

**Untersuchungen zu Vorkommen und Ökologie von Flechten  
und lichenicolen Pilzen in einem Waldweidegebiet  
in Südniedersachsen**

**- spezieller Teil -**

Von der Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik  
der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus zur Erlangung des  
akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften  
(Dr. rer. nat.)  
genehmigte Dissertation

von

Diplom-Ingenieur (FH)

**Hans-Georg Wagner**

aus Melle

Gutachter: Prof. Dr. rer. nat. habil. Gerhard Wiegleb  
Gutachter: PD Dr. rer. nat. habil. Udo Bröring

Tag der mündlichen Prüfung: 8. Dezember 2011



**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung und Dank</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Monografien</b> .....	<b>15</b>
	<i>Absconditella delutula</i> (NYL.) COPPINS & KILIAS.....	16
	<i>Acarospora fuscata</i> (NYL.) TH. FR.....	18
	<i>Amandinea punctata</i> (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.....	20
	<i>Anisomeridium polypori</i> (ELLIS & EVERHART) M. E. BARR .....	22
	<i>Arthonia didyma</i> KÖRB. ....	24
	<i>Arthonia digitatae</i> HAFELLNER.....	26
	<i>Arthonia dispersa</i> (SCHRADER) NYL.....	28
	<i>Arthonia radiata</i> (PERS.) ACH.....	30
	<i>Arthonia spadicea</i> LEIGHT. ....	32
	<i>Arthonia vinosa</i> LEIGHT. ....	34
	<i>Arthopyrenia carneobrunneola</i> COPPINS .....	36
	<i>Arthopyrenia salicis</i> MASSAL.....	38
	<i>Arthothelium ruanum</i> (MASSAL.) KÖRB. ....	40
	<i>Aspicilia cinerea</i> (L.) KÖRB.....	42
	<i>Athelia arachnoidea</i> (BERK.) JÜLICH .....	44
	<i>Bacidina inundata</i> (FR.) VĚZDA .....	46
	<i>Bacidina sulphurella</i> (SAMP.) M. HAUCK & V. WIRTH .....	48
	<i>Baeomyces rufus</i> (HUDS.) REBENT.....	50
	<i>Bryoria fuscescens</i> (GYELNIK) BRODO & D. HAWKSWORTH .....	52
	<i>Buellia griseovirens</i> (TURNER & BORRER ex SM.) ALMB. ....	54
	<i>Calicium adpersum</i> PERS. ....	56
	<i>Calicium glaucellum</i> ACH.....	58
	<i>Calicium salicinum</i> PERS.....	60
	<i>Calicium viride</i> PERS. ....	62
	<i>Caloplaca cerinella</i> (NYL.) FLAGEY .....	64
	<i>Caloplaca citrina</i> (HOFFM.) TH. FRIES .....	66
	<i>Caloplaca holocarpa</i> (HOFFM. ex ACH.) A. E. WADE.....	68
	<i>Caloplaca lactea</i> (MASSAL.) ZAHLBR. ....	70
	<i>Caloplaca obscurella</i> (LAHM ex KÖRB.) TH. FR. ....	72
	<i>Candelariella xanthostigma</i> (ACH.) LETTAU .....	74
	<i>Catillaria nigroclavata</i> (NYL.) SCHULER.....	76
	<i>Cercidospora parva</i> IHLEN & HAFELLNER.....	78
	<i>Chaenotheca brunneola</i> (ACH.) MÜLL. ARG.....	80
	<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (TURNER ex ACH.) TH. FR.....	82
	<i>Chaenotheca ferruginea</i> (TURNER ex SM.) MIGULA .....	84
	<i>Chaenotheca stemonea</i> (ACH.) MÜLL. ARG. ....	86
	<i>Chaenotheca trichialis</i> (ACH.) TH. FR. ....	88
	<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) LAUNDON .....	90
	<i>Cladonia caespiticia</i> (PERS.) FLÖRKE.....	92
	<i>Cladonia cenotea</i> (ACH.) SCHAERER.....	94
	<i>Cladonia coniocraea</i> (FLÖRKE) SPRENG. ....	96
	<i>Cladonia digitata</i> (L.) HOFFM. ....	98
	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) FR. ....	100
	<i>Cladonia macilentata</i> subsp. <i>floerkeana</i> (FR.) V. WIRTH.....	102
	<i>Cladonia parasitica</i> (HOFFM.) HOFFM.....	104
	<i>Cladonia polydactyla</i> (FLÖRKE) SPRENG.....	106
	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) HOFFM.....	108
	<i>Cladonia ramulosa</i> (WITH.) J. R. LAUNDON.....	110

<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) WEBER ex F. H. WIGG. ....	112
<i>Cladonia squamosa</i> (SCOP.) HOFFM. var. <i>squamosa</i> .....	114
<i>Cladonia subulata</i> (L.) F. H. WIGG. ....	116
<i>Clypeococcum hypocenomycis</i> D. HAWKSWORTH.....	118
<i>Coenogonium pineti</i> (SCHRADER ex ACH.) LÜCKING & LUMBSCH.....	120
<i>Collema tenax</i> (SW.) ACH. var. <i>tenax</i> .....	122
<i>Cyrtidula quercus</i> (A. MASSAL.) MINKS .....	124
<i>Dacampia cyrtellae</i> BRACKEL .....	126
<i>Dactylospora frigida</i> HAFELLNER .....	128
<i>Didymosphaeria fulvis</i> (BERK. & BROOME) REHM .....	130
<i>Epigloea bactrospora</i> ZUKAL .....	132
<i>Epigloea medioincrassata</i> (GRUMMANN) DÖBBELER.....	134
<i>Epigloea soleiformis</i> DÖBBELER.....	136
<i>Evernia prunastri</i> (L.) ACH.....	138
<i>Fellhanera bouteillei</i> (DESM.) VĚZDA.....	140
<i>Fellhanera subtilis</i> (VĚZDA) DIEDERICH & SÉRUS. ....	142
<i>Fellhaneropsis vezdae</i> (COPPINS & P. JAMES) SÉRUS. & COPPINS.....	144
<i>Graphis scripta</i> (L.) ACH. ....	146
<i>Gregorella humida</i> (KULLHEM) LUMBSCH .....	148
<i>Hydropunctaria rheitrophila</i> (ZSCHACKE) KELLER, GUEIDAN & THÜS .....	150
<i>Hypocenomyce caradocensis</i> (LEIGHTON ex NYL.) P. JAMES & G. SCHNEIDER.....	152
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (ACH. ex LILJ.) M. CHOISY.....	154
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) NYL.....	156
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (SCHAER.) HAV. ....	158
<i>Jamesiella anastomosans</i> (P. JAMES & VĚZDA) LÜCKING, SÉRUS. & VĚZDA .....	160
<i>Julella fallaciosa</i> (STITZENB. ex ARNOLD) R. C. HARRIS .....	162
<i>Lecanactis abietina</i> (ACH.) KÖRB. ....	164
<i>Lecania cyrtella</i> (ACH.) TH. FR. ....	166
<i>Lecania naegeli</i> (HEPP) DIEDERICH & P. BOOM.....	168
<i>Lecanora argentata</i> (ACH.) MALME .....	170
<i>Lecanora chlarotera</i> NYL.....	172
<i>Lecanora conizaeoides</i> NYL. ex CROMBIE.....	174
<i>Lecanora dispersa</i> (PERS.) SOMMERF.....	176
<i>Lecanora expallens</i> ACH. ....	178
<i>Lecanora polytropa</i> (ERH. ex HOFFM.) RABENH. ....	180
<i>Lecanora pulicaris</i> (PERS.) ACH. ....	182
<i>Lecanora saligna</i> (SCHRAD.) ZAHLBR. var. <i>saligna</i> .....	184
<i>Lecanora sambuci</i> NYL.....	186
<i>Lecanora subrugosa</i> NYL. ....	188
<i>Lecanora varia</i> (HOFFM.) ACH.....	190
<i>Lecidella stigmatea</i> (ACH.) HERTEL & LEUCKERT.....	192
<i>Lepraria incana</i> (L.) ACH. ....	194
<i>Lepraria lobificans</i> NYL. ....	196
<i>Leptorhaphis atomaria</i> (ACH.) SZATALA .....	198
<i>Lichenocodium lecanorae</i> (JAAP) D. HAWKSWORTH.....	200
<i>Lichenodiplis lecanorae</i> (VOUAUX) DYKO & D. HAWKSWORTH .....	202
<i>Lichenomphalina umbellifera</i> (L.: FR.) REDHEAD, LUTZONI, MONCALVO & VILGALYS.....	204
<i>Melanelixia fuliginosa</i> (LAMY) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH subsp. <i>glabratula</i> (LAMY) J. R. LAUNDON .....	206
<i>Melanelixia subaurifera</i> (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH .....	208

<i>Melanohalea exasperatula</i> (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH .....	210
<i>Micarea adnata</i> COPPINS.....	212
<i>Micarea denigrata</i> (FR.) HEDL.....	214
<i>Micarea lithinella</i> (NYL.) HEDL.....	216
<i>Micarea melaena</i> (NYL.) HEDL.....	218
<i>Micarea micrococca</i> (KÖRB.) GAMS ex COPPINS .....	220
<i>Micarea prasina</i> FR.....	222
<i>Microcalicium disseminatum</i> (ACH.) VAIN.....	224
<i>Mniaecia jungermanniae</i> (NEES ex FR.) BOUD.....	226
<i>Mycoporum antecellens</i> (NYL.) R. C. HARRIS .....	228
<i>Ochrolechia androgyna</i> (HOFFM.) ARNOLD .....	230
<i>Ochrolechia microstictoides</i> RÄSÄNEN.....	232
<i>Opegrapha niveoatra</i> (BORRER) LAUNDON.....	234
<i>Opegrapha ochrocheila</i> NYL.....	236
<i>Opegrapha varia</i> PERS. ....	238
<i>Opegrapha vermicellifera</i> (KUNZE) J. R. LAUNDON.....	240
<i>Opegrapha vulgata</i> (ACH.) ACH.....	242
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) ACH.....	244
<i>Parmelia sulcata</i> TAYLOR.....	246
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (WULFEN) NYL.....	248
<i>Peltigera didactyla</i> (WITH.) LAUNDON .....	250
<i>Pertusaria albescens</i> (HUDS.) M. CHOISY & WERNER.....	252
<i>Pertusaria amara</i> (ACH.) NYL.....	254
<i>Pertusaria coronata</i> (ACH.) TH. FRIES .....	256
<i>Pertusaria flavida</i> (DC.) LAUNDON.....	258
<i>Pertusaria hemisphaerica</i> (FLÖRKE) ERICHSEN .....	260
<i>Pertusaria hymenea</i> (ACH.) SCHAERER .....	262
<i>Pertusaria leioplaca</i> DC.....	264
<i>Pertusaria pertusa</i> (WEIGEL) TUCK.....	266
<i>Phaeophyscia ciliata</i> (HOFFM.) MOBERG .....	268
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (NECK.) MOBERG.....	270
<i>Phlyctis argena</i> (SPRENGEL) FLOTOW .....	272
<i>Physcia adscendens</i> H. OLIVIER .....	274
<i>Physcia stellaris</i> (L.) NYL.....	276
<i>Physcia tenella</i> (SCOP.) DC. var. <i>tenella</i> .....	278
<i>Piccolia ochrophora</i> (NYL.) HAFELLNER.....	280
<i>Placynthiella dasaea</i> (STIRT.) TØNSBERG .....	282
<i>Placynthiella icmalea</i> (ACH.) COPPINS & P. JAMES .....	284
<i>Placynthiella uliginosa</i> (SCHRADER) COPPINS & P. JAMES .....	286
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W. L. CULB. & C. F. CULB.....	288
<i>Porina aenea</i> (WALLR.) ZAHLBR.....	290
<i>Porina chlorotica</i> (ACH.) MÜLL. ARG.....	292
<i>Porina leptalea</i> (DURIEU & MONT.) A. L. SM.....	294
<i>Porpidia albocaerulescens</i> (WULFEN) HERTEL & KNOPH .....	296
<i>Porpidia crustulata</i> (ACH.) HERTEL & KNOPH.....	298
<i>Porpidia soredizodes</i> (LAMY ex. NYL.) J. R. LAUNDON .....	300
<i>Porpidia tuberculosa</i> (SM.) HERTEL & KNOPH.....	302
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) ZOPF var. <i>furfuracea</i> .....	304
<i>Psilolechia lucida</i> (ACH.) CHOISY .....	306
<i>Psorotichia lutophila</i> ARNOLD .....	308
<i>Punctelia jeckeri</i> (ROUM.) KALB .....	310

<i>Pyrenula nitida</i> (WEIGEL) ACH. ....	312
<i>Pyrenula nitidella</i> (FLÖRKE ex SCHAEERER) MÜLL. ARG. ....	314
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) ACH. ....	316
<i>Rhizocarpon reductum</i> TH. FR. ....	318
<i>Ropalospora viridis</i> (TØNSBERG) TØNSBERG. ....	320
<i>Sarea difformis</i> (FR.) FR. ....	322
<i>Sarea resinae</i> (FR.: FR.) KUNTZE ....	324
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (GRAEWE ex STENH.) VĚZDA. ....	326
<i>Scoliciosporum sarothamni</i> (VAINO) VĚZDA. ....	328
<i>Scoliciosporum umbrinum</i> (ACH.) ARNOLD ....	330
<i>Sphaerellothecium cinerascens</i> ETAYO & DIEDERICH ....	332
<i>Steinia geophana</i> (NYL.) STEIN ....	334
<i>Stenocybe pullatula</i> (ACH.) B. STEIN ....	336
<i>Stigmatidium microspilum</i> (KÖRB.) D. HAWKSWORTH ....	338
<i>Strangospora pinicola</i> (MASSAL.) KÖRB. ....	340
<i>Strigula jamesii</i> (SWINSCOW) R. C. HARRIS ....	342
<i>Thelidium minutulum</i> KÖRB. ....	344
<i>Thelocarpon epibolum</i> NYL. ....	346
<i>Thelocarpon intermediellum</i> NYL. ....	348
<i>Thelocarpon lichenicola</i> (FUCKEL) POELT & HAFELLNER. ....	350
<i>Thelocarpon saxicola</i> (Z AHLBR.) H. MAGN. ....	352
<i>Thelotrema lepadinum</i> (ACH.) ACH. ....	354
<i>Trapelia coarctata</i> (SM.) M. CHOISY. ....	356
<i>Trapelia glebulosa</i> (SM.) J. R. LAUNDON ....	358
<i>Trapelia placodioides</i> COPPINS & P. JAMES. ....	360
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (FR.) COPPINS & P. JAMES. ....	362
<i>Trapeliopsis gelatinosa</i> (FLÖRKE) COPPPNS & P. JAMES. ....	364
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i> COPPINS & P. JAMES. ....	366
<i>Tuckermanopsis chlorophylla</i> (WILLD.) HALE. ....	368
<i>Usnea dasypoga</i> (ACH.) NYL. ....	370
<i>Usnea florida</i> (L.) WEBER ex WIGG. ....	372
<i>Usnea hirta</i> (L.) WEBER ex WIGG. ....	374
<i>Usnea subfloridana</i> STIRTON. ....	376
<i>Verrucaria aquatilis</i> MUDD. ....	378
<i>Verrucaria funckii</i> (SPRENG.) Z AHLBR. ....	380
<i>Verrucaria muralis</i> ACH. ....	382
<i>Vulpicida pinastri</i> (SCOP.) J. E. MATTSSON & M. J. LAI. ....	384
<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) TH. FR. ....	386
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) TH. FR. ....	388
<i>Xanthoria polycarpa</i> (L.) TH. FR. ....	390
<i>Xanthoriicola physciae</i> (KALCHBR.) D. HAWKSWORTH ....	392
<b>4 Literatur</b> .....	<b>395</b>

## 1 Vorbemerkung und Dank

Der vorliegende spezielle Teil der „Untersuchungen zu Vorkommen und Ökologie von Flechten und lichenicolen Pilzen in einem Waldweidegebiet in Südniedersachsen“ behandelt alle im Rahmen der Geländearbeit gesammelten Flechten und lichenicolen Pilze sowie einige der „traditionell von der Lichenologie mitbearbeiteten (Arten), obwohl sie nicht lichenisiert sind“ (HAUCK & DE BRUYN 2010: 28), in Form kurzer, jeweils zweiseitiger Monografien. Die Nomenklatur folgt weitgehend HAUCK & DE BRUYN (2010). Davon abweichend werden *Arthonia digitatae* HAFELLNER, *Arthopyrenia salicis* MASSAL., *Caloplaca holocarpa* (HOFFM. ex ACH.) A. E. WADE, *Dacampia cyrtellae* BRACKEL, *Didymosphaeria futilis* (BERK. & BROOME) REHM, *Julella fallaciosa* (STITZENB. ex ARNOLD) R. C. HARRIS, *Thelocarpon saxicola* (ZAHLEBR.) H. MAGN. und *Sphaerellothecium cinerascens* ETAYO & DIEDERICH nach WIRTH et al. (2011) benannt, *Dactylospora frigida* HAFELLNER nach HAFELLNER 1985. Die Monografien enthalten neben möglichst naturnahen Foto-Abbildungen des Wuchsbildes sowie gegebenenfalls relevanter mikroanatomischer Details auch Angaben zur Systematik, Anatomie<sup>1</sup>, Chemie (Tüpfelreaktionen und Inhaltsstoffe, siehe allgemeiner Teil, Kapitel 2.6, Material und Methoden), Verwechslungsmöglichkeiten, Ökologie, Hemerobie, Zeigerwerte nach ELLENBERG, Naturschutz und eine Prognose zur absehbaren Bestandsentwicklung bei weiterer Beweidung. Die Angaben hierzu folgen der im Kapitel „Material und Methoden“ im allgemeinen Teil genannten Literatur. Ein vorangestelltes Glossar erklärt die wichtigsten Fachbegriffe. Es beruht auf den Angaben bei PURVIS et al. (1992), SMITH et al. (2009), WIRTH (1995) und vor allem auch DÖRFELT & JETSCHKE (2001). Die in diesem Teil der Arbeit verwendete Literatur findet sich in einem separaten Verzeichnis am Ende des Textes.

Die verwendeten Fotos stammen überwiegend vom Verfasser. Ausnahmsweise nicht selbst gefertigte Fotos anderer Bildautoren sind entsprechend gekennzeichnet. Für die freundliche Überlassung von Abbildungen sei Frau Dr. Begoña Aguirre-Hudson, Royal Botanic Gardens Kew, Herrn Hans-Otto Baral, Tübingen, Herrn Dr. Felix Schumm, Wangen, und Herrn Dr. Klaus Sparwasser, Eppstein, besonders gedankt.

Die Bestimmung etlicher kritischer Arten wäre nicht möglich gewesen ohne die teils jahrelange Unterstützung durch zahlreiche Spezialisten, denen ich an dieser Stelle herzlichst danke. Zu nennen sind insbesondere Frau Dr. Begoña Aguirre-Hudson, Royal Botanic Gardens Kew, Herr Hans-Otto Baral, Tübingen, Herr Wolfgang von Brackel, Hemhofen, Frau Dr. Helga Bültmann, Münster, Frau Prof. Dr. Helene Czeika, Wien, Herr Dr. Philippe Clerc, Genf, Herr Dr. Paul Diederich, Luxembourg, Herr Prof. Dr. Josef Hafellner, Graz, Herr Prof. Dr. Markus Hauck, Göttingen, Herr Prof. Dr. David Hawksworth, Madrid, Frau Marion Eichler und Herr Reiner Cezanne, Darmstadt, Herr Prof. Dr. Thorsten Lumbsch, Chicago, Herr Prof. Dr. Helmut Mayrhofer, Graz, Herr Dr. Felix Schumm, Wangen, Herr Dr. Emanuël Sérusiaux, Liège, Herr Dr. Jacques de Slover, Liège, Frau Dr. Regine Stordeur, Halle, Frau Dr. Dagmar Triebel, München, Herr Prof. Dr. Volkmar Wirth, Karlsruhe sowie vor allem Herr Dieter Gregor Zimmermann, Düsseldorf.

---

<sup>1</sup> Die Nennung von Dimensionen bei Größenangaben erfolgt in eckigen Klammern hinter den Zahlenwerten, die die Variation bezeichnen.





## 2 Glossar

Das folgende Glossar enthält eine kleine Auswahl flechtenkundlich bedeutender bzw. im vorliegenden Text verwendeter Begriffe. Es dient damit insbesondere dem weniger versierten Leser zum Verständnis der anschließenden Beschreibungen. Umfangreichere Behandlungen der relevanten Fachausdrücke finden sich vor allem bei WIRTH (1995), DÖRFELT & JETSCHKE (2001) und SMITH et al. (2009). Insbesondere zur Typisierung bestimmter Ascus-Bauformen (z. B. *Lecanora*-Typ, *Bacidia*-Typ etc.) sei auf die letztgenannte Arbeit verwiesen.

- amyloid:** unter Zugabe von Jod mit blauer oder violetter Farbänderung reagierend.
- Anamorph:** die asexuelle Fortpflanzungsform(en) eines Pilzes.
- anastomisierend:** durch miteinander verbundene Verzweigungen ein Netzwerk bildend (bei → Paraphysen bzw. → Hyphen).
- Apothecien:** teller-, becher- oder schüsselförmig ausgebreitete → Fruchtkörper von Schlauchpilzen (→ Ascomyceten bzw. der entsprechenden Flechten), bei denen (zur Sporenreife) das → Hymenium meist flächig exponiert ist.
- areoliert:** gefeldert.
- Ascomyceten:** Schlauchpilze. Gruppe von Pilzen, bei denen die aus einer Meiose hervorgehenden → Ascosporen in einer Hohlzelle (→ Ascus) gebildet werden.
- Ascospore:** generativ in einem → Ascus gebildete Sporen.
- Ascus** (Plural: Asci): Schlauch. Geschichtete oder ungeschichtete, oft zylindrisch-keulige Hohlzelle im Innern des → Fruchtkörpers eines Schlauchpilzes (→ Ascomyceten), in der die aus einer Meiose hervorgehenden → Ascosporen (meistens acht) gebildet werden.
- Basidiomyceten:** Ständerpilze. Gruppe von Pilzen, bei denen die aus einer Meiose hervorgehenden → Basidiosporen von mikroskopischen Auswüchsen (so genannten Basidien) auf der Unterseite des „Hutes“ (→ Fruchtkörper) gebildet werden.
- Basidiosporen:** generativ von Basidien (→ Basidiomyceten) gebildete Sporen.
- bitunikat:** → Ascus mit zwei funktionellen Schichten (vgl. → fissitunikat, → unitunikat).
- Chlorella BEIJ.:** Algengattung aus der Familie Chlorellaceae (Grünalgen) mit einzelnen kugeligen, sehr kleinen Zellen (2-10 µm Durchmesser) → Photobiont z. B. von *Placynthiella icmalea*.
- chlorococcoide Algen:** Sammelbezeichnung für einzellige, seltener auch kolonienbildende, ± kugelzellige Algen aus der Verwandtschaft der Chlorococcaceae (Grünalgen).
- coccoide Algen:** (gebräuchliche) Kurzbezeichnung für → chlorococcoide Algen.
- Coccomyxa SCHMIDLE:** Algengattung aus der Familie Radiococcaceae (Grünalgen) mit Kolonien aus verschiedenartig geformten Zellen, die in ± konzentrisch um sie herum geschichteten Gallerthüllen sitzen. → Photobiont z. B. von *Baeomyces rufus*.
- corticol:** rindenbewohnend (ökologische Angabe).
- Cyphellen:** Aufbruch der Unterrinde (selten der Oberrinde) eines Flechtenlagers, der als rundlich-ovale, becherartige vertiefte Struktur erscheint und durch eine Schicht aus lose verwobenen, meist kugeligen Zellen, die vom Mark gebildet werden, abgesetzt ist (vgl. → Pseudocyphellen).
- dextroid:** (nach DÖRFELT & JETSCHKE (2001: 87) eigentlich dextrinoid); unter Zugabe von Jod mit orangefarbener oder roter Farbänderung reagierend.
- Dictyochloropsis GEITLER emend. TSCHERMAK-WOESS:** Algengattung aus der Familie Chlorococcaceae (Grünalgen) mit einzelnen, ± kugeligen Zellen. → Photobiont z. B. von *Catillaria nigroclavata*.
- Dilabifilum TSCHERMAK-WOESS:** Algen aus der Familie Chaetophoraceae (Grünalgen), Lager aus verzweigten Zellfäden bestehend, die wiederum aus langgestreckt-zylindrischen Zellen zusammengesetzt sind. → Photobiont z. B. von *Verrucaria aquatilis*.

**Eigenrand:** siehe Excipulum.

**Epihymenium:** siehe Epithecium.

**Epiphyt:** „Aufsitzerpflanze“. Bezeichnung für eine Pflanze, die eine andere als Wachstumsunterlage verwendet, ohne sie zu parasitieren (Adj.: epiphytisch).

**Epispore:** Sporenwand.

**Epithecium:** Oberer Teil des → Hymeniums über den → Asci, bestehend aus den Spitzen der → Paraphysen, die in eine gelatinöse Substanz eingebettet sein können, welche oft gefärbt und regelmäßig mit diffusen Kristallen, Pigmenten oder Körnchen durchsetzt ist (Episamma).

**Excipulum:** Sammelbezeichnung aller rand- oder wandbildenden Gewebe eines Apotheciums. Unterschieden werden Excipulum proprium (Eigenrand) ohne Algenzellen und Excipulum thallinum (Lagerrand) mit Algenzellen.

**Epicortex:** dünne, gleichmäßige Schicht aus Polysacchariden auf der Oberfläche der (zellulären) Rinde; im Elektronenmikroskop mit regelmäßigen Poren.

**fissitunikat:** Ascus mit mehreren (meist jedoch nur zwei) Schichten.

**folicol:** laubbewohnend (ökologische Angabe).

**Fruchtkörper:** Sammelbezeichnung für jegliche generative Sporen hervorbringende Strukturen von Pilzen, bei → Ascomyceten als Ascoma, pl.: Ascomata, bezeichnet; in der Regel → Apothecien oder → Peritheciën.

**Goniocysten:** kugelförmige, kleine Aggregate eines Flechtenlagers, bestehend aus Algenzellen und Pilzhyphen; oft zu einem krustig-mehligen Lager zusammenschließend. Keine → Soredien.

**Halo:** Schleimhülle (um → Ascosporen herum) (Adj.: halonat).

**Hamathecium:** neutrale Sammelbezeichnung für alle Formen von Pilzfäden (→ Hyphen) oder sonstigen vom Pilz gebildeten Gewebe zwischen den → Asci bzw. im Hohlraum oder am → Ostium eines → Peritheciës.

**Heterococcus CHODAT:** Algengattung aus der Familie Heterococcaceae (Gelbgrünalgen), Lager aus ± verzweigten Zellfäden bestehend, die wiederum aus langgestreckt-zylindrischen, gelegentlich etwas gekrümmten Zellen zusammengesetzt sind. → Photobiont z. B. von *Hydropunctaria rheitrophila*.

**hyalin:** farblos, durchscheinend, ohne eigene Farbstoffe.

**Hymenium:** die sporenbildende Gewebe tragende Schicht eines Fruchtkörpers, bei Ascomyceten bestehend aus → Asci, evtl. → Paraphysen und evtl. zwischengelagerten Gelsubstanzen.

**Hyphe (Plural: Hyphen):** Pilzfäden. Sammelbezeichnung für alle (meist lang gestreckten) Zellverbände eines Pilzes; in Flechten und vor allem deren Fruchtkörpern meist dichte Geflechte bildend.

**Hypothallus („Unterlager“):** auf der Unterseite des → Thallus verschiedener Flechten ausgebildetes dichtes Geflecht aus dunkel pigmentierten Hyphen; wird oft als Synonym zum Begriff Prothallus (Vorlager) verwendet.

**Hypothecium:** Gewebe unter dem → Hymenium bzw. den generativen Geweben eines Fruchtkörpers.

**Involucrellum:** die ein → Perithecium unvollständig bis vollständig umgebende, oft dunkel gefärbte Hülle, seltener eine ± deckelartige, abstehende Schicht auf dem Scheitel des → Peritheciës. Das I. ist eine Gewebebildung des Flechtenthallus, also kein Teil der Fruchtkörperwand, und enthält Algenzellen.

**Isidium (Plural: Isidien):** kugelig, warziger, stiftförmiger oder korallenartig verzweigter Auswuchs der Lageroberfläche einer Flechte, der der vegetativen Fortpflanzung dient; bestehend aus Algenzellen und Pilzhyphen (Adj.: isidiös).

**Klypeus:** dichtes Hyphengewebe oder -geflecht, das sich ± deckelartig über einen oder mehrere Fruchtkörper wölbt.

- Konidien:** Sammelbezeichnung für alle asexuell gebildeten Sporen. Differenziert werden meist Mikro-, Meso- und Makrokonidien.
- Krustenflechten:** Wuchsform von Flechten, die durch ein krustenartig dünnes, auf dem Substrat gleichmäßig flächig ausgebreitetes Erscheinungsbild auffallen und  $\pm$  unablösbar mit dem Untergrund verbunden sind.
- Lager:** Gesamtheit aller Organe eines Flechtenindividuums („Körper“).
- Lagerrand:** siehe Excipulum.
- Laubflechten:** Wuchsform von Flechten, die durch ein auf dem Substrat uneben welliges, flächig ausgebreitetes, an den Rändern meist lappiges Erscheinungsbild auffallen und  $\pm$  leicht vom Untergrund abzulösen sind.
- lichenicol:** flechtenbewohnend; Bezeichnung für Pilze, die (teilweise parasitär) auf Flechten leben (ökologische Angabe).
- Lichenisierung** (Adj.: lichenisiert): neutrale Bezeichnung für den Prozess der Bildung einer konkreten Flechte als Symbiose aus Alge(n) und Pilz. Seltener auch als Bezeichnung für den evolutiven Prozess der Entstehung von Flechten verwendet (vgl. DÖRFELT & JETSCHKE 2001).
- lignicol:** holzbewohnend (ökologische Angabe).
- Loben:** Lappen. Deutlich begrenzter, schmaler Teil des Flechtenlagers, oft nur am Rand entwickelt und vielfach radiär ausgerichtet, meist bei Laub- oder Strauchflechten vorhanden.
- Mark:** lockere Schicht aus Hyphen, die unterhalb der Algenschicht liegt.
- Mazaedium:** staubartige Masse aus Sporen und Resten von  $\rightarrow$  Asci, manchmal auch  $\rightarrow$  Paraphysen, die Fruchtkörper bedeckt oder ausfüllt (vor allem bei Kelchflechten).
- Medulla:**  $\rightarrow$  Mark.
- micaraeoide Alge:** kleinzellige Grünalge, die typisch für die Gattung *Micarea* ist; Zellen kugelig und zu 2-4 in kugeligen Gruppen.
- Mycobiont:** Pilzpartner; der Pilzteil einer Flechtensymbiose.
- Nostoc VAUCHER ex BORNET et FLAHAULT:** Cyanobakteriengattung aus der Familie Nostocaceae („Blaualgae“); Lager aus zahlreichen, unverzweigten langen Ketten  $\pm$  kugelig Zellen bestehend, die „spaghettartig“ geknäulet sind und von größeren Einzelzellen, die der Stickstofffixierung dienen, unterbrochen sein können.  $\rightarrow$  Photobiont z. B. von *Collema tenax*.
- Okularkammer:** fingerförmige Ausstülpung des inneren Teiles eines geschichteten ( $\rightarrow$  bitunikaten)  $\rightarrow$  Ascus und in dessen Scheitelbereich gelegen.
- Operculum:** Deckelchen. Kappenförmiger Abschluss des Scheitels eines  $\rightarrow$  Ascus, der zur Sporementleerung abgeworfen oder abgeklappt wird.
- Ostiolum:** porenförmige Austrittsöffnung von  $\rightarrow$  Perithezien oder  $\rightarrow$  Pyknidien.
- Paraphysen:** schlanke, verzweigte oder unverzweigte Hyphen, die basal in einem Fruchtkörper entstehen und von unten nach oben wachsen. Wirklichkeitsnah wird der Begriff hier für alle hyphenartigen Strukturen im Innern eines Fruchtkörpers verwendet, unabhängig von ihrer Orientierung. Unterschieden werden Paraphysen von Pseudoparaphysen (die von oben nach unten wachsen) und Paraphysoiden, die zwischen den Ascis oder zeitlich vor deren Anlage entstehen, sich später strecken und dann von „echten“ Paraphysen bzw. Pseudoparaphysen nicht mehr unterscheiden lassen.
- Paraphysoide:** siehe Paraphysen.
- paraplektenchymatisch:** Gewebe aus zellartigen Hyphen mit  $\pm$  isodiametrischen Lumina.
- Periphysen:** in den  $\rightarrow$  Ostiolumbereich gerichtete fädige  $\rightarrow$  Hyphen.
- Periphysoide:** aus dem Bereich des  $\rightarrow$  Ostiolums herabwachsende fädige  $\rightarrow$  Hyphen.
- Perispore:** farblose, oft gelatinöse Schicht außerhalb der eigentlichen Sporenwand um eine Spore herum (vgl. Epispore).

- Perithezien:** kugelige oder flaschenförmige → Fruchtkörper von Schlauchpilzen (Ascomyceten bzw. der entsprechenden Flechten), bei denen (zur Sporenreife) das → Hymenium nicht flächig exponiert ist. In der Regel (im Scheitelbereich, seltener seitlich) mit einem → Ostiolum als Austrittsöffnung.
- Photobiont:** Neutrale Bezeichnung für den photosymbiontisch aktiven Teil einer Flechtensymbiose.
- Phorophyt:** Trägerpflanze. Bezeichnung für die Wachstums-Unterlage eines → Epiphyten.
- polardiblastisch:** Bezeichnung für zweizellige Sporen mit einer ± dicken Scheidewand, die von einem dünnen, beide Zellen verbindenden (Plasma-)Kanal durchzogen ist.
- Prothallus („Vorlager“):** dem Thallus verschiedener Flechten vorauswachsender, nur vom Pilzpartner gebildeter Saum aus noch nicht mit Algen symbiontisierten Pilzhyphen.
- Pruina:** Bereifung, Reif. Ausscheidungen von Teilen der Flechte, die als (kristalliner) staub- oder mehligartiger Niederschlag auf der Oberfläche liegen, oft mit charakteristischer Färbung bzw. Inhaltsstoffen (Adj.: pruinös).
- Pseudocypellen:** fleckförmige, fädlich-längliche oder irregulär geformte blasse Areale des → Thallus, in denen das → Mark die Lageroberfläche erreicht und die nicht von spezialisiertem Gewebe umgeben sind.
- Pseudoparaphysen:** siehe Paraphysen.
- pseudoparenchymatisch:** mit einer aus Hyphen gebildeten, zellähnlichen Struktur.
- Pyknidien:** flaschenförmig-kugelige Hohlkörper mit einer porenförmigen Austrittsöffnung (→ Ostiolum) zur Produktion vegetativer Sporen (→ Pyknosporen)
- Pyknosporen:** Sammelbezeichnung für alle vegetativ in → Pyknidien gebildeten Sporen des → Mycobionten; siehe auch Konidien.
- Reif:** siehe Pruina.
- Rhizinen:** Wurzelähnliche, verzweigte oder unverzweigte Auswüchse der Unterseite mancher Flechten, die der Haftung auf dem Substrat dienen.
- saxicol:** gesteinsbewohnend (ökologische Angabe).
- Schnallen:** buckelförmige Auswüchse über den Querwänden der Hyphen der meisten → Basidiomyceten. Als zweikernige Ausbildung des Mycel tragen sie bei der Mitose zur Aufrechterhaltung der Zweikernigkeit in den Tochterzellen bei.
- Sklerotien:** eine bei einigen Pilzen auftretende Dauerform, die als eine dicht verflochtene kälte- und trockenheitsresistente Mycelmasse in Erscheinung tritt. Der Pilz kann lange Zeit in diesem Ruhezustand verharren und beginnt erst unter günstigen Bedingungen wieder zu wachsen.
- Soral:** ± abgegrenzter Aufbruch der Lageroberfläche einer Flechte, der mehlig bis staubig-körnig erscheint; bildet → Soredien
- Soredien** (Singular: Soredium): kleine, ± kugelige, in der Summe staubig-mehlig-körnig erscheinende Körperchen aus von Hyphen umspinnenen Algenzellen, die der vegetativen Fortpflanzung dienen (Adj.: sorediös).
- Sporen:** Sammelbezeichnung für sämtliche Einzelzellen oder Zellgruppen, die der Fortpflanzung eines Pilzes dienen (vgl. → Konidien, → Ascosporen, → Pyknosporen).
- Sterigma (Pl.: Sterigmen):** Stielartige Auswüchse des Hymeniums von → Basidiomyceten, auf den die sporenbildenden Basidien sitzen.
- Stichococcus** NÄGELI: Algengattung aus der Familie Klebsormidiaceae (Grünalgen); Lager aus einzelnen, ± länglich-elliptischen Zellen oder aus kurzen Ketten bestehend. → Photobiont z. B. von *Chaenotheca stemonea*.
- Strauchflechten:** Wuchsform von Flechten, die durch ein kleinstrauchig-aufrechtes, ± von einem Punkt auf dem Substrat ausgebreitetes Erscheinungsbild auffallen und ± leicht ablösbar mit dem Untergrund verbunden sind.
- Stroma:** plectenchymatische, teils auch pseudoparenchymatische Bildung der Pilzhyphen, die ein bis mehrere Fruchtkörper enthalten können („Sammel Früchte“) und oft dun-

kel (braun oder schwarz) gefärbt sind. Als (algenfreies) Gewebe des Pilzpartners in Flechtensymbiosen nicht identisch mit dem Involucrellum.

**Teleomorph:** die sexuelle Fortpflanzungsform eines Pilzes.

**terricol:** erdbewohnend (ökologische Angabe).

**Thallus** (Pl.: Thalli): vegetativer Teil eines Flechtenkörpers.

**Tholus:** der verdickte innere Teil der Ascuswand im Ascusscheitel.

**TLC:** (Thin Layer Chromatography) Dünnschichtchromatographie. Chemisch-physikalisches Analyseverfahren zur Feststellung von Inhaltsstoffen.

**Trebouxia PUYMALY:** Algengattung aus der Familie Pleurastraceae (Grünalgen); Lager aus einzelnen, seltener zu kleineren Gruppen zusammengefügt, kugeligen bis ellipsoidischen Zellen bestehend. → Photobiont z. B. von *Calicium adpersum*.

**Trentepohlia MARTIUS:** Algengattung aus der Familie Trentepohliaceae (Grünalgen); Lager aus zu teils verzweigten Fäden zusammengefügt, kugeligen bis länglich-eiförmigen Zellen bestehend. → Photobiont z. B. von *Anisomeridium polypori*.

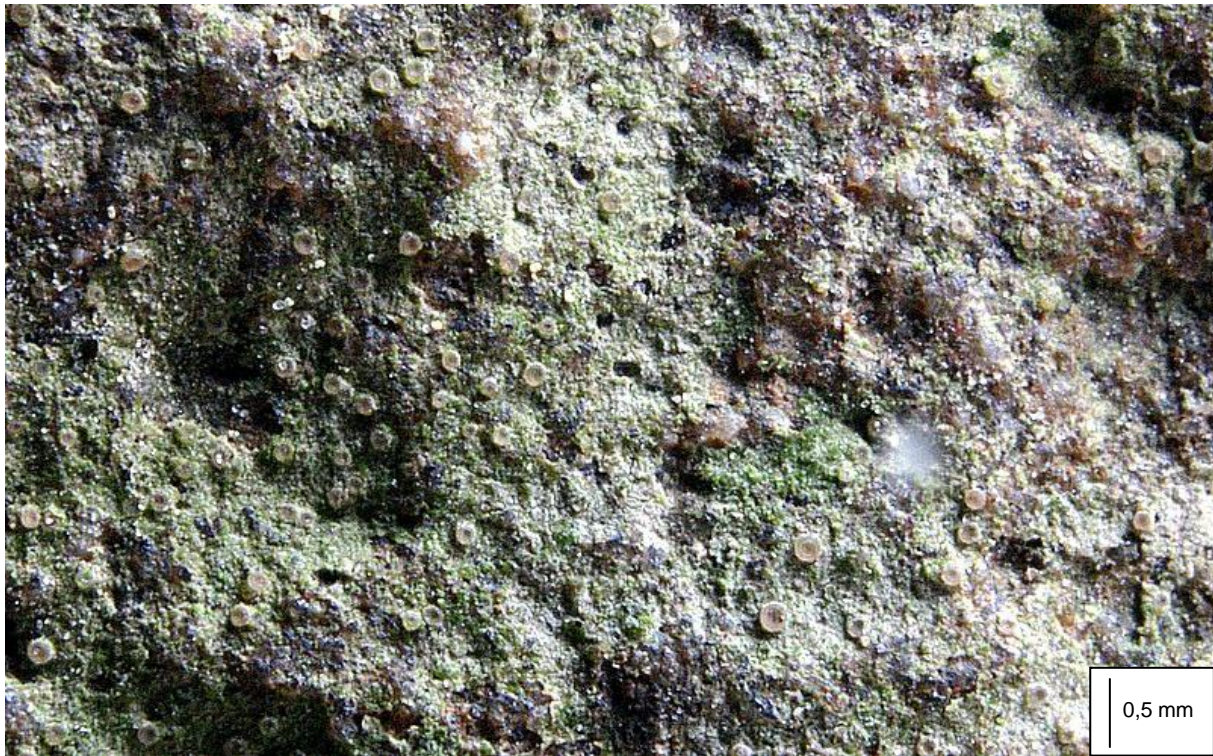
**unitunikat:** → Ascus mit einer funktionellen Schicht (vgl. → fissitunikat, → bitunikat).

