konidiomata gebildet …................................................ **27**
**26\*** Konidien werden nicht in pyknidienartiogen Konidiomata gebildet …......................................... **38**

**27(26)** Konidien hyalin, filiform, (0-)5-fach septiert, 53-70 x 2-3 µm; Q ) 18-30; Konidiomata dunkel braun, 100-200 µm groß …......................................................................... ***Hainesia xanthoriae*** Brackel
**27\*** Konidien anders …......................................................................................................................... **28**

**28(27)** Konidien braun oder blass braun …........................................................................................... **29**
**28\*** Konidien farblos …......................................................................................................................... **31**

**29(28)** Konidien einzellig, 3-5 µm im Durchmesser ….......................................................................... **30**
**29\*** Konidien einfach septiert, 8-12 x 2-3 µm …........... ***Lichenodipelis poeltii*** S.Y. Kondr. & D. Hawksw.

**30(29)** Konidiomata 30-50 µm im Durchmesser; konidiogene Zellen 4-5 x 3,0-3,5 µm ........................... …………………………………………………………………………….. ***Lichenoconium erodens*** M.S. Christ. & D. Hawksw.
**30\*** Konidiomata 100-175 µm im Durchmesser; konidiogene Zellen 6-8 x 2,5-4,0 µm ......................... …………………………………………………………………………………………….. ***Lichenoconium xanthoriae*** M.S. Christ.

**31(28)** Konidien einzellig …........................................................................... **32**
**31\*** Konidien einfach septiert, 11-14 x 2,5-3,0 µm, oberes Ende mit 4-5(-6) hyalinen Anhängseln (14 x 0,2 µm); Konidiomata dunkel braun, kugelig, 100-120 µm im Durchmesser …. ***Pseudorobillardia*** spec.

**32(31)** Konidiomata mit Setae ….......................................................................................................... **33**
**32\*** Konidiomata ohne Setae …............................................................................................................ **34**

**33(32)** Kondiomata 50-125 µm im Durchmesser, Setae 30-70 x 3,5-5,0 µm, in der Nähe des Ostiolums entspringend; Konidien 3-4 x 1,5-2,0 µm, ohne haarartige Anhängsel ………………………………………………… …………………………………………………………………………………………………... ***Pyrenochaete xanthoriae*** Diederich
**33\*** Konidiomata 150-800 µm im Durchmesser, Setae 100-850 x 3,0-6,5 µm, am basalen Part der Konidiomata entspringend; Konidien 8,0-12,5 x 2,0 – 2,5 µm, mit jeweils einem einzelnen, unverwzeigten haarartigen Anhängsel an jedem Ende, diese 6,5-9,0 µm lang ……………......................... ............................................................................................ ***Dinemasporium strigosum*** (Pers.: Fr.) Sacc.

**34(32)** Konidien dicker als 1,5 µm …................................................................................................... **35**
**34\*** Konidien 3-4 x 1,0-1,5 µm (einzellig bis einfach septiert); Konidiomata ca. 170 µm im Durchmesser ....................................................................................................................... **Phoma** spec.

**35(34)** Konidien meist 6-8 x 2,5-3,5 µm ...... ***Didymocyrtis slaptoniensis*** (D. Hawksw.) Hafellner & Ertz
**35\*** Konidien meist kürzer als 6,5 µm ….............................................................................................. **36**

**36(35)** Konidien sehr kurz, 5 µm an Länge nicht überschreitend, (globos) subglobos bis ellipsoid, mit einem Öltröpfchen; Länge-Breite-Verhältnis der Konidien (1,0-)1,2–1,6(–1,7), Konidien (3,0 –)3,7– 5,0 × 3,0 –3,5 μm ……………………………………. ***Didymocyrtis consimilis*** Vain s.l.
**36\*** Konidien etwas länger, bis 6,5 µm Länge erreichend (teils mit noch längeren Ausreißern), mit einem oder zwei Öltröpfchen, Länge-Breite-Verhältnis der Konidien bis 1,9 oder größere Werte erreichend …………………………………………………………………………………………………………………………………….. **37**