**Unterlager:** siehe → Hypothallus.

**Vorlager:** siehe → Prothallus.



### **3 Monografien**



Alle *Absconditella*-Arten sind unscheinbar und werden deshalb selten gesammelt. Bei *A. delutula* sind die winzigen weißlichen Apothecien besonders feucht fast unsichtbar.

### *Absconditella delutula* (NYL.) COPPINS & KILIAS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Stictidaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet, dünn, ohne Vorlager, grünlich bis grau-grünlich, feucht etwas gallertig, für gewöhnlich mit Algenüberzügen vermischt, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Apothecien klein, weißlich bis (feucht) durchscheinend, 0,07-0,2(-0,26) [mm] Durchmesser erreichend, Rand bleibend, unten 15-20 [µm] breit, oben bis zu 30 µm, aus ± pseudoparenchymatischen, verklebten parallelen Hyphen bestehend, Scheibe tief urceolat eingesenkt, Hymenium 70-90 [µm] hoch, J+ gelblich, mit zur Spitze hin gelegentlich verzweigten, undeutlich septierten Paraphysen, 0,5-1 [µm] Durchmesser, an der Spitze leicht kopfig angeschwollen; Asci zylindrisch bis keulig, dünnwandig, mit deutlichem Tholus, Wand J+ bläulich (nicht immer!), Sporen hyalin, ellipsoid bis länglich-ellipsoid, 1-fach septiert, 10-15(-17) x 3-5(-6,5) [µm]. Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

P-, K-, KC-, C-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Sporenanatomisch mit *Absconditella sphagnum* POELT, diese jedoch (im Herbst) auf absterbenden, algenüberkrusteten Torfmoosen (*Sphagnum*) in Mooren; habituell mit *A. pauxilla*



VĚZDA & VIVANT, *A. lignicola* VĚZDA & PIŠŮT und mit *A. trivialis* (WILLEY ex TUCK.) verwechselbar, diese jedoch mit 3-fach septierten Sporen. Die Gattungen *Dimerella* bzw. *Coenogonium* besitzen *Trentepohlia*-Algen als Photobionten (siehe jedoch „Sonstiges“ bei *C. pineti*), *Bryophagus* zeigt eine KJ+ blaue Reaktion der Asci und deutlich längere Sporen.

### Ökologie

Saxicol; auf bodennahem Silikatgestein in luftfeuchter Lage, zuweilen auch terricol auf verdichteter Erde oder auf Torf. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet hauptsächlich an mittelgroßen silikatischen Waldbodensteinen entlang der Tierpfade und der Zauntrasse, oft gemeinsam mit *Thelocarpon lichenicola* und *Micarea lithinella*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	4*	5*	3*	2*	-*

### Naturschutz

Über *A. delutula* ist in Niedersachsen wenig bekannt; sie gilt entsprechend als in der Datenlage unzureichend bekannt (HAUCK & DE BRUYN 2010). Der einzige bisher für das Bundesland publizierte Fund stammt vom Torfboden eines im Abbau befindlichen Hochmoores südlich von Hamburg (ERNST 1997). Bundesweit gilt die Datenlage ebenfalls als mangelhaft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Die Schutzbedürftigkeit kann nach HAUCK (1996) zurzeit nicht beurteilt werden.

### Sonstiges

Vermutlich schon vor Projektbeginn vereinzelt auf wenigen geeigneten Waldbodensteinen präsent, wurde die unscheinbare Flechte zunächst übersehen. Seit dem Herbst 2002 trat sie dann aber, insbesondere im „Schlauch“, gehäuft entlang von Weidetierpfaden auf.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Ökologisch vergleichbar mit Arten wie *Micarea lithinella* oder *Thelocarpon lichenicola* ist *Absconditella delutula* im Untersuchungsgebiet unauffälliger Erstbesiedler schattig-luftfeucht liegender Silikatsteine am Waldboden. Durch ihre Pionierfreudigkeit hat sie, ebenso wie die anderen genannten Arten, sehr rasch nach Beginn der Beweidung profitiert und zahlreiche neue Standorte, vor allem entlang von Tierpfaden und auf den Zauntrassen, besiedeln können. Für diese Arten wirken Exmoorponies und Heckrinder auf zweierlei Weise förderlich: sie legen die Substrate unter der sonst hinderlichen Laubstreu überhaupt erst frei und halten sie dann auch längerfristig unbedeckt, zum anderen werden Diasporen an den Hufen der Tiere mehr oder weniger „gezielt“ an neue geeignete Standorte verfrachtet.



Als kosmopolitischer Besiedler nährstoffangreicherer Gesteinssubstrate ist *Acarospora fuscata* vielerorts häufig.

### *Acarospora fuscata* (NYL.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Acarosporales  
 Familie: Acarosporaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, oft ausgedehnt, aus braunen, gelbbraunen oder (dunkel) rotbraunen, dicken, eckigen bis angedeutet lappigen Areolen bestehend, diese in ihrer Form sehr variabel, 0,5-3 [mm] durchmessend und durch ± deutliche Risse voneinander getrennt, trocken am Rande wie eingetrockneter Schlamm aussehend; nicht pruinös; lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Apothecien in die Areolen eingesenkt, 0,2-1 [mm] lang, gestreckt bis oval-rundlich, dunkel rotbraun, dunkler als die Areolen, ein bis mehrere pro Areole; Asci breit keulig, fissitunicat, vielsporig; Paraphysen unverzweigt, vielzellig, zur Spitze hin etwas keulig angeschwollen; Sporen langgestreckt zylindrisch bis schwach elliptisch, 4-6 x 1-1,5 [µm]; Pyknidien selten, kugelig, eingesenkt, Pyknosporen elliptisch-kugelig, einzellig, hyalin, um 4-6 x 2-4 [µm].

#### Chemie

Gyrophorsäure  
 Thallus K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> rot (oft schwach), KC<sup>+</sup> (schwach) rot, P<sup>-</sup>

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die ebenfalls C+ rote Reaktion des Thallus mit *Acarospora peliscypha* TH. FR. verwechselbar, diese jedoch mit ± dachziegelartig (sich randlich überlappenden) angeordneten Thallusschüppchen, auf denen die Apothecien deutlich hervortreten und einen erhabenen Rand besitzen. Ihre Apothecienscheiben besitzen ferner einzelne bis mehrere sterile, meist zentral stehende Areale. Die Art wächst auf nährstoffreichen, basischen Felsen in hochmontanen bis alpinen Lagen.

**Ökologie**

Saxicol; auf lichtreichem, hartem (nährstoffreichen) Silikatgestein und Felsen, oft auch auf anthropogenen Substraten (Grabsteinen, Kirchenmauern, Denkmälern etc.), von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet zwischen *Lecanora polytropa* und *Aspicillia cinerea* auf sehr lichtreichen, beregneten Sandsteinblöcken am Waldboden. Mäßig pionierfreudig, hält sich aber durchaus lange am einmal besiedelten Standort. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
9	x	6	x	5	6	-

**Naturschutz**

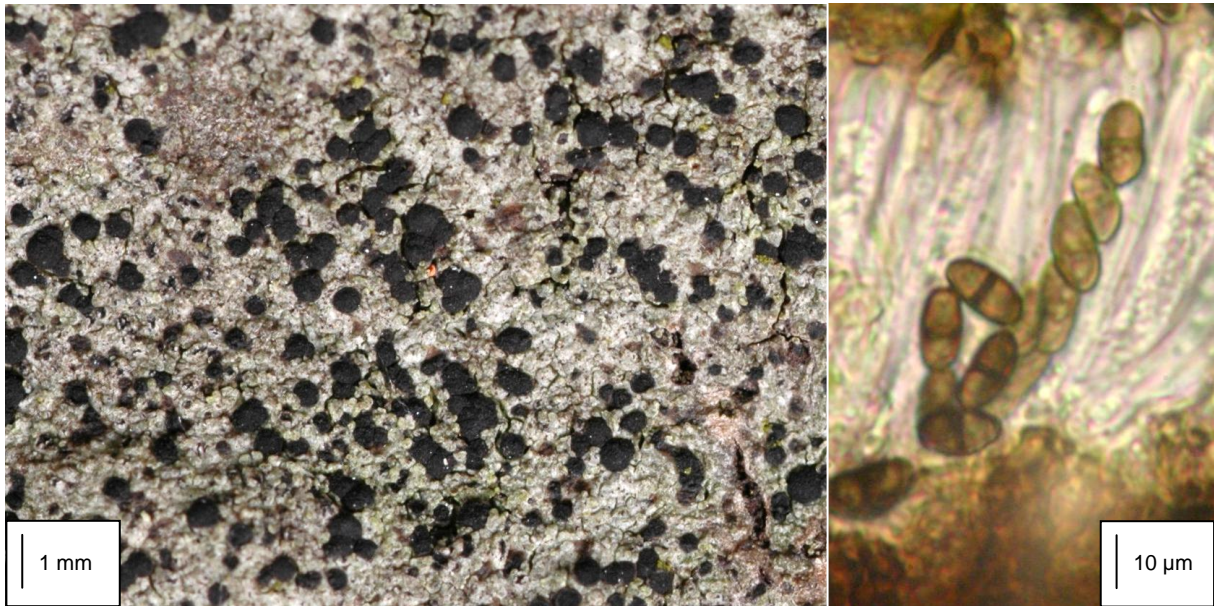
Die Art gilt derzeit landes- wie bundesweit als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. In Niedersachsen sind nach HAUCK (1996) Schutzmaßnahmen zurzeit nicht erforderlich. Laut WIRTH (1991) in den letzten Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Kosmopolitische und weltweit durch ihre Bevorzugung anthropogen nährstoffangereicherter Gesteine häufige Sippe.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Gemeinsam mit einigen weiteren Arten (z.B. diversen *Porpidia*-Arten) sollte die Art unter Projektbedingungen künftig leicht zunehmen, wenn durch die Beweidung größere Sandsteinblöcke regelmäßig freigelegt bzw. offengehalten werden. Ein Rückgang durch die Beweidung erscheint hingegen unwahrscheinlich.



Die Krustenflechte *Amandinea punctata* gehört wegen ihrer hohen Toxizität bundesweit zu den häufigsten Epiphyten. Sie ist mikroskopisch an den zweizelligen braunen Sporen leicht kenntlich.

### ***Amandinea punctata* (HOFFM.) COPPINS & SCHEID.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, unauffällig dünn bis dicklich, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge), selten im Zentrum des Lagers mehr als 0,5 [mm] hoch, glatt bis etwas rissig und oft warzig, blass bis dunkelgrau, selten braun und selten mit einem dunklen bis grauen Vorlager, Mark J<sup>-</sup>; Apothecien zahlreich, 0,2-0,6 [mm] Durchmesser, oberflächlich, Scheibe flach bis schwach (selten stark) konvex, Rand dünn, ausdauernd, manchmal später verschwindend, Epithecium braun, N<sup>-</sup>, Hypothecium blass- bis dunkelbraun, Paraphysen septiert, einfach oder im oberen Drittel schwach verzweigt, zu einer keuligen, dunkel pigmentierten Spitze verdickt, Hymenium ohne Öltröpfchen; Asci achtsporig, keulig bis schwach zylindrisch, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen (8,5-)11-16(-20) x (4,5-)6-8(-11) [µm], jung gräulich, reif braun, für gewöhnlich leicht gebogen, einfach septiert, Septum dunkler, Außenwand einheitlich dick, glatt, nach WIRTH (1995) auch selten feinwarzig; Pyknidien wenige, eingesenkt, kugelig, Wand zumindest oben dunkelbraun, Pyknosporen 14-20 x 0,5-1 [µm], fadenförmig, gebogen.

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe durch TLC nachweisbar

Alle Teile K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>, N<sup>-</sup>

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch eine hohe Variabilität der Merkmale und Flexibilität bei der Wahl Substrates in der Bundesrepublik vor allem mit *Amandinea lecideina* (H. MAYRHOFER & POELT) SCHEID. & H. MAYRHOFER zu verwechseln, die jedoch eng an küstennahe Felsbiotope gebunden ist und

sehr regelmäßig Pyknidien mit längeren (15-30 µm) Pyknosporen ausgebildet. Auf Gestein ferner mit *Buellia spuria* (SCHAER.) ANZI zu verwechseln, diese mit K+ gelb und P+ orange reagierendem Thallus. Häufiger dürften Verwechslungen jedoch mit ähnlich verbreiteten corticolen Arten wie *Lecidella elaeochroma* (ACH.) M. CHOISY (Thallus C+ orange, Sporen einzellig, farblos), *Catillaria nigroclavata* (NYL.) SCHULER (Apothecien kleiner (0,15-0,3 [mm]), Ascosporen farblos, Paraphysen mit abrupt angeschwollener Spitze mit fast schwarzer Pigmentkappe) oder *Strangospora pinicola* (A. MASSAL.) KÖRB. (Apothecien rotbraun, Asci vielsporig, Sporen einzellig, klein) vorkommen.

### Ökologie

Corticol oder lignicol, selten saxicol; auf Borke verschiedenster Phorophyten, (bearbeitetem) Holz, (Silikat-)Gestein oder Debris; auf meist stickstoffreichen oder -angereicherten Substraten (Vogelsitzplätzen); sehr toxitolerant (insbesondere gegenüber SO<sub>2</sub> und anorganischen Düngern), von der planaren bis in die hochmontane (nach WIRTH 1995 sogar bis in die subalpine) Stufe. Im Projektgebiet mit Schwerpunkt auf Weidezaunpfählen im nordöstlichen Offenland und einigen dortigen randständigen, glattborkigen Bäumen (*Fraxinus*, *Sambucus nigra*). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	5	7	9

### Naturschutz

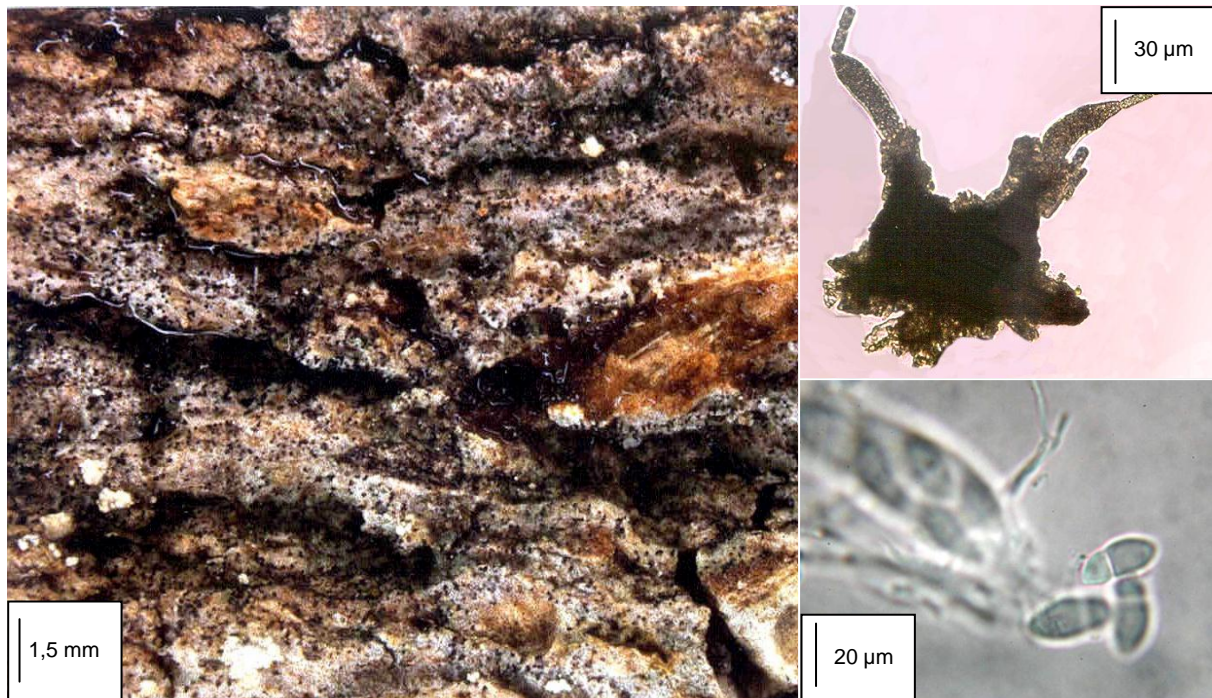
Wegen der hohen Toxitoleranz der Art weder in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) noch bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten laut WIRTH (1991) „sich ausbreitend“. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Nach HAUCK (1996) lässt „eine starke Dominanz von *A. punctata* ... auf eine bereits stark beeinträchtigte Epiphytenvegetation schließen“. Da die Art im Untersuchungsgebiet allenfalls im Norden nahe der Bundesstraße und im Nordosten auf Zaunpfählen im Offenlandteil anzutreffen ist, darf eine solche Beeinträchtigung in weiten Teilen des Projektgebietes ausgeschlossen werden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Durch die weite ökologische Amplitude dürften evtl. beweidungsbedingte Folgen auf Vorkommen und Verbreitung der Art im Untersuchungsgebiet nicht deutlich erkennbar sein. Eine eindeutige Prognose ist deshalb schwierig, voraussichtlich werden Qualität und Quantität der Bestände annähernd gleichbleiben.



Das Lager von *Anisomeridium polypori* ist mit zahlreichen winzigen, konisch zugespitzten Pyknidien besetzt (links), die zu Paketen verklebte Pyknosporen entlassen (oben rechts). Die Ascosporen zeichnen sich durch eine auffällige Asymmetrie aus (unten rechts).

### *Anisomeridium polypori* (ELLIS & EVERHART) M. E. BARR

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pyrenulales

Familie: Monoblastiaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, unauffällig, ergossen, dünn, weißgrün bis weißlichgrau, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithechien selten bis mäßig häufig ausgebildet, 0,15-0,25 [mm] Durchmesser erreichend, zerstreut und meist nur wenige entwickelt, ± kugelig, anfangs eingesenkt, später ± oberflächlich bzw. vorstehend, obere Wand mit einem kaum ausgeprägten Involucrellum, 30-50 µm dick, unterwärts dünner und blasser; Asci 55-75(-90) x 12-15 [µm], keulig-zylindrisch; Ascosporen (1-)2(-3)-zellig, hyalin, glatt, keulig-länglich, das Segment über dem ersten Septum breiter und mehr als doppelt so lang wie das untere, (12-)14-20(-23) x (3-)4,5-5(-6) [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, schwarz, zwei verschiedene Typen: (a) ± sitzend, konisch, 100-150 µm Durchmesser, mit röhrenförmigen Auslass am Ostium, durch den gelatinös verklebte Pyknosporen in Form von Paketen von 10-13(-15) [µm] Breite oder eines langen, seidigen Fadens entlassen werden, Pyknosporen elliptisch-eiförmig, hyalin, einzellig, 3,5-4,5 x 1,8-2 [µm] oder b) eingesenkt, kugelig, 50-100 [µm] Durchmesser, Pyknosporen schlank-elliptisch bis stabförmig-bacilliform, 2-3 x 1-1,3 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit *Anisomeridium biforme* (BORRER) A. C. HARRIS, die kugelige Pyknidien und nicht zu Paketen verklebte Pykno­sporen besitzt und der erst kürzlich beschriebenen, in Deutschland noch nicht nachgewiesenen *A. robustum* ORANGE, COPPINS & APTROOT, deren Pyknidien (0,2-0,6 [mm]) und Pykno­sporen (5,5-6,5 [ $\mu$ m]) erheblich größer sind.

### Ökologie

Corticol, selten auch saxicol auf schattigem Gestein; in feuchten Wäldern und großen Gebüsch­en, äußerst schatttolerant, auch in mäßig bis stärker luftschadstoffbelasteten Gebieten, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Untersuchungsgebiet vor allem auf *Sambucus* und *Corylus*, selten *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	5	3	4	7	3	8*

### Naturschutz

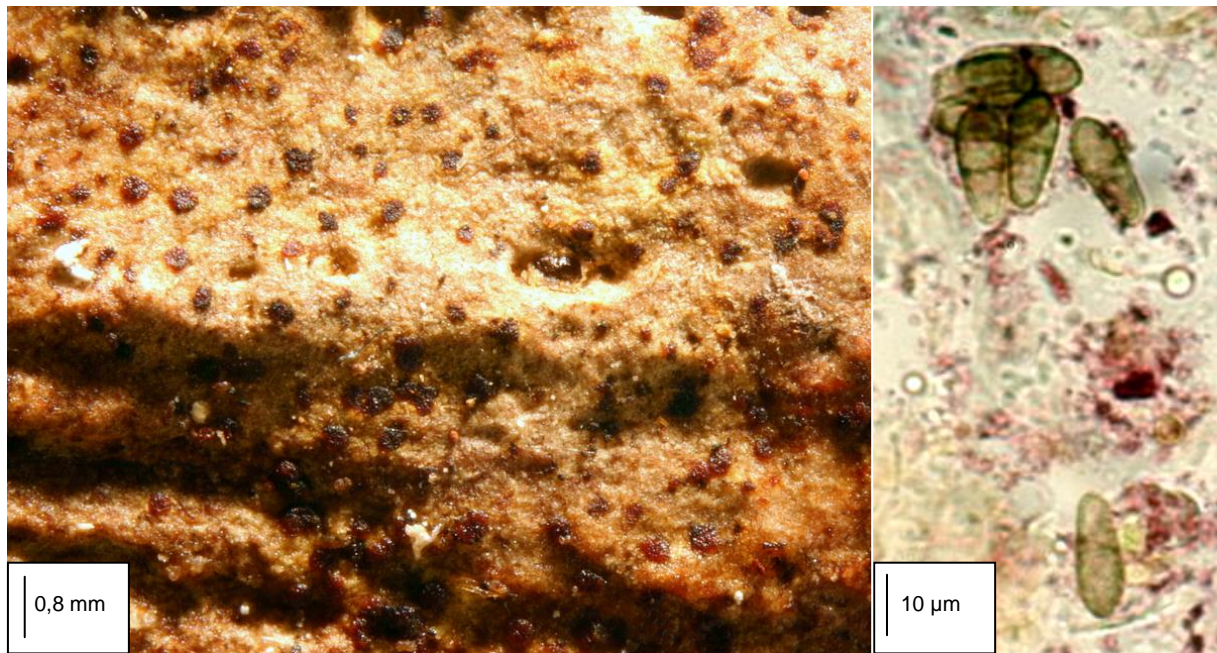
In den vergangenen zwei Jahrzehnten offenbar in ganz Europa in rascher Ausbreitung befindlich, ist die Art weder landes- noch bundesweit gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach Einschätzung des Verfassers nicht erforderlich.

### Sonstiges

Über Vorkommen und Verbreitung der Art in Deutschland (besonders in Bayern) und Österreich bestand eine Zeit lang Verwirrung. Grund war eine Arbeit von POELT & TÜRK (1994), die *Anisomeridium polypori* (unter dem Namen *A. nyssaegenum* (ELLIS & EVERHART) R. C. HARRIS in Österreich und Süddeutschland gefunden hatten und nach Sichtung alter Literatur und Belege folgerten, die Art sei ein Neophyt. Für Nordwestdeutschland hat dem bereits HAUCK (1996) widersprochen und ältere Fundangaben von SANDSTEDTE und ERICHSEN als Beleg aufgeführt. APTROOT (1999) schließlich hält die Neophyten-Theorie u. a. angesichts immenser taxonomischer Verwirrung für "obsolet". Kenn­tl­ich ist die Art im Gelände vor allem an windstillen, luftfeuchten Tagen im Herbst und Frühjahr, weil dann die zu einem langen, seidigen Faden verklebten charakteristischen Pykno­sporen-Pakete aus den flaschenförmigen Pyknidien austreten und so problemlos wahrnehmbar sind. Die systematische Zugehörigkeit der Monoblastiaceae, zu der auch die etwa 100 Arten umfassende, vorwiegend tropisch verbreitete Gattung *Anisomeridium* zu stellen ist, zur Ordnung Pyrenulales ist noch nicht abschließend gesichert (SMITH et al. 2009).

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Für eine Bioindikation projektspezifischer Beweidungsfolgen erscheint *A. polypori* wegen ihrer andauernden massiven Ausbreitung in weiten Teilen Mitteleuropas nach bisherigem Kenntnisstand ungeeignet. Im Untersuchungsgebiet bereits weithin verbreitet, werden Qualität und Quantität der Bestände voraussichtlich gleich bleiben.



*Arthonia didyma* (links) ähnelt *A. spadicea*, doch sind ihre Apothecien kleiner und die Sporen größer (rechts). Formen, deren Hymenium K+ violett reagiert, treten allerdings ebenfalls auf. Im Alter sind die Sporen meist bräunlich und feinwarzig ornamentiert.

### ***Arthonia didyma* KÖRB.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, eingesenkt, meist großflächig, doch auch als kleinere Flecken (besonders um Lentizellen oder Risse in der Trägerborke), unauffällig, blass beige bis olivgrün, feucht manchmal etwas violettstichig, dünn, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien zahlreich, rundlich-fleckig bis kurz linear, flach, dunkelbraun bis schwärzlich, frisch oft auch deutlich rötlich, matt, nicht bereift, (0,05-)0,06-0,6 x 0,06-0,3 [mm] erreichend, im Querschnitt 45-70(-100) [µm] hoch, Epithecium rotbraun oder undeutlich; Hymenium 30-50 [µm] hoch, farblos bis blass orange-rotbraun, Hypothecium 5-30 [µm] hoch, rotbraun, hier K+ grau bis olivgrün, Epithecium, Hymenium und Hypothecium sonst aber häufig mit orangeroten, K+ violetten Pigmenten (siehe Abbildung rechts); Paraphysen 0,5-1(-1,5) [µm] breit, meist dürftig entwickelt, vielfach jedoch im Epithecium braunwandig und bis 2,5 µm breit, einige mit apikalen Pigmentkappen, Asci bauchig, vom *Arthonia*-Typ, achtsporig, Ascosporen anfangs hyalin, später bräunlich-rauchfarben und dann zusätzlich feinwarzig, eiförmig-oval bis schwach sohlenförmig, zweizellig, Zellen etwas ungleich, (12-)14-17(-18) x 4,7-7 [µm]; Pyknidien selten, eingesenkt, Wand rotbraun, K+ olivgrau, 40-60 [µm] im Durchmesser, Pyknosporen bacilliform, gerade, farblos, einzellig, 3,5-4 x 0,7 [µm].

#### **Chemie**

Unbekannte Pigmente in den Apothecien, keine Inhaltsstoffe durch TLC nachweisbar  
Apothecien im Querschnitt K+ violett, C-, KC+ violett, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

siehe *Arthonia spadicea*.

**Ökologie**

Corticol; auf meist glatten Borke verschiedenster Phorophyten wie *Fagus*, *Carpinus*, *Abies* etc., schattenliebend und hygrysch mäßig anspruchsvoll. Im Untersuchungsgebiet einmalig am Stammfuß einer alten *Quercus*. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	4*	4*	5*	3*	4*

**Naturschutz**

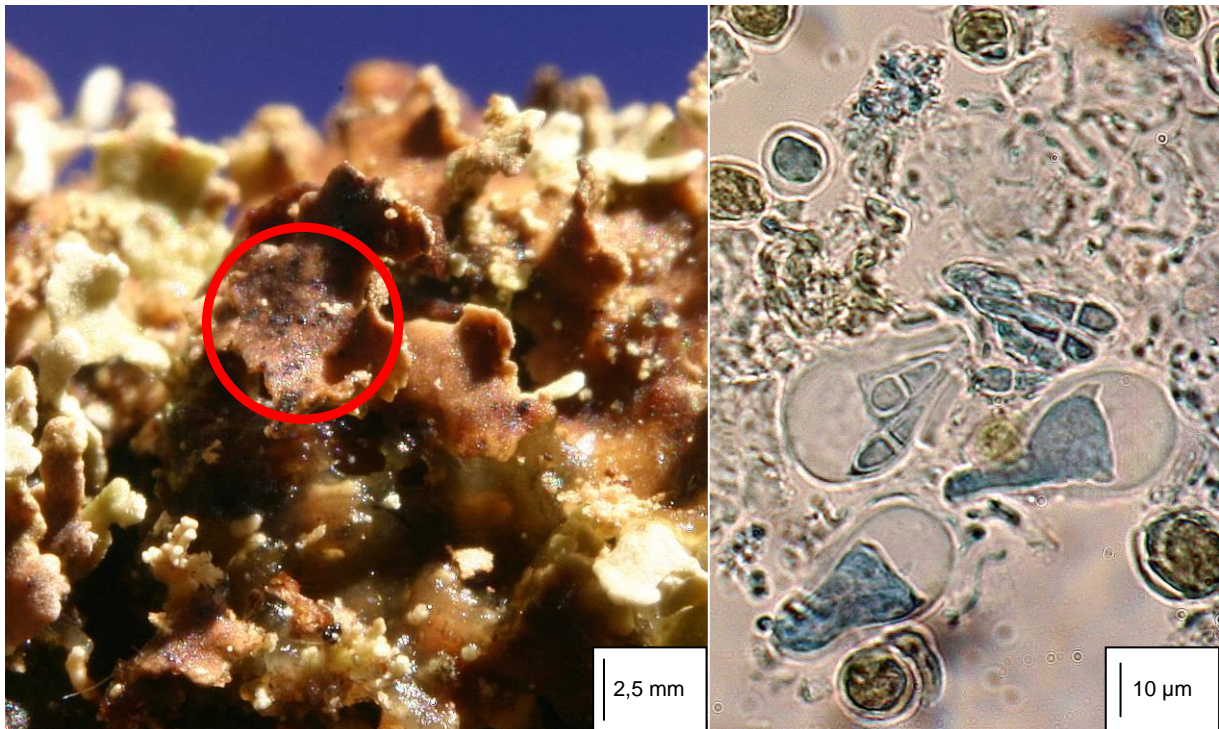
In Niedersachsen von HAUCK & DE BRUYN (2010) als Art der Vorwarnliste eingestuft, im Hügellandteil seien die Daten für eine genaue Einstufung jedoch unzureichend. Bundesweit von WIRTH et al. (2011) für ungefährdet gehalten. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahmen sollten laut HAUCK (1996) evtl. noch vorhandene Vorkommen vollständig erhalten werden. Insbesondere sollte der Gefährdungsfaktor Eutrophierung zugunsten möglichst geringer Einträge beeinflusst werden.

**Sonstiges**

Die Art war nach längerer Suche bereits im Juli 2005 gesammelt und als noch fraglich abgelegt worden. Erst eine erneute mikroskopische Untersuchung im August 2010 schaffte Klärung. Sie ist hauptsächlich durch die größeren Sporen von (der im Untersuchungsgebiet häufigeren) *A. spadicea* unterschieden. Beide wurden früher nach POELT (1969) ferner durch die J+ (nicht KJ!) blaue Hymenialreaktion bei *A. didyma* (weinrot bei *A. spadicea*) unterschieden, doch beschränkt sich dieser Effekt nach eigenen Beobachtungen auf frisches Material und ist an Herbarmaterial nicht reproduzierbar.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch den zu erwartenden weiteren beweidungsbedingten Rückgang „auskämmend“ wirkender Hochstaudenvegetation und aktiven Diasporetransport ist für *Arthonia didyma* zusammen mit weiteren Arten ähnlicher Ökologie eine Zunahme unter Beweidungseinfluss zu erwarten.



Die winzigen Fruchtkörper der parasitischen *Arthonia digitatae* (links, roter Kreis) erscheinen vor allem auf den Grundschuppen von *Cladonia digitata*, die sich durch den Befall rotbraun färben. Die bauchig-keuligen Asci bergen acht zweizellige, hyaline, ungleiche Sporen (rechts, angefärbt). Die Art wird hier erstmals für Niedersachsen nachgewiesen.

### *Arthonia digitatae* HAFELLNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### Anatomie

Eigenthallus fehlend, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz), die befallenen Thalluspartien des Wirtes rotbraun verfärbend, Apothecien schwärzlich, anfangs ± dicht gehäuft im Zentrum von bräunlichen „Infektionsinseln“, später auf die gesamte befallene Schuppe übergreifend und diese zum Absterben bringend, dabei die Apothecien zusammenfließend, 0,1-0,2 mm im Durchmesser, in Gruppen auch größer, anfangs kaum über die Oberfläche der Wirtsrinde erhaben, später konvex bis halbkugelig vortretend, unberandet, Hymenium hyalin, nach oben jedoch fließend in ein (frisch) olivbräunliches, an älterem Herbarmaterial strohfarbengelbliches Epihymenium übergehend, 30-40(-50) [µm] hoch, Hymenialgalerte J+ (rost-)rot, KJ+ blau, Hypothecium flach kissenförmig, hyalin bis blass bräunlich, Asci bauchig bis fast kugelig, basal mit kurzem, aber deutlich verjüngtem Fuß, vom *Arthonia*-Typ, Paraphysen 1,5-2(-2,5) [µm] breit, kurzellig, anastomisierend, Enden meist nicht kopfig angeschwollen, allenfalls schlank keulig verdickt, von diffusen Pigmenthauben umgeben; Ascosporen (bleibend) hyalin, zu acht im Ascus, einfach septiert, Zellen ungleich, die obere bleibend (deutlich) breiter (9-)10,5-11(-13) × 3,4-4,5(-5,5) µm, eiförmig elliptisch bis sohlenförmig; Pyknidien unbekannt.

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe bekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die (mikro-)anatomischen Merkmale in Verbindung mit der Wirtsflechte (*Cladonia digitata*) kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Lichenicol; bisher nur von (den Grundschuppen von) *Cladonia digitata* bekannt, so auch im Gebiet. Vermutlich im gesamten Verbreitungsgebiet der Wirtsflechte. Von WIRTH et al. (2009) als Zeigerart historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie** (von *Cladonia digitata*)

Mesohemerob

**Zeigerwerte** (von *Cladonia digitata*)

L	T	K	F	R	N	To
5	4	6	x	2	3	8

**Naturschutz**

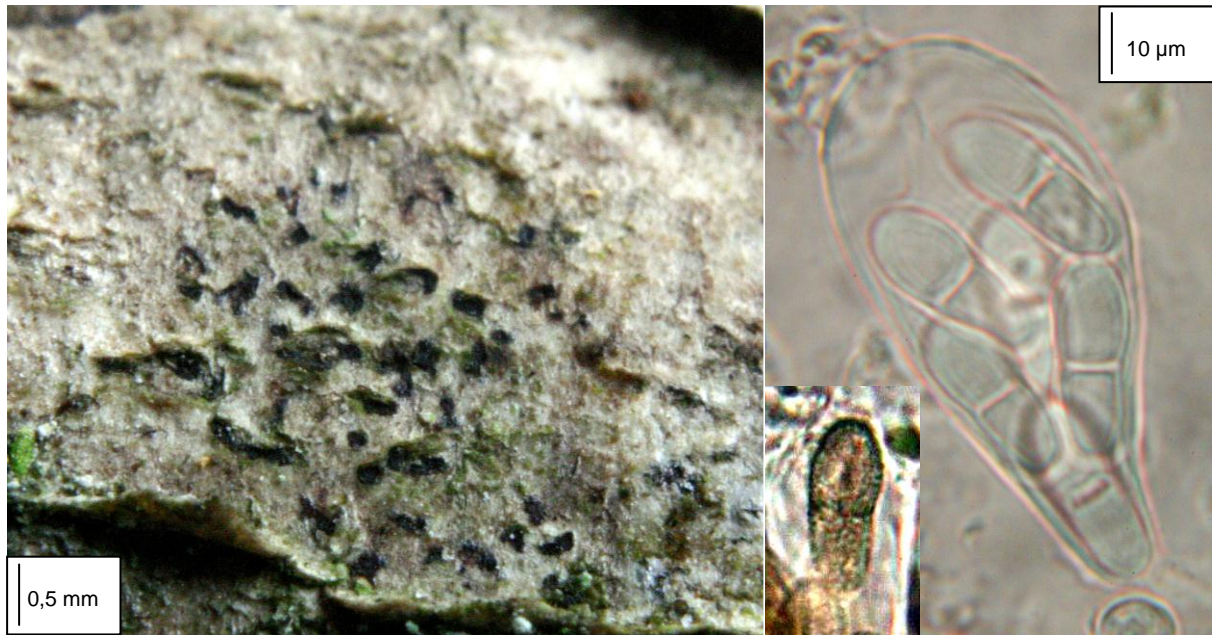
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) bislang unbekannt, bundesweit nach WIRTH et al. (2011) als ungefährdet eingestuft. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden bei HAUCK (1996) nicht benannt.

**Sonstiges**

Der erst im Jahre 1999 aus Österreich beschriebene Flechtenparasit dürfte zwar weit verbreitet, aber – wie viele, den Wirt verfärbende und zum Absterben bringende Arten – wenig beachtet sein. Die hier wiedergegebene Beschreibung fußt auf der Originaldiagnose von HAFELLNER (1999) und wurde bei einigen Maßangaben um Ergebnisse aus dem Untersuchungsgebiet ergänzt, ohne den Anspruch einer Emendierung zu erheben. Die Art wurde zwar bereits im Jahre 2005 gesammelt, aber erst bei einer erneuten Untersuchung im Juli 2010 eindeutig erkannt. Fotobelege aus dem Untersuchungsgebiet wurden vom Autoren der Art, Herrn Prof. Dr. J. Hafellner, Graz, überprüft.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Durch die uneindeutige Prognose für den Wirt *Cladonia digitata* kann auch dem (wirtsspezifischen) Parasiten keine eindeutige Prognose gestellt werden.



Die konkurrenzschwache *Arthonia dispersa* ist winzig und wird deshalb wohl auch bei gezieltem Suchen regelmäßig übersehen. Die Sporen sitzen in für die Gattung typischen bauchigen Asci und sind reif warzig ornamentiert und braun gefärbt (kleines Bild).

### ***Arthonia dispersa* (SCHRADER) NYL.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, für gewöhnlich in die oberen Zellschichten der Trägerborke eingesenkt, dünn, bis zu 25 µm hoch, ausgedehnt, blass- bis dunkelgrau, grau-grün oder grünlich grau, Lagerhyphen KJ<sup>-</sup>, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien zahlreich, länglich-linear bis geschlängelt, flach bis schwach konkav, (0,2-) 0,5-1 [mm] lang und um 0,2 mm breit, schwärzlich, Hypothecium farblos, Epihymenium olivgrün, olivbraun oder schwarzbraun, Asci bauchig bis blasig-rundlich, angedeutet zweischichtig, mit großem apikalen Dom und deutlicher Okularkammer, KJ<sup>-</sup> oder im unteren Teil nahe der Okularkammer KJ<sup>+</sup> bläulich, achtsporig, vom *Arthonia*-Typ, Ascosporen zweizellig, sohlenförmig-länglich, eine Zelle größer und breiter als die andere, (10-)12-14(-15) x 3-5 [µm]; Pyknidien unbekannt (?).

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Überregional mit der euatlantisch verbreiteten *Melaspilea atroides* COPPINS, diese jedoch mit kleineren Sporen (8,5-11 x 3,5-5 [µm]), aus Deutschland bisher unbekannt. Möglich sind auch Verwechslungen mit schlecht entwickelten Exemplaren von *Opegrapha atra* PERS., die jedoch 3-fach septierte, nur bei Überalterung braune Sporen zeigt. Ausgesprochen ähnlich und nah verwandt ist *Arthonia excipienda* (NYL.) LEIGHTON, die größere Ascosporen (14-22 x 6-8 [µm])

und etwas längere Apothecien (bis 1,5 mm) besitzt. Sie sind zudem deutlich stärker (sternförmig) verzweigt als bei *A. dispersa* (vgl. DOLNIK 2004; siehe Sonstiges).

### Ökologie

Corticol; konkurrenzschwache Pionierart glatter, nicht eutrophierter Borken von Laub-, selten einmal von Nadelgehölzen von der planaren bis in die montane Stufe, nach WIRTH (1995) auch an windoffenen Standorten, aber bei rissig werdender Borke bald verschwindend. Im Untersuchungsgebiet einmal auf *Corylus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	4*	4*	5*	3*	3*

### Naturschutz

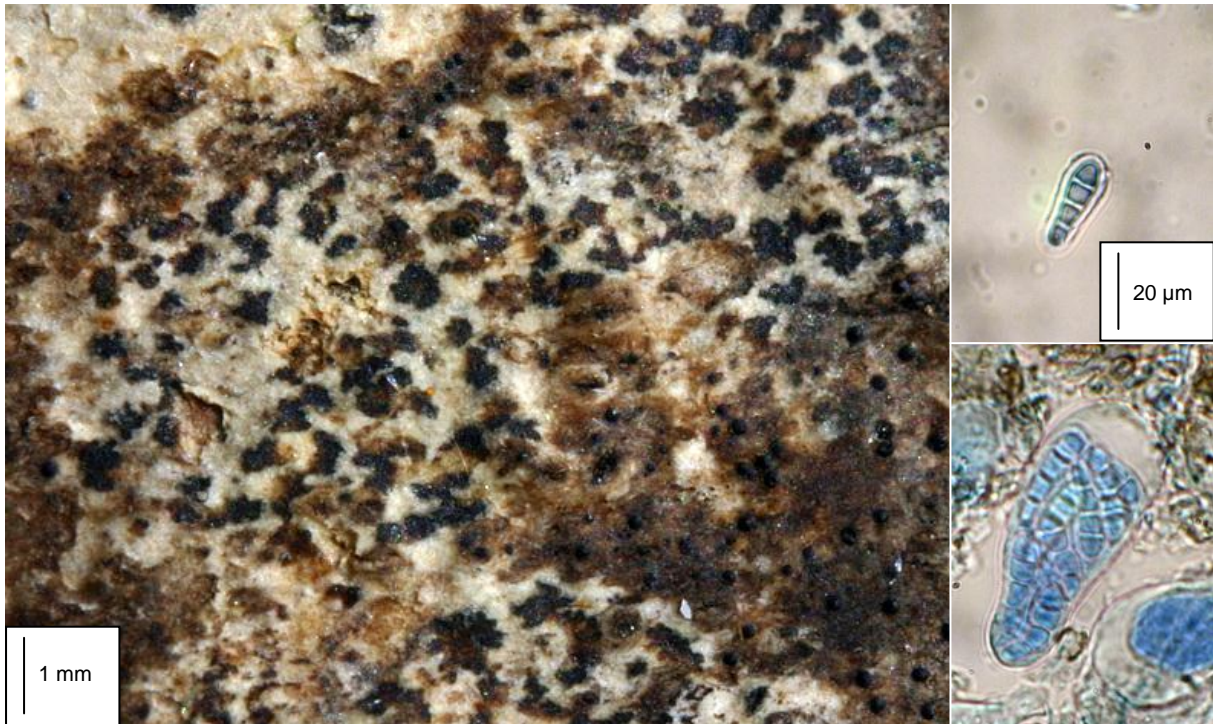
In Niedersachsen galt *A. dispersa* (HAUCK 1992) noch unlängst als akut vom Aussterben bedroht, wenig später wurde sie vom selben Autor (HAUCK 1996) „seit Beginn des 20. Jh.“ als verschollen geführt. Aktuell gilt sie im Land nach dem Fund im Untersuchungsgebiet erneut als akut vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als stark gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für den Erhalt sollten in Niedersachsen eventuell noch vorhandene Vorkommen vollständig erhalten werden; insbesondere sollte der Gefährdungsfaktor Eutrophierung zugunsten möglichst geringer Einträge beeinflusst werden (HAUCK 1996).

### Sonstiges

Noch bei POELT (1969) galten *A. dispersa* und *A. excipienda* zusammen mit *A. celtidicola* ZAHLBR. aus Dalmatien als Varietäten des *A. dispersa*-Aggregats. Heute werden sie auf Artniveau getrennt, obwohl die Unterschiede vor allem in der Form der Apothecien und der sich teilweise überlappenden Sporengröße liegen (WIRTH 1995; SMITH et al. 2009). Auffällig am Fund im Untersuchungsgebiet sind die einheitliche Braunfärbung nahezu sämtlicher reifer Sporen und deren warzige Ornamentierung, während PURVIS et al. (1992) und später SMITH et al. (2009) die Farblosigkeit der Sporen zumindest von *A. excipienda* betonen. Auch DOLNIK (2004) erwähnt die Braunfärbung der (reifen) Sporen von *A. dispersa* oder deren Ornamentierung nicht. Unterschied zu *A. excipienda* sei laut diesem Autor vielmehr die Anatomie der Apothecien, die bei der letztgenannten Sippe größer und stärker verzweigt sowie ferner geschlängelt und gebogen-sternförmig seien. Ferner trügen sie im Gegensatz zu *A. dispersa* einen deutlich abgesetzten Rand.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Das bislang einzige bekannt gewordene Vorkommen der Art auf den glatten Ästen von *Corylus*-Sträuchern am Reiherbach ließ während des Erfassungszeitraumes keine Veränderungen erkennen. Aufgrund ihrer Ökologie darf mittel- bis langfristig von einer leichten Zunahme unter Beweidungseinfluss ausgegangen werden, da die Weidetieraktivitäten eine Zunahme geeigneter Phorophyten erwarten lassen und zum Diasporentransport beitragen werden.



*Arthonia radiata* fällt im Gelände als meist weißlicher Fleck auf glatten Borken auf (links). Von ähnlichen Arten ist sie durch ihre vierzelligen, bleibend hyalinen Sporen (rechts oben, angefärbt) bei gleichzeitigem Fehlen chemischer Reaktionen kenntlich. Sie sitzen zu acht in breitkeuligen Ascis (rechts unten, angefärbt).

### *Arthonia radiata* (PERS.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, in die oberen Borkenschichten des Phorophyten eingesenkt, gewöhnlich von einem braunen, schmalen Vorlager begrenzt und angrenzende Lager oft Mosaik bildend, weiß bis blass grau, zuweilen mit bräunlichem oder olivfarbenem Stich, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien sehr verschiedenartig geformt, rundlich bis sternförmig gelappt und dann 0,15-0,8 [mm] im Durchmesser oder länglich bis wenig verzweigt und 1,4 x 0,1-0,2 [mm] oder sternförmig und 1,5(-2,2) [mm] im Durchmesser, flach oder schwach konvex, schwarz, nicht bereift, 70-100 [µm] hoch; Epithecium braun bis olivbraun, K+ blass grün, Hymenium 35-50 [µm] hoch, farblos, J+ blau, Hypothecium 10-25 [µm] hoch, farblos oder blass olivbraun, K+ blass grün, Paraphysen zahlreich, 1-2 [µm] breit, im Epithecium bis zu 3 µm breit und braunwandig, oft mit dunkler Pigmentkappe; Ascis achtsporig, bauchig-kugelig, fissitunicat, mit großem apikalen Dom und deutlicher Okularkammer, vom *Arthonia*-Typ, Ascosporen (12-)15-20 x 4,5-6 [µm], verlängert-eiförmig, 3-fach septiert, obere Zelle nicht vergrößert; Pyknidien selten, kugelig, eingesenkt, schwärzlich bis bräunlich, 60-85 [µm] im Durchmesser, Wand braun, K+ blassgrün, Pyknosporen, bacilliform, hyalin, 4-5 x 1 [µm].

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

In Fruchtkörpern und Pyknidien mit unbekanntem Pigmenten, diese K+ blassgrün, sonst K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit *Arthonia punctiformis* ACH., deren Thallus (meist wohl nicht lichenisiert) äußerst unscheinbar ist und die längliche (nicht fleckförmige) Apothecien besitzt. Sie wächst zudem meist pionierhaft auf glatten Borken freistehender Gehölze. Die oft vergesellschaftete *Arthothelium ruanum* (MASSAL.) KÖRB. hat mauerförmige Ascosporen.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt meist glatter bis allenfalls schwach rissigen, subneutralen bis mäßig sauren Borken, z. B. auf *Fraxinus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Sorbus aucuparia* und *Abies*, vor allem auf jungen Ästen und Stämmen sowohl im Inneren schattiger Wälder als auch an freistehenden Bäumen, in stärker luftverunreinigten Gebieten fehlend. Von der planaren Stufe bis zur Waldgrenze. Im Untersuchungsgebiet vor allem auf jungen *Corylus*-Ästen und *Carpinus*-Unterstämmen, meist zwischen anderen Krustenflechten wie *Arthothelium ruanum*, *Graphis scripta* oder *Porina aenea* (siehe Abbildung). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	5	4	4	5	4	5

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt *A. radiata* als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als Art der Vorwarnliste eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für den Schutz ist nach HAUCK (1996) in Niedersachsen der „Erhalt besiedelter Waldbestände, z. B. alter hainbuchenreicher Eichenmischwälder mit altem Baumbestand in wenig schadstoffbelasteten Bereichen“ erforderlich. Ferner sei auf stärkere Auflichtungen im Umfeld zu verzichten, um einen erhöhten Schadstoffeintrag zu verhindern.

**Sonstiges**

HAUCK (1996) betont die Bindung der Art an historisch alte Wälder im niedersächsischen Tiefland.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wegen der Bindung an glatte Laubbaum-Borken in hygrisch günstigen Bachtallagen ist von einem Gleichbleiben der Bestände auszugehen, da negative Auswirkungen der Beweidung auf die Gehölzflora bisher nicht dokumentiert wurden. Gegebenenfalls ist bei einem Fortgang der Beweidung sogar mit einer leichten Zunahme zu rechnen, da den Luftstrom auskämmender Hochstaudenbewuchs mittelfristig zurückgedrängt und Diasporen durch die Tiere ausgebreitet werden dürften.



*Arthonia spadicea* ist durch die zahlreich gebildeten „teerfarbenen“ Fruchtkörper auf dem gräulichen Lager auffällig. Sie tritt vor allem im Bereich der Wurzelanläufe ihrer Trägergehölze auf.

### *Arthonia spadicea* LEIGHT.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, für gewöhnlich in die oberen Zellschichten der Trägerborke eingesenkt, selten aufliegend, dünn, bis zu 35  $\mu\text{m}$  hoch, ausgedehnt, blass- bis dunkelgrau, grau-grün oder grünlich grau, Lagerhyphen KJ-, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien zahlreich, rudlich-fleckig, flach bis schwach konvex, (0,1-)0,2-1,5 [mm] Durchmesser erreichend, (feucht) rotbraun bis (trocken) schwärzlich, oft etwas glänzend, an Teerflecken erinnernd, im Querschnitt 55-75 [ $\mu\text{m}$ ] hoch und einheitlich orangebraun, K+ dunkel violett mit unlöslichen Pigmenten; Epithecium undeutlich; Hymenium 25-35 [ $\mu\text{m}$ ] hoch; Hypothecium 30-40 [ $\mu\text{m}$ ] hoch; Paraphysen 0,5-1(-1,5) [ $\mu\text{m}$ ] breit, in der Spitze nicht angeschwollen oder pigmentiert, Spitzen oft in eine dünne, klare Gelschicht eingebettet; Ascosporen hyalin, zu 8 im bauchigen Ascus, 1-septiert, 7-11 x 3-4  $\mu\text{m}$ , eiförmig elliptisch bis sohlenförmig; Pyknidien regelmäßig vorhanden, 80-100 [ $\mu\text{m}$ ] durchmessend, braun, Wand im Querschnitt orange bis rot-braun, K+ purpurfarben, Pyknosporen bacilliform bis schmal elliptisch, gerade oder schwach gebogen, farblos, 3-4,5 x 0,5-1 [ $\mu\text{m}$ ].

#### Chemie

Unbekannte Pigmente in den Apothecien, keine Inhaltsstoffe durch TLC nachweisbar  
Apothecien im Querschnitt K+ violett, C-, KC+ violett, P-, UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit nicht orangefleckigen (weißlichen) Exemplaren von *Arthonia vinosa* LEIGHT. Unterschiede siehe dort; ferner mit *A. didyma* KÖRB., die meist kleinere Apothecien sowie vor allem größere Sporen von (12-)14-18 x 4,7-7 [ $\mu\text{m}$ ] besitzt.

### Ökologie

Corticol; auf meist glatten Borken verschiedenster Phorophyten wie *Fagus*, *Quercus*, *Carpinus*, *Sorbus* etc., gern am Stammfuß oder an freiliegenden Wurzelanläufen, schattenliebend und hygisch mäßig anspruchsvoll. Im Untersuchungsgebiet und teilweise auch im übrigen Solling zusammen mit *Coenogonium pineti*, *Graphis scripta* und *Porina aenea* eine charakteristische Flechtengemeinschaft bildend. In luftfeuchten Bachtallagen auf historisch alten Waldstandorten oftmals ferner mit *Porina leptalea* (so im Gebiet). Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesoheerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
2	6	3	4	4	3	5

### Naturschutz

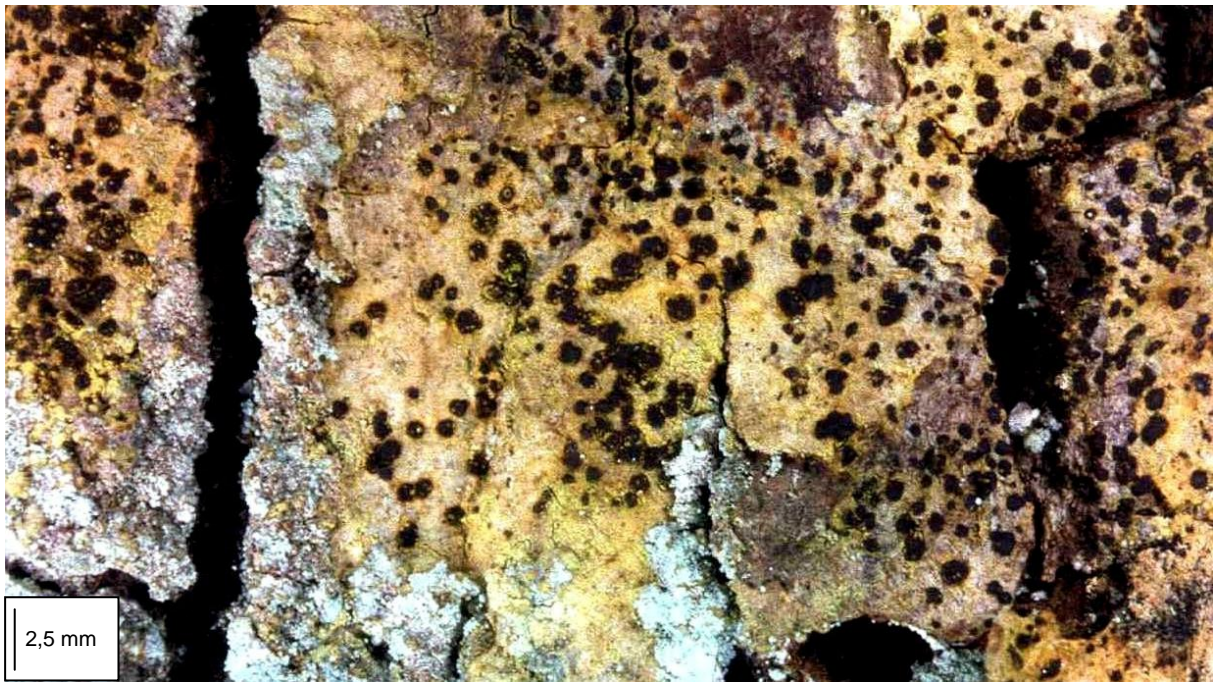
In Niedersachsen als ungefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil allerdings als Art der Vorwarnliste geführt. Von WIRTH et al. (2011) bundesweit für ungefährdet gehalten. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten laut WIRTH (1991) „schwindend, aber nicht überall oder nicht stark“. Als Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) der „Erhalt von Eichen-Mischwäldern und Erlen-Eschen-Auenwäldern mit altem Bestand“ empfohlen. Ferner bedarf es nach Einschätzung des Autors einer „Minimierung des Nährstoffeintrags“.

### Sonstiges

Die Art wird zweifelsohne vielfach übersehen, da es sich bei ihrem bevorzugten Wuchsort (Wurzelanläufe und Stammfüße alter Bäume) um ein von Lichenologen kaum beachtetes Habitat handelt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch den zu erwartenden weiteren beweidungsbedingten Rückgang „auskämmend“ wirkender Hochstaudenvegetation und aktiven Diasporetransport ist *Arthonia spadicea* zusammen mit weiteren Arten ähnlicher Ökologie eine Zunahme unter Beweidungseinfluss zu prophezeien.



Die meist orangefarbene *Arthonia vinosa* ist eine Charakterflechte alter, licht stehender Eichen und im Untersuchungsgebiet deshalb noch häufig. Exemplare mit weißen Lagern sind selten.

### *Arthonia vinosa* LEIGHT.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, eingesenkt oder dünn puderig bis schorfig-körnig, ausgebreitet, weißlich bis blass beige, oder (häufig) schmutzig orange-gelb, feucht manchmal auch schwach violett, orangefarbene Stellen K<sup>+</sup> rot, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien rundlich, gewölbt, orange- bis rotbraun bis schwarz, unbereift, matt, 0,2-0,6(-0,8) [mm] breit, orange gesäumt; zuweilen zusammenfließend; im Querschnitt völlig gelb-orange oder im oberen Teil des Hypotheciums rotbraun, K<sup>+</sup> purpurviolett mit löslichen Pigmenten; Paraphysen 0,5-1(-1,5) [µm] breit, die meisten nicht kopfig angeschwollen oder pigmentiert, einige wenige jedoch zuweilen mit dunklen Wänden und Pigmentkappen; Ascosporen hyalin, zu acht im bauchigen Ascus, einfach septiert, (10-)11-15(-17) x 4-6(-7) µm, eiförmig elliptisch bis sohlenförmig, im Alter gebräunt und feinwarzig; Pyknidien regelmäßig vorhanden, 40-60 [µm] Durchmesser, Wand rot-braun, K<sup>+</sup> purpurfarben, Pyknosporen bacilliform, gerade oder schwach gebogen, farblos, (3,5-)4-6 x 1 [µm].

#### Chemie

Unbekannte (orangefarbene) Anthrachinone

Orangefarbene Teile K<sup>+</sup> rot, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rötlich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei optimaler Entwicklung durch die flächig das Lager orange färbende Flecken in Verbindung mit der Ökologie kaum zu verwechseln; ungefleckte Exemplare erinnern etwas

an *Arthonia spadicea* LEIGHT., doch ist bei dieser das K<sup>+</sup> violett reagierende Pigment im Hypothecium unlöslich und die Ascosporen kleiner.

### Ökologie

Corticol; in (montanen) Laub- (und Nadel-)wäldern auf etwas vermorschender Rinde, vor allem auf *Quercus*, selten auf *Alnus*, von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. Zeigerart ökologischer Kontinuität nach ROSE (1976). In England und Irland auch in alten Parkanlagen. Nach WIRTH et al. (2009) mit mäßiger Bindung an historisch alte Wälder.

### Hemerobie

Oligohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	5	5	6	3	1	3

### Naturschutz

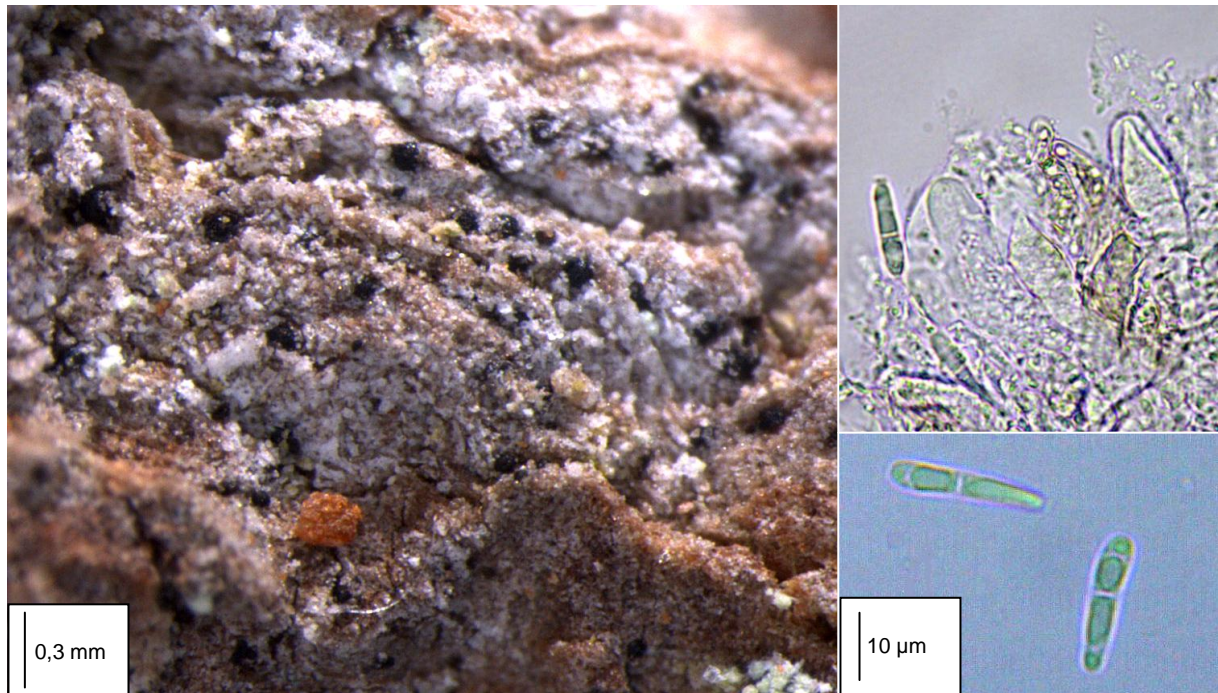
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) stark gefährdet, bundesweit nach WIRTH et al. (2011) als Art der Vorwarnliste geführt. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Bundesweit nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten „schwindend, aber nicht überall“. Zum Schutz bedarf es nach HAUCK (1996) einerseits des Erhalts „historisch alter eichenreicher Laubmischwälder mit altem Baumbestand“, andererseits einer gezielten „Förderung alter Eichen in derartigen Beständen und Verzicht auf deren wirtschaftliche Nutzung“.

### Sonstiges

Die auffällige Krustenflechte ist wegen der im Untersuchungsgebiet vorherrschenden alten Eichen noch häufig, im übrigen Solling aber bereits, wie auch überregional, selten und weiter rückläufig. Nach SANDSTEDE (1912) war sie noch um das Jahr 1900 herum in ganz Niedersachsen „häufig“.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch die zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierenden Rotbuchen-Jungwuchses in der Nähe älterer Eichen sollte die am Unter- und Mittelstamm siedelnde Krustenflechte künftig etwas zunehmen. Insbesondere dürfte auch gelegentliches Scheuern der Tiere an Baumstämmen zur Körperpflege zu einer Ausbreitung beitragen.



Die pyrenocarpe *Arthopyrenia carneobrunneola* wurde erst 1988 als eigenständige Art beschrieben. Der Fund im Untersuchungsgebiet stellt gleichzeitig den Erstdnachweis der hochozeanisch verbreiteten Art auf dem europäischen Festland dar (WAGNER 2008).

Fotos: BEGOÑA AGUIRRE-HUDSON

### *Arthopyrenia carneobrunneola* COPPINS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Arthopyreniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, im Gebiet etwa 5 cm Durchmesser erreichend, ohne deutliches Vorlager, blass (gräulich-)bräunlich bis dunkelbraun, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*; Perithechien rundlich bis schwach elliptisch, oft zusammenfließend, 0,1-0,2 [mm] Durchmesser; Asci 31-45 x 14-17 (-21) [µm], birnenförmig bis verkehrt keulig; Sporen ohne Schleimhülle, bleibend farblos, länglich bis verlängert elliptisch, (14-)15-19(-21) x 3-4,5 [µm], nicht oder nur schwach am Septum eingeschnürt, eine Zelle gewöhnlich etwas breiter als die andere, jede für gewöhnlich mit zwei Öltröpfchen, aber ohne weitere Einschnürung; Pyknidien zahlreich, 30-40 [µm] Durchmesser; Pykno-sporen bacilliform, 3-4 x 0,8 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe (mittels TLC) nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Die Art ist nur durch mikroskopische Merkmale sicher von der ähnlichen *Arthopyrenia nitescens* (SALWEY) MUDD zu trennen, deren Sporen ((18-)19-26(-29) x 4,5-5(-6) [µm]) und Asci (40-60 x 16-19(-23) [µm]) größer sind. Ferner ist der Thallus von *A. nitescens* für gewöhnlich heller (weißlich) gefärbt. Diese Art ist in Deutschland jedoch bisher nicht sicher nachgewiesen (WAGNER 2008). Große Ähnlichkeit besteht ferner zu *A. atractospora* ZAHLBR., die

zwar nach bisheriger Kenntnis (ebenfalls) ausschließlich auf Eiche wächst, aber längere Asci (55-70 [ $\mu\text{m}$ ]) und etwas längere Sporen (17-21(-26) [ $\mu\text{m}$ ]) besitzt. Auch diese Art ist aus Deutschland bislang unbekannt. Von der Beschreibung her bestehen ferner Ähnlichkeiten zu nicht gültig beschriebenen Sippen aus Nordamerika, doch konnte dies bisher nicht kritisch geprüft werden (HARRIS 1973).

### Ökologie

Corticol; auf glatter Rinde vorwiegend von *Corylus*, selten auf *Fraxinus*, *Sorbus* oder *Salix* (COPPINS 1988). Verbreitungsschwerpunkt in England und Schottland, ferner auf den Azoren. In Deutschland bislang nur auf einer alten *Quercus robur* im Bearbeitungsgebiet. Gilt in Großbritannien als typischer Zeiger historisch alter Wälder (COPPINS 1988, PURVIS et al. 1992) mit „hyperozeanischer“ Verbreitung (SMITH et al. 2009). Auch von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran eingestuft.

### Hemerobie

Oligohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4*	5*	2*	6*	4*	3*	1*

### Naturschutz

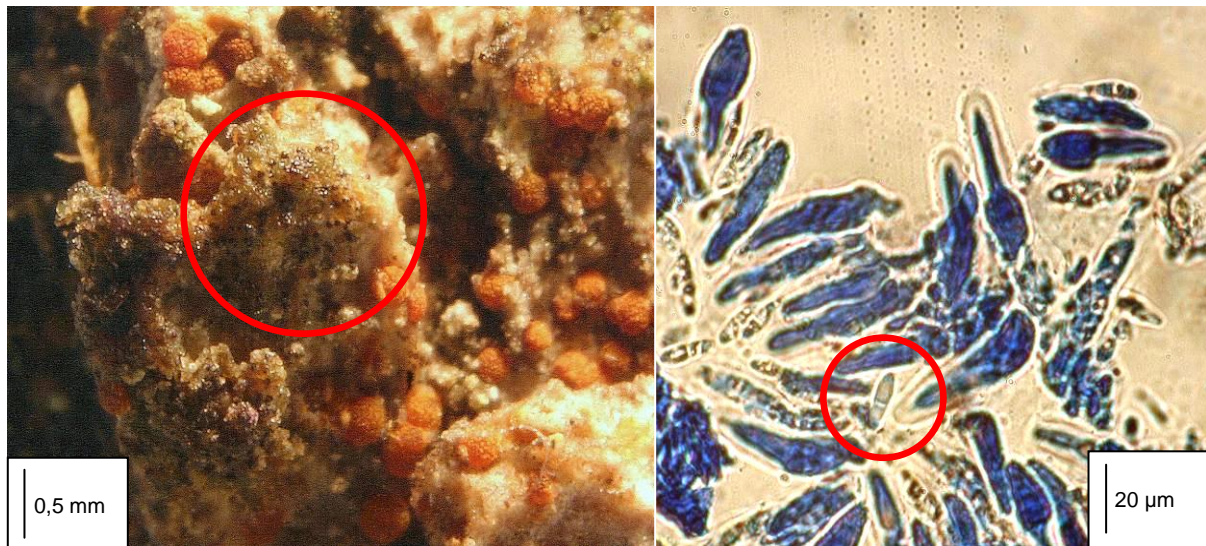
In den Roten Listen des Landes Niedersachsen aufgrund des hier beschriebenen Fundes aktuell als akut vom Aussterben bedroht eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als extrem selten (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Vom europäischen Festland nur aus dem Reiherbachtal bekannt und dort nach Einschätzung des Verfassers hochgradig schutzbedürftig.

### Sonstiges

Der Erstdnachweis der Art auf dem europäischen Festland war eines der bemerkenswertesten Ergebnisse der lichenologischen Forschung im Rahmen des Hutewaldprojektes und bestätigte den immensen Wert des Gebietes für den speziellen Artenschutz auf eindringlichste Weise (WAGNER 2008). Die Stellung der Familie Arthopyreniaceae innerhalb der Ordnung Dothideales gilt als unsicher (SMITH et al. 2009). Ein Teil der Aufsammlung von *A. carneobrunneola* aus dem Reiherbachtal wurde unter der Nummer K(M) 136234 im Herbarium der Royal Botanic Gardens Kew hinterlegt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Im Projektgebiet als Epiphyt des Unterstammes älterer Eichen in hygisch begünstigter Bachtallage auftretend, dürfte sich die Beweidung kaum nachteilig auswirken, solange das Mikroklima nicht nachhaltig verändert wird. Positive Auswirkungen sind hingegen in Form einer Ausbreitung durch die Weidetiere oder das Verhindern eines evtl. hemmenden Hochstaudenaufwuchses wahrscheinlich.



*Arthopyrenia salicis* war in Niedersachsen bisher unbekannt. Die winzigen Perithechien (links, roter Kreis; gemeinsam mit *Piccolia ochrophora*) enthalten zahlreiche kleine Asci, während Paraphysoide fehlen (rechts, angefärbt). Die Sporen sind ungleich zweizellig (roter Kreis).

### ***Arthopyrenia salicis* MASSAL.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Arthopyreniaceae

#### **Anatomie**

Thallus unauffällig, krustig, filmartig dünn, ohne deutliches Vorlager, hell beigebraun, feucht zuweilen auch schwach violettstichig, selten durch oberflächlich austretende Hyphen auch dunkelbraun, fakultativ lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithechien rundlich bis schwach elliptisch, 0,15-0,3 [mm] Durchmesser, oft mit etwas eingesenktem Ostium; Involucrellum braun, sowohl in Wasser wie auch in K unverändert, Pseudoparaphysen (bei Reife) fehlend bzw. verschleimt, Paraphysoide vorhanden, 7-15 x 1-1,5 [µm], unverzweigt, 0-2-septiert, Hymenialgalerte (nicht immer!) J+ schwach blau, Asci (30-)33-45 x 14-20 [µm], schlank birnenförmig; Sporen zweizellig, bleibend hyalin, ohne Schleimhülle, schwach sohlenförmig, (10-)14-17(-21) x 4-5,5 [µm], am Septum oft etwas eingeschnürt, eine Zelle gewöhnlich etwas breiter (und größer) als die andere, jede für gewöhnlich mit zwei Öltröpfchen und dann oft mit zusätzlicher medianer Taillierung; Pyknidien um 60 µm Durchmesser; Pyknosporen bacilliform, 3-3,7 x 1 [µm].

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar (SMITH et al. 2009)

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Die Art ist durch das Fehlen bzw. frühzeitige Verschwinden von Pseudoparaphysen von allen mitteleuropäischen Vertretern der Gattung klar abgesetzt.

**Ökologie**

Corticol; auf glatter Rinde vorwiegend von *Corylus*, selten auf *Ilex*, *Sorbus* oder *Quercus* (COPPINS 1988). Im Gebiet abweichend auf *Sambucus nigra*. Von der planaren bis in die montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6*	6*	4*	6*	4*	5*	3*

**Naturschutz**

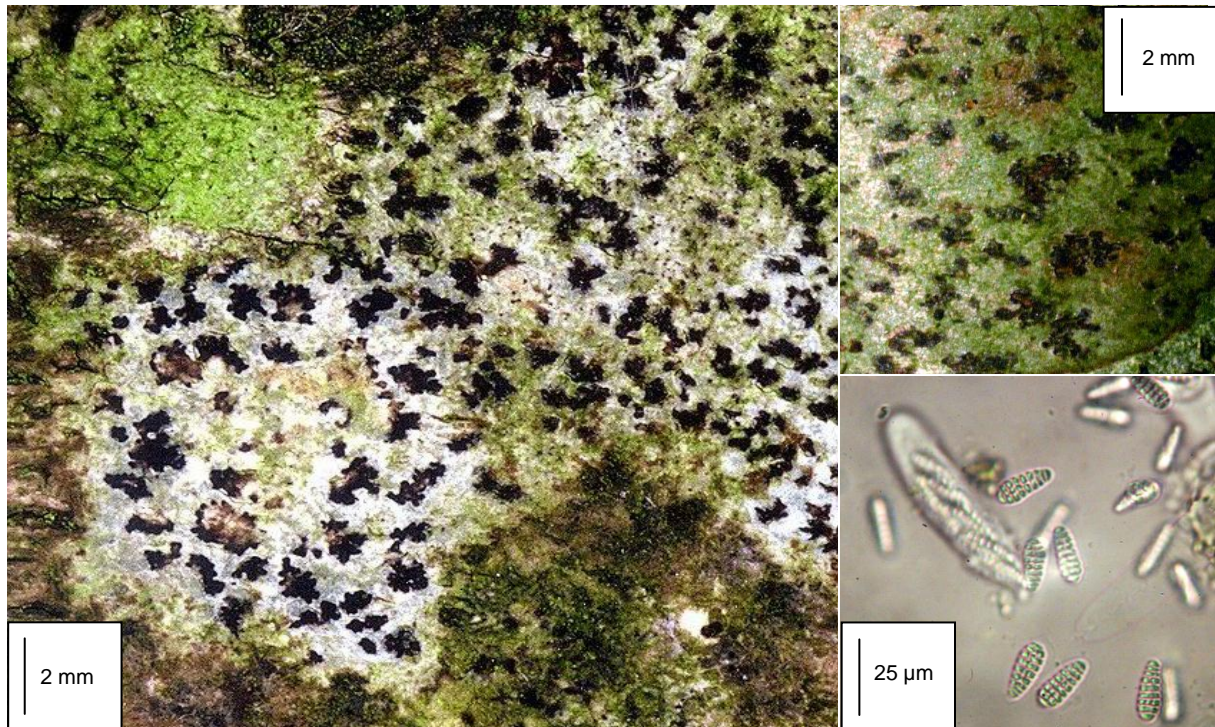
In der Roten Liste des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) bisher nicht vertreten bzw. genannt, bundesweit als in der Datenlage mangelhaft eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Der Fund im Untersuchungsgebiet stellt den Erstdnachweis der Art im Land Niedersachsen dar und gelang erst nachträglich im Jahre 2010 durch erneute Untersuchung eines bereits 2004 gesammelten Beleges von *Piccolia ochrophora*. Das bisher in der Literatur nicht erwähnte Substrat im Untersuchungsgebiet, die schwammige Borke eines älteren *Sambucus nigra*-Strauches, dürfte ursächlich für die hier ungewöhnlich winzig erscheinenden Perithezien sein. Sie sind halbeingesenkt und im unteren Teil blass gefärbt. Vermutlich deckt die Art so ihre hygrischen Ansprüche, die sich in der Verbreitung in Großbritannien („besonders im Norden und Westen“) abzeichnen (SMITH et al. 2009). Die Bestimmung wurde von Frau Dr. B. AGUIRRE-HUDSON, Royal Botanic Gardens Kew (England) anhand vorstehenden Bildmaterials bestätigt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Im Projektgebiet als Epiphyt pionierfreudiger Gehölze von Waldrändern- bzw. -mänteln und -innensäumen (*Sambucus*) künftig vermutlich etwas zunehmend.



Die fleckfrüchtige *Arthothelium ruanum* ist an ihren mauernförmigen Sporen gut kenntlich. Im Gelände wirkt sie wie das an ähnlichen Standorten wachsende *Arthonia radiata*, deren Sporen jedoch nur querseptiert sind. Im Untersuchungsgebiet treten Formen mit weißem (links) ebenso wie mit olivgrünem Lager auf (oben rechts).

### *Arthothelium ruanum* (MASSAL.) KÖRB.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Arthoniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, in die oberen Borkenschichten des Phorophyten eingesenkt, dünn, unbegrenzt ausgebreitet oder von einem braunen Vorlager umgeben, cremig weiß, blass grau, graubraun oder olivgrau, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien 0,8-1,6(-2) [mm] Durchmesser, unregelmäßig gerundet oder undeutlich sternförmig, oft stellenweise zerfallend und sich später regenerierend, was wie ein Schwarm punktförmiger, dicht stehender Apothecien erscheint, schwarz, nicht bereift, aber lange von Rindenzellen bedeckt, im Querschnitt 70-95 [µm] hoch, Epithecium dunkel rotbraun, K+ grün, Hymenium 35-50 [µm] hoch, farblos oder blass braun, K+ grünlich, Hypothecium 10-30 [µm] hoch, dunkel rotbraun, K+ dunkelgrün, Paraphysen zahlreich, 1-1,5 [µm] breit, Spitzen von dichten Pigmenten verdunkelt, Asci keulig-zylindrisch, achtsporig, vom *Arthonia*-Typ, Ascosporen (15-)17-24(-26) x 7-9,5(-10,5) [µm], hyalin, im Alter braun und warzig, eiförmig-länglich, mauernförmig zerteilt, mit 5-8 Quersepten, davon (2-)3-7 Zelllagen mit 1-3 Längssepten; Pyknidien 60-80 [µm] im Durchmesser, Wand rotbraun, K+ grün, Pyknosporen 4-6 x 1 [µm], bacilliform, hyalin.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar



In Fruchtkörpern und Pyknidien mit unbekanntem Pigmenten, diese K+ grünlich, sonst K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit *Arthothelium spectabile* FLOTOW ex MASSAL., diese mit deutlich größeren (26-36 x 12-15 [µm]) Ascosporen. Eventuell (bei Ausbildung kleiner Fruchtkörper) morphologisch auch mit *Arthonia radiata* (PERS.) ACH. zu verwechseln, diese jedoch mit nur dreifach quersseptierten (nicht mauerförmigen) Ascosporen.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt meist glatter Laubbaum-Borken, z. B. auf *Acer*, *Corylus*, *Carpinus* und *Fraxinus*. Von der planaren bis in die submontane Stufe. Im Untersuchungsgebiet vor allem auf jungen *Corylus*-Ästen in teils ausgedehnten Beständen, seltener auch auf *Carpinus*. Meidet nach PURVIS et al. (1992) hochozeanische Gebiete. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	6	2	4	5	3	6

### Naturschutz

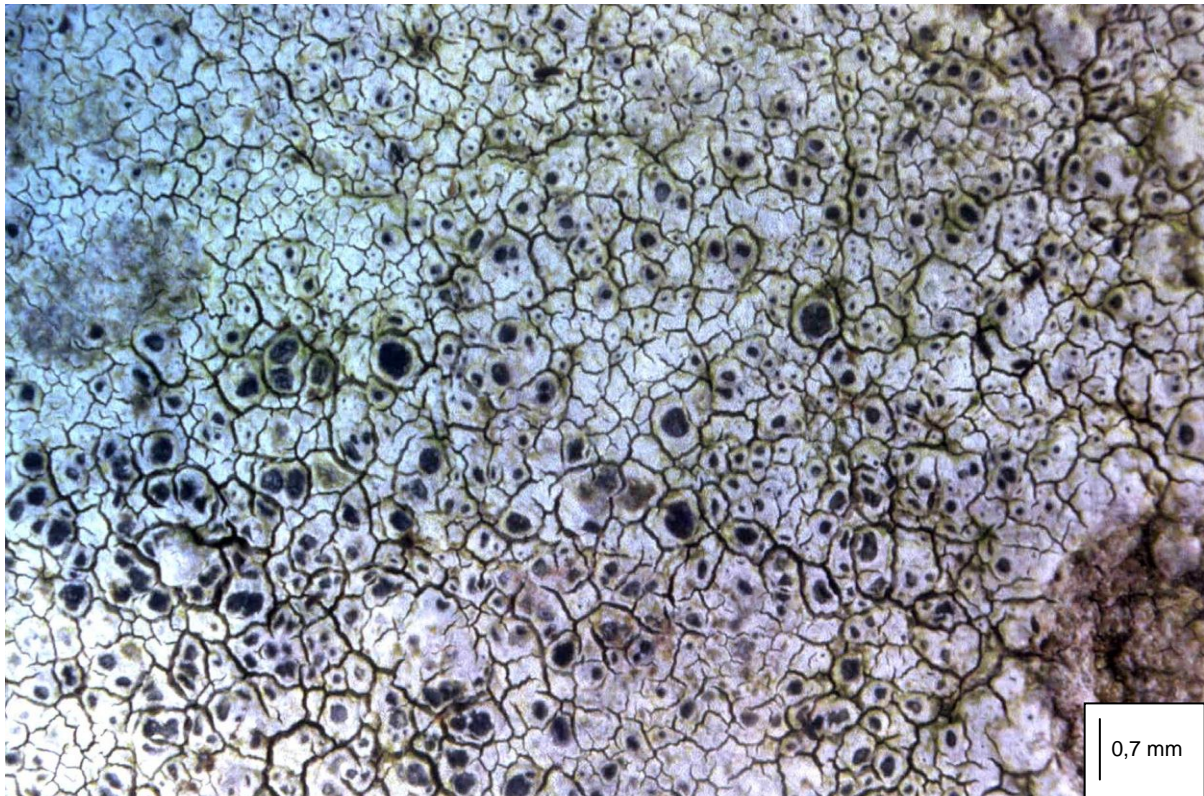
In Niedersachsen gilt *A. ruanum* als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil jedoch als stark gefährdet. Bundesweit ist sie derzeit als vermutlich gefährdet eingestuft (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für den in Niedersachsen „mit hoher Priorität“ erforderlichen Schutz ist nach HAUCK (1996) notwendig, „auf eine forstwirtschaftliche Nutzung soweit als möglich“ zu verzichten bzw. „die geeigneten Trägerbäume gezielt“ zu fördern. Galt vor den Funden im Untersuchungsgebiet im niedersächsischen Berg- und Hügelland als verschollen.