**37(36)** Konidien meist mit nur einem Öltröpfchen (vereinzelt mit zwei), relativ breit im Verhältnis zur Länge; Länge-Breite-Verhältnis der Konidien 1,3-1,9(-2,3); Konidien (4,0-) 4,5-6,5 (-8,0) x (3,25-) 3,5-4,25 (-5,0) μm …………………………………………………………………. ***Didymocyrtis epiphyscia*** Diederich & Ertz s.str.
37\* Konidien meist mit zwei Öltröpfchen, etwas schmaler und daher im Schnitt mit größerem Länge-Breite-Quotient; Q = (1,2–)1,6 –2,3(–3,5); Konidien (3,75-) 4,5-6,5 (-8,0) x (2,0-) 2,5–3,0 (-3,5) μm …. ………………………………………………………………………………… **Didymocyrtis epiphyscia** s.l. ss. Ertz & Diederich

**38(26)** Konidien farblos …................................................................................................................... **39**
**38\*** Konidien braun …......................................................................................................................... **42**

**39(38)** Konidien fusiform, gebogen, mit spitzen Enden, 4-6fach septiert, 70-75 µm lang; Stroma zylindrisch bis keulig, kurz gestielt, rötlich, bereift, bis zu 1mm hoch …................................................... …................................................... ***Cosmospora flammea*** (Tul. & C. Tul.) Rossman & Samuels
**39\*** Konidien kürzer …......................................................................................................................... **40**

**40 (39)** Kolonien rosa; Konidien nicht in einer schleimigen Masse, mehrfach septiert, gewunden und mikrosklerotienartige Gebilde formend, diese 17-30 x 11-20 µm (Einzelzellen 4-10 x 3-5 µm) ..................................................... ***Illosporiopsis christiansenii*** (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw.
**40\*** Kolonien weiß oder nur einzelne Konidienträger sichtbar (Myzel dann im Wirt und nur die Konidienträger aus dem Wort herausragend ................................................................................... **41**
**41(40)** Konidien kleben in einer schleimigen Masse, einzellig, 4-6 x 1,5-3,0 µm ................................ ..................................................................................... ***Acremonium antarcticum*** (Speg.) D. Hawksw.
**41\*** Konidien nicht in einer schleimigen Masse, einzellig, 9-22(-30) x 5-10 µm, vbariabel geformt, z.B. subglobos, ovoid bis deutlich zitronenförmig; an den Apothecien von Xanthoria parietina ..................  ................................***Trichoconis hafellneri*** U.Braun, Khodos., Darmostuk & Diederich

**42(38)** Kolonien eingesenkt im Wirts“gewebe“ (vor allem im Hymenium)......................................... **43**
**42\***Kolonien rasig …............................................................................................................................. **44**

**43(42)** Konidien jeweils einzeln sich bildend, einzellig, kugelig, 3,5-6,0 im Durchmesser …............
…...................................................................................... ***Xanthoriicola physciae*** (Kalchbr.) D. Hawksw.
**43\*** Konidien katenat entstehend (in Ketten), gewöhnlich einfach septiert, 5-8 x 4-6 µm …..............
…......................................................... ***Intralichen christiansenii*** (D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole

**44(42)** Konidien nicht oder quer septiert; Konidiophore bilden keine Sporodochien ……………………... **45**
**44\*** Konidien muriform, bis zu 15-zellig, 7-65 x 6-54 µm; Konidiophora entspringen braunen bis schwarzen Sporodochien (diese bis 2 mm im Durchmesser) ….......................... ***Epicoccum nigrum*** Link

**45(44)** Konidien querseptiert oder einzellig, nicht kugelig ….............................................................. **46**
**45\*** Konidien unseptiert, kugelig, rau bis kurzstachelig ornamentiert, 5,0-10,5 µm im Durchmesser; Konidiophore bis zu 500 µm lang, 8-12 µm dick an der Basis, 6-9,5 µm direkt unter dem Köpfchen, Verzweigungen in reifen Köpfchen gut erkennbar, da die Konidien relativ locker gebildet werden................................................................................................. ***Periconia digitata*** (Cooke) Sacc.