### Sonstiges

Neben einer Form von *A. ruanum* mit fast weißem Lager (Abbildung links) tritt im Projektgebiet vielfach auch eine olivgrün gefärbte auf (Abbildung oben rechts). Beide wurden deshalb früher in *A. ruanideum* (NYL.) ARNOLD und *A. ruanum* (MASSAL.) ZW. getrennt (vgl. POELT 1969), heute jedoch zusammengefasst. Die Art wird in jüngster Zeit auf Basis kladistischer Arbeiten verschiedentlich (wieder) zur Gattung *Arthonia* gestellt, hier aber im Sinne von SMITH et al. (2009) weiter als *Arthothelium*-Art behandelt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wegen der Bindung an glattborkige Phorophyten ist mit keinen Rückgängen zu rechnen, da negative Auswirkungen der Beweidung auf diese bisher nicht dokumentiert wurden. Voraussichtlich wird statt dessen eine leichte Zunahme erfolgen, da den Luftstrom auskämmender Hochstaudenbewuchs mittelfristig zurückgedrängt und die Art „gezielt“ durch die Tiere ausgebreitet werden könnte.



Die lichtliebende, größere Sandsteinblöcke besiedelnde Krustenflechte *Aspicilia cinerea* war aus Mangel an Apothecien im PG längere Zeit verkannt worden.

### *Aspicilia cinerea* (L.) KÖRB.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Megasporaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, lichenisiert (Photobiont unbekannte chlorococcoide Grünlage, Zellen kugelig bis breit elliptisch), mit glänzendem, schwarzen, randlich zuweilen als Vorlager vortretendem Hypothallus („Unterlager“), rissig areoliert, Areolen irregulär in Form und Größe, glatt, später auch warzig oder (in nährstoffreichem Milieu) randlich mit knotigen Papillen besetzt, grau mit bräunlichem Stich, graubraun oder (selten) rostfarben, im Gebiet weißlich grau und bis zu 30 cm Durchmesser erreichend; Apothecien 1-2 pro Areole, anfangs eingesenkt, später sitzend, rund, (0,2-)0,4-1,2(-2) [mm] im Durchmesser, Rand dick, glatt, bleibend, Scheibe schwarz, konkav, matt, Asci sechs- bis achtsporig, Ascosporen einfach, hyalin, breit elliptisch bis etwas verlängert, 12-22 x 6-13 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, vereinzelt oder in kleinen Gruppen, eingesenkt, verlängert flaschenförmig bis annähernd kugelig, Wand farblos, oberwärts mit grünlich-bräunlichem Pigment, Pyknosporen lang gestreckt bacilliform bis stabförmig, 11-16 x 1 [µm].

#### Chemie

Norstictinsäure

K+ rot, C-, KC- (oder schwach rötlich), P+ orange, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen sind in Deutschland möglich mit *Aspicillia caesiocinerea* (NYL. ex MALBR.) ARNOLD, die auf Basalt, Granit oder selten auch auf gebrannten Ziegeln vorkommt und K-reagiert sowie mit *A. epiglypta* (NORRL. ex NYL.) HUE und *A. intermutans* (NYL.) ARNOLD, die chemisch ähnlich reagieren, aber auf nährstoffangereicherten Felsen in Küstennähe auftreten und längere (*A. epiglypta*: 15-28 [ $\mu\text{m}$ ]) bzw. kürzere (*A. intermutans*: 7-11 [ $\mu\text{m}$ ]) Pyknosporen besitzen.

### Ökologie

Saxicol; *Aspicillia cinerea* besiedelt die berechneten Horizontalflächen lichtexponierter Silikatesteine (Granit, Sandstein etc.) von der planaren bis in die subalpine Stufe; Schwerpunkt auf (mäßig) nährstoffangereicherten Stellen, auch synanthrop in Kalklandschaften auf bearbeitetem Naturstein (Grabsteine etc.). Im Gebiet einmalig auf einem großen Sandsteinblock am südexponierten Oberhang des Bachtals im lichten Eichenwald. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
9	x	5	x	5	4	-

### Naturschutz

Wegen der weiten Verbreitung im niedersächsischen Hügelland ungefährdet, landesweit jedoch als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten laut WIRTH (1991) kaum mit erkennbaren Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen vermutlich nicht erforderlich.

### Sonstiges

Das einzige bisher bekannte Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet war anfangs unter einer dicken Laubstreudecke verborgen und deshalb zunächst nicht sicher ansprechbar. Erst im Zuge der Beweidung wurde das etwa handtellergroße Lager freigelegt und entfaltete sich dadurch wieder zu normaler Erscheinung.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Sollten künftig, was zu erwarten ist, durch die Weidetiere größere Sandsteinblöcke am Waldboden in lichter Lage regelmäßig von Laubstreu befreit und freigehalten werden, dürfte sich auch *A. cinerea* ausbreiten. Ihre Ausbreitung wird dabei jedoch länger dauern als bei ihren pionierfreudigen Begleitern *Porpidia crustulata*, *Trapelia coarctata* und *T. tuberculosa*.



*Athelia arachnoidea* ist ein fakultativ lichenicoler Basidiomycet mit oft vorhandenen, eiförmig-kugeli- gen Sklerotien. Regelmäßig überzieht er Flechten, Moose, Algen und sogar die nackte Borke von Bäumen. Die Art ist bundesweit häufig.

### *Athelia arachnoidea* (BERK.) JÜLICH

#### Systematik

Abteilung: Basidiomycota

Ordnung: Atheliales

Familie: Atheliaceae

#### Anatomie

Thallus ausgebreitet, faserig-spinnwebig, dünn, aus lockerem, weißem Hyphengeflecht bestehend und meist  $\pm$  kreisrund ausgebreitet, im Gebiet bis zu 20 cm im Durchmesser erreichend, nicht lichenisiert (nach NASH et al. 2004: 632 selten auch lichenisiert), auf grünen Algendecken oder Krustenflechten weißlich-graue bis braune Läsionen bewirkend; Hyphen hyalin, zylindrisch, dünn bis mäßig dickwandig, mit oder selten völlig ohne vereinzelt Schnallen; Sklerotien meist zahlreich, halbkugelig bis etwas länglich-eiförmig, cremefarben bis bräunlich, um 1 mm im Durchmesser (siehe Abbildung); Fruchtkörper relativ regelmäßig vorhanden, rindenartig, aus einem dichten Geflecht von Hyphen bestehend, cremefarben bis gelblich-bräunlich, zahlreich, aber oft nur im Herbst bis Frühjahr entwickelt, Basidien  $20-33 \times 5-8$  [ $\mu\text{m}$ ], ohne basale Schnallen, mit zwei Sterigmen, diese  $5-6 \times 1,5-2$  [ $\mu\text{m}$ ], unseptiert, 2(-4)-sporig, Basidiosporen einzellig, hyalin, schmal elliptisch bis etwas tropfenförmig,  $(5-8-11(-12) \times (2,5-4-5,5(-7))$  [ $\mu\text{m}$ ].

#### Chemie

Inhaltsstoffe unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die charakteristische Ökologie in Verbindung mit anatomischen Merkmalen kaum zu verwechseln. Im Gelände ähnlich wirkt auf den ersten Blick *Paranectria oropensis* (CES.) D. HAWKSW. & PIROZ., doch besitzt dieser Ascomycet ein deutlich weniger spinnwebiges Lager sowie orangefarben-rötliche Fruchtkörper und unterscheidet sich mikroskopisch sofort durch die Ausbildung von Asci mit mauerförmigen Sporen, die beiderseits Anhängsel besitzen.

### Ökologie

Saprophytisch auf diversen (Krusten-)Flechten, regelmäßig auch auf (pleurococcoiden) Grünalgen, diese überwiegend corticol, selten saxicol; Im Projektgebiet ausschließlich an Bäumen, dabei sowohl auf Krustenflechten (*Lepraria incana*, *Lecanora conizaeoides*, *Xanthoria parietina*, siehe Abbildung, usw.), aber auch auf Grünalgen, vor allem an Rotbuchen. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	3*	3*	3*	2*	x*	9*

### Naturschutz

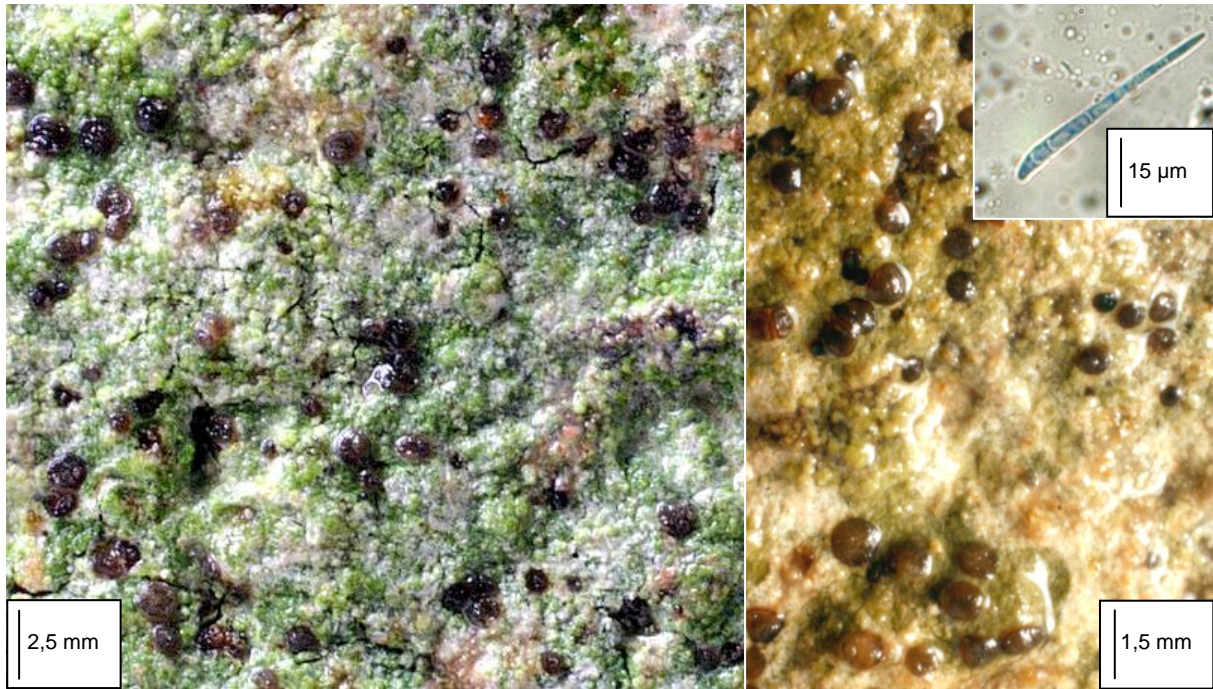
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ebenso wie bundesweit (WIRTH et al. 2011) ungefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen sind wegen der Toxitoleranz und häufigen Vorkommen auf zahlreichen Phorophyten (Substraten) bzw. Wirten derzeit nicht erforderlich (HAUCK 1996).

### Sonstiges

Nach NASH et al. (2004) ist die Taxonomie der Gattung noch nicht abschließend geklärt, was auf die Merkmalsarmut und deren unterschiedliche Bewertung zurückgeführt wird. Bei Betrachtung auch nicht corticol-lichenicoler Vorkommen ist *A. arachnoidea* vermutlich identisch mit *Fibularhizoctonia carotae* (RADER) G. C. ADAMS & KROPP, einem pathogenen Pilz auf kühlhausgelagerten Mohrrüben (ADAMS & KROPP 1996). Der Art kommt gemeinsam mit dem unter „Verwechslungsmöglichkeiten“ erwähnten lichenicolen Ascomyceten *Paranectria oropensis* große Bedeutung beim „Aufbrechen“ von Krusten(flechten)vegetation als Initial einer Neu- bzw. Wiederbesiedlung mit anderen Arten zu (vgl. z. B. MOTIEJŪNAITĖ & JUCEVIČIENĖ 2005; HAFELLNER & OBERMAYER 2009).

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Die hochgradig toxtolerante und anthropogen stark geförderte Art hängt mit ihrem Vorkommen kaum von einer Beweidung als Einflussgröße ab. Entsprechend sind beweidungsbedingte Veränderungen bisher nicht aufgefallen und künftig auch nicht absehbar.



Auf kalkfreiem, silikatischen Gestein collin-montaner Bäche lebt, zumeist mit verschiedenen Hydro-Verrucarien vergesellschaftet, *Bacidina inundata*. Die querseptierten Sporen sind spindelförmig und an einem Ende nadelartig zugespitzt (rechts oben, angefärbt).

### *Bacidina inundata* (FR.) VĚZDA

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Ramalinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, weißgrün bis graugrün (bis hell beige), schorfig bis fein körnig-warzig, häufig mit deutlichem, weißrandigen Vorlager; lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoid Grünalge, Zellen ellipsoid, 5-12(-17) x 5-12 [µm]); Apothecien häufig, 0,2-0,6(-1) [mm], rosa, (blass) bräunlich rot bis bräunlich, selten auch schwärzlich, flach bis convex, bleibend berandet, Rand oft etwas heller; Excipulum ohne Algenzellen, anfangs erhaben, später zurückweichend, farblos oder blass strohfarben bis bräunlich, oberseits für gewöhnlich jedoch dunkelbraun, Zelllumina 2,5-5(-7) [µm] durchmessend; Hymenium 45-55 [µm] hoch, farblos oder blass rosa bis purpurfarben, K<sup>+</sup> pupurviolett; Hypothecium farblos bis blass strohfarben oder rosa-braun in oberen Teilen; Paraphysen 1-1,5(-2) [µm] durchmessend, einfach oder einige wenige oberwärts gabelig gespalten, mit oft kopfig angeschwollenen Enden von 3,5-5 [µm] Durchmesser; Sporen lang zugespitzt-nadelförmig, (20-)24-40(-45) x (1,5-)2-2,5 [µm], 3-7-fach septiert; Pyknidien ± eingesenkt, zwei verschiedene Typen: (a) 100-200 [µm] Durchmesser, weißlich, Konidien 23-47(-55) x 0,5-1 [µm], undeutlich 3-fach septiert, schwach gebogen; (b) dunkelbraun, mit brauner bis purpurfarbener Wand, Konidien 11-15(-19) x 1 [µm], gebogen.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar; Apothecien und Pyknidien mit unbekanntem Pigmenten

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Verbindung mit dem Auftreten auf kalkfreiem Gestein in Bächen kaum, auf anderen Substraten und außerhalb des Wassers nur bei vegetativem Auftreten mit anderen Krustenflechten verwechselbar, fruchtend sicher anzusprechen.

### Ökologie

Saxicol auf häufig überschwemmtem oder langfristig feuchtem Silikatgestein in klaren, kühlen (Gebirgs-)Bächen, selten auch an Holz oder kalkhaltigem Gestein, sehr selten außerhalb des Wassers an sehr luft- oder taufeuchten Stellen, etwas substratvag. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet auf mittelgroßen Sandsteinbrocken in einem regelmäßig austrocknenden, aber dennoch vom Reiherbach im Nebenschluss durchströmten Teich, der mäßig stark beschattet wird. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Oligohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	4	4	6	7	2	-

### Naturschutz

Obwohl die Flechte im niedersächsischen Berg- und Hügelland vor allem in Harz und Solling als „an geeigneten Standorten“ noch als „mäßig häufig“ (HAUCK 1996: 30) gilt, wird sie im Bundesland als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) der Erhalt der Biotopstrukturen als auch der Wasserqualität. Dazu gehören insbesondere der Verzicht auf gewässerbauliche Maßnahmen, vor allem das Entfernen von Felsen aus dem Bachbett und vom Ufer sowie das Verhindern einer zu starken Beschattung.

### Sonstiges

Oftmals sitzen die Lager der Flechte zwischen den meist dunklen Lagern verschiedener *Verrucarien* und regelmäßig kommen sogar „Durchdringungen“ verschiedener Arten vor. Deren Ansprache ist dann fast unmöglich (vgl. THÜS 2002).

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Das Auftreten der Flechte im Untersuchungsgebiet entspricht recht deutlich der Beschreibung als „semi-aquatische“ Art der „splash zone“ unmittelbar über der Mittelwasserlinie von GILBERT (2000) in Großbritannien. Nach den bisherigen Erfahrungen nutzen beide Weideterrassen zwar regelmäßig den Reiherbach zur Wasseraufnahme und dem Transit von einer in die andere Hälfte des Projektgebietes, doch hält sich die Beeinträchtigung von Hydrochemie und Beleuchtungssituation des Gewässers dabei in engsten Grenzen. Mit Einflüssen des Projektes auf die individuenarmen Bestände der Flechte wird deshalb bislang nicht gerechnet.



Die nur gelegentlich fruchtende *B. sulphurella* wurde in Deutschland bislang kaum von *Bacidina arnoldiana* (KÖRB.) V. WIRTH & VĚZDA getrennt (links). Sie breitet sich in Mitteleuropa zurzeit stark aus. Die Pyknosporen sind teilweise spazierstockartig gekrümmt (rechts).

### *Bacidina sulphurella* (SAMP.) M. HAUCK & V. WIRTH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Ramalinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, düster gelblich-grün bis beige, dick, aus feinen Körnchen (Goniocysten) bestehend, diese 20-40 [µm] durchmessend, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge, Algenzellen 5-10(-12) [µm] Durchmesser erreichend, kugelig bis breit elliptisch); Apothecien selten, gewöhnlich fehlend oder nur wenige und vereinzelt, 0,3-0,7(-1,2) [mm] Durchmesser erreichend, flach, weißlich-grau bis graubraun, oft etwas rosa, Rand erhaben und bleibend, heller als die Scheibe, oft weißlich-pruinös, im Querschnitt innerer Teil von der Farbe des Hypothecium, äußerer Teil farblos, Hyphen im äußeren Teil mit elliptischen Lumina, diese 3-7 x 1,5-5 [µm] groß; Hymenium (35-)40-50 [µm] hoch, farblos; Hypothecium dunkel rotbraun, oben K<sup>+</sup> düster olivbraun, unten ± farblos; Asci keulig bis zylindrisch-keulig, acht-sporig, mit apikalem Dom, der KJ<sup>+</sup> blau reagiert, Ascosporen hyalin, nadelförmig, (19-)24-46 x 1-2 µm, dünn 1-3 septiert; Paraphysen einfach, einige zur Spitze hin gegabelt, 1-2 [µm] breit, zur Spitze hin kopfig angeschwollen, hier bis zu 5 µm breit; Pyknidien häufig, eingesenkt, weißlich, 0,1-0,2 [mm] groß, Pyknosporen fadenförmig, 26-47 x 1-1,5 [µm] groß, (0-)3(-5)-fach septiert, gerade oder leicht gebogen, viele von ihnen (zumindest an einem Ende) deutlich spazierstockartig hakig gekrümmt und hier schwach vergrößert.



## Chemie

Unbekannte Pigmente in Apothecien und Pyknidien, sonst keine Inhaltsstoffe durch TLC und HPLC nachweisbar  
K-, C-, KC-, P-, UV-

## Verwechslungsmöglichkeiten

Mit morphologisch ähnlichen Arten wie *Bacidina caligans* (NYL.) A. L. SM., *B. delicata* (LARBAL ex LEIGHTON) COPPINS und *B. egenula* (NYL.) ARNOLD. Bei *B. delicata* fehlen Pigmente im Apothecium (Hypotheceum deshalb farblos, K-). *B. egenula* besitzt ein düster olivfarbenes bis blau-grünliches Epitheceum, das mit Salpetersäure (N+) rot-violett reagiert. Bei *B. caligans* enthält der äußerste Rand des Excipulums rotbraune Pigmente, die sich mit K+ purpurviolett färben. Beim erst kürzlich beschriebenen *B. adastra* SPARRIUS & APTROOT reagiert das Hymenium K+ purpur, das ebenfalls erst seit wenigen Jahren bekannte *B. brandii* COPPINS & VAN DEN BOOM hat erheblich größere (100-300 [µm]) Goniocysten. Alle vorgenannten Arten sind noch wenig bekannt und breiten sich aktuell vermutlich in weiten Teilen Europas aus. Bis vor kurzem wurde *B. sulphurella* meist für *B. arnoldiana* (KÖRB.) V. WIRTH & VĚZDA gehalten (BRAND et al. 2009), die leicht gebogene, aber nicht spazierstockartig hakig gekrümmte Pyknosporen besitzt und die obligat saxicol (auf feuchtem, kalkhaltigem, auch anthropogenem Gestein) auftritt.

## Ökologie

Corticol, nach EICHLER et al. (2010) sehr selten auch saxicol. An der Basis von Laubbäumen (gerne *Sambucus*) in luftfeuchten Wäldern, seltener auch an Nadelbäumen und an freistehenden Gehölzen, sehr selten auf (eutrophiertem) Silikatgestein, auch in Siedlungsnähe; im Gebiet auf waagerechten (absterbenden) Ästen und Wurzelanläufen von *Fagus* in Bachnähe, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

## Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	6	4	4	6	6	9*

## Naturschutz

In Niedersachsen gilt *B. sulphurella* als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Zur Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen für die seinerzeit noch nicht klar differenzierte *B. arnoldiana* macht HAUCK (1996) keine Angaben. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

## Sonstiges

Die Arten der *B. arnoldiana*-Gruppe werden aktuell in Mitteleuropa zur Gattung *Bacidina* VĚZDA (HAUCK & WIRTH 2010) gestellt, gelegentlich auch zu *Woessia* D. HAWKSWORTH & POELT.

## Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Eine Prognose der Bestandessituation unter Beweidungseinfluss ist nicht möglich, da ihre andauernde Ausbreitung die Beurteilung eventueller beweidungsbedingter Veränderungen überlagern dürfte.



Bei *Baeomyces rufus* sind die bräunlichen Fruchtkörper etwas gestielt, wodurch sie wie kleine, dem Lager aufsitzende Hutpilze aussehen.

### ***Baeomyces rufus* (HUDS.) REBENT.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Baeomycetales

Familie: Baeomycetaceae

#### **Anatomie**

Thallus einheitlich krustig-knotig oder aus winzigen, sich überlappenden und zusammenfließenden, kompakten Schüppchen von bis zu 1 mm Breite bestehend, klein-begrenzt bis ± weit ausgebreitet, (2-)5-10, im Gebiet bis zu 20 cm Durchmesser erreichend, grün bis dunkelgrün, zuweilen bräunlich, ohne Sorale oder mit zusammenfließenden, irregulären, grünlich-weißlichen Soralen besetzt, Schizidien gelegentlich vorhanden, <0,2 mm Durchmesser, scheibenähnlich, lichenisiert (Photobiont *Coccomyxa*), Photobiontenzellen 6-13(-14) [µm] Durchmesser, kugelig oder einzelne schwach elliptisch und dann um 12 x 14 [µm]; Apothecien auf einem bis zu 1 cm hohem, soliden, weißen Stielchen sitzend, dieses zumindest basal gefurcht, meist unberindet, selten grünlich und am Fuß nach oben ausdünnend berindet, Apothecien dunkel rot-braun bis blass düster violett, feucht ± durchscheinend, abgeflacht, am Rand oft umgebogen, bis zu 2 mm Durchmesser erreichend, Hymenium 75-120 [µm] hoch, Hymenialgalerte und Asci J- und KJ-; Asci (60-)70-90 x 7-9 [µm], schlank-zylindrisch, dünnwandig, einschichtig, achtsporig, Ascosporen einzellig, selten undeutlich einfach septiert, hyalin bis (im Alter) schwach bräunlich, (7,5-)8-11(-14) x (2,5-)3-4(-5) [µm]; Pyknidien (sehr) selten, in kleine Warzen der Lageroberfläche eingesenkt, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, 4-5 x 1 [µm].

#### **Chemie**

Stictinsäure, ± Norstictinsäure, ± Constictinsäure; laut SMITH et al. (2009) auch Gyrophor- und Lecanorsäure sowie eine unbekannte Substanz

K+ gelb, C-, KC+ gelb, P+ orange, UV± schwach creme-gelblich

### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen sind möglich mit *Icmadophila ericetorum* (L.) ZAHLBR. mit ungestielten, hell rosa bis orangerosa, zumindest jung deutlich berandeten Apothecien und Thamnolsäure und Perlatolsäure, ferner mit *Dibaeis baeomyces* (L. fil.) RAMBOLD & HERTEL, deren Thallus ebenfalls K+ gelb und P+ orange reagiert, die jedoch aus getrennt bleibenden Schüppchen besteht und deren Apothecien ebenfalls auffällig rosa gefärbt sind. Alle drei Arten haben ähnliche ökologische Eigenschaften.

### Ökologie

Terricol, saxicol oder (selten) lignicol; auf sauren, meist frischen, sandigen bis reinen Lehmböden, besonders in unlängst gestörten oder gebrannten Heiden, oft auf eingebettete Steine und Totholz oder auf Moose übergreifend, häufig an (verdichteten) Wegböschungen, i. d. R. an schattigen bis mäßig lichtreichen Standorten, in feuchten (Bachtal-)Lagen auch an strahlungsexponierten Stellen. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	x	6	5	3	3	-

### Naturschutz

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) und zudem bundesweit in den letzten Jahrzehnten kaum von Bestandsveränderungen betroffen (WIRTH 1991). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die Vorkommen der Flechte im Reiherbachtal sind insbesondere wegen des daran gebundenen Auftretens des erst 1998 beschriebenen lichenicolen Pilzes *Cercidospora parva* IHLEN (siehe dort) von Interesse.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Flechte ist im gesamten Solling aufgrund der vorherrschenden Geologie bzw. Pedologie häufig und durch ihr Vorkommen an Wegböschungen und auf Wurzeltellern insbesondere auch in Koniferen-Forsten auch ohne Beweidung nicht von Bestandsveränderungen bedroht. Verlusten durch Sukzession (z. B. durch Gehölzaufwuchs) stehen spontane Neuansiedlungen der ausbreitungsfreudigen Art entgegen. Im von alten Eichen mit teils dichtem Adlerfarn-Unterwuchs geprägten Projektgebiet darf *B. rufus* demgegenüber bei weiterer Beweidung eine Zunahme prognostiziert werden, da eine Zunahme von (verdichteten) Wegerändern und eine Zurückdrängung der Adlerfarnfluren zu erwarten sind.



*Bryoria fuscescens* wächst oft an Totholz wie entborkten Ästen alter Bäume, aber auch an Zaunpfählen. Gelegentlich sind an älteren Hauptästen einzelne Sorale entwickelt (Pfeile).

### ***Bryoria fuscescens* (GYELNIK) BRODO & D. HAWKSWORTH**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus strauchig-buschig, etwas aufrecht oder meist hängend, 5-15(-30) cm lang, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), blass bis dunkelbraun, selten schwärzlich, Lagerabschnitte in fädliche Äste gegliedert, diese (in Mitteleuropa) 0,3-0,5(-0,8) [mm] im Durchmesser, stielrund, an der Basis und Verzweigungen etwas zusammengedrückt, Verzweigung unregelmäßig isotom-dichotom, die basalen Abschnitte blasser als der übrige Thallus oder von der gleichen Farbe wie die Astenden, verstreut im Thallus gelegentlich einzelne, isolierte, schwarze Abschnitte, matt, seitliche Kurzäste und Pseudocyphellen fehlend; Sorale selten bis zahlreich vorhanden, sehr selten völlig fehlend, an der Längsseiten der Äste, 0,50-0,75 [mm] im Durchmesser, warzig-vorstehend bis flach und dann angedeutet länglich in kleinen Rissen der Äste sitzend; Apothecien sehr selten (im Untersuchungsgebiet bisher nicht festgestellt), seitlich an den Ästen, sitzend oder kurz gestielt, Lagerrand ausdauernd, von der gleichen Farbe wie der Thallus, Scheibe flach, braun bis dunkelbraun, 1-1,5 [mm] im Durchmesser, Asci keulig, dickwandig, vom *Lecanora*-Typ, (6-)8-sporig, Ascosporen einfach, elliptisch, hyalin; Pyknidien äußerst selten, Pyknosporen winzig, zylindrisch bis kurz fädlich.

#### **Chemie**

Fumarprotocetrarsäure

Thallus und Sorale K-, C-, KC-, P+ (langsam) rot (Thallus selten P-), UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Nur mit ebenfalls P+ reagierenden *Bryoria*-Arten zu verwechseln, so mit *Bryoria subcana* (NYL. ex STITZENB.) BRODO & HAWKSWORTH und *B. lanestris* (ACH.) BRODO & HAWKSWORTH, die beide noch nicht in Niedersachsen nachgewiesen wurden. Bei *B. subcana* färben sich die Sorale durch hohen Fumarprotocetrarsäure-Gehalt rasch P+ intensiv orange-rot, *B. lanestris* ist dunkler gefärbt und zeigt ein krauses, verworrenes Lager ähnlich einem Knäuel Stahlwolle. Die in Niedersachsen als ausgestorben geltende *B. chalybaeiformis* (L.) BRODO & HAWKSWORTH hat bis über 2 mm Durchmesser erreichende Äste.

### Ökologie

Corticol, selten saxicol; bevorzugt an vergleichsweise windoffenen und lichtreichen Orten von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Projektgebiet auf alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland, ferner regelmäßig an alten *Quercus*, wenn aus deren Kronenraum große Äste nach Stürmen etc. herausgebrochen sind. Schließlich wurde sie vielfach auch an frisch gefällten Altbäumen gefunden. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte:

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	6	3	4	4

### Naturschutz

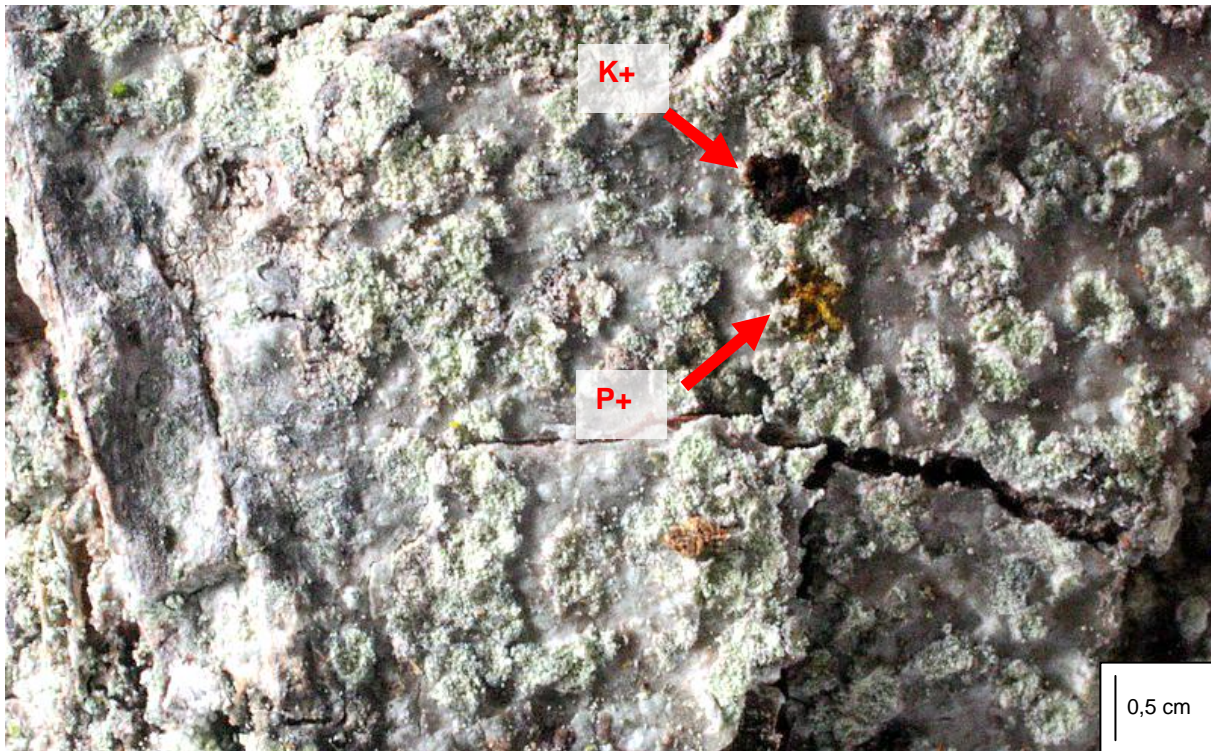
In Niedersachsen als stark gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als gefährdet (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996: 33): „Ehemals in ganz Niedersachsen verbreitet, nach SANDSTEDTE (1912) sogar „häufig“, Schwerpunkte heutiger Restvorkommen sind Harz und Solling, wo sie „selten in luftfeuchten, lichten Eichenwäldern“ auftritt (a.a.O.). Für den Schutz fordert HAUCK (1996), die bestehenden Bestände vollständig zu schützen. Auf eine forstwirtschaftliche Nutzung der betroffenen Baumbestände sollte daher verzichtet werden.“

### Sonstiges

Im Vergleich zu anderen Arten der Gattung nur mäßig empfindlich gegenüber SO<sub>2</sub>, zeigt sich die die in den vergangenen Jahrzehnten im ausseralpinen Mitteleuropa großflächig zurückgegangene *B. fuscescens* aktuell durch verstärkte Luftreinigungsmaßnahmen (industrielle Rauchgas-Entschwefelung) in leichter Wiederausbreitung bzw. Revitalisierung vorhandener Restbestände. Dem widersprechend halten CEZANNE et al. (2008) für den Odenwald einen Rückgang im vergangenen Jahrzehnt fest.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Allenfalls ist durch das fakultative Auftreten auf Totholz mit einer mittelfristigen leichten Zunahme auf den das Projektgebiet umgebenden Zaunpfählen zu rechnen. Dieser Effekt wäre jedoch, ebenso wie Zunahmen innerhalb der Waldungen des Untersuchungsgebietes, beweidungsunabhängig, so dass langfristig eher mit einem Gleichbleiben der Bestände zu rechnen ist.



Das in der Regel dünne, hellgraue Lager von *Buellia griseovirens* ist mit rundlichen Soralen besetzt, die sich einige Minuten nach der Zugabe von K+ tiefrot, von P+ orange verfärben.

### *Buellia griseovirens* (TURNER & BORRER ex SM.) ALMB.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus ± eingesenkt, dünn bis mäßig dick, grau, glatt oder schrumpelig bis rissig, auf glatter Borke zuweilen mit schwarzem Vorlager, lichenisiert (Photobiont unbekannte chloro-chlorococcoide Grünalge); Sorale immer vorhanden, anfangs deutlich begrenzt und vom Lager abgesetzt sowie meist einzeln, später vor allem im Zentrum des Lagers zahlreich und zusammenfließend, das Lager dann mehr oder weniger bedeckend, 0,15-0,4 [mm] im Durchmesser, blass grüngrau bis aschgrau, doch nach Abgabe der Soredien auch blassgelblich erodiert, Soredien 15-26 [µm] im Durchmesser, mit braun pigmentierten Hyphen; Apothecien sehr selten (im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet), oberflächlich, 0,4-1 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand dünn, blass und bald zurückweichend, Scheibe flach bis wenig konvex, Hymenium (100-)110-120(-125) [µm] hoch, ohne Öltröpfchen, Asci keulig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen braun, schwach mauerförmig, verlängert-elliptisch, ohne Perispore, (13-)15-28 × 7-13 [µm]; Pyknidien eingesenkt, kugelig, im oberen Teil dunkelbraun, zur Basis blasser, Pyknosporen farblos, einzellig, elliptisch-verlängert.

#### Chemie

Atranorin, Norstictin, Spuren weiterer Verbindungen des Stictinsäure-Komplexes

K+ gelblich-rötlich, (tief)rot nachdunkelnd, C- oder selten C+ gelblich, KC+ gelblich, P+ orange oder gelborange, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit weiteren krustig-sorediösen Arten wie *Lecidella scabra* (TAYLOR) HERTEL & LEUCKERT, die C+ orange reagiert, oder *Mycoblastus fucatus* (STIRTON) ZAHLBR., die K- und P+ rot reagiert. Ferner auch mit *Caloplaca obscurella* (LAHM ex KÖRB.) TH. FR., die K- und P- reagiert.

### Ökologie

Corticol, selten lignicol; Nach HEIBEL (1999) vor allem auf glatten Borken von Laubbäumen, daneben regelmäßig (synanthrop) auf Holz, vor allem „auf Rundholz-Zäunen“ (WIRTH 1995). Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Projektgebiet zum einen auf Borke und Holz in Nähe zum Reiherbach, zum anderen auf alten Zaunpfählen und älteren, mehr oder weniger glattborkigen Bäumen an luftfeucht-schattigen Waldrändern („Amerika“). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	5	5	4	5	4	5

### Naturschutz

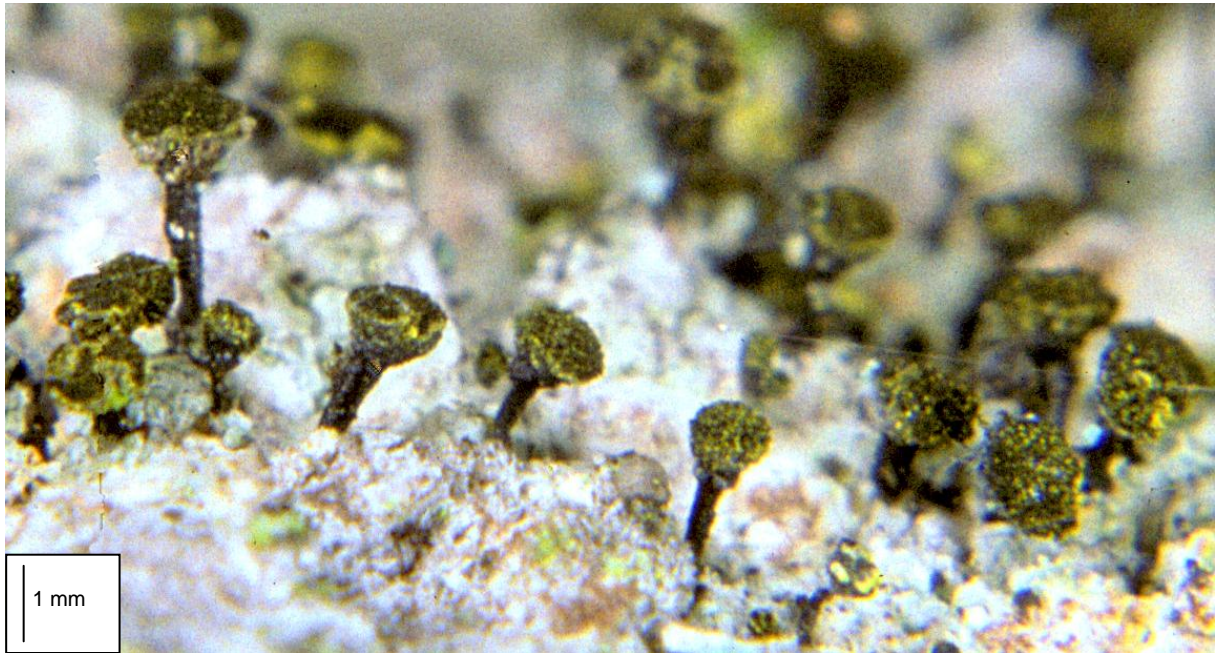
In Niedersachsen wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik zumindest regional leicht schwindend. Konkrete Schutzmaßnahmen seien in Niedersachsen außerhalb der Harztäler (siehe Sonstiges) nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Als ausbreitungsfreudige und aktuell in weiten Teilen Deutschlands immer noch zunehmende Flechte dringt die Art nach WIRTH (1995) auch in luftverunreinigte Gebiete vor. Sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Niedersachsen dennoch bisher eher eine Ausnahmeerscheinung. HEIBEL betont, dass alle Funde in NRW neueren Datums sind, historische Meldungen fehlen. Im Weserbergland gebe es vereinzelte Angaben. (HAUCK 1996) bezeichnet *B. griseovirens* in Niedersachsen als „verbreitet, (jedoch, Einf. d. Verf.) ziemlich selten bis – regional, z.B. im Harz – mäßig häufig“. Dennoch sei die Flechte gerade hier durch den Verlust der besiedelten alten Laubbäume in den Harztälern gefährdet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Eine Bestandsveränderung als unmittelbare Beweidungsfolge ist nicht zu erwarten, lediglich ein Übergreifen auf die Zaunpfähle des Projektgebietes könnte mittelfristig zu einer wahrnehmbaren Zunahme führen. Als Indikator für Projektfolgen erscheint sie insbesondere auch wegen ihrer aktuellen überregionalen Ausbreitungstendenz wenig geeignet.



Das Mazaedium von *Calicium adpersum* enthält die gelbe Vulpinsäure und sieht deshalb aus, als tanze Goldflitter darin.

### *Calicium adpersum* PERS.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Theloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus oberflächlich, körnig, weißlich-grau, lichensiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien (0,5-)0,6-1,0(-1,2-1,4) [mm] hoch, 3-5 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, glänzend schwarz, J-, doch in der äußersten Peripherie J+ blau, Köpfchen schwarz, breit linsenförmig, 0,3-0,6 [mm] im Durchmesser, Eigenrand vorhanden, Unterseite und Eigenrand mit gelbem Reif; dieser zumindest in jungen Köpfchen ins Mazaedium übergreifend; Asci zylindrisch, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht einzeln gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende schwarze Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einfach septiert, einzeln dunkelbraun, dickwandig, mit spiralig angeordneten Rippen auf der Oberfläche, 13-16 x 5,5-6,5 [µm]; Pyknidien halb eingesenkt, kugelig, Ostiolum punktförmig, Pyknosporen farblos, schlank-zylindrisch, einzellig, 4-5 x 1,0 [µm].

#### Chemie

Norstictinsäure, Vulpinsäure

Thallus K+ gelb, zu rot nachdunkelnd, C-, KC+ schmutzig gelb-rötlich, P+ gelbrot, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Beim zuweilen etwas ähnlichen *Calicium trabinellum* (ACH.) ACH. ist die gelbe Bereifung auf die Unterseite des Köpfchens beschränkt. Diese Art siedelt darüber hinaus fast nur auf Totholz.



**Ökologie**

Obligat corticol; auf trockener Borke fast ausschließlich alter ((150-)200 Jahre) *Quercus*, meist in regengeschützten tiefen Borkenrissen oder an der wetterabgewandten Seite, licht- und wärmeliebend; von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Projektgebiet ausschließlich auf lichtreichen, alten *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum mit Schwerpunkt an den südexponierten Talhängen. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	6	4	5	3	2	2

**Naturschutz**

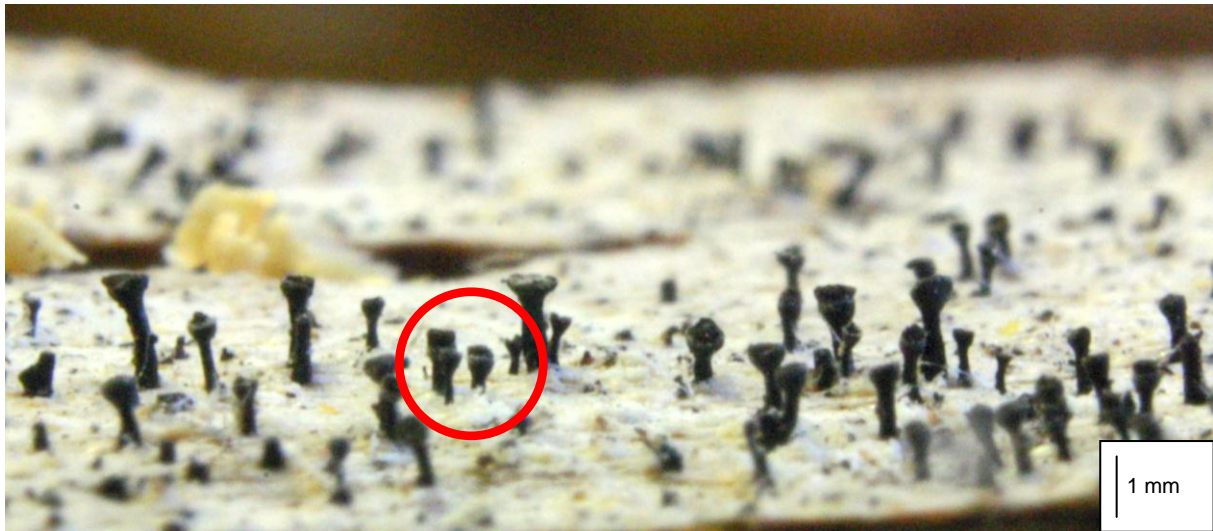
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) für stark gefährdet, im Hügellandteil sogar für vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik ebenfalls für stark gefährdet gehalten (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen, „ein langfristiges kontinuierliches Angebot an ausreichend alten, d. h. ca. (150-)200 Jahre und älteren Trägerbäumen“ sicherzustellen.

**Sonstiges**

Die Art beschränkt sich nach HAUCK (1996) auf sehr alte (mindestens 200 Jahre) Eichen, was für den Erhalt der seltenen Kelchflechte eine ausgesprochen langfristige forstliche Planung zum kontinuierlichen Vorhalten dieser besonderen Habitatansprüche erfordert.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Da der Erhalt der überregional seltenen Art an das Auftreten geeigneter alter Phorophyten gebunden ist, sollte die Beweidung auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen bewirken. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierender junger Nachbargehölze in der Nähe geeigneter Trägergehölze auch bei dieser Art zumindest mittelfristig positive Effekte zur Folge haben.



Zumindest die jungen Fruchtköpfchen von *Calicium glaucellum* tragen unterseits eine – oft nur als schmalen, kaum sichtbaren Ring ausgebildete – weiße Bereifung (roter Kreis).

### *Calicium glaucellum* ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Theloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus zumeist eingesenkt, selten oberflächlich und dann aus undeutlichen, grau-grünen Körnchen bestehend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien 0,5-0,9 [mm] hoch, 4-8 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,11-0,17 [mm] im Durchmesser, glänzend schwarz, für gewöhnlich im oberen Teil unter dem Köpfchen weiß bereift, selten unbereift, Quetschpräparate des Stiels J-, Köpfchen schwarz, ei- bis linsenförmig, 0,23-0,34 [mm] im Durchmesser, Eigenrand vorhanden, Unterseite mit einem oft nur schmalen Ring aus weißem Reif; Asci zylindrisch, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht einzeln gebildet, 34-41 x 3,5-4,5 [µm], frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende schwarze Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einreihig im Ascus, einfach septiert, dunkelbraun, dickwandig, mit unregelmäßigen feinen Rissen und Noppen auf der Oberfläche, 9-13 x 5-6,5 [µm]; Pyknidien sitzend, kugelig, Ostiolum punktförmig, Pyknosporen farblos, schlank-zylindrisch, einzellig, 4-5 x 0,8 [µm].

#### Chemie

Sekikasäure, 2-O-Sekikasäure, 4-O-Methylhypoprotocetrarsäure, Physodsäure

Thallus K<sup>+</sup> düster gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> schwach gelblich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

*Calicium abietinum* PERS. ist ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch das Fehlen von Reif auf den Köpfchen, längere Asci (44-52 x 4-5 [µm]) und etwas größere Ascosporen (11,5-15 x 5-7 [µm]) mit unregelmäßig warziger Oberfläche. *C. trabinellum* (ACH.) ACH. hat eine grün-gelbliche Bereifung und stark unregelmäßig-rissige Sporen.

## Ökologie

Lignicol, selten corticol; auf (nicht beregneten) Baumstümpfen, stehendem Totholz oder herabgefallenen großen Ästen von Laub- und Nadelbäumen, seltener an (saurer bis sehr saurer) Borke, insbesondere *Quercus* oder *Picea* und *Abies*; von der planaren bis in die hochmontane Stufe, in tieferen Lagen vor allem auf sauren Laubbaumborken (*Quercus*). Im Projektgebiet hauptsächlich auf stehendem, lichtreichem Totholz von *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum sowie alten (windexponierten) Zaunpfählen unbekanntem Ursprungs im nordöstlichen Offenland („Amerika“). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

## Hemerobie

Mesohemerob

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	4	6	6	3	1	-

## Naturschutz

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als gefährdet, für die Bundesrepublik als Art der Vorwarnliste angegeben (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen der Erhalt dickstämmigen Totholzes sowie alter Eichen und eine Minimierung des Eintrags von Nährstoffen.

## Sonstiges

Die Art gilt im benachbarten Nordrhein-Westfalen als stark gefährdet (BÜLTMANN et al. 2011) und selbst im Nationalpark Eifel als selten (KILLMANN & APTROOT 2007).

## Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf Qualität oder Auftreten geeigneter Phorophyten gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierender junger Nachbargehölze in der Nähe geeigneter Trägergehölze auch bei dieser Art zumindest mittelfristig positive Effekte zur Folge haben. Dazu sollte ferner das in Form des Projektzauens stark gestiegene Angebot an stehendem Totholz beitragen.



*Calicium salicinum* hat unterseits braun bereifte Fruchtkörper. Sie siedelt in regengeschützten Borkenrissen alter Bäume.

### ***Calicium salicinum* PERS.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Theloschistales

Familie: Physciaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, eingesenkt, ausgebreitet, diffus begrenzt, das Substrat oft grau fleckig färbend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*), K<sup>+</sup> gelb, später meist rot; Apothecien im Gebiet meist vereinzelt, 0,4-1,5 [mm] hoch, 10-15 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,05-0,12 [mm] im Durchmesser, schwarz bis braunschwarz, Köpfchen schwarz, 0,18-0,4(-0,6) [mm] im Durchmesser; linsenförmig, mit braunen Reif auf der Unterseite, Asci zylindrisch, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende schwarz-braune Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einreihig im Ascus, einfach septiert, elliptisch, mit spiralig angeordneten „Rippen“ auf der Oberfläche, 8-11 x 4-5 [µm]; Pyknidien sitzend, kugelig, Ostiolum punktförmig, Pyknosporen farblos, schlank-zylindrisch, einzellig.

#### **Chemie**

Norstictinsäure

Meist K<sup>+</sup> gelb (später rot), C<sup>-</sup>, KC, gelblich, P<sup>+</sup> gelborange, UV<sup>-</sup>, selten alle Reaktionen negativ

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch den K<sup>+</sup> gelben, später rot werdenden Thallus, die braun bereifte Köpfchenunterseite und die vergleichsweise kleinen Ascosporen mit der spiraligen Ornamentierung kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol, lignicol; auf trockenen, sauren Borken, seltener Holz von Laub-, ausnahmsweise auch Nadelbäumen, insbesondere *Quercus*; an regengeschützten, luftfeuchten, ± kühlen Standorten, von der planaren bis in die montane, seltener auch hochmontane Stufe. Im Projektgebiet ausschließlich auf *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum mit Schwerpunkt im Bachtal. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	4	6	5	4	2	3

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) stark gefährdet, im Hügellandteil sogar vom Aussterben bedroht. Bundesweit laut WIRTH et al. (2011) gefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Aufgrund des starken Rückganges und heutigen Seltenheit von *C. salicinum* sollten nach HAUCK (1996) alle vorhandenen Vorkommen erhalten werden. Dies erfordere den Verzicht auf eine wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume, ein kontinuierliches Vorhandensein ausreichend alter potentieller Trägerbäume auch in Zukunft und eine Minimierung des Nährstoffeintrags.

**Sonstiges**

*Calicium salicinum* ist laut SMITH et al. (2009) wahrscheinlich kosmopolitisch verbreitet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf Qualität oder Auftreten geeigneter Phorophyten gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchses in der Nähe geeigneter Trägergehölze sowie zu erwartender Diasporetransport im Fell der Tiere auch bei dieser Art zumindest mittelfristig positive Effekte zur Folge haben.



*Calicium viride* bildet vielfach keine Fruchtkörper (rechts), ist aber am intensiv gelbgrünen, auf Borken entwickelten Lager (links) gut kenntlich.

### *Calicium viride* PERS.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Theloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus deutlich entwickelt, körnig, ausgebreitet, diffus begrenzt, leuchtend („fluoreszent“) gelb-grün, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien oft fehlend (im Gebiet gelegentlich beobachtet), (0,3-)0,6-1,9 [mm] hoch, 9-16 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,04-0,16 [mm] im Durchmesser, schwarz, Quetschpräparate des Stiels J-, Köpfchen schwarz, 0,14-0,7 [mm] im Durchmesser; oft mit einem braunen Reif auf der Unterseite, Asci keulig, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht einzeln gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende schwarze Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einreihig im Ascus, einfach septiert, am Septum deutlich eingeschnürt, mit unregelmäßigen tiefen Rissen auf der Oberfläche, 11-13,5 x 6-7 [µm]; Pyknidien sitzend, kugelig, Ostiolum punktförmig, Pyknosporen farblos, schlank-zylindrisch, einzellig.

#### Chemie

Rhizocarpsäure, Epanorin

K-, C-, KC-, P-, UV+ rosarot

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch den feinkörnig ausgebreiteten, leuchtend gelbgrünen Thallus in Verbindung mit der Ökologie auch steril meist nicht zu verwechseln. Bei schlecht entwickeltem Thallus und stark ausgeprägter Bereifung bestehen Ähnlichkeiten zu *Calicium salicinum* PERS., die zylindrische

Asci und kleinere Sporen mit spiraligen Rippen besitzt. *C. corynellum* (ACH.) ACH. lebt obligat saxicol und hat einen feinkörnigeren Thallus und kürzer gestielte, unterseits oft weiß bereifte Apothecien.

### Ökologie

Corticol, lignicol; am Stamm von Nadel-, seltener Laubbäumen auf saurer bis sehr saurer Borke, insbesondere *Picea* und *Abies*; an regengeschützten, luftfeuchten bis nebelreichen, kühlen Standorten, Schwerpunkt in der hochmontane Stufe, selten montan oder tiefer. Im Projektgebiet hauptsächlich auf *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum, dabei Schwerpunkt im unteren Stammbereich in tiefen Borkenrissen bzw. Höhlungen zwischen den Wurzelanläufen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhermerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	4	6	7	2	2	4

### Naturschutz

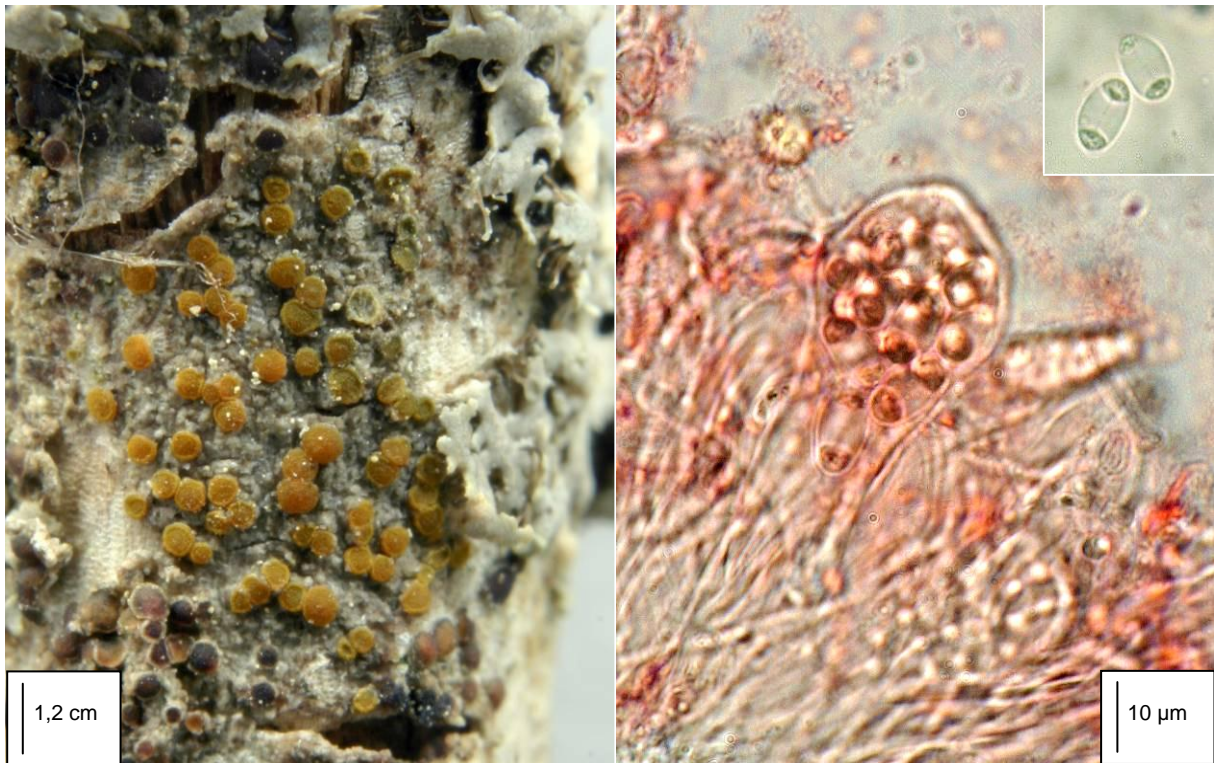
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) gefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen insbesondere bei großflächigen Beständen erforderlich, hier bedarf es des Erhalts der besiedelten Bäume. Ein Auftreten der Art sei als wertsteigerndes Element bei naturschutzfachlichen Bewertungen zu betrachten.

### Sonstiges

*Calicium viride* gilt als die SO<sub>2</sub>-resistenteste Art der Gattung (PURVIS et al. 1992).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf Qualität oder Auftreten geeigneter Phorophyten (z. B. durch Schälen oder Scheuern am Unterstamm) gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchses in der Nähe geeigneter Trägergehölze auch bei dieser Art zumindest mittelfristig positive Effekte zur Folge haben.



*Caloplaca cerinella* ist durch Asci mit 12-16 polardiblastischen Sporen gekennzeichnet (rechts, K+ rot). Die Art siedelt auf basenreicher, nicht eutrophierter Borke (links, gemeinsam mit *Lecania cyrtella*).

### *Caloplaca cerinella* (NYL.) FLAGEY

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, weiß bis gräulich, glatt, unberindet, oft fast völlig eingesenkt oder als unauffällige Flecken zwischen anderen Flechten, im Herbar mit Kristallen besetzt und wächsern erscheinend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, „*Pseudotreboxia*“); Apothecien selten einzeln, meist etwas gehäuft stehend bzw. vielfach einander berührend und bedrängend, jung rundlich, später etwas verzerrt und eckig, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, Lagerrand undeutlich, Eigenrand bleibend, (hell)gelb, Scheibe flach, gelb bis orange, selten dunkler orange, Paraphysen gerade, unverzweigt, an der Spitze zu einer 4-5 [µm] breiten Kappe erweitert, Asci (8-)12-16-sporig, keulig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, polardiblastisch, 10-13 x 6-7 [µm], Septum 3-5 [µm] breit, ein Viertel bis die Hälfte der Länge der Sporen ausmachend; Pyknidien eingesenkt, unauffällig, vom *Xanthoria*-Typ, Pyknosporen einfach, hyalin, klein, elliptisch oder bacilliform.

#### Chemie

Anthrachinone (Phycion, Parietin)

Gelborangefarbene Teile K+ purpur, C-, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination von kleinen, blass gelbrandigen Apothecien in dichten Gruppen mit 12-16-sporigen Asci nicht zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol, pionierfreudige Krustenflechte nährstoff- und lichtreicher Borken, fast ausschließlich auf *Sambucus nigra*. Meist gemeinsam mit *Lecania cyrtella*. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Im Gebiet an lichtreichen Ästen alter *Sambucus nigra*-Sträucher im nordöstlichen Offenland. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesoheremrob-euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	6	5	3	7	6	3*

**Naturschutz**

In Niedersachsen besteht nach HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Gefährdung unbekanntem Ausmaßes. Bundesweit als stark gefährdet eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Der mikroskopisch gut kenntlichen Art wird erst in jüngster Zeit gezielt Aufmerksamkeit geschenkt (Erstnachweis in Nordrhein-Westfalen beispielsweise 1996; HEIBEL 1999).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Der Epiphyt mehr oder weniger freistehender Pioniergehölze eignet sich gut als Indikator für deren projektbedingte Zunahme bzw. die Ausbildung entsprechender, zurzeit noch großflächig fehlender bestimmter Hutlandschafts-Strukturen (Waldinnensäume und -mäntel). Eine mittelfristige deutliche Zunahme und Ausbreitung ist wahrscheinlich.



*Caloplaca citrina* fällt als lockerer, leicht mehlig-körniger Überzug auf nährstoffangereicherten Vertikalflächen von Gestein ins Auge. Die Art ist weit verbreitet und häufig.

### *Caloplaca citrina* (HOFFM.) TH. FRIES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, pulverig-mehlig, ± vollständig sorediös, meist dünn bis mäßig dick, um 0,2-0,5(-1) [mm] hoch, wenn (bei älteren Lagern) dicker werdend, dann in rissig-areolierte Überzüge aufgelöst, leuchtend sattgelb bis (in schattigen Lagen) gelbgrün, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, „*Pseudotreboxia*“); Vorlager fehlend oder selten vorhanden und weißlich, junge Lager zunächst ohne Sorale, aus konvexen areolierten Schüppchen bestehend, diese später am Rand sorediös aufbrechend, von der gleichen Farbe wie das Lager, Soredien (0,02-)0,03-0,06(-0,07) [mm] im Durchmesser; Apothecien regelmäßig vorhanden, im Gebiet jedoch nicht beobachtet, rundlich, 0,3-1,5 [mm] im Durchmesser, anfangs eingesenkt, später sitzend, oft zahlreich und Teile des Lagers bedeckend, im Alter etwas geschwollen verformt, Lagerrand ausdauernd, körnig-sorediös, gelegentlich etwas bereift, Eigenrand dünn, grün-gelb, Scheibe gelb-orange, Paraphysen gerade, unverzweigt, an der Spitze nicht oder seltener zu einer 2-3 [µm] breiten Kappe erweitert, Asci achtsporig, schlank-keulig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, breit elliptisch, polardiblastisch, (10-)10,5-14,8(-15,2) x (4-)5-7,5(-8) [µm], Septum 3-5 [µm] breit, etwa ein

Drittel der Länge der Sporen ausmachend; Pyknidien eingesenkt, unauffällig, vom *Xanthoria*-Typ, Pyknosporen einfach, hyalin, klein, bacilliform.

### Chemie

Anthrachinone (Physcin, Parietin)

K<sup>+</sup> purpur (selten bei sehr schattig gewachsenen Lagern K<sup>-</sup>), C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Verbindung von K<sup>+</sup> purpurfarbener Reaktion und dem Auftreten auf nährstoffimprägnierten Vertikalflächen meist unverwechselbar. *Candelariella reflexa* (NYL.) LETTAU und *C. xanthostigma* (PERS. ex ACH.) LETTAU reagieren K<sup>-</sup>.

### Ökologie

Saxicol, sehr selten lignicol, auf bearbeiteten, meist (harten) kalkhaltigen Gesteinen, Zement, Mauerwerk, etc., bei starker Nährstoffimprägnierung (Stäube an Straßen) auch auf silikatischem Gestein (so im Untersuchungsgebiet), meist an den Vertikalflächen und in der Regel in (sehr) sonniger Lage, weniger häufig auf Holz, noch seltener auf Knochen oder Metall, von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Im Gebiet einmalig an einem Regenerwasserdurchlass an der Bundesstraße im Norden des Gebietes. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euheremrob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	x	x	9	9	-

### Naturschutz

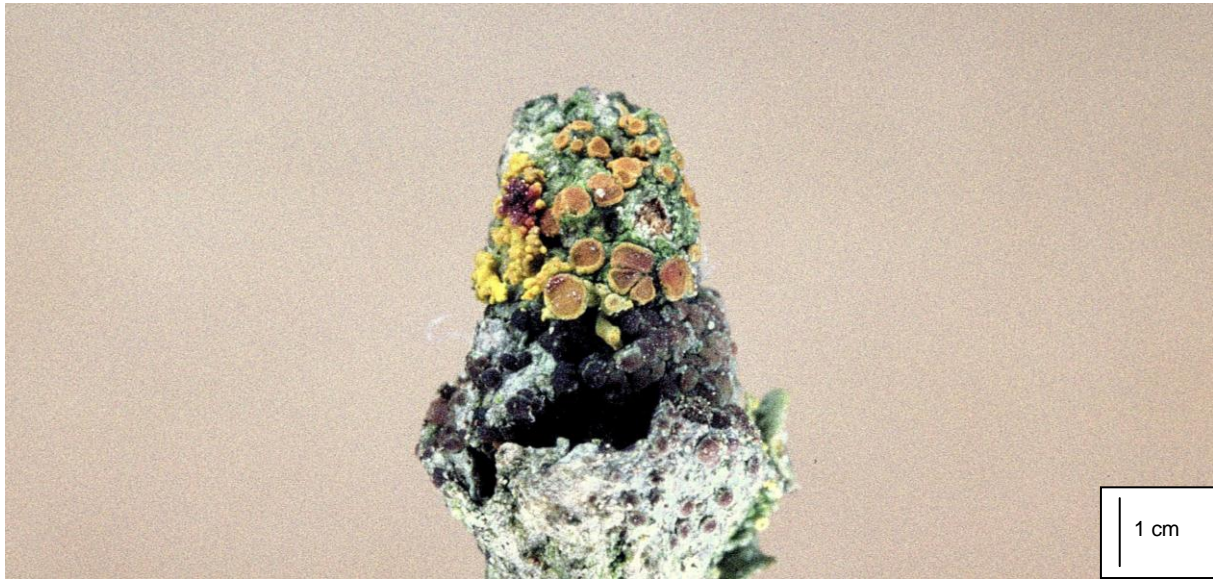
In der gesamten Bundesrepublik mäßig häufig und landes- wie bundesweit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die im eigentlichen Projektgebiet noch nicht nachgewiesene, lediglich unmittelbar außerhalb des Gebietes siedelnde Art darf wegen ihrer Ökologie künftig auch an nährstoffimprägnierten Totholz im Gebiet selbst erwartet werden. *C. citrina* gilt nach SMITH et al. (2009) als Wirt der selten beobachteten parasitären *Verrucaria latericola* ERICHSEN.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Sollte sich *C. citrina* künftig auch auf nährstoffangereichertem Totholz im Projektgebiet ansiedeln, darf mit einer ± raschen Ausbreitung gerechnet werden. Bis dahin muss die Prognose uneindeutig bleiben.



Die oft lagerlose *Caloplaca holocarpa* findet sich fast ausschließlich in Reinluftgebieten. Hier siedelt sie gern auf freistehenden Gehölzen. Vorkommen auf winterlichen Gehölzknospen (Bild, auf *Sambucus nigra*) sind naturgemäß selten.

### ***Caloplaca holocarpa* (HOFFM. ex ACH.) A. E. WADE**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### **Anatomie**

Thallus meist unauffällig und eingesenkt oder (selten) als dünne, (blass) graugrüne bis schwärzliche, zusammenhängende Kruste entwickelt (siehe Abbildung), lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, „*Pseudotrebouxia*“); Apothecien selten einzeln, meist etwas gehäuft stehend bzw. vielfach einander berührend und bedrängend, jung rundlich, später etwas verzerrt und eckig, 0,1-0,3(-0,8) [mm] im Durchmesser, Lagerrand gräulich, kümmerlich entwickelt und dann unauffällig oder fehlend, Eigenrand deutlich ausgebildet, oft schwach glänzend, orangefarben, im Alter zurückweichend, Scheibe gelb-orange, flach bis leicht konvex, Paraphysen gerade, unverzweigt, an der Spitze zu einer 4-5 [µm] breiten Kappe erweitert, Asci achtsporig, keulig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, polardiblastisch, 10-15 × 5-10 [µm], Septum 3-5 [µm] breit, ein Viertel bis ein Drittel der Länge der Sporen ausmachend; Pyknidien eingesenkt, unauffällig, vom *Xanthoria*-Typ, Pyknosporen einfach, hyalin, klein, elliptisch oder bacilliform.

#### **Chemie**

Anthrachinone (Physcin, Parietin)

Gelborangefarbene Teile K+ purpur, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Von *Caloplaca cerinella* (NYL.) FLAGEY durch deren 12-16-sporige Asci unterschieden, von der heute als *C. oasis* (MASSAL.) SZATAL. bezeichneten (laut HAUCK & DE BRUYN 2010 mit *C. holocarpa* auct. synonymen) Sippe durch deren gelben Thallus und obligat saxicolem Auftreten.

*C. lactea* (MASSAL.) ZAHLBR. und *C. arenaria* (PERS.) MÜLL. ARG. haben deutlich engere Sporeensepten. Siehe auch „Sonstiges“.

### Ökologie

Saxicol, corticol, Pionierart meist auf (hartem) kalkhaltigen Gestein, Zement etc., seltener auf Holz, noch seltener auf basenreichen Borken (so einmalig im Projektgebiet), ausnahmsweise auch auf Metall, Leder, Muschelschalen etc. Oft in sonniger und nährstoffreicher Lage. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte (von *C. pyracea*)

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	7	5	7*

### Naturschutz

In Niedersachsen derzeit nicht behandelt (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit hingegen als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Proben aus dem Untersuchungsgebiet waren zunächst sowohl von M. HAUCK (Göttingen) als auch R. STORDEUR (Halle) als *C. holocarpa* (HOFFM.) WADE angesprochen worden. Später wurde *C. holocarpa* auct. non (HOFFM.) WADE von HAUCK & DE BRUYN (2010) für Niedersachsen mit *C. oasis* (MASSAL.) SZATAL. synonymisiert und *C. holocarpa* aus der Florenliste gestrichen. Grundlage ist die neue Checklist von WIRTH et al. (2011), die sich auf die Arbeit von ARUP (2009) beruft. Hier allerdings wird *C. holocarpa* sensu WADE im Artrang beibehalten. Ferner bleibt an der Neufassung von HAUCK & DE BRUYN (2010) unklar, welche Sippe genau mit *C. oasis* synonym sein soll. Schließlich nutzt die Landesliste erneut die bereits ältere Bezeichnung *C. pyracea* (ACH.) TH. FR. für corticole Sippen (vgl. jedoch EICHLER et al. 2010), ohne auf *C. cerinelloides* (ERICHS.) POELT einzugehen. Die Folgerung, diese käme in Niedersachsen nicht vor, greift aber vermutlich zu kurz, wie HEIBEL (1999) anhand von Funden im benachbarten Ostwestfalen zeigt und vermutet, die Sippe sei „wohl nicht selten“. Vor diesem Hintergrund wird der Fund im Untersuchungsgebiet wegen des olivgrünen Thallus, achtsporiger Asci und ± orangefarbener, gelbrandiger, großer Apothecien und trotz des corticolen Auftretens zu *C. holocarpa* (ACH.) WADE gestellt. Nach wie vor bedarf die *C. holocarpa*-Gruppe aus Sicht des Verfassers dringend einer modernen systematischen und insbesondere nomenklatorisch-taxonomisch klärenden Überarbeitung, vor allem aber der Herausstellung eindeutiger diagnostischer Merkmale.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Eventuell eignet sich die Sippe aus dem Projektgebiet, obligates Auftreten als Epiphyt mehr oder weniger freistehender Pioniergehölze vorausgesetzt, als Indikator für deren projektbedingte Zunahme bzw. die Ausbildung entsprechender, zurzeit noch großflächig fehlender bestimmter Hutelandschafts-Strukturen (Waldinnensäume und -mäntel). Allerdings gibt es in dieser ökologischen Gruppe zahlreiche weitere geeignete Indikatoren, so dass der Sippe nach derzeitigem Kenntnisstand kaum gezielter Aufmerksamkeit bedarf.



*Caloplaca lactea* wächst auf kalkhaltigem Gestein und sollte dem Untersuchungsgebiet deshalb fehlen. Auf anthropogen eingebrachten Wegebauaterialien im Nordosten findet sich jedoch ein kleines Vorkommen.

### ***Caloplaca lactea* (MASSAL.) ZAHLBR.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### **Anatomie**

Thallus dünn, eingesenkt und dann unauffällig oder als weißliche bis gelbliche Kruste entwickelt (siehe Abbildung), Vorlager undeutlich bzw. fehlend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, „*Pseudotreboxia*“); Apothecien ähnlich der Sippen des *C. holocarpa*-Aggregats, doch meist mehr rundlich, einzeln, aber recht dicht stehend, an der Basis zusammen gezogen, beim Abfallen oft eine kleine Narbe im Lager hinterlassend, 0,1-0,3(-0,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand meist fehlend, Eigenrand deutlich ausgebildet, erhaben, orange-farben, im Alter etwas zurückweichend, Scheibe gelb-orange, flach bis leicht konkav, Paraphysen gerade, unverzweigt, an der Spitze zu einer 4-5 [µm] breiten Kappe erweitert, Asci achtsporig, keulig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, polardiblastisch, 11-14 x 6-8,5 [µm], Septum 1-2 [µm] breit, weniger als ein Achtel der Länge der Sporen ausmachend; Pyknidien eingesenkt, unauffällig, vom *Xanthoria*-Typ, Pyknosporen einfach, hyalin, klein, elliptisch oder bacilliform.

#### **Chemie**

Anthrachinone (Physcin, Parietin)

Gelborangefarbene Teile K+ purpur, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Kann im Gelände leicht mit kleinfrüchtigen, saxicolen Formen von *Caloplaca holocarpa* (HOFFM.) A. E. WADE (siehe dort) verwechselt werden, die jedoch ein deutlich breiteres Septum haben. Die in Deutschland noch wenig bekannte *C. crenulatella* (WITH.) J. R. LAUNDON hat zwar ein ähnlich schmales Septum, aber längere Sporen mit etwas zugespitzten Enden.

### Ökologie

Saxicol, auf (harten) kalkhaltigen Gesteinen, oft kleineren Kieseln, auch auf Muschelschalen etc. Oft in sonniger und nährstoffreicher (staubimprägnierter) Lage. Im Gebiet einmalig auf gebietsfremdem Wegebaumaterial am Aussichtsturm im Nordosten. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
9	8	5	3	9	4	-

### Naturschutz

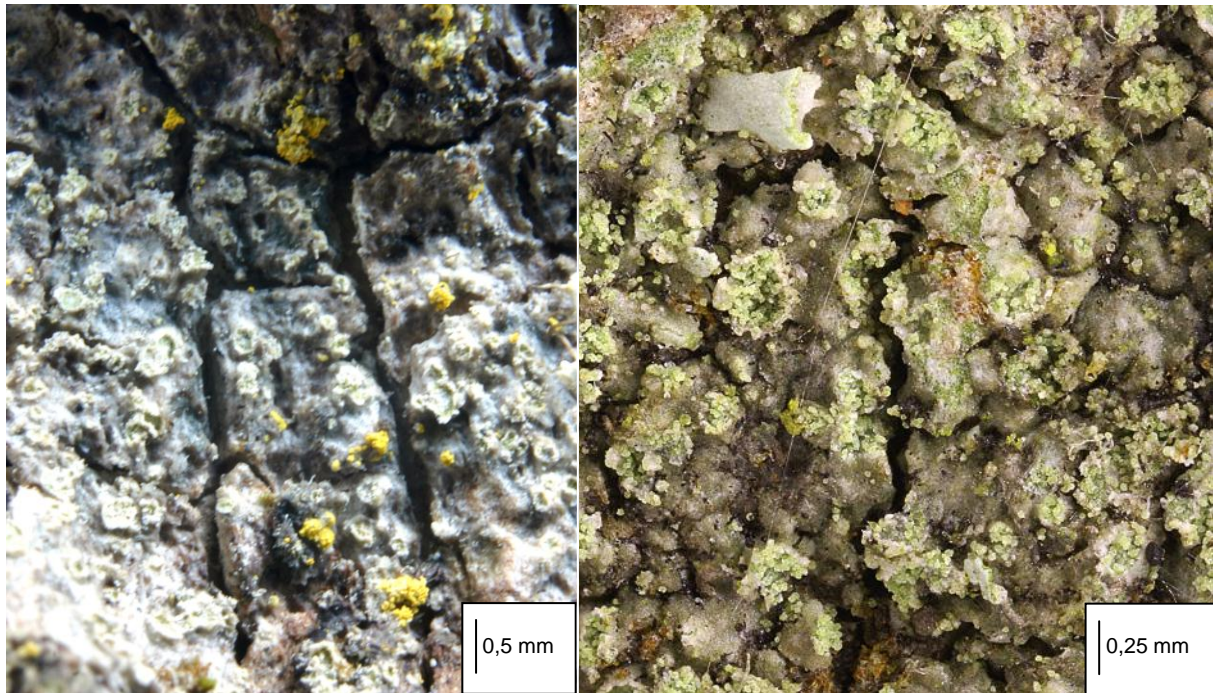
In der gesamten Bundesrepublik mäßig häufig bis häufig und landes- wie bundesweit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die Unterscheidung von *Caloplaca*-Arten anhand der Septenbreite der Sporen ist häufig schwierig, da oft nicht alle Sporen ausreifen und „die Septenbreite bei Herbarproben sich im Laufe der Zeit ändert“ (HEIBEL 1999; STEINER & PEVELING 1984). *C. lactea* gilt nach WIRTH (1995) als ausgesprochen konkurrenzschwach und „in deckenden Flechtenbeständen verschwindend“.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Durch die Bindung der Art an kalkhaltige Gesteinssubstrate sollte eine Ausbreitung ins Projektgebiet hinein kaum erfolgen. Die bekannten individuenarmen Bestände sollten entsprechend unverändert bleiben.



Das dünne, gräuliche Lager von *Caloplaca obscurella* bildet fast nie Apothecien. Regelmäßig jedoch ist es mit kleinen, kraterförmig ausgehöhlten Soralen besetzt. Die Art siedelt auf glatten Borken.

Foto rechts: FELIX SCHUMM

### *Caloplaca obscurella* (LAHM ex KÖRB.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, meist undeutlich begrenzt, manchmal jedoch mit grauem bis blauschwarzem Vorlager, anfangs dünn und zusammenhängend, glatt oder schwach areoliert, Areolen 0,1-0,3(-0,8) [mm] im Durchmesser, blass bis dunkelgrau, feucht lebhaft grün, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, wohl *Pseudotrebouxia*), später uneben schorfig, mit vereinzelt bis zusammenfließenden, winzigen, rundlichen, erodierten Soralen, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, weiß bis blass gräulich, konkav bis kraterförmig ausgehöhlt, meist mit deutlichem, etwas über das Lager erhabenen Rand, aus Aufbrüchen konvexer, pickeliger Bläschen entstehend, Soredien in diesen Soralen meist erodiert, grau-grün bis blaugrau, (12-9)20-25(-30) [µm] im Durchmesser, randlich mit einigen austretenden Hyphen, diese mit einem grauen, K<sup>-</sup>, sehr selten auch K<sup>+</sup> violetterm und N<sup>+</sup> rötlichem Pigment; Apothecien äußerst selten, im Gebiet nicht beobachtet, klein, bis 0,8 mm im Durchmesser, unauffällig, vereinzelt, rundlich, schwarz, flach oder schwach gewölbt, Lager- und Eigenrand anfangs deutlich entwickelt, aber rasch schwindend, matt dunkelbraun, feucht durchscheinend, Epithecium blass graubraun, was von den Spitzen der mit Pigmentkappen ausgestatteten Paraphysen verursacht wird, letztere schlaff, einfach bis gabelig verzweigt, mit kopfig angeschwollenen Endzellen mit dunkelbrauner Pigmentkappe, Asci vom *Teloschistes*-Typ, keulig, achtsporig, Ascosporen elliptisch, hyalin, polardiblastisch (mit zwei durch einen Plasmakanal getrennten Teilzellen), 10-13 x 6-8 [µm], Plasmabrücke 4-8 [µm] breit, etwa die



Hälfte (oder mehr) der Länge der Spore einnehmend; Pyknidien un-auffällig, eingesenkt, vom *Xanthoria*-Typ, Pyknosporen klein, einzellig, hyalin, bacilliform bis elliptisch.

### Chemie

Ohne Inhaltsstoffe

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination anatomischer Merkmale (kraterförmig ausgehöhlte, kleine Sorale) mit fehlender K-Reaktion kaum mit anderen Arten der Gattung zu verwechseln. *Buellia griseovirens* (TURNER & BORRER ex SM.) ALMB. reagiert K+ tiefrot und P+ orange.

### Ökologie

Corticol, saxicol; pionierfreudige Krustenflechte eutrophierter, glatter, basischer Borken, sehr selten auf schattigen Felsen und kleinen Steinen. Meist an Stammfüßen und Mittelstammabschnitten von *Populus*, *Sambucus*, *Ulmus*, *Fraxinus* und an alten Obstbäumen. Im Gebiet an *Fraxinus*. Charakterflechte des lichtliebenden Xanthorions. Von der planaren bis in die montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhermerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	6*	6*	3*	7*	5*	3*

### Naturschutz

Nach zahlreichen Fehleinschätzungen der Gefährdung der Art namentlich in der Bundesrepublik – sie wurde in mehreren Bundesländern noch bis in jüngste Vergangenheit als selten oder, wie z. B. in Nordrhein-Westfalen, bereits seit 1883 als verschollen angesehen (HEIBEL et al. 1999) – sind aktuelle Bewertungen der Gefährdung realistischer. In Niedersachsen wird sie zurzeit als ungefährdet angesehen (HAUCK & DE BRUYN 2010), was auch bundesweit gilt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

LARSSON (2003) dokumentiert über die üblichen corticolen und saxicolen Vorkommen von *C. obscurella* hinaus auch solche auf entrindetem Holz von *Ulmus glabra*.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Im Projektgebiet sollte *C. obscurella* mittelfristig nach einer beweidungsbedingten Förderung geeigneter Phorophyten vor allem im Bereich der nordöstlichen Freiflächen eine Zunahme erfahren.