**46(45)** Konidien über 20 µm lang werdend …..................................................................................... **47**
**46\*** Alle Konidien kürzer als 20 µm ….................................................................................................. **48**

**47(46)** Konidiophore zylindrisch, (1-)4-10fach septiert, 63-228 x 5-10 µm; konidiogener Bereich 2-3 µm dick; Konidien blass braun, 20-70 x 8-13(-15) µm, mit 1-4 Distosepten …………………………………………. ............................................................. ***Corynespora laevistipitata*** (M.S. Cole & D. Hawksw.) Heuchert & U. Braun
**47\*** Konidiophore subzylindrisch, 1-4fach septiert, 20-60(-95) x 5-8 µm; konidiogener Bereich 3,0-4,5 µm dick; Konidien braun, (19-)25-107 x 8-10 µm, mit (1-)2-12  Distosepten ……………………………………….. ........................................................................................... ***Ellisemblia lichenicola*** Heuchert & U. Braun

**48(46)** Konidiophore 0-3fach septiert, dunkel braun, aufrecht, aus internen oder aus angeschwollen Hyphenzellen entspringend; konidiogene Zellen sitzen terminal, nur vereinzelt auch interkalar, mit nur einem oder gewöhnlich mehreren kinidiogenen Bereichen (bis zu 12); Konidien gewöhnlich katenat, in verzweigten, akropetalen Ketten, blass braun bis braun, 0-3fach septiert ….................... **49**
**48\*** Konidiophore gewöhnlich vielfach verzweigt, dunkel braun, aufrechte oder liegende Stränge bildend; konidiogene Zellen terminal und interkalar mit vielen, auffallend dentikelartigen konidiogenen Bereichen (bis zu 35); Konidien werden einzeln gebildet, diese (0-)1(-2-)fach septiert, subhyalin bis blass olivbräunlich ….................... ***Gonatographium lichenophilum*** F. Berger & U. Braun
 **49(48)** Konidien glatt, 3,5-20,0 x 3-7 µm ………........ ***Cladosporium lichenophilum*** Heuchert & U. Braun
**49\*** Konidien rau-warzig, 8-20 x 5-9 µm …..................................... ***Cladosporium macrocarpum*** Preuss

**Verwendete Literatur:**

**Brackel W v & Puntillo D (2016): New records of lichenicolous fungi from Calabria (southern Italy), including a first checklist. Herzogia 29: 277–306**

**Braun U, Khodosovtsev AY, Darmostuk VV, Diederich P (2017): Trichoconis hafellneri sp. nov. on Athallia pyracea and Xanthoria parietina, a generic discussion of Trichoconis and keys to the species of this genus. Herzogia 29: 307–314.**

**Diederich P, Lawrey JD, Sikaroodi M, Gillevet PM (2003): A new lichenicolous teleomorph is related to plant pathogens in Laetisaria and Limonomyces (Basidiomycota, Corticiales). Mycologia 103(3): 525-533.**

**Fleischhacker A (2011): The lichenicolous fungi invading *Xanthoria parietina.* Magisterarbeit an der Karl-Franzens-Universität Graz. 96 pp.**

**Fleischhacker A,** **Grube M,** **Frisch A, Obermayer W, Hafellner J (2016): Arthonia parietinaria - A common but frequently misunderstood lichenicolous fungus on species of the Xanthoria parietina-group. Fungal Biology 120(11): 1341-1353** (<http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2016.06.009>)

**Hahn C (2017): *Capronia suijae* (Erstnachweis für Deutschland) und weitere lichenicole Pilze an *Xanthoria*. Mycol. Bav. 18: 97-108.**