Das Lager von *Candelariella xanthostigma* ist körnig aufgelöst. Die Flechte ist an mittelstarken Ästen alter Eichen im oberen Kronenraum im Untersuchungsgebiet regelmäßig anzutreffen.

### *Candelariella xanthostigma* (ACH.) LETTAU

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Candelariales  
 Familie: Candelariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig-leprös, unbegrenzt diffus, ohne Vorlager, aus (10-)30-50(-110)  $\mu\text{m}$  großen, berindeten,  $\pm$  kugeligen Körnchen bestehend, die zerstreut bis dichtschließend verteilt sind und sich auf einem dunklen Hypothallus entwickeln, lichenisiert (Photobiont unbekannte chlorococcoide Grünalge); Apothecien selten, gelb, sitzend, mit dünnem thallinem Rand, ausdauernd, Eigenrand undeutlich, Scheibe flach, sattgelb, 0,2-0,9 [mm] im Durchmesser, Hypothecium farblos, Epithecium körnig, gelb-braun, Hymenium farblos, 50-75 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, J+ blau, Paraphysen einfach, einige wenige selten spärlich verzweigt, ausdauernd, Kopf nicht oder nur schwach angeschwollen, Asci keulig, Sporen zu 12-32 im Ascus, hyalin, zylindrisch mit gerundeten Enden, 9-12  $\times$  5 [ $\mu\text{m}$ ], gerade oder schwach gebogen; Pyknidien in den Thallus eingesenkt, kugelig, Wand farblos, Pyknosporen hyalin, einzellig, elliptisch.

#### Chemie

Pulvinsäure-Derivate, Calycin  
 K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

In Europa in Verbindung mit dem Substrat allenfalls mit *Candelariella vitellina* (HOFFM.) MÜLL. ARG. zu verwechseln, die jedoch in der Regel mit K+ schwach rötlich reagiert (sehr

selten farblos) und vor allem auf Gestein auftritt, daneben mit *C. reflexa* (NYL.) LETTAU, die in der Färbung eher grünlich wirkt und deren Lager aus kleinen Schüppchen von bis zu 1 mm Durchmesser besteht, die erst im Alter stellenweise sorediös aufbrechen. Diese Art siedelt bevorzugt auf nährstoffreichen Borken in stärker luftschadstoffbelasteten Gebieten.

### Ökologie

Corticol, selten lignicol; auf Obstbäumen und anderen freistehenden Laubbäumen, seltener auf Totholz und Nadelbäumen. Vor allem auf lichtreichen, vertikalen Ästen mit mäßig saurer und mäßig nährstoffreicher Borke, auch an Saftflüssen unter Wundstellen; schwach bis mäßig toxtolerant und in „weniger schadstoffbelasteten Gebieten als *C. reflexa*“ (HAUCK 1996). Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet fast ausschließlich auf *Quercus*, einmalig auch an beborktem Totholz unbekannter Art. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Polyhemerob, mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	5	5	6

### Naturschutz

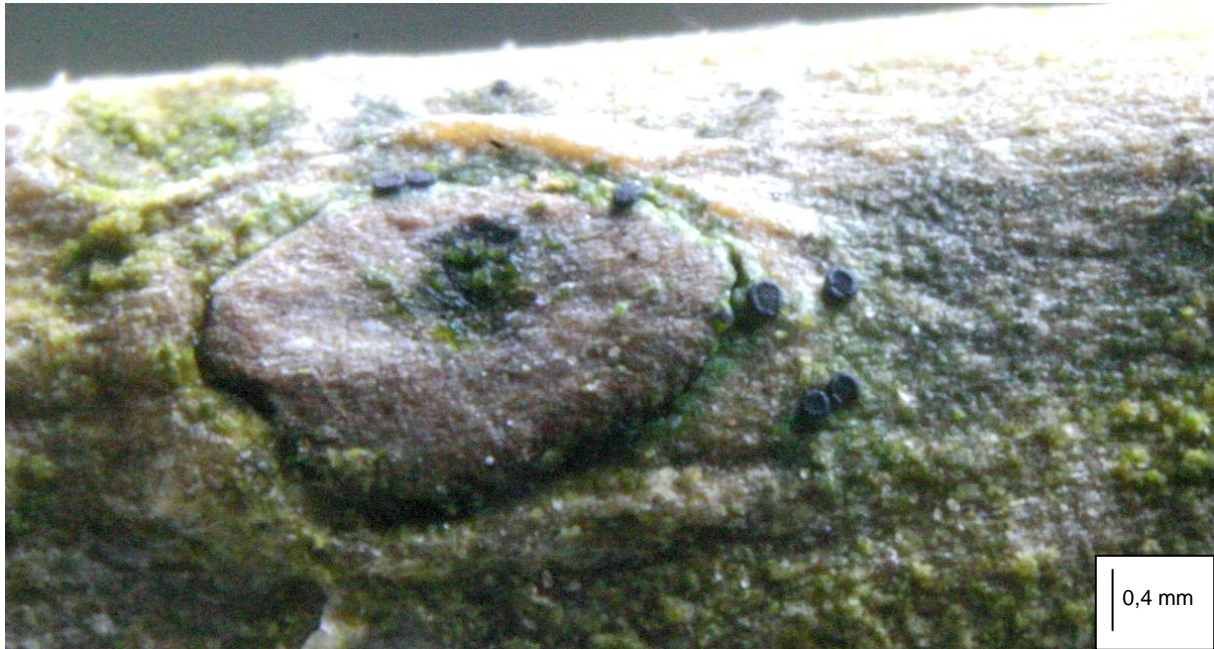
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, ebenso in der gesamten Bundesrepublik (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik zumindest regional leicht schwindend. Schutzmaßnahmen sind nach Hauck (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Das fast ausschließliche Auftreten der Art im Untersuchungsgebiet auf der eher sauren Borke alter Eichen deutet zusammen mit anderen Arten ähnlichen Verhaltens auf die Luftreinheit des Reiherbachtals hin.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Als Art des lichtreichen Kronenraumes älterer Phorophyten vor allem abhängig vom Angebot an solchen Trägergehölzen, weshalb eine Einflussnahme durch die Beweidung kaum zu bestehen scheint.



Große Apothecien von *Catillaria nigroclavata* können kleineren von *Amandinea punctata* ähneln. Mikroskopisch sind beide Arten jedoch sicher unterscheidbar.

### ***Catillaria nigroclavata* (NYL.) SCHULER**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Catillariaceae

#### **Anatomie**

Thallus eingesenkt oder dem Substrat etwas aufliegend, unscheinbar, dünn, blass- bis dunkelbraun oder grau-braun, ohne deutliches Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Dictyochochloropsis*), Algenzellen (7-)8-13(-15) [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser; Apothecien sitzend, flach, 0,15-0,3(-0,4) [mm] im Durchmesser, dunkelbraun bis (meist) schwarz, Lagerrand fehlend, Eigenrand bleibend oder im Alter schwindend und Apothecien dann etwas gewölbt, aus verbundenen, verzweigten, strahligen Hyphen, Hypothecium blass bis dunkelbraun, Hymenium 30-40 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, farblos, Asci zylindrisch bis schlank keulig, achtsporig, außen mit einer dünnen, KJ+ blauen Gallertschicht und einem KJ+ blauen apikalen Dom, Paraphysen einfach oder (selten) spärlich verzweigt, kaum verklebt und in Quetschpräparaten dadurch auf leichten Druck separiert, oben abrupt kopfig verdickt, hier mit einer dunkelbraunen bis fast schwarzen Pigmentkappe, Ascosporen einfach septiert, hyalin, elliptisch, ohne Epispore, (7-)8-10 x (2-)2,5-3,5(-4) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit der ausschließlich auf kalkhaltigem Gestein wachsenden *Catillaria lenticularis* (ACH.) TH. FR., die ein farbloses Hypothecium besitzt, und *C. chalybeia* (BORRER) A. MASSAL., deren Apothecien etwas größer (0,2-0,5 [mm]) sind und die im Hymenium ein grünes Pigment

besitzt, zu verwechseln. Ferner im Gelände für eine kleine Form von *Amandinea punctata* (HOFFM.) COPPINS & SCHEID. zu halten, deren Sporen jedoch braun gefärbt sind. Im Untersuchungsgebiet sind Verwechslungen ferner vorstellbar mit *Dactylospora frigida* HAFELLNER, die jedoch mauerförmige, braune Sporen besitzt (siehe dort).

### Ökologie

Obligat corticol; auf glatten Borken lichtreich stehender Laubbäume (*Alnus*, *Corylus*, *Populus*, *Quercus*), für gewöhnlich auf jungen Zweigen, von der planaren bis in die montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet auf *Fraxinus excelsior* in randständiger Lage im nordöstlichen Offenlandbereich. Nach WIRTH (1995) toxitolerante und auch Eutrophierung mit Düngemittelstäuben ertragende Art. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	4	3	7	7	7*

### Naturschutz

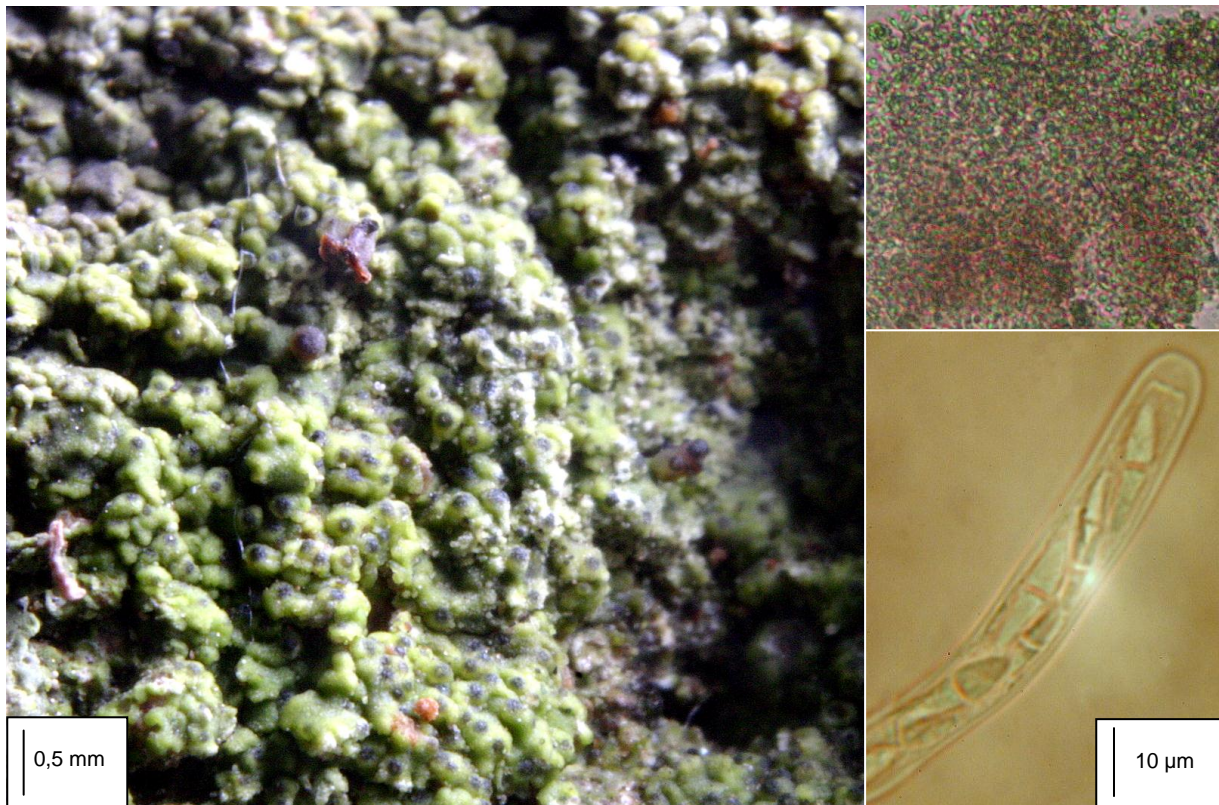
Für Niedersachsen laut HAUCK (1996) noch bis vor kurzem gänzlich unbekannt, scheint die Art bundesweit insgesamt selten beobachtet zu werden. Noch WIRTH et al. (1996) nannten lediglich sechs Bundesländer, in denen die unauffällige Sippe bekannt ist, und stuften sie bundesweit als gefährdet ein. Aktuell in Niedersachsen als in der Datenlage unzureichend bewertet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach Einschätzung des Verfassers kaum wirklich selten, sondern lediglich übersehen.

### Sonstiges

Offenbar wegen der geringen Größe bislang immer noch nur selten beobachtet, was in keiner Relation zur Toxitoleranz bzw. der damit in Zusammenhang stehenden Häufigkeit der Art steht.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Da beweidungsbedingt mit einer leichten Zunahme geeigneter Phorophyten insbesondere im Wald-Offenland-Übergangsbereich im Nordosten (Etablierung junger Gehölze und nachfolgende Besiedlung mit Epiphyten) sowie einer leichten Freistellung älterer Trägergehölze im Hutewaldbestand (z. B. an Lichtungen) zu rechnen ist, sollte es mittelfristig eher zu einer leicht positiven Bestandsentwicklung der Flechte kommen.



*Cercidospora parva* ist ein lichenicoler Pilz, der auf der häufigen *Baeomyces rufus* lebt (links). Auffällig sind schlank-zylindrische Asci, die etwas unregelmäßig gebaute, zweizellige Sporen enthalten, wobei pro Ascus meist nur vier bis sechs entwickelt sind (unten rechts). Die Perithechienwand färbt sich mit  $\text{HNO}_3$  violettrot (oben rechts).

### *Cercidospora parva* IHLEN & HAFELLNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: incertae sedis  
 Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus krustig, in das Lager der Wirtsflechte (*Baeomyces*) eingesenkt, dieses grau färbend, laut Originalbeschreibung (HAFELLNER & IHLEN in IHLEN 1998: 43) nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz), im Untersuchungsgebiet das befallene Lager jedoch auffällig grün färbend (siehe Sonstiges); Perithechien kugelig, 200-300 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, eingesenkt bis halb eingesenkt, schwarz (im Untersuchungsgebiet eher bläulichschwarz), mit auffälligem, hellen Ostiolum, Wand im oberen Teil grünlich, an der Basis hyalin, (20-)35-40(-55) [ $\mu\text{m}$ ] dick, pigmentierte Teile N+ violett-rot (siehe Abbildung oben rechts), Ascus schlank-zylindrisch bis verlängert-keulig, zweischichtig, mit auffälliger kleiner Okularkammer, 55-75 x 7-10 [ $\mu\text{m}$ ], J- und KJ-, Ascosporen  $\pm$  einreihig im Schlauch, meist nur 4, selten bis zu 8 Sporen pro Ascus, elliptisch, hyalin, mit gelatinöser Hülle, glatt, einfach septiert, mit ungleichen Sporenhälften, 12-15(-17) x 4-5(-6) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Unbekannte Pigmente in der Perithechienwand  
 K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Unterschied zu der einzigen annähernd gleichgestalteten weiteren Art, *Cercidospora trypteliza* (NYL.) HAFELLNER & OBERMAYER ist neben deren kleineren Perithezien (um 100 µm Durchmesser), längeren Sporen ((13-)15-17(-19) [µm]), breiteren Asci (11-12 [µm]) und einem fast schwarzen Pigment in der Perithezienwand insbesondere das Vorkommen. Die letztgenannte Art wächst ausschließlich auf *Arthrorhaphis*-Arten (HAFELLNER & OBERMEYER 1995).

### Ökologie

Lichenicol; bisher nur von *Baeomyces*-Arten (*B. placophyllos* und *B. rufus*) bekannt, im Untersuchungsgebiet auf *B. rufus*. Von WIRTH et al. (2009) auf ihre Eignung als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie (von *Baeomyces rufus*)

Mesohemerob

### Zeigerwerte (von *Baeomyces rufus*)

L	T	K	F	R	N	To
5	X	6	5	3	3	-

### Naturschutz

Wegen des bislang immer noch einzigen Nachweises der Art für Niedersachsen im Untersuchungsgebiet wird *C. parva* in der Roten Liste des Landes (HAUCK & DE BRUYN 2010) vorläufig noch als in der Datenlage unzureichend bewertet. Auch bundesweit ist die Art erst seit kurzem bekannt, WIRTH et al. (2011) halten sie ebenfalls für in der Datenlage mangelhaft. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) nicht benannt.

### Sonstiges

Nahezu zeitgleich wurde diese erst 1998 neu beschriebene Art (IHLEN 1998) erstmals für die Bundesrepublik im Jahre 2004 in Hessen (durch M. EICHLER und R. CEZANNE, Darmstadt), in Nordrhein-Westfalen (durch D.-G. ZIMMERMANN, Düsseldorf) und am unmittelbaren Rand des Projektgebietes im Reiherbachtal nachgewiesen. Unklar ist anhand der Befunde aus dem Untersuchungsgebiet, ob *C. parva* fakultativ lichenisiert ist oder obligat parasitisch auf seiner Wirtsflechte auftritt. Die Autoren der Art vermuten wegen der Graufärbung der von ihnen untersuchten befallenen Lagerpartien von *Baeomyces placophyllos* letzteres, im PG hingegen färben sich befallene Lagerteile von *Baeomyces rufus* deutlich grünlich (siehe Abbildung links). Dies könnte jedoch auch daran liegen, dass befallene Lagerpartien zumindest angefeuchtet durchscheinend werden und so deren Photobiont erkennbar bzw. farbgebend wird. Die systematische Stellung sowohl der Gattung als auch der Ordnung innerhalb der Dothi-deomycetes ist unklar.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wie auch der Wirtsflechte darf der noch wenig bekannten *C. parva* unter Projektbedingungen eine Zunahme prognostiziert werden, da lichtreiche Offenböden an Wurzeltellern, Böschungen und Waldwegen künftig lange genug durch die Tiere freigehalten werden sollten, um der nicht ausgesprochen kurzlebigen Wirtsflechte – und damit auch *C. parva* – eine Ansiedlungs- und Etablierungsmöglichkeit zu bieten.



Ein meist im Substrat verborgenes Lager besitzt *Chaenotheca brunneola*. Die Art siedelt meist auf Totholz.

### *Chaenotheca brunneola* (ACH.) MÜLL. ARG.

#### Systematik:

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Coniocybaceae

#### Anatomie

Thallus meist undeutlich und im Substrat verborgen, nur selten einmal als oberflächlicher Überzug aus feinen, unberindeten, warzigen Körnchen entwickelt, lichenisiert (Photobiont *Dictyochloropsis* oder *Trebouxia*); Apothecien (0,4-)0,6-1,6 [mm] hoch, 9-23 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,05-0,1 mm im Durchmesser, glänzend schwarz, unbereift, oft verzweigt und dann 2-5-köpfig, Köpfchen ± kugelig, Eigenrand schwach entwickelt, unbereift, aber unterseits manchmal durch austretende Hyphen bereift erscheinend, Asci verschiedengestaltig, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht in Ketten gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen ein- bis zweireihig im Ascus, einzellig, (blass-)braun, kugelig, 3,5-4-5 [µm] im Durchmesser, glatt oder mit unregelmäßig-rissiger Oberfläche; Pyknidien und Pyknosporen fehlend.

#### Chemie

Baeomycesinsäure, Squamatsäure

K-, C-, KC-, P+ gelb, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

*Chaenotheca ferruginea* (TURNER ex. ACH.) MIG. hat ein deutlich entwickeltes, stellenweise rot-fleckiges und hier K+ purpurrot reagierendes Lager. Die Sporen enthalten zudem ein K+ schlierig rotbraunes Pigment. *Ch. stemonea* (ACH.) MÜLL. ARG. besitzt *Stichococcus* (Zellen länglich-rechteckig) als Photobionten.

#### Ökologie

Lignicol, selten corticol; auf morschem bis bereits sehr morschem Totholz sowohl von Laub- und Nadelbäumen, insbesondere auf *Quercus* oder (in höheren Lagen) *Picea*; hauptsächlich in der montanen und hochmontanen Stufe. Im Projektgebiet sowohl auf stehendem Totholz als auch auf lebender Borke ausschließlich von *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.



**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	4	6	6	3	1	2

**Naturschutz**

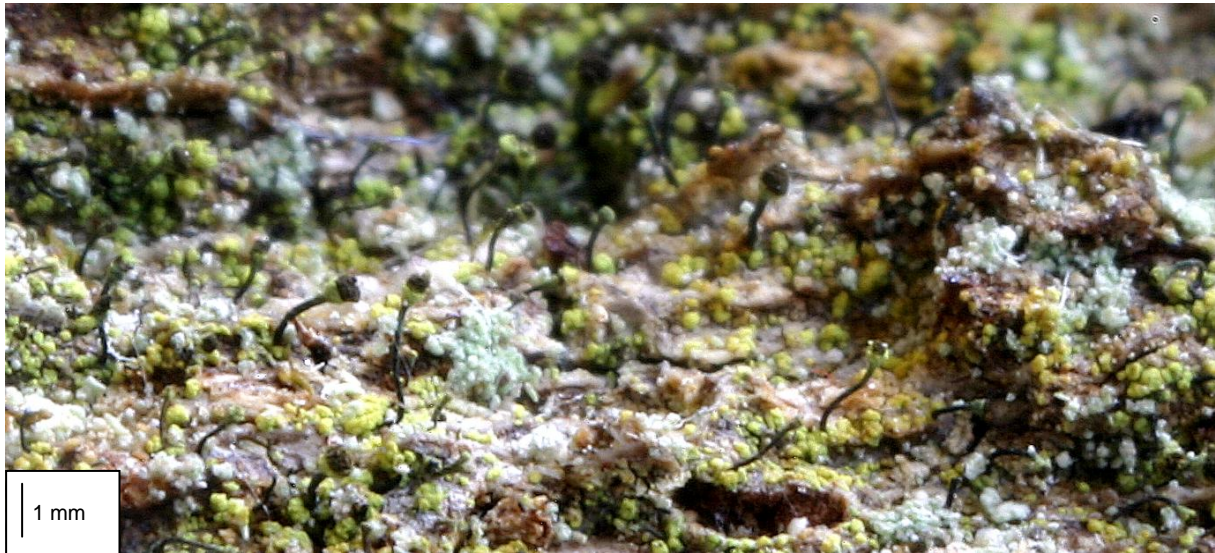
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) gefährdet, im Hügellandteil jedoch stark gefährdet. In der Bundesrepublik gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen der Erhalt und die Förderung alter Eichen unter Verzicht auf deren wirtschaftliche Nutzung sowie der Erhalt naturnaher, struktureicher Fichtenwälder mit hohem Totholzanteil in den Hochlagen des Harzes.

**Sonstiges**

Die Art ist nach WIRTH (1995: 280) „typisch für durch schwammig-faseriges Holz charakterisierte Verrottungsstadien“. Dabei ist sie ziemlich empfindlich gegenüber Schadstoffen, weshalb sie meist auf „naturnahe“ Waldungen in Reinluftgebieten beschränkt bleibt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Die Vorkommen der Art sind in besonderem Maße von (stehendem) Totholz im spezifischen Zersetzungsgrad abhängig, worauf die Beweidung mittelfristig keinen Einfluss haben dürfte. Allenfalls sind schwach positive Veränderungen durch Diasporetransport im Fell der Tiere vorstellbar.



Das Lager von *Chaenotheca chrysocephala* ist zwar recht auffällig gelb schuppig, sitzt aber zuweilen nur kleinflächig zerstreut zwischen anderen Flechten und kann dann leicht übersehen werden.

### *Chaenotheca chrysocephala* (TURNER ex ACH.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Coniocybaceae

#### Anatomie

Thallus gut entwickelt, meist eine zusammenhängende Kruste aus kleinen, 0,7-1,2 [mm] durchmessenden, kugeligen, grüngelben Schüppchen bildend, selten (im Gebiet jedoch oft) ins Substrat eingesenkt oder zerstreut zwischen anderen Flechten (siehe Abbildung), lichensiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien (0,4-)0,5-1,3(-1,5) [mm] hoch, 9-22 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,04-0,08 [mm] im Durchmesser, (blass) dunkel-braun, im oberen Teil oft deutlich gelblich-grün bereift; selten unbereift, Köpfchen tief dunkel pupurbräunlich, im Alter ± braun-orange, breit linsenförmig-kegelig, Eigenrand ausgeprägt entwickelt, 0,7-1,4 [mm] im Durchmesser, Unterseite mit dichtem, gelbgrünen Reif; Asci zylindrisch, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht einzeln gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende Masse („Mazaeodium“) bildend; Ascosporen einreihig im Ascus, einzellig, blass bräunlich, kurz elliptisch, 6-9 x 4-5 [µm], mit grober, unregelmäßiger Ornamentierung; Pyknidien und Pyknosporen fehlend.

#### Chemie

Vulpinsäure in Thallus und Bereifung

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination von gelber Bereifung am Köpfchen und gelb-grünem, körnigen Thallus kaum zu verwechseln. Formen mit schlecht entwickeltem Thallus erinnern an *Chaenotheca chlorella* (ACH.) MÜLL. ARG., die jedoch *Stichococcus* als Photobionten enthält. *Ch. phaeocephala* (TURNER) TH. FR. hat ein dickes, warziges, grau bis olivbraunes Lager und kugelige Sporen.

**Ökologie**

Corticol, selten lignicol; auf Borke oder an Totholz von Laub- und Nadelbäumen, insbesondere *Alnus*, *Betula*, *Quercus* oder *Picea* und *Abies*; hauptsächlich in der montanen und hochmontanen Stufe, in tieferen Lagen vor allem auf sauren Laubbaumborken (*Quercus*). Im Projektgebiet ausschließlich auf *Quercus* im gesamten Untersuchungsraum. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	4	6	6	2	2	4

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) gefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen der Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung der besiedelten Bäume.

**Sonstiges**

Die Art gilt im benachbarten Nordrhein-Westfalen als akut vom Aussterben bedroht (BÜLTMANN et al. 2011) und selbst im Nationalpark Eifel als selten (KILLMANN & APTROOT in FÖRDERVEREIN NATIONALPARK EIFEL 2007). Nach Einschätzung des Verfassers wird sie jedoch häufig übersehen, insbesondere, weil ihre Lager oft kleinflächig und zwischen anderen Krustenflechten eingestreut sowie steril entwickelt sind.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf Qualität oder Auftreten geeigneter Phorophyten gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierender junger Nachbargehölze in der Nähe geeigneter Trägergehölze sowie ein Diasporenttransport im Fell der Tiere zumindest mittelfristig positive Effekte auf die Art zur Folge haben.



Das Lager von *Chaenotheca ferruginea* (links) ist stellenweise gelborangefarben und reagiert hier K<sup>+</sup> rot. Auch die einzelligen, kugeligen Sporen färben sich in K<sup>+</sup> rotbraun (rechts). Die Art ist weithin häufig.

### *Chaenotheca ferruginea* (TURNER ex SM.) MIGULA

#### Systematik:

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Coniocybaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, undeutlich begrenzt, die Substratoberfläche ausgedehnt bedeckend, dick, körnig-warzig, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge, Zellen kugelig), blass weißlich grau, blaugrau bis orange grau, mit orangefarbenen bis gelben Flecken, diese K<sup>+</sup> rot; Apothecien 1-2 [mm] hoch, gestielt, Stiel 7-19 mal so hoch wie breit, 0,07-0,15 [mm] durchmessend, glänzend, schwarz, unbereift, Köpfchen schmal bis breit linsenförmig, 0,3-0,5 [mm] breit, Lagerrand fehlend, Eigenrand bleibend und auffällig entwickelt, unbereift, Mazaedium (blass) braun, oft mit gelblichem Pigment, K<sup>+</sup> rot(braun), Asci zylindrisch bis schmal zylindrisch, achtsporig, Ascosporen 1-2-reihig im Schlauch, einzellig, braun, kugelig, (5,5-)7-8 µm im Durchmesser, vor allem im Alter grob rissig; Pyknidien fehlend.

#### Chemie

Chinonoides Pigment

Orangene Thallusflecke K<sup>+</sup> rot, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Formen ohne das K<sup>+</sup> rote, orangegelbe Thalluspigment können an *Chaenotheca trichialis* (ACH.) TH. FR. erinnern, die jedoch erheblich kleinere Sporen (3-4 [µm] Durchmesser) und langgestreckte Photobiontenzellen (*Stichococcus*) besitzt.

#### Ökologie

Corticol, lignicol; vor allem auf sauren Borken verschiedener Phorophyten wie *Pinus*, *Larix*, *Quercus* etc., oft auch auf entborktem Holz (Zaunpfähle). Von der planaren bis in die hochmontane Stufe, besonders SO<sub>2</sub>-tolerant, weit verbreitet und häufig. Im Projektgebiet

häufig auf *Quercus*, *Picea* und *Larix* im gesamten Untersuchungsraum. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	x	6	3	2	4	8

### Naturschutz

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ungefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Wegen ihrer hohen Toxizität und Fähigkeit zur Besiedlung auch von Zaunpfählen ist die Art überregional häufig und weit verbreitet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf Qualität oder Auftreten geeigneter Phorophyten bzw. Substrate gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte der projektbedingte Bau des Umfangzaunes mittelfristig neue besiedelbare Substrate anbieten. Eine eindeutige Prognose zur beweidungsbedingten Bestandsentwicklung ist allerdings kaum möglich.



Die Fruchtkörper der Stecknadelflechte *Chaenotheca stemonea* besitzen unterseits weiß bereifte Köpfchen. Der Photobiont ist eine *Stichococcus*-Art mit länglichen Zellen.

### *Chaenotheca stemonea* (ACH.) MÜLL. ARG.

#### Systematik:

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Coniocybaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, diffus-ausgebreitet, ohne Vorlager, dünn, mehlig, grün bis bläulich-grün, lichensiert (Photobiont *Stichococcus*); Apothecien (0,7-)0,8-1,4(-1,7) [mm] hoch, (10-)11-18(-19) mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser (0,05-)0,06-0,09(-0,1) [mm] im Durchmesser, an der Basis schwärzlich-braun, im oberen Teil weißlich bereift; Köpfchen kugelig, (0,7-)0,8-1,4(-1,6) [mm] im Durchmesser, Eigenrand kümmerlich, Unterseite des Excipulums und oberster Teil des Stiels mit lockerem, weißlichem, reifartigem Netz aus Hyphen bedeckt; Asci zylindrisch oder uneinheitlich, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht in Reihen gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende braune Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einzellig, blass bräunlich, kugelig, (3,5-)4,5-5 [µm] im Durchmesser, fast glatt, aber im Alter mit einigen oberflächlichen, unregelmäßigen Rissen, ein- bis zweireihig im Ascus; Pyknidien und Pyknosporen fehlend.

#### Chemie

Barbatsäure, Obtusatsäure

K-, C-, KC-, P+ gelblich-rötlich, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die unterseits weiß bereiften Köpfchen in Verbindung mit dem mehligem, grünlichen Lager besonders mit *Chaenotheca gracilentia* (ACH.) MATTSON & MIDDELBOG zu verwechseln, von dieser durch deren deutlich höher gestielte Fruchtkörper (2,5-3,5 [mm]) und die 3,5-4 [µm] durchmessenden Ascosporen unterschieden. Im Untersuchungsgebiet mit gelegentlich ein Lager ausbildenden Formen von *Ch. brunneola* (ACH.) MÜLL. ARG. zu verwechseln, dieses nicht mit *Stichococcus* als Photobionten, und mit *Ch. trichialis* (ACH.) TH. FR., das kein mehliges, sondern ein schuppig-grobkörniges Lager besitzt.

**Ökologie**

Corticol, selten lignicol; auf trockener Borke meist in regengeschützten Borkenrissen oder an entsprechend disponiertem Totholz, hauptsächlich an *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Picea* und *Pinus*. Im Projektgebiet in tiefsten regengeschützten Borkenrissen sehr alter *Quercus* fast ausschließlich am Papenberg, einmal auch im Bachtal und sonniger Südhanglage. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
2*	5*	5*	4*	4*	3*	4*

**Naturschutz**

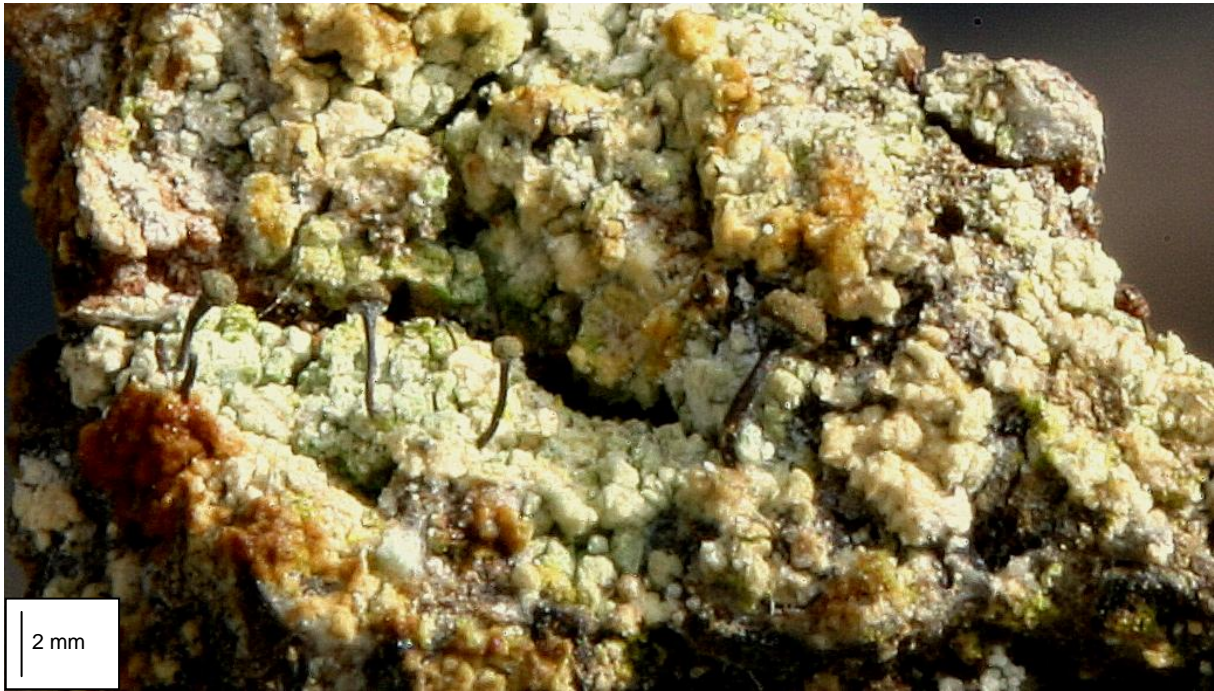
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) stark gefährdet, in der Bundesrepublik gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen werden für Niedersachsen von HAUCK (1996) nicht benannt.

**Sonstiges**

DE BRUYN (2005) betont das Auftreten der Art ausschließlich an „sehr alten Eichen“. Ferner könne die Art zusammen mit *Thelotrema lepadinum* und *Lecanactis abietina* als „Indikator-Arten für eine lange Bestandeskontinuität bezeichnet werden“.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Das Vorkommen der Art ist zumindest in tieferen Lagen offenbar ausschließlich an licht stehende, sehr alte Trägerbäume gebunden. Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf deren Auftreten gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr sollte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierender junger Nachbargehölze in der Nähe geeigneter Phorophyten positive Effekte auf die Bestände der Art zur Folge haben.



Im Untersuchungsgebiet wächst *Chaenotheca trichialis* zuweilen gemeinsam mit der ähnlichen *Ch. ferruginea*. Diese besitzt jedoch K<sup>+</sup> rot und P<sup>+</sup> orangerot reagierende, orangefarbene Flecken auf dem Thallus und kugelige Photobiontzellen.

### *Chaenotheca trichialis* (ACH.) TH. FR.

#### **Systematik:**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Coniocybaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, gelegentlich auch nur kleinfleckig, körnig-schuppig, oft ziemlich glänzend, seltener auch fein körnig, grünlich-grau, ohne Vorlager, dünn, lichensiert (Photobiont *Stichococcus*); Apothecien 1,0-1,9 [mm] hoch, 13-24 mal so hoch wie die Breite des Stiels, dieser 0,05-0,1 [mm] im Durchmesser, im oberen Teil meist schwach weißlich bereift; unten schwarz, Köpfchen linsenförmig bis fast kegelig, Eigenrand deutlich entwickelt, manchmal mit schwachem weißlichen Reif, Asci zylindrisch oder uneinheitlich, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht in Reihen gebildet, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende braune Masse („Mazaedium“) bildend; Ascosporen einzellig, blass bräunlich, kugelig, 4-5 [µm] im Durchmesser, fast glatt, doch meist mit unregelmäßigen, engen Rissen, ein- bis zweireihig im Ascus; Pyknidien und Pyknosporen fehlend.

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Morphologisch mitunter schwierig von *Chaenotheca ferruginea* (TURNER ex ACH.) MIG. zu trennen, doch durch deren P<sup>+</sup> gelblich-rötliche Thallusreaktion, mikroskopisch durch den



Photobionten unterschieden. Weitere Verwechslungsmöglichkeiten siehe *Ch. stemonea* (ACH.) MÜLL. ARG.

### Ökologie

Corticol, selten lignicol; auf trockener, saurer Borke meist in regengeschützten Borkenrissen, in der planaren bis in die montane Stufe hauptsächlich an *Quercus* und *Fraxinus*, in der hochmontanen Stufe bevorzugt an *Picea* und *Abies*. Im Projektgebiet in tiefsten regengeschützten Borkenrissen sehr alter *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alte Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhermerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	5	5	4	4	2	3

### Naturschutz

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Art der Vorwarnliste, im Hügellandteil jedoch als stark gefährdet eingestuft. In der Bundesrepublik ebenfalls als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahmen fordert HAUCK (1996) für Niedersachsen, alle vorhandenen Vorkommen vollständig zu erhalten. Hierfür sei ein Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Waldbestände unumgänglich und für ein kontinuierliches Vorhandensein ausreichend alter potentieller Trägerbäume Sorge zu tragen. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

Die seltene und etwas unscheinbare Kelchflechte tritt in den von ihr bevorzugten tiefen Borkenrissen oft als einzige Art oder mit der noch selteneren *Chrysothrix candelaris* (L.) LAUNDON auf. Im Projektgebiet hingegen wurde sie zusammen mit *Chaenotheca ferruginea* (TURNER ex ACH.) MIG. gefunden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Das Vorkommen der Art ist zumindest in tieferen Lagen Niedersachsens offenbar ausschließlich an licht stehende, sehr alte *Quercus* gebunden. Da die Beweidung bisher keine Einflüsse auf deren Auftreten gezeigt hat, sollten auch künftig keine negativen Bestandsveränderungen festzustellen sein. Vielmehr dürfte eine beweidungsbedingte Zurückdrängung schattierender junger Nachbargehölze in der Nähe geeigneter Phorophyten positive Effekte auf die Art zur Folge haben.



Die leuchtend gelben, leprösen Krusten von *Chrysothrix candelaris* sitzen in sehr tiefen, regen-geschützten Borkenrissen alter Bäume.

### *Chrysothrix candelaris* (L.) LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Chrysothricaceae

#### Anatomie

Thallus krustig-leprös, diffus, nur selten deutlich begrenzt, zunächst bzw. randlich aus verstreuten Kügelchen bestehend, später bzw. im Zentrum einen dünnen, ± gleichmäßigen, zusammenhängenden, nicht areolierten, lebhaft leuchtend gelben, manchmal auch gold- bis grünstichigen Überzug bildend, Kügelchen 0,01-0,1 [mm] durchmessend, lichenisiert (Photobiont unbekante chlorococcoide Grünalge); Apothecien äußerst selten, winzig, bis zu 0,5 mm durchmessend, oberflächlich, flach bis schwach konvex, rundlich bis unregelmäßig eckig, zunächst von einem sehr dünnen, unberindeten Rand umgeben, der später zurückweicht, Scheibe glatt, blass orange, oft gelb-pruinös, Excipulum bis zu 0,01 mm hoch; Asci 20-35 x 8-13 [µm], 8-sporig, innere Wand sich zu einer Papille ausweitend, diese J+ blau; Ascosporen 9-14 x 2,5-3 [µm], schlank eiförmig bis schlank elliptisch, hyalin, (1-2-)3-septiert; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Calycin oder Pinastrinsäure, selten gemeinsam

Thallus K- oder K+ orange, zu schwarz-rot nachdunkelnd, C-, KC- oder wie K+ orange, P- oder selten P+ orange

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit *Chrysothrix chlorina* (ACH.) LAUNDON, die einen dicken, hellgelben bis etwas grünstichigen Thallus aus Kügelchen von bis zu 0,2 mm Durchmesser besitzt und ausschließlich auf sauren Felsen in stark schattigen Überhängen von Baumwurzeln und tiefen Felsspalten siedelt.

**Ökologie**

Corticol; auf der trockenen, schattierten Seite alter, raubborkiger Laubbäume, selten auch auf sauren Gesteinen; im Gebiet ausschließlich in tiefsten, regengeschützten Borkenrissen alter Eichen. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	5	4	4	3	2	4

**Naturschutz**

In Niedersachsen akut vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010) und hier nur noch in lichten, historisch alten Eichenwäldern und Eichenhutewäldern (HAUCK 1996). Durch den Rückgang alter Bäume in Wäldern und Parkanlagen („Verkehrssicherungspflicht“) bundesweit im Rückgang und als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH et al. 2011). Lediglich in Mecklenburg-Vorpommern an alten Alleebäumen noch etwas häufiger und dort nur gefährdet (LITTERSKI 1999). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Verbliebene Vorkommen sollten nach HAUCK (1996) vollständig erhalten werden, hierfür sei ein Verzicht auf die Nutzung besiedelter Bäume und rechtzeitige Förderung von Eichen und Eschen erforderlich.

**Sonstiges**

Nach HEIBEL (1999) ist *C. candelaris* eine der weltweit am weitesten verbreiteten Flechten und kommt von alpinen bis in tropische Regionen vor. Selten sei sie hingegen in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft und hoher Luftverschmutzung, was für die Seltenheit in Niedersachsen ursächlich sein dürfte.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Da Vorkommen der Art neben einer gewissen Luftreinheit insbesondere vom Angebot geeigneter Phorophyten abhängig sind, dürfte die Beweidung sich nicht nachteilig auf die wenigen Vorkommen im Untersuchungsgebiet auswirken, solange Trägerbäume vorhanden sind. Die Verbreitung von Diasporen im Fell der Weidetiere sollte sich im Gegenteil sogar förderlich auf die Art auswirken.



*Cladonia caespiticia* siedelt auf stark vermorschten moosigen Baumstümpfen und humusreichem Rohboden. Sie wird hier leicht übersehen oder verkannt.

### *Cladonia caespiticia* (PERS.) FLÖRKE

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, kräftig entwickelt, ausdauernd und das Erscheinungsbild (dichte, niedrige, ± kompakte Matten) der Flechte bestimmend, lichenisiert (Photobiont unbekannt *Trebouxia*-artige Grünalge), Schuppen zahlreich, 2-7 x 0,8-1,5 [mm], am Rand oft etwas aufsteigend, unregelmäßig gekerbt bis ± tief eingeschnitten, Oberfläche gräulich bis bräunlich-grünlich, Unterseite weiß, ohne Soredien; Apothecien regelmäßig vorhanden, aber unauffällig, einzeln stehend, gerundet bis gewölbt, braun, sitzend oder auf kurzen (bis zu 0,3 mm hohen), breiten blassen, feucht durchscheinenden Stielchen, diese ohne Algen; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien auf der Oberfläche der basalen Schuppen, braunschwarz, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

K-, C-, KC-, P+ rot, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination von Lager aus bleibenden Grundschuppen, ungestielten Apothecien und Ökologie kaum verwechselbar. *Cladonia parasitica* (HOFFM.) HOFFM. kann oberflächlich ähnlich aussehen, hat aber kleinere Schüppchen mit korallinischen, sorediösen Körnchen am Rand und wächst fast ausschließlich an älteren Eichenstubben. Sie reagiert ferner K+ gelb bis schwach orange.

**Ökologie**

Terricol-lignicol; besonders auf lehmigen bis schluffig-tonigen, gelegentlich auch sandigen, ± (roh-)humusreichen Böden vor allem an Waldwegböschungen zwischen Kleinsträuchern und Moosen, seltener auf bereits stärker vermorschtem und bemoostem Holz von verrottenen Baumstümpfen, gern an etwas schattigen Stellen vor allem in der (collinen bis) montanen Stufe (auch hochmontan). Im Gebiet vor allem an humosen Wegböschungen in Bachnähe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	5	3	x	5	2	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ungefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Während die aktuelle Literatur in der Bundesrepublik der Art keine Bindung an historisch alte Wälder zuweist (siehe Ökologie), betonen SMITH et al. (2009) deren bevorzugtes Vorkommen in „long established, mature woodlands“.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) dürften der Art mittelfristig vermehrt Wegböschungen etc. zugänglich sein und sie hierdurch etwas zunehmen. Förderlich sollte ferner ein Transport von Thallusfragmenten an den Hufen der Tiere sein. Erwartet werden kann demnach ein deutliche mittelfristige Zunahme.



*Cladonia cenotea* ist ein seltener Bewohner von Totholz und am Stammfuß alter Bäume in oligotrophen Verhältnissen. Sie gilt in Niedersachsen als vom Aussterben bedroht.

### *Cladonia cenotea* (ACH.) SCHAERER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schüppchen klein, zahlreich, aber recht unauffällig und oft rasch verschwindend, den unteren Teil der Podetien teilweise bedeckend, am Rand gekerbt; lichenisiert (Photobiont unbekannt, *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 1-2,5(-5) cm hoch, gräulich oder grünlich-graubraun, fast immer zumindest in der unteren Hälfte leicht gebräunt, unverzweigt oder zur Spitze hin schwach (1-3 mal) verzweigt, mit engen, deutlich durchlöcherten Bechern, vollständig feinmehlig-sorediös, Apothecien selten, braun, an der Spitze der Podetien am charakteristisch einwärts gebogenen Rand sprossend; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pykno-sporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Squamatsäure

K-, C-, KC-, P-, UV+ (blau-)weiß

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die charakteristisch einwärts gekrümmten Becherränder kaum verwechselbar.

## Ökologie

Terricol-lignicol; auf (bereits stärker vermorschtem Holz von) verrottenden Baumstümpfen und auf Humus zwischen Besenheide (*Calluna vulgaris*) in lichten (Nadel-)Wäldern, in Mooren und am Rand von Magerweiden an lichtreichen, kühl-feuchten bis sonnig-wechsel-feuchten Standorten in niederschlagsreichen Lagen vor allem in der (collinen bis) montanen Stufe (auch hochmontan). Im Gebiet am Stammfuß alter Eichen mit morscher Borke in Bachnähe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

## Hemerobie

Mesohemerob

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	6	2	1	-

## Naturschutz

„Es sind nur drei aktuelle Funde der äußerst seltenen und akut vom Aussterben bedrohten Art in NRW bekannt“ HEIBEL (1999: 79). Diese Einschätzung gilt für weite Teile Nordwestdeutschlands. So merkt HAUCK (1996: 45) zu Vorkommen der Becherflechte in Niedersachsen an: „Sehr selten im Tiefland und im Berg- und Hügelland (Harz, Bramwald); stets in geringer Menge, vom Aussterben bedroht.“ Auch überregional ist *Cladonia cenotea* eine eher seltene Becherflechte: in den meisten Bundesländern akut vom Aussterben bedroht und in Hamburg bereits als verschollen eingestuft, gilt sie nur im Saarland und in Mecklenburg-Vorpommern lediglich als stark gefährdet. Einzig in Thüringen sei sie noch so regelmäßig zu finden, dass sie hier nur als gefährdet eingestuft wurde. Die große Ausnahme bei diesem Gesamtbild bildet Baden-Württemberg, wo sie in „Schwarzwald, Vogesen und (im) Allgäu über 800m zerstreut“ auftritt (WIRTH 1995: 318; WIRTH & al. 1996) und deshalb hier wohl landesweit ungefährdet ist. In Niedersachsen nach aktueller Einschätzung akut vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. „Wegen der hohen Seltenheit von *C. cenotea* im Gebiet (in Niedersachsen, Einf. d. Verf.) sollten alle Wuchsorte vollständig erhalten werden“ (HAUCK 1996).

## Sonstiges

Neben der erneuten Betonung des historischen alten Waldstandortes Reiherbachtal, wofür die Art (in Großbritannien) als Zeiger gilt (vgl. PURVIS et al. 1992), spricht das Vorkommen zugleich für die herausragenden kleinklimatischen Sonder- bzw. Mikrohabitate, die im Projektgebiet immer wieder auch das Vorkommen seltenster Arten ermöglichen.

## Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) dürften der Art mittelfristig vermehrt alte Baumstubben und -stammfüße zugänglich sein und sie hierdurch etwas zunehmen.



*Cladonia coniocraea* ist eine durch immense Toxizität auf vielen Substraten häufige Becherflechte.

### *Cladonia coniocraea* (FLÖRKE) SPRENG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schüppchen klein, mäßig zahlreich, den unteren Teil der Podetien teilweise bedeckend, am Rand gekerbt, oberseits düster grün, unterseits blasser, angefeuchtet sattgrün, stellenweise sorediös, lichenisiert (Photobiont unbekannt *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 1-2,5(-3) cm hoch, graugrün, feucht sattgrün, nach oben hin (meist) zugespitzt, unverzweigt, oft etwas gebogen, überwiegend mehlig-sorediös, mit einer bleibend berindeten, 1-2 [mm] hohen Zone am Fuß, die oft Schuppen trägt, gelegentlich mit schmalen, engmundigen Bechern, die den Durchmesser des Podetiums nicht erreichen und innen fast nie berindet sind, Apothecien selten, braun, an der Spitze der Podetien; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pykno-sporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

K-, C-, KC-, P+ rostrot, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination nach oben zugespitzter Podetien mit P+ rostrot reagierendem Thallus nicht zu verwechseln.



**Ökologie**

Corticol-lignicol-terricol; meist auf saurer Borke lebender oder kürzlich abgestorbener Bäume oder (bereits stärker vermorschtem) Holz von verrottenden Baumstümpfen, bearbeitetem Holz (Zaunpfähle), selten auf Humus in lichten (Nadel-)Wäldern, von der planaren bis in die subalpine Stufe. Sehr tolerant gegenüber SO<sub>2</sub>-Belastungen, weniger eutrophierungsempfindlich. Im Gebiet am Unterstamm alter Eichen mit morscher Borke, Totholz, Zaunpfählen und (seltener) an Wegböschungen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	x	6	x	4	3	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, ebenso in der gesamten Bundesrepublik (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik ohne Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Neben den o. g. bevorzugten Substraten wurde die Art vom Verfasser auch schon auf Rost auf dem Gelände eines Schienenfahrzeugherstellers in Salzgitter beobachtet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Die weit verbreitete und auch unabhängig von einer Beweidung häufige Art sollte unter Beweidungseinfluss keine hiermit in nachweisbarem Zusammenhang stehenden Veränderungen zeigen.



*Cladonia digitata* ist eine der häufigsten Becherflechten auf morschem Holz und Borken sowie (selten) auf humosem Rohboden. Sie ist an den unterseits und am Rand weiß sorediös gesäumten, großen Grundschuppen kenntlich, die K<sup>+</sup> gelb reagieren.

### *Cladonia digitata* (L.) HOFFM.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schüppchen groß (0,5-1 cm), zahlreich, den Aspekt des Lagers oft beherrschend, ± horizontal ausgebreitet, einander überlappend, gelblich grün-grau, rundlich, an der Anheftungsstelle oft orange, hier K<sup>+</sup> blutrot, am Rand wellig-kraus und oft etwas gekerbt, unterseits flächig sowie am oft etwas hochgebogenen Rand mit auffälligem Saum weißlicher Soredien besetzt, den unteren Teil der Podetien teilweise bedeckend, dabei nach oben rasch kleiner werdend, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 1-2,5(-3) cm hoch, häufig bogig gekrümmt, nach oben hin zugespitzt oder häufiger mit unregelmäßigen Bechern, Außen- und Innenseite der Becher berindet, außen feinmehlig-sorediös oder zur Basis hin mit einigen verstreuten, berindeten Flecken; Apothecien gelegentlich entwickelt, rot, an der Spitze der Podetien oder auf kurzen stielartigen Auswüchsen des Becherrandes; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J<sup>+</sup> blauem Tholus und außen J<sup>+</sup> blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien regelmäßig vorhanden, rot, zwischen den Apothecien, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Thamnolsäure

Thallus K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>+</sup> orange, UV<sup>-</sup>

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die K<sup>+</sup> gelbe Reaktion der großen, unterseits und randlich sorediösen Grundschruppen kaum verwechselbar. *Cladonia caespiticia* (PERS.) FLÖRKE hat nicht sorediöse Schuppen und reagiert K<sup>-</sup>. *C. parasitica* (HOFFM.) HOFFM. hat deutlich kleinere Schuppen und braune Apothecien. Bei *C. macilenta* HOFFM. und *C. polydactyla* (FLÖRKE) SPRENG. sind die Apothecien zwar ebenfalls rot, die Reaktion mit K<sup>+</sup> aber gelborange und die Schuppen nicht sorediös. *C. polydactyla* hat zusätzlich zahlreiche Podetien, die im Bereich der Becher grundsätzlich unberindet sind.

### Ökologie

Lignicol, seltener terricol, gelegentlich auch corticol; auf (bereits stärker vermorschem Holz von) verrottenden Baumstümpfen, seltener auf Humus in lichten Wäldern, gelegentlich auch am Stammfuß und den unteren Stammabschnitten alter, noch lebender Bäume mit sehr rauer, moosreicher Borke, von der planaren bis in die montanen Stufe (auch hochmontan). Im Gebiet auf zähmorschen Baumstümpfen und umgestürzten Bäumen, vor allem alten Eichen mit morscher Borke. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	4	6	x	2	3	8

### Naturschutz

Landes- wie bundesweit gilt die Art derzeit als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich. Bundesweit nach WIRTH (1991) sich allenfalls schwach ausbreitend.

### Sonstiges

Die Art tritt oft steril auf, bildet aber (zusammen mit *C. polydactyla*) auf umgestürzten Bäumen des Untersuchungsgebietes nach wenigen Jahren oft ausgedehnte und reich fruchtende Überzüge auf der vermorschenden Borke.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Durch das Vorkommen hauptsächlich an zähmorschem Totholz von Beweidungsfolgen weitgehend unabhängig, allenfalls könnte es durch Diasporetransport zu einer leichten Zunahme kommen. Entsprechende Tendenzen wurden jedoch nicht beobachtet.



*Cladonia fimbriata* wächst gern an (unlängst gestörten) Wegböschungen.

### *Cladonia fimbriata* (L.) FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) ± ausdauernd, aber den Aspekt des Lagers nicht beherrschend, schuppig, Schüppchen sehr klein, unauffällig, aber zahlreich, den unteren Teil der Podetien kaum bedeckend, ± verlängert, am Rand oft (tief) gekerbt, grau, selten braungrün, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 0,5-1,5(-2) cm hoch, grau, sehr selten braungrün, Becher um 5 mm im Durchmesser, ± plötzlich zu einem schlanken Stiel verjüngt, dadurch kelchförmig erscheinend, Ränder recht gleichmäßig geformt, nur selten etwas gezähnt, nicht sprossend, bis zu Basis und in die Innenseite des Bechers mehlig-sorediös; Apothecien gelegentlich entwickelt, braun, an den Becherrändern, sitzend oder kurz gestielt; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien braun, halbeingesenkt, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

K-, C-, KC-, P+ orangerot, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die plötzlich kelchförmig verjüngten Podetien mit P+ orangerot reagierendem Thallus allenfalls mit *Cladonia chlorophaea* (FLÖRKE ex SOMMERF.) SPRENG. zu verwechseln, deren Podetien allmählich verjüngt und grobkörnig sorediös sind.

#### Ökologie

Terricol-lignicol-corticol; auf sandigen bis sandig-lehmigen, oft auch humosen Rohböden an meist etwas gestörten Stellen in lichten (Nadel-)Wäldern (Rückegassen), von dort auf bereits stark vermorschte Baumstümpfe übergreifend, ferner auf saurer Borke lebender oder

kürzlich abgestorbener Bäume oder (bereits stärker vermorschtem), von der planaren bis in die subalpine Stufe, aber in (luft-) feuchten Lagen fehlend. Oft gemeinsam mit Moosen. Im Gebiet an Wegeböschungen und -rändern, daneben am Unterstamm alter Eichen mit morscher Borke, über (liegendem) Totholz und an Baumstümpfen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	x	4	3	-

### Naturschutz

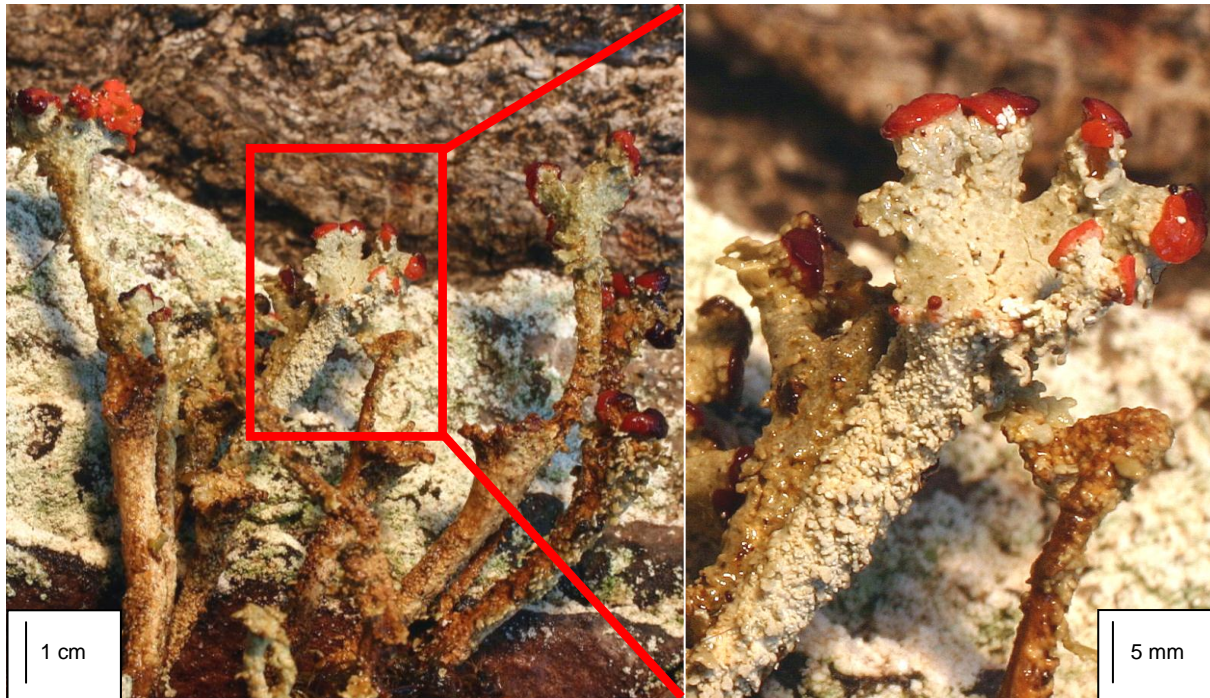
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, ebenso in der gesamten Bundesrepublik (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik ohne erkennbare Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die häufige Art ist vermutlich weltweit verbreitet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Die pionierfreudige Art sollte unter Beweidungseinfluss spätestens mittelfristig eine deutliche Zunahme insbesondere an nur unregelmäßig gestörten Wegrändern und -böschungen zeigen.



Die rotfrüchtige *Cladonia macilenta* subsp. *floerkeana* wächst gern an (unlängst gestörten) Wegböschungen oder auf morscher Borke (links). Ihre Podetien sind im Gegensatz zur ähnlichen subsp. *macilenta* nicht sorediös, sondern schuppig (rechts).

### *Cladonia macilenta* subsp. *floerkeana* (FR.) V. WIRTH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) ± ausdauernd, Schüppchen sehr klein, unauffällig, aber zahlreich, den unteren Teil der Podetien bedeckend und gelegentlich (vollständig) auf das Podetium übergreifend, etwas (tief) eingeschnitten, unterseits an der Basis oft etwas orangestichig, sonst blass bis dunkelgrau, lichenisiert (Photobiont unbekannt *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundär-thallus (Podetien) bis zu 2 cm hoch, meist aber kürzer, blass bis dunkelgrau, feucht (siehe Abbildung rechts) auch olivgrau, in (licht- oder wind-)offenen Lagen auch etwas braunstichig, ohne Becher, einfach oder nahe der Spitze wenig verzweigt, ± vollständig berindet, im Alter aber oft stellenweise entrindet (vor allem an der Spitze), selten fleckenweise körnig-sorediös, sehr regelmäßig jedoch grob körnig-schuppig (Abbildung rechts), Apothecien meist zahlreich und auffällig entwickelt, rot, an den Spitzen der Podetien, einzeln oder in kleinen Gruppen, Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien rot, halbeingesenkt, Pykno-sporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Barbatsäure, selten Thamnolsäure

Orangeroten pigmentierte Stellen K+ violett, sonst

K+ gelb (selten) oder K-, C-, KC-, P+ orangerot, UV+ blau

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination becherloser, (körnig) schuppiger Podetien mit roten Apothecien bei aufmerksamer Untersuchung kaum verwechselbar. Ähnlich ist *Cladonia macilenta* HOFFM. subsp. *macilenta*, die jedoch fein sorediös ist. Ähnlich sind zuweilen ferner schlecht entwickelte Formen von *C. polydactyla* (FLÖRKE) SPRENGEL, die allerdings ebenfalls (körnig) sorediös ist.

### Ökologie

Terricol-lignicol-corticol; auf sandigen bis sandig-lehmigen, oft auch humosen Rohböden an meist etwas gestörten Stellen in lichten (Nadel-)Wäldern (Rückegassen), von dort auf bereits stark vermorschte Baumstümpfe übergreifend, ferner auf saurer Borke lebender oder kürzlich abgestorbener Bäume oder (bereits stärker vermorschtem), von der planaren bis in die subalpine Stufe, aber in (luft-) feuchten Lagen fehlend. Oft gemeinsam mit Moosen. Im Gebiet an Wegböschungen und -rändern, daneben vor allem am Unterstamm alter Eichen mit morscher Borke, über (liegendem) Totholz und an Baumstümpfen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	x	2	3	-

### Naturschutz

In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, in der Bundesrepublik jedoch als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik ohne erkennbare Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die häufige Sippe ist vermutlich weltweit verbreitet. Sie wird zuweilen als eigenständige Art (*C. floerkeana* (FR.) FLÖRKE) geführt. Im anglo-amerikanischen Sprachraum gern als „Bengalische Streichholzflechte“ („Bengal match lichen“) bezeichnet

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Die weit verbreitete und auch unabhängig von einer Beweidung häufige Art sollte unter Beweidungseinfluss keine hiermit in nachweisbarem Zusammenhang stehenden Veränderungen zeigen.



*Cladonia parasitica* ist ausgesprochen zwergwüchsig. Die braunen Apothecien sitzen auf nur wenige Millimeter hohen, mit feinen „Blättchen“ besetzten Podetien.

### ***Cladonia parasitica* (HOFFM.) HOFFM.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### **Anatomie**

Primärthallus (basal) schuppig, oft dominant entwickelt, ausdauernd und das Erscheinungsbild (ausgedehnte, dichte, niedrige, ± kompakte Rasen) der Flechte bestimmend, lichenisiert (Photobiont unbekannt, *Trebouxia*-artige Grünalge), Schuppen zahlreich, 0,5 × 0,2-1 [mm], verlängert, vielfach gekerbt bis zerschlitzt eingeschnitten, Abschnitte korallloid, verzweigt, ± aufsteigend, oft grob körnig-sorediös, Oberfläche blass bis dunkelgrau, Unterseite weiß; Sekundärthallus (Podetien) nach SMITH et al. (2009: 332) selten, im Gebiet regelmäßig entwickelt, meist um 0,5(-2) cm hoch, über den Basalthallus erhoben, unregelmäßig verformt, zuweilen abgeflacht und stark unregelmäßig verzweigt, teilweise unberindet, häufig mit zahlreichen kleinen, isidienähnlichen Körnchen besetzt, ferner mit verstreuten bis zahlreichen Schüppchen, eingeschnitten und bei optimaler Entwicklung mit klaffenden Löchern durchsetzt; Apothecien an den Spitzen der Podetien, klein, dunkelbraun, häufig einzeln auf stiftartigen Auswüchsen, vielfach in kleinen Gruppen, Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien auf der Oberfläche der basalen Schuppen, dunkelbraun bis schwarz, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### **Chemie**

Thamnolsäure, in den Apothecien ± Barbatsäure

K+ gelb, C-, KC-, P+ gelb, UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Als ausgesprochen kleinwüchsige *Cladonia* fast unverkennbar, aber leicht zu übersehen bzw. für eine *Lepraria* zu halten. Die Podetien von *Cladonia squamosa* (SCOP.) HOFFM. sind erheblich größer und perforiert, sie hat zudem weniger tief und zahlreich eingeschnittene Schüppchen. Die Schüppchen von *C. incrassata* FLÖRKE sind gedreht, abgeflacht und gelb gefärbt, sie enthält Usninsäure und besitzt rote Apothecien auf gedrehten, podetienähnlichen Auswüchsen.

### Ökologie

Lignicol; bisher als obligat auf hartem Holz von Ästen, (liegenden) Stämmen und Stümpfen vorwiegend von *Quercus*, seltener von *Pinus* beschrieben, von ETAYO & DIEDERICH (1998) auf *Castanea* erwähnt. Nach WIRTH (1995) boreal mitteleuropäisch-subatlantisch verbreitet, hier von der collinen bis (selten) in die montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich auf vor 20-40 Jahre geschlagenen, noch zähmorschen Stümpfen alter *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	5	4	5	3	1	4*

### Naturschutz

Die Flechte gilt landes- wie bundesweit als stark gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt. Nach Ansicht des Verfassers ist eine Förderung lichtreichen, starken Totholzes notwendig. Insbesondere dürfen Stümpfe alter Eichen nicht unter zu dichten Verjüngskulturen bzw. hiermit einhergehenden Adlerfarnfluren etc. verschwinden. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit fast überall deutlich zurückgehend.

### Sonstiges

Die Art gilt vor allem in Westeuropa als wichtiger Indikator historisch alter Wälder (vgl. ROSE 1993; GILBERT 2000; COPPINS & COPPINS 2002). Deshalb und wegen des allgemeinen heutigen Mangels ihres (in Mitteleuropa) spezifischen Substrates ist sie in weiten Teilen Mitteleuropas in modernen Wirtschaftswäldern selten geworden. BRACKEL (1994: 577) beispielsweise bezeichnet sie im Raum Bamberg als „eine besondere Kostbarkeit für unser Gebiet“, BERGER & PRIEMETZHOFFER (2000: 79) betonen nach dem „bisher einzigen Fundnachweis“ in Oberösterreich, die Art sei auch dort „sehr selten“.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Situation der Art sollte sich unter dem Einfluss extensiver Beweidung mittelfristig etwas verbessern, da ein sommerliches Ausschattieren unter dichten Adlerfarnfluren der von ihr besiedelten Eichenstubben vermutlich nach und nach als limitierender Faktor an Bedeutung verlieren wird. Zugleich werden Tiere Diasporen im Fell etc. an neue Wuchsorte transportieren.



*Cladonia polydactyla* hat Podetien, die oben becherförmig erweitert sind und oft stiftartige Auswüchse tragen.

### *Cladonia polydactyla* (FLÖRKE) SPRENG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) blättrig-schuppig, ± zahlreich, blass grau bis weißlich, auch grünlich grau, im Gebiet auch leicht bläulich, 2-4 [mm] im Durchmesser, am Rand vielfach eingeschnitten, unterseits gelegentlich dünn sorediös, basal häufig mit orangefarbenen pigmentierten Flecken, diese K<sup>+</sup> violett, lichenisiert (Photobiont unbekannt, *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien), regelmäßig vorhanden, im Gebiet immer vorhanden, 1-2(-3) cm hoch, wie die Basalschuppen gefärbt, anfänglich zugespitzt, später ± plötzlich zu schlanken, meist unregelmäßig geformten, bis zu 5 mm breiten Bechern erweitert, am Rand bleibend gezähnt oder (häufiger) unregelmäßig sprossend, Auswüchse zumeist einfach, gelegentlich nahe der Spitze auch abermals schwach verzweigt (siehe Abbildung), vollständig mehlig bis grob körnig sorediös, vor allem nahe der Basis mit Schüppchen durchsetzt, manchmal (vor allem im oberen Teil der Podetien) fleckhaft entrindet; Apothecien an den Spitzen der Podetien, bzw. auf den stiftartigen Auswüchsen, einzeln oder in kleinen Gruppen, klein, rot, Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J<sup>+</sup> blauem Tholus und außen J<sup>+</sup> blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien zwischen den Apothecien, rot, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

**Chemie**

Thamnolsäure

K+ gelborange, C-, KC-, P+ orange, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Die an ähnlichen Standorten wachsende *Cladonia digitata* (L.) HOFFM. hat deutlich größere, basale Schuppen, die im Umriss rundlich und nur wenig eingeschnitten sowie unterseits immer deutlich dicht sorediös sind. *C. macilenta* HOFFM. hat keine becherförmig erweiterten Podetien.

**Ökologie**

Lignicol, terricol; auf verrottem, schwammig-morschem Holz von (liegenden) Stämmen und Stümpfen sowie an (humosen) Wegrändern in Wäldern und (luftfeuchten) Heiden, gern zwischen Moosen. Im Gebiet auf morschem Totholz in Bachnähe. Von der collinen bis in die (hoch-) montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	4	3	7	2	1	-

**Naturschutz**

Die Flechte gilt landes- wie bundesweit als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit kaum mit feststellbaren Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Vermutlich auf Europa beschränkte (LITTERSKI 1999) und hier (zumindest in luftfeuchten bzw. niederschlagsreichen Lagen) weit verbreitete und häufige Becherflechte.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wie der ökologisch ähnlichen *C. caespiticia* (PERS.) FLÖRKE darf auch *C. polydactyla* durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) mittelfristig vermehrter Zugang zu besiedlungsgerechten Wegböschungen etc. möglich sein. Förderlich sollte ferner ein Transport von Thallusfragmenten an den Hufen der Tiere sein. Erwartet werden kann demnach eine mindestens mittelfristige Zunahme.



*Cladonia pyxidata* ist auf morschen Baumstümpfen und sauren Böden häufig.

### *Cladonia pyxidata* (L.) HOFFM.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schüppchen oft ziemlich klein, rundlich bis verlängert, mit einigen wenigen zahnartigen Auswüchsen, im Alter oft etwas aufwärts gerichtet, verstreut bis zahlreich, aber nur gelegentlich den Aspekt des Lagers beherrschend, lichenisiert (Photobiont unbekanntes *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 0,5-1,5(-3) cm hoch, grau, gelegentlich etwas bräunlich, Becher 3-10 [mm] im Durchmesser, zum Stiel gleichmäßig verjüngt, ± regelmäßig gebaut, am Rand selten sprossend, Oberfläche uneben, mit groben, berindeten Körnchen besetzt, besonders auf der Innenseite der Becher reich entwickelt, vor allem außen und auf dem einheitlich starken Stiel oft mit einigen stellenweise unberindeten, blassen Flecken, Soredien fehlend; Apothecien oft vorhanden, im Gebiet jedoch nicht beobachtet, braun, am Rand der Becher auf kurzen stielartigen Auswüchsen; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien regelmäßig vorhanden, braun, zwischen den Apothecien, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

Thallus K-, C-, KC-, P+ orangerot, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

*Cladonia pyxidata* gehört zu einer äußerst formenreichen Gruppe von Becherflechten, und wegen zahlreicher, bis in jüngste Vergangenheit andauernder Neukombinationen bzw. -beschreibungen bestehen vielfältige Verwechslungsmöglichkeiten. *Cladonia chlorophaea* (FLÖRKE ex SOMMERF.) SPRENG. hat schlankere, sich allmählich verjüngende sowie vor allem puderig-mehlig sorediös bestäubte Stiele. Weitere, in Großbritannien und Irland als Unterarten von *C. chlorophaea*, in Deutschland teils als Unterarten (vgl. CEZANNE et al. 2008), teils als eigenständige Arten (WIRTH et al. 2011) bewertete Sippen sind ausschließlich chemisch zu trennen. Die Stellung von *C. monomorpha* APTROOT, SIPMANN & VAN HERK bedarf laut SMITH et al. (2009) weiterer Untersuchungen.

### Ökologie

Saxicol, lignicol, terricol, gelegentlich auch corticol; auf übermoosten (sauren) Felsen und Gestein, auf (bereits stärker vermorschtem Holz von) verrottenden Baumstümpfen, seltener auf Humus in lichten Wäldern, gelegentlich auch am Stammfuß und den unteren Stammabschnitten alter, noch lebender Bäume mit sehr rauer, moosreicher Borke, von der planaren bis in die montanen Stufe (auch hochmontan). Im Gebiet auf zähmorschen Baumstümpfen und umgestürzten Bäumen, vor allem alten Eichen mit morscher Borke. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	x	x	3	-

### Naturschutz

Landes- wie bundesweit gilt die Art derzeit als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich. Bundesweit nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten ohne deutliche Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die Vorkommen im Untersuchungsgebiet wurden nicht mittels TLC verifiziert.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch das Auftreten hauptsächlich an zähmorschem Totholz und humosen Wegböschungen sollte es mittelfristig durch Diasporentransport und (trittbedingte) Freilegung geeigneter Rohbodensituationen zu einer leichten Zunahme kommen.



Die Podetien von *Cladonia ramulosa* (links) sind meist nicht zu deutlichen Bechern erweitert, tragen aber oft zahlreiche braune, geknäuelte stehende Apothecien (rechts).

### *Cladonia ramulosa* (WITH.) J. R. LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schuppen klein, feucht oft gelblich grüngrau, trocken gräulich, verlängert und gezähnt, zuweilen büschelig gehäuft, trocken zerbrechlich, Unterseite weiß, selten das gesamte Erscheinungsbild (bei Formen mit wenigen oder keinen Podetien) dominierend und dann als kompakte, dicht kleinschuppige Kruste ausgebildet, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) im Gebiet regelmäßig entwickelt, 1,0-3,5 cm hoch, sehr variabel, aber meist mit zugespitzten Enden und allenfalls angedeuteten, engen Bechern, kaum verzweigt, Oberfläche schuppig, teils auch (grob-)körnig, zuweilen bis fast vollständig entrindet, selten mit wenigen, einzeln stehenden körnigen Soredien, Apothecien regelmäßig entwickelt, an den Spitzen der Podetien, klein, blass braun, feucht oft durchscheinend und (etwas) angeschwollen, meist zu konvex verformten Gruppen („geknäuelte“) beisammenstehend; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien auf der Oberfläche der basalen Schuppen, dunkelbraun-schwarz, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

K-, C-, KC-, P+ rot, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination brauner, feucht angeschwollen-durchscheinender, geknäuelter Apothecien auf kaum becherförmig erweiterten Podetien mit P+ roter, sonst aber fehlender Tüpfelreaktionen kaum zu verwechseln.

### Ökologie

Terricol, lignicol; in sandig-offenen Heiden und bodensauren Magerrasen ebenso wie auf torfigen Böden in Mooren oder auf verrottenden Baumstümpfen, zähmorschen Zaunpfählen etc. meist zwischen oder über Moosen. Nach WIRTH (1995) (südlich-) boreal mitteleuropäisch-subatlantisch verbreitet, hier von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf zähmorschen Stümpfen alter *Quercus* und liegendem Totholz sowie an humosen Böschungen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6*	4*	6*	5*	2*	3*	-*

### Naturschutz

Die Flechte gilt in Niedersachsen als Art der Vorwarnliste (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil jedoch bereits als stark gefährdet. Bundesweit ebenfalls als Art der Vorwarnliste eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen Erhalt und Pflege von bodensauren Magerrasen und Heiden genannt.

### Sonstiges

DOBSON (2000: 132) nennt die in Europa, Afrika, Asien, Australien, Neuseeland und Amerika weit verbreitete Art eine „characteristic species of the coast“.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wie bei den meisten terricolen Arten sollte sich die Situation von *C. ramulosa* unter dem Einfluss extensiver Beweidung mittelfristig etwas verbessern, da ein sommerliches Ausschattieren unter dichten Adlerfarnfluren der von ihr besiedelten humosen Rohböden und Tothölzer vermutlich nach und nach als limitierender Faktor an Bedeutung verlieren wird. Zugleich werden die Weidetiere Diasporen im Fell etc. an neue Wuchsorte transportieren.



*Cladonia rangiferina* (links) gehört zur Gruppe der so genannten Rentierflechten. Die Achseln ihrer Astverzweigungen sind offen, ihre Oberfläche fein spinnwebig-wollig (rechts). Sie trat in den ersten Jahren des Projektes an einer Wegböschung wenig außerhalb des Beweidungsgebietes auf, wurde dort aber später durch forstliche Maßnahmen vernichtet.

### *Cladonia rangiferina* (L.) WEBER ex F. H. WIGG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) krustig, nie schuppig, undeutlich oder fehlend bzw. bald verschwindend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Podetien aufrecht, reich verzweigt, 4-10 cm hoch, grauweiß, an der Basis grau bleibend, oberwärts oft bräunlich angehaucht und mit einem bläulichgrauen bis violetten Anflug an den Enden, fein spinnwebig-wollig (Lupe x20), Astenden auffällig in eine Richtung orientiert, zurückgebogen, die Verzweigungen hauptsächlich vier-, an den Enden seltener dreistrahlig, junge Zweigspitzen bis zu 2 mm im Durchmesser, Apothecien selten, an den Astenden, braun, unauffällig, Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig, Pyknidien an den Astenden, mit farbloser Gallerte gefüllt, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure, Atranorin

K+ gelb, C-, KC-, P+ rot, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Ähnlich sind vor allem *Cladonia arbuscula* (WALLR.) FLOTOW und *C. ciliata* var. *tenuis* (FLÖRKE) AHTI, die jedoch Usninsäure enthalten, deshalb geblichgrün erscheinen und K-reagieren. *C. ciliata* STIRT. var. *ciliata* hat eine raue, nicht spinnwebig wollige Oberfläche, dünnere Äste, ist dichotom verzweigt und enthält in den Pyknidien eine rote Gallerte. *C. stygia* (FR.) RUOSS ist an der Basis auffallend schwarz, zeigt jedoch vereinzelte kahle weiße Areolen und ebenfalls eine rote Gallerte in den Pyknidien.

**Ökologie**

Terricol; besonders in offenen, moos- und flechtenreichen Heiden und Mooren, in bodensauren, lichten Wäldern und in humosen Felsspalten; von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Gebiet ehemals an sonnigen, humos-sandigen Wegböschungen in Südexposition. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	5	x	1	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik als stark gefährdet eingeschätzt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders, aber nicht streng geschützt (THEUNERT 2008); im Anhang V der FFH-RL als Art von gemeinschaftlichem Interesse geführt, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein kann. In der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Die Art hat nach HAUCK (1996: 52) „im Gebiet (Niedersachsen, Einf. d. Verf.) vermutlich eine starke Arealrestriktion erfahren. Es sollten alle Vorkommen mit hoher Priorität geschützt werden.“

**Sonstiges**

*C. rangiferina* trat zu Beginn des Beweidungsprojektes wenig außerhalb des Zaunes an einer südexponierten, offenen Wegböschung auf, wurde hier aber zunächst durch wühlende Wildschweine dezimiert und wenig später durch forstliche Eingriffe völlig vernichtet. Als Art des Anhangs V der FFH-Richtlinie unterliegt sie der Berichtspflicht und muss beim regelmäßigen Monitoring im Gebiet gezielt beachtet werden.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) und damit verbunden Verbesserung des Lichtangebotes dürften der Art mittelfristig vermehrt Wegböschungen und andere besiedlungsgeeignete Bereiche zugänglich sein. Sie könnte sich hierdurch künftig erneut im Gebiet einstellen. Förderlich sollte ferner ein Transport von Thallusfragmenten an den Hufen der Tiere sein. Eine eindeutige Prognose ist derzeit nicht möglich.



*Cladonia squamosa* lebt für gewöhnlich auf Totholz, am Stammfuß alter Bäume und auf saurem Rohhumus.

### *Cladonia squamosa* (SCOP.) HOFFM. var. *squamosa*

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, Schüppchen, zahlreich, oft dichte Matten bildend, um 2 mm Durchmesser, die Podetien bleibend und besonders an der Basis, aber auch sonst weit hinauf bedeckend, am Rand gekerbt, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge); Sekundärthallus (Podetien) 2-5 cm hoch, grünlich bis graubraun, Oberfläche rau, vielfach unberindet und von hier aus beschuppt, unregelmäßig verzweigt, zur Spitze hin zugespitzt oder mit unregelmäßigen, etwas durchlöchernten, schmalen Bechern besetzt, bis 2 mm breit, am Rand oft gezähnt; Apothecien selten, klein, braun, an der Spitze der Podetien, oft in straußförmigen Büscheln; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien zwischen den Apothecien, selten, braun, Pyknosporen stäbchen- bis fadenförmig, meist gekrümmt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos. Im Gebiet in der var. *squamosa* vertreten (siehe Chemie).

#### Chemie

SMITH et al. (2009: 335f.) unterschieden zwei Chemotypen:

a): var. *squamosa*: Squamatsäure, Barbatsäure  
K-, C-, KC-, P-, UV+ lebhaft (blau-)weiß

b): var. *subsquamosa* (NYL. ex LEIGHTON) VAINIO: Thamnolsäure, Barbatsäure  
K+ gelb, C-, KC-, P+ orange, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Nach SMITH et al. (2009) beim gelegentlichen Auftreten von Formen mit vollständig berindeten Podetien vor allem mit *Cladonia crispata* (ACH.) FLOTOW und mit *C. cervicornis* (ACH.) FLOTOW verwechselbar, diese jedoch nie mit rauer Podetien-Oberfläche. *C. squamosa* ist ferner zur Spitze der Podetien hin (leicht) löcherig.

### Ökologie

Terricol, lignicol, seltener saxicol; auf (bereits stärker vermorschem Holz von) verrottenden Baumstümpfen und auf Humus zwischen Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*), auf humoser Erde oder bemoosten Felsen an Bächen und Flüssen, an kühlfeuchten, niederschlagsreichen, schattigen, (sehr) sauren, nährstoffarmen Standorten, von der planaren Stufe bis über die Baumgrenze. Im Gebiet ausschließlich auf Baumstümpfen alter *Quercus* mit morscher Borke in Bachnähe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	5	2	2	-

### Naturschutz

Im Land Niedersachsen laut HAUCK & DE BRUYN (2010) in der var. *squamosa* eine Sippe der Vorwarnliste, in der var. *subsquamosa* gefährdet. Bundesweit als ungefährdet angesehen (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Wegen der Seltenheit der var. *subsquamosa* sollten von der Sippe besiedelte Luzulo-Fageten (= bodensaure Buchenwälder) von Waldkalkungen ausgenommen werden (HAUCK 1996).

### Sonstiges

Durch die enge biochemische Verwandtschaft von Thamnolsäure mit Squamatsäure wird die Unterscheidung zweier nur chemisch zu trennender Sippen („Varietäten“) zuweilen in Zweifel gezogen (PURVIS et al. 1992).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) dürften der Art mittelfristig vermehrt alte Baumstubben und -stammfüße zugänglich sein und sie hierdurch etwas zunehmen. Förderlich dürfte ferner ein Diasporentransport durch die Weidetiere sein.



*Cladonia subulata* hat geweihartig verzweigte, schlank-stiftförmige Podetien. Im Gebiet wächst sie meist an humosen Böschungen.

### *Cladonia subulata* (L.) F. H. WIGG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Cladoniaceae

#### Anatomie

Primärthallus (basal) schuppig, undeutlich oder fehlend, verlängert, tief eingeschnitten, lichenisiert (Photobiont unbekannte *Trebouxia*-artige Grünalge), Podetien stiftartig, dünn, 2-6 cm hoch, düster bis satt graugrün, zuweilen etwas braunstichig grau, mit zugespitzten Enden, oft unregelmäßig oder gabelig verzweigt, geweihförmig, sehr selten mit unregelmäßigen Becherchen, am Rand dann oft sprossend, für gewöhnlich auf der gesamten Oberfläche mehlig sorediös, Apothecien sehr selten, an den Spitzen der Podetien, braun, Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, mit J+ blauem Tholus und außen J+ blauer Gallerte, Sporen 1-zellig, hyalin, ei- bis spindelförmig; Pyknidien unbekannt, alle frucht- bzw. sporenanatomische Merkmale diagnostisch bedeutungslos.

#### Chemie

Fumarprotocetrarsäure

K-, C-, KC-, P+ rot, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Ähnlich ist vor allem *Cladonia rei* SCHAER., die kaum verzweigte, verdrehte Podetien besitzt und durch ihren Gehalt an Homosekikasäure UV+ weiß reagiert.

### Ökologie

Terricol-lignicol; besonders auf ± humusreichen sandigen Lehmböden vor allem an Waldwegböschungen in Vegetationslücken zwischen *Calluna*, seltener auf bereits stärker vermorschtem Holz von verrottenden Baumstümpfen, gern an lichten Stellen, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet vor allem an humosen Wegböschungen in Bachnähe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder, aber für lichte Waldstandorte charakteristisch.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
8	x	6	x	3	3	-

### Naturschutz

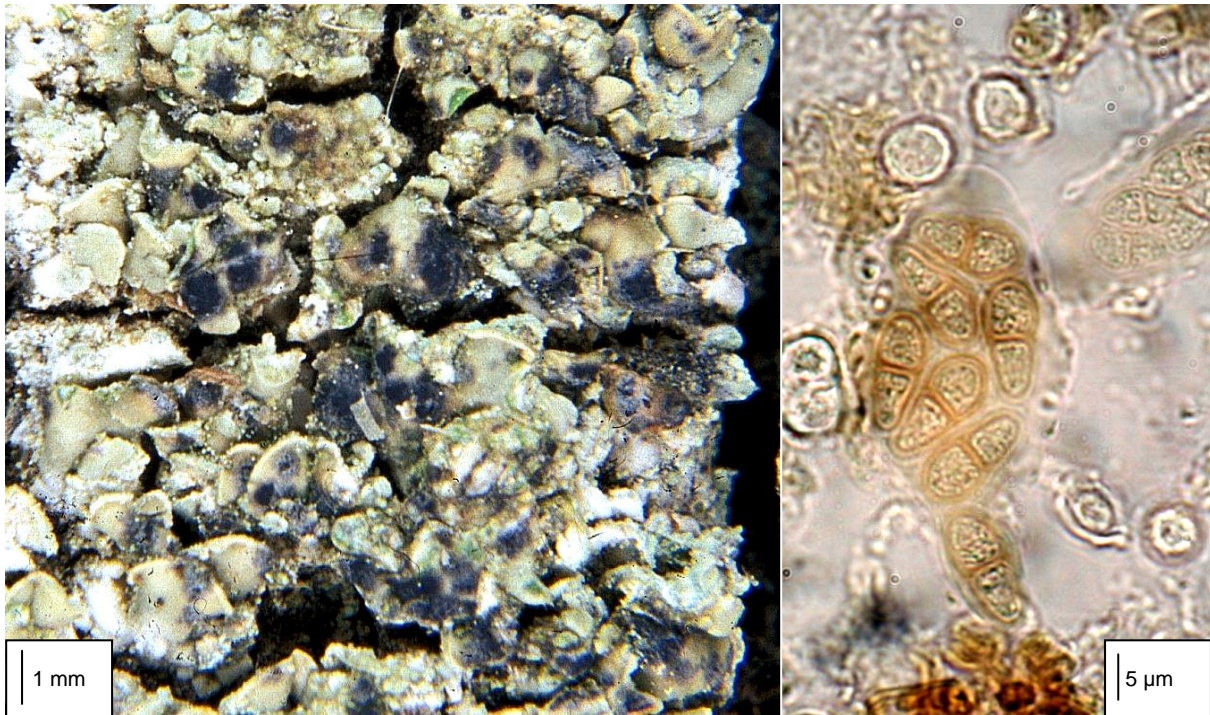
In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ungefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

*Cladonia subulata* und *C. rei* werden wechselweise als eigenständige Arten (z. B. SMITH et al. 2009) oder als chemische Rassen voneinander angesehen (z. B. PAUS et al. 1993). Erst kürzlich wurden sie von SPIER & APTROOT (2007) als systematisch bedeutungslose Chemotypen für synonym bewertet, was HAUCK & DE BRUYN (2010) für Niedersachsen übernehmen. Nur wenig später wurden beide erneut, diesmal hinsichtlich ihrer „morphological, chemical, and anatomical variation ... examined“ und mit „the molecular data of three gene regions (ITS rDNA, rpb2 and ef1α)“ korreliert (PINO-BODAS et al. 2010: 311). Die Ergebnisse ihrer Analysen zeigten nach Auffassung dieser Autoren „two strongly supported monophyletic clades, correlated with the two taxa“, und sie erneuern die Trennung auf Artniveau.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch eine zu erwartende beweidungsbedingte Zurückdrängung hinderlicher Hochstaudenvegetation (Adlerfarn) dürften der Art mittelfristig vermehrt Wegböschungen etc. zugänglich sein und sie hierdurch etwas zunehmen. Förderlich sollte ferner ein Transport von Thallusfragmenten an den Hufen der Tiere sein. Erwartet werden kann demnach ein deutliche mittelfristige Zunahme.



Ist das Lager von *Hypocenomyce scalaris* mit *Clypeococcum hypocenomycis* befallen, färben sich die infizierten Schüppchen schwarz (links). Die Ascosporen des lichenicolen Pilzes sind ungleich zweizellig und olivbraun gefärbt (rechts).

### *Clypeococcum hypocenomycis* D. HAWKSWORTH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Dacampiaceae

#### Anatomie

Thallus als lockeres Hyphengeflecht in der oberen Algenschicht und unteren Rindenschicht des befallenen Wirtes ausgebildet, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz); Hyphen braun, gewunden, regelmäßig verzweigt, dünnwandig, 2-3,5 [µm] breit, für gewöhnlich Algenzellen umschlingend; Pseudothecien kugelig, eingesenkt bis etwas vorstehend, zunächst einzeln, dann rasch zahlreich zu kleinen Gruppen in einen dunkelbraunen bis schwärzlichen Clypeus eingebettet, dieser 20-30 [µm] hoch, Wand der Pseudothecien 8-15 [µm] stark, nahe dem Ostiolum am stärksten und auch hier nur schwach vom Clypeus abgegrenzt, aus verflochtenen, dickwandigen, braunen Hyphen von 2-3,5 [µm] Stärke bestehend, K+ (schwach) olivbraungrünlich; Hymenium hyalin, 50-60 [µm] hoch, J-, KJ-, Pseudoparaphysen deutlich, ausdauernd, fädlich, stark verzweigt und anastomisierend, Asci verlängert (bauchig-)keulig, jung im Innern mit einem schnabelartigen Auswuchs, bitunicat, 45-55 x 12-15 [µm], achtsporig; Ascosporen unregelmäßig zweizeilig angeordnet, elliptisch bis sohlenförmig, zweizellig, olivbraun, an den Enden gerundet, am Septum schwach zusammen gezogen, die untere Zelle meist kleiner, (schwach) warzig, (9-)10-13,5 x (4-)5-6,5 [µm]; Pyknidien eingesenkt, schwarz, kugelig, 45-60 [µm] im Durchmesser, Wand K+ olivbraun-grünlich, Pyknosporen einfach, hyalin, bacilliform, 5,5-6 x 1 [µm].

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe bekannt

K- (Wände der Pseudothecien und Pyknidien K+ olivbraungrünlich), C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die in Europa spezifische Bindung an *Hypocenomyce scalaris* (in der nordamerikanischen Sonora-Wüste jedoch auch auf *H. anthracophila*, NASH et al. 2004) als Wirt in Verbindung mit den zweizelligen, braunen Ascosporen nicht zu verwechseln.

**Ökologie**

Lichenicol, auf dem Thallus von *Hypocenomyces scalaris* (ACH. ex LILJ.) M. CHOISY, in Nordamerika auch an *H. anthracophila* (NYL.) P. JAMES & G. SCHNEID. beobachtet. Im Verbreitungsgebiet der Wirtsflechte(n). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie** (von *H. scalaris*)

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte** (von *H. scalaris*)

L	T	K	F	R	N	To
6	5	6	3	2	2	8

**Naturschutz**

Durch die hohe Toxizität der Wirtsflechte dürfte die Art sowohl landes- wie bundesweit nicht gefährdet sein, dennoch halten HAUCK & DE BRUYN (2010) die Datenlage für zu mangelhaft, um zu einem Urteil zu kommen. WIRTH et al. (2011) halten die Art bundesweit für ungefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen für Niedersachsen werden von HAUCK (1996) nicht benannt.

**Sonstiges**

Gemeinsam mit seiner Wirtsflechte zeigt der lichenicole Pilz in Mitteleuropa zurzeit eine starke Zunahme.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wie auch ihrer Wirtsflechte ist der Art durch die im Rahmen des Projektes ins Gebiet eingebrachten Zaunpfähle eine Bestandszunahme zu prognostizieren. Abseits dieser nicht unmittelbar mit der Beweidung in Zusammenhang stehenden Zunahme sollte sie ferner auch Unterstamm älterer „Scheuerbäume“ der Weidetiere etwas zunehmen.



Die weißlichen Apothecien von *Coenogonium pineti* sind klein und unauffällig. Zu erkennen ist die Art nur, wenn diese entwickelt sind, was meist im Winter der Fall ist. Verbreitet wird die oft am Stammfuß ihrer Trägergehölze wachsende epiphytische Art unter anderem wohl durch Wildschweine.

### *Coenogonium pineti* (SCHRADER ex ACH.) LÜCKING & LUMBSCH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Coenogoniaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, oberflächlich, dünn, häutig bis schwach körnig, blass grau bis blass grünlich-oliv, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien sitzend, feucht weißlich-gelb bis düster gelblich oder auch violettstichig gelb, trockern wachsartig durchscheinend, 0,2-0,4 [mm] Durchmesser, zumindest jung deutlich berandet, an der Basis zusammengezogen, Scheibe flach oder (häufiger) ± tief urceolat eingesenkt, Paraphysen unverzweigt, 1-2 [ $\mu$ m] breit, am Ende etwas kopfig angeschwollen (bis 4  $\mu$ m), Hymenium J+ blau; Asci annähernd zylindrisch, achtsporig, Wand dünn, zur Spitze hin nicht verdickt, ohne interne apikale Strukturen, KJ+ blass blau, Ascosporen elliptisch langgestreckt, zweizellig, hyalin, glatt, ohne Epispore, 9-14 x 2-3,5 [ $\mu$ m]; Pyknidien bis zu drei Vierteln eingesenkt, blass gelblich in der Aufsicht, Wand farblos, 100-190(-220) [ $\mu$ m] Durchmesser erreichend, Pyknosporen einfach, oft mit zwei Öltröpfchen und ± deutlicher medianer Einschnürung, hyalin, elliptisch-länglich, 6-7(-8) x 1,8-2,6 [ $\mu$ m].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit *Dimerella lutea* (DICKSON) TREVISAN, die größere (0,4-2 [mm]) Apothecien, kürzere Ascosporen ((7-)8-11 x 2-3,5 [µm]) und kleinere Pykno-sporen ((3-) 4-5 x 1,3-1,8 [µm]) besitzt. Ferner verwechselbar mit einigen *Absoconditella*-Arten, die jedoch sämtlich ein J- oder J+ rötlich reagierendes Hymenium und im Ascus einen deutlichen apikalen Dom zeigen sowie chlorococcoide Grünalgen als Photobionten aufweisen.

### Ökologie

Corticol, selten saxicol. Auf schattigen bis tiefschattigen, sauren Borken sowohl von Nadel- als auch von Laubbäumen, dort bevorzugt am Stammfuß oder am (Mittel-) Stamm in (tiefen) Borkenrissen, selten auf Holz oder auf Moosen, gelegentlich auf saurem Gestein, von der planaren bis in die montane Stufe. Phorophyten im Gebiet vor allem *Carpinus* und *Fagus*, seltener auch *Alnus*, *Corylus*, *Sambucus* und *Quercus*. Einmalig an *Pyrus communis*, ein weiteres Mal an einem am Waldboden liegenden Sandsteinblock. Im Gebiet fast ausschließlich an Stellen, die von Wildschweinen gelegentlich zum Scheuern genutzt werden. In England an gleichartigen Stellen (SMITH et al. 2009), obwohl Wildschweine hier bis vor kurzem fehlten. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	5	3	4	4	4	6

### Naturschutz

Die Art gilt in Niedersachsen als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), ebenso bundesweit (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) in den letzten Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Obwohl in Niedersachsen noch bis vor kurzem für ziemlich selten gehalten (HAUCK 1996), sind für *D. pineti* „Schutzmaßnahmen zurzeit nicht erforderlich“.

### Sonstiges

*Coenogonium* wird in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) von *Dimerella* aufgrund des angeblich unterschiedlichen Photobionten abgetrennt, was in der Literatur jedoch zum einen teilweise auch als unbedeutend gilt (KAUFF & LUTZONI 2002; SMITH et al. 2009). Zum anderen wird für beide Gattungen *Trentepohlia* als Photobiont genannt (LÜCKING 2008), weshalb der Verfasser eine Trennung nicht nachvollziehen kann. Die Flechte fruchtet im Untersuchungsgebiet fast nur im Winterhalbjahr, was auch SMITH et al. (2009) für England betonen. Andernorts (z. B. im Alten Land bei Hamburg) konnte der Verfasser sie jedoch auch im Sommer fruchtend antreffen.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wegen der Ausbreitungsfreudigkeit der Art und der (projektbedingten?) Zunahme von Wildschweinen im Untersuchungsgebiet sowie der auch von den eingebrachten Weidetieren verursachten Neuschaffung von Scheuerstellen am Unterstamm und Stammfuß von Bäumen dürfte *D. pineti* mittelfristig in ihren Beständen etwas zunehmen, solange es nicht flächen-deckend zu erheblichen Auflichtungen kommt.



Die bodenbewohnende Blaualgenflechte *Collema tenax* ist bundesweit häufig. In Wäldern lebt sie meist auf Forstwegen zwischen (standortfremdem) Wegebauaschotter.

### *Collema tenax* (Sw.) Ach. var. *tenax*

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Peltigerales

Familie: Collemataceae

#### Anatomie

Thallus sehr variabel, strauchig-blättrig bis krustig, in kleinen rundlichen Rosetten oder unregelmäßigen polsterigen Lagern, dunkel olivgrün bis bräunlich-schwarz, lose dem Substrat aufliegend oder locker mit diesem verbunden, teilweise aufsteigend, dicklich und feucht aufgedunsen, 2-4(-10) cm im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont *Nostoc*), Loben meist zahlreich und vom Zentrum her strahlig nach außen gerichtet, ihre Ränder parallel, aber zu den Enden hin kopfig angeschwollen, bis zu 6 mm im Durchmesser, vereinzelt oder einander überlappend, glatt und unzerschnitten oder etwas körnig, abgeflacht oder (häufiger) schwach konkav, Isidien, sofern vorhanden, groß, kugelig bis etwas walzlich verlängert, wie kleine Randloben aussehend; Apothecien (zumindest auf basenreichem Substrat) regelmäßig vorhanden, oft das Lager dominierend, im Gebiet nicht beobachtet, auf der Oberfläche oder an den Rändern der Loben, flach ausgebreitet, im Alter manchmal auch konvex werdend, rundlich, bis zu 3 mm im Durchmesser erreichend, Lagerrand ausgeprägt und bleibend, nicht gekerbt, Asci keulig, Spitze stark verdickt, mit einem J+ blauen Dom, der zur Basis hin ringförmig verlängert ist, und zusätzlich einer kleinen aufgesetzten apikalen Spitze, (4-6-)8-sporig, Ascosporen 17-26 × 6,5-10,5 [µm], bleibend hyalin, elliptisch bis spindelig verlängert, mit zugespitzten oder gerundeten Enden, vierzellig bis schwach mauerförmig geteilt; Pyknidien regelmäßig vorhanden, eingesenkt, kugelig, von der Farbe des Lagers, randlich oder flächig stehend, mit blassem Ostium, 0,1-0,2 [mm] im Durchmesser, Pyknosporen einzellig, hyalin, etwas verlängert, 4-6 × 1-2 [µm].

### Chemie

Nach SMITH et al. (2009) keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar, die dort angegebenen vier Varietäten (var. *ceranoides* (BORRER) DEGEL., var. *corallinum* (A. MASSAL.) DEGEL. und var. *vulgare* (SCHREB.) DEGEL.) nur schwach morphologisch abgetrennt.

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Fruchtend kaum verwechselbar, *Collema bachmannianum* (FINK) DEGEL. hat einen körnigen bis schwach lappigen Lagerrand um die Apothecien, im Alter bräunliche, breitere Ascosporen (26-36 x 10-15 [ $\mu\text{m}$ ]) und längere (10,5-13 x 2-3), nicht in Pyknidien, sondern frei im Lager entstehende Konidien. Zur innerartlichen Variabilität siehe „Chemie“.

### Ökologie

Terricol, selten saxicol; auf basischem, etwas bindigem Sand oder auf kalkreichen Böden, seltener in (feinerdigen) Rissen unverwitterten Kalkgesteins, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Weit verbreitet und häufig, vor allem auch auf anthropogenen Wegebaumaterialien außerhalb der Kalklandschaften. Im Gebiet auf standortfremdem forstlichem Wegebaumaterial des Hauptweges (Kalkschotter). Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	x	8	5	-

### Naturschutz

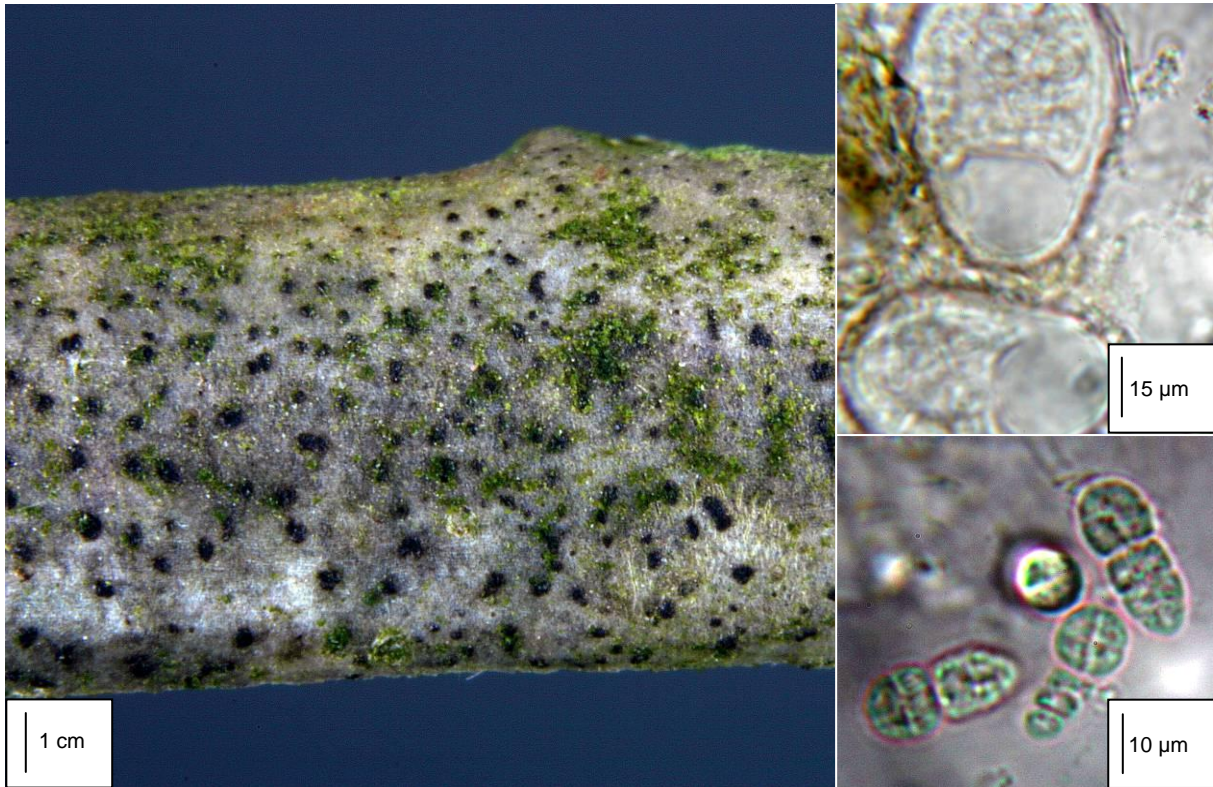
Die durch forstlichen Wegebau auch außerhalb der Kalkgebiete heute weit verbreitete und häufige Art ist landes- wie bundesweit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Vermutlich weltweit verbreitet (NIMIS & MARTELOS 2004), ist die Art zweifelsohne der häufigste Vertreter der Gattung.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Da die Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet bisher eine starke Bindung an naturraumfremde Wegebaumaterialien (Kalkschotter) der Forstwege zeigt, dürften ihre Vorkommen sich auch künftig auf den Hauptweg parallel zum Bach konzentrieren. Die Beweidung sollte ihr dennoch förderlich sein, da die pionierfreudige und von „Störungen“ profitierende Art durch die Tiere ausgebreitet werden wird und auf dem Weg durch den Tritt fortwährend geeignete Standorte neu entstehen.



*Cyrtidula quercus* wird in Mitteleuropa, obwohl nicht lichenisiert, von der Flechtenkunde traditionell mit berücksichtigt. Ihre schwach mauerförmig geteilten Sporen (rechts unten) sitzen in bauchig-kugeligen Asci (rechts oben). Die Art siedelt auf glatten Rinden junger Eichenzweige (links).

### *Cyrtidula quercus* (A. MASSAL.) MINKS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Capnodiales

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus undeutlich, krustig, dünn, endophloetisch im Substrat, nicht scharf begrenzt, zweifelhaft, ob lichenisiert, Photobiont meist fehlend, aber gelegentlich mit *Trentepohlia* vergesellschaftet, die besiedelte Borke schwach weißlich-grau verfärbend; Perithezien zu ein bis sechs in Gruppen, dabei stromataartig von einem schwärzlichen Gewebe umgeben, eingesenkt bis halbeingesenkt, 0,1-0,4 × 0,1-0,2 [mm] in Aufsicht, von einem dunkelbraunen bis schwärzlichen Involucrellum umgeben, K-, mit Rindenzellen durchsetzt, unter dem Hamathecium nicht zusammenhängend, im Umriss meist unregelmäßig, dieses aus verzweigten, aber nicht anastomisierenden, kurzen, bandartigen Pseudoparaphysen, J-; Asci meist kugelig-bauchig, seltener auch bauchig-zylindrisch, 25-31 × 19-22 [µm], achtsporig, bitunikat, mit J- reagierendem Tholus, Ascosporen hyalin, elliptisch bis urnenförmig, (10-)12-18 × 4,5-7 [µm], mit (3-)4(-5) Quersepten und 1-4 der so entstehenden Zellen mit zusätzlichem Längsseptum; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination von schwach mauerförmigen, hyalinen Sporen in kugelig-bauchigen Asci und der corticolen Ökologie auf glatten, dünnen *Quercus*-Zweigen kaum zu verwechseln. *Tomasellia*- und *Mycoporum*-Arten sind durch lediglich querseptierte Sporen, die zumindest im Alter braun gefärbt sind, unterschieden.

### Ökologie

Corticol; auf glatten, dünnen Zweigen von *Quercus*, in der Literatur ferner gelegentlich von *Corylus* sowie selten von *Malus*, *Ilex* und *Sorbus* angegeben (SMITH et al. 2009). Im Projektgebiet ausschließlich auf licht stehenden, meist jüngeren *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6*	6*	5*	4*	4*	3*	3*

### Naturschutz

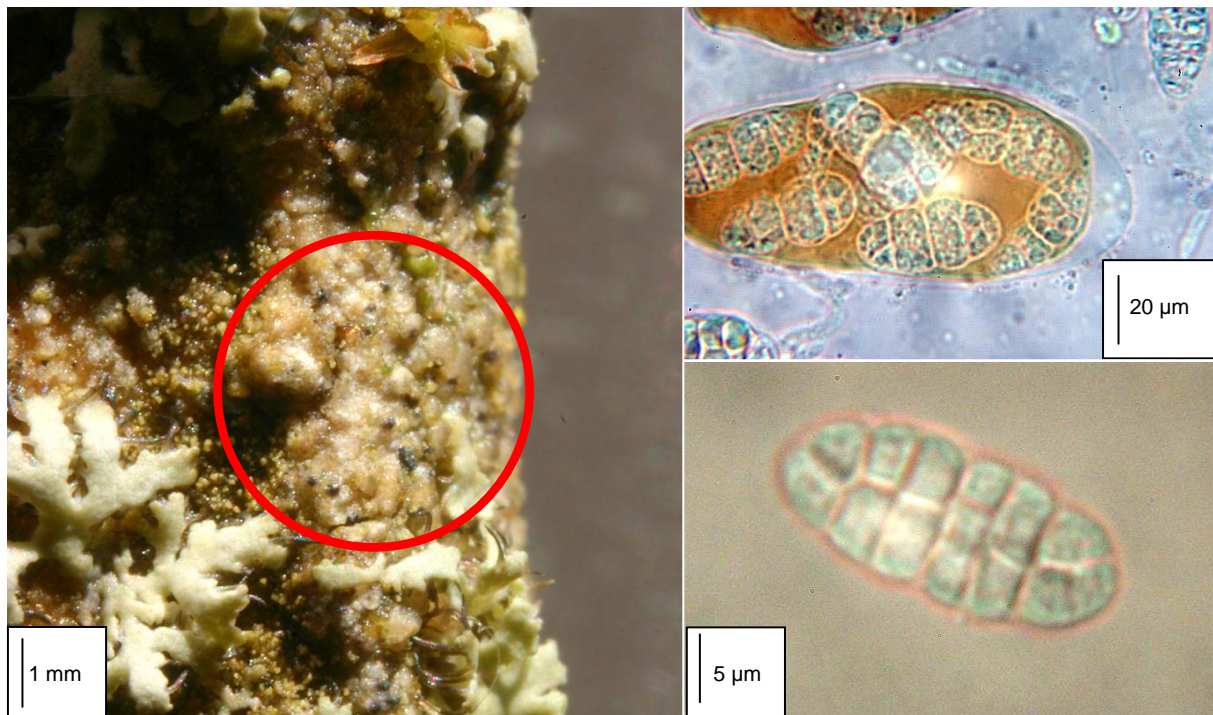
Im niedersächsischen Hügelland ist die Datenlage zur Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) nicht ausreichend, um zu einer Gefährdungseinschätzung kommen zu können, landesweit allerdings gilt sie als ungefährdet. Bundesweit gilt die Datenlage ebenfalls als mangelhaft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. WIRTH (1991) macht zu Bestandsentwicklungen der Art in der Bundesrepublik in den vergangenen Jahrzehnten keine Angaben. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

Die Gattung *Cyrtidula* bedarf nach SMITH et al. (2009) dringend einer modernen Revision.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch die beweidungsbedingt zu erwartende mittelfristige Zunahme waldrand- bzw. freistehender junger Eichen (vgl. u. a. BUNZEL-DRÜKE et al. 2008 und die dort zitierte Literatur) darf auch der an solche Situationen gebundenen *Cyrtidula quercus* eine Zunahme prognostiziert werden.



*Dacampia cyrtellae* wurde erst 2010 als eigenständige Art beschrieben. Die winzigen Perithechien des lichenicolen Pilzes (links, roter Kreis) leben auf der häufigen *Lecania cyrtella*. Er scheint wie diese in Ausbreitung begriffen. Die Asci mit einem J+ orange reagierendem Endoplasma (rechts oben) enthalten meist weniger als acht mauerförmige Sporen (rechts unten).

### *Dacampia cyrtellae* BRACKEL

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Dacampiaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz); Perithechien zerstreut, meist einzeln, seltener in kleinen Gruppen, in die Apothecien und (seltener) den Thallus des Wirtes eingesenkt, im Alter auch bis zu einem Drittel hervorstehend, kugelig, schwarz, (0,1-)0,11-0,16 [mm] im Durchmesser, Wand im Querschnitt braun, nach unten und innen blasser, 10-28(-30) [µm] stark, aus 3-10 Schichten teilweise tangential gestreckter Zellen, diese 5-11 x 2-6 [µm], in der Aufsicht isodiametrisch, eckig, 5-11 [µm] im Durchmesser, äußere Oberfläche der Wand glatt, ohne haarartige Auswüchse, Ostiolum bräunlich, 30-40 [µm] weit; Hamathecium aus bleibenden Pseudoparaphysen, septiert, verzweigt und anastomosierend, 2,0-3,5 [µm] breit; Asci schmal bis breit keulig, bitunikat, am Scheitel dickwandig, jung mit interner Ausstülpung im Tholus, Endoplasma J+ orange (laut BRACKEL 2010a „dextroid“, vgl. jedoch Glossar), alle übrigen Teile J-, mit deutlichem Fuß, (3-)6-8-sporig, 50-75 x 18-25 [µm], Sporen unregelmäßig im Ascus, (lange bleibend) hyalin, seltener (im Alter) sehr hell braun, schmalelliptisch, muriform, an beiden Enden abgerundet, mit 3-6(-8) Quer- und 2-7(-11) Längssepten, an den primären Quersepten deutlich, an den sekundären weniger deutlich eingeschnürt, Wand glatt, jede Teilzelle mit zahlreichen Öltröpfchen, (19,5-)21,2-24,9(-26) x (6,5-)6,8-8,3(-9) [µm], Pyknidien den Perithechien sehr ähnlich, zwischen diesen stehend, eingesenkt, am Ostiolum dunkler, sporenbildende Zellen der Innenwand

aufsitzend, flaschenförmig bis zylindrisch, 11-12 x 3,5-4 [ $\mu\text{m}$ ], Pykno­sporen hyalin, anfangs einzellig, später (rasch) mauerförmig septiert, (14-)17-21,2(-22) x (6-)6,4-7,5(-8) [ $\mu\text{m}$ ], zwischen den einzelnen Zellen kaum eingeschnürt.

### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die muriformen Sporen und die vermutlich obligate Bindung an die Wirtsflechte innerhalb der Gattung kaum zu verwechseln (vgl. BRACKEL 2010a). Ähnlich ist *Dacampia caloplacicola* HALICI, CANDON & ETAYO, die jedoch weniger stark septierte Sporen (mit nur bis zu vier Quer- und zwei Längssepten) und größere Perithezien (300-500 [ $\mu\text{m}$ ] Durchmesser) besitzt. Von Arten der Gattung *Merismatium* ZOPF durch deren früh zerfließende Paraphysen unterschieden.

### Ökologie

Bisher nur lichenicol (auf *Lecania cyrtella*) bekannt; im Untersuchungsgebiet auf Apothecien und Thallus des genannten Wirtes auf *Sambucus nigra* am Rand des Schaugeheges. Über die Höhenverbreitung und das Areal der bisher nur aus Deutschland bekannten Art finden sich in der Literatur noch kaum Angaben. BRACKEL (2010a) nennt Funde von ca. 60 müNN bis etwa 565 müNN, im Untersuchungsgebiet auf etwa 195 müNN.

### Hemerobie (von *Lecania cyrtella*)

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte (von *Lecania cyrtella*)

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	7	6	3

### Naturschutz

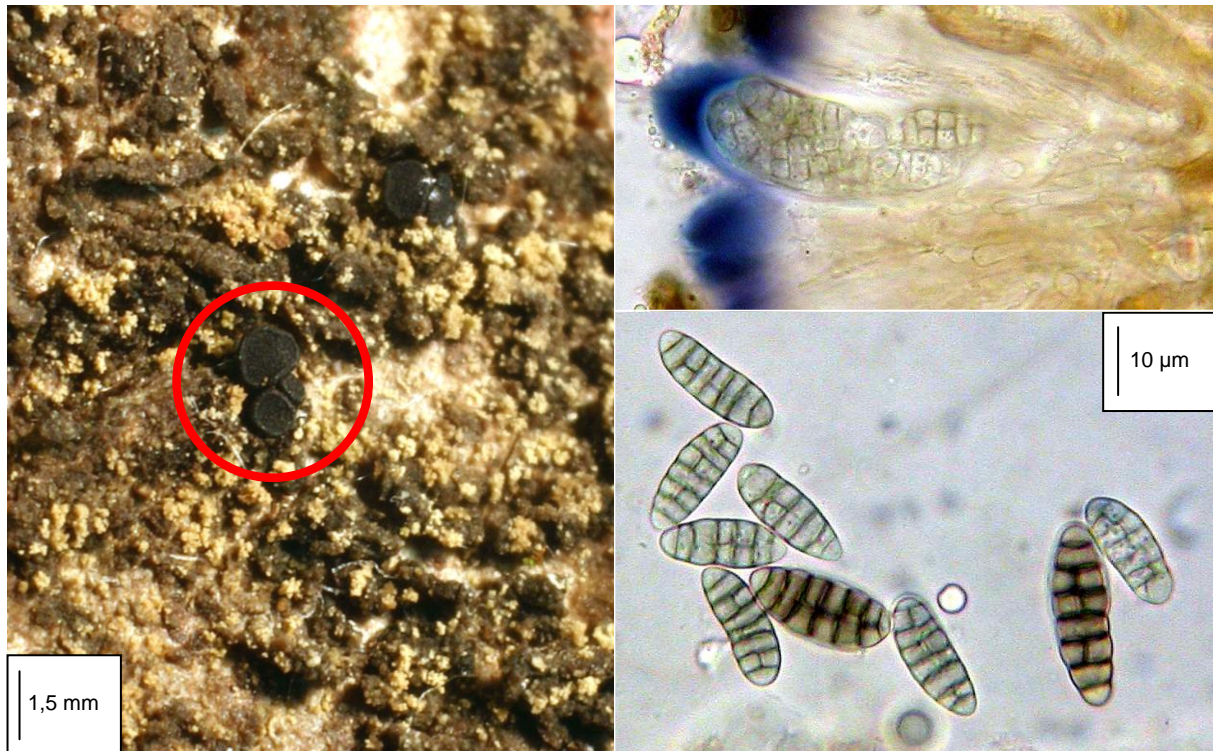
Die Art wird hier erstmals für Niedersachsen nachgewiesen. Bundesweit gilt die Datenlage als mangelhaft, so dass sie keiner Gefährdungskategorie zugeordnet wurde (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach Einschätzung von BRACKEL (2010a) ziemlich häufig bzw. sich gemeinsam mit der Wirtsflechte aktuell wohl (stark) ausbreitend.

### Sonstiges

Die charakteristische Art wurde erst im Jahre 2010 von BRACKEL (BRACKEL 2010a) unter dem Namen *D. lecaniae* aus Bayern neu beschrieben und erst kürzlich wegen einer nahezu zeitgleich unter identischem Namen beschriebenen, anderen Art aus Nordamerika zu *D. cyrtellae* umkombiniert (BRACKEL 2010b). Dem Verfasser war der Pilz bereits im Jahre 2006 aufgefallen, seinerzeit aber weder von ihm selbst noch von um eine Expertise gebetenen Fachleuten als neue Art erkannt worden. Die hier vorgelegte Beschreibung folgt fast vollständig der Original-Diagnose von BRACKEL (2010).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Mit der beweidungsbedingt zu erwartenden Zunahme des von *Lecania cyrtella* bevorzugten Phorophyten *Sambucus nigra* darf sowohl der Wirtsflechte als auch dem lichenicolen Pilz eine Zunahme prognostiziert werden.



*Dactylospora frigida* ist ein bisher nur lichenicol von *Brigantiaea fuscolueta* aus den Zirkumpolarregionen bekannter, flechtenähnlicher Discomycet (links). Die Asci fallen durch die gattungstypische, J+ intensiv blaue Gallertkappe (rechts oben), die Sporen durch ihre obligat submuriforme Septierung und anfangs rauchbraune, später dunkelbraune Färbung auf (rechts unten).

Fotos rechts: HANS-OTTO BARAL

### *Dactylospora frigida* HAFELLNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales (?)

Familie: Dactylosporaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz); Apothecien meist einzeln, seltener in kleinen Gruppen und dann einander berührend und kantig verformend, sonst rundlich, trocken schwarz, feucht tief rotbraun-schwärzlich, sitzend, (0,2-)0,3-0,7(-1,0) [mm] im Durchmesser, bleibend dünn berandet, Rand glatt, Scheibe anfangs schwach urceolat, später ± flach; Excipulum pseudoparenchymatisch, aus Zellen mit bräunlichen Wänden bestehend, Hymenium hyalin, von einer ebenfalls hyalinen, J+ blauen, später über violett nach rötlich-braun färbenden Gallerte durchsetzt, diese ferner K+ violett, (50-)60-75(-80) [µm] hoch, Paraphysen zahlreich, gerade, einfach, schlank, 1-1,5 [µm] breit, aus zylindrischen Zellen bestehend, kaum verbunden, nur nahe der Enden gelegentlich wenig verzweigt, im Epithymenialbereich meist keulig (bis etwa 5,0 [µm]) verdickt und hier rotbraun pigmentiert, Hypothecium braun, ins Hymenium blasser werdend; Asci breit zylindrisch-keulig, (4-)6-8-sporig, mit großer externer, J+ intensiv blauer Gallertkappe (*Dactylospora*-Typ, vgl. HAFELLNER 1979, 2004; Abbildung rechts oben), Sporenfreisetzung durch ein Aufbrechen des Scheitels bei gleichzeitiger Verlängerung der jetzt den Sporen als Trägermedium dienenden Gelsubstanz bis an die Oberfläche des Hymeniums; Ascosporen nur sehr jung hyalin, später



rauchgrau, reif braun, (15-)17-23(-27) × (6-)7-9(-11) [µm], obligat (sub-) muriform mit (3-)4-7(-9) Quer- und 1-3(-4) Längssepten, Septen im Alter zunehmend dicker und tiefbraunschwärzlich werdend; Pyknidien nicht beobachtet.

### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die obligat (sub-)muriformen Sporen innerhalb der Gattung kaum zu verwechseln (vgl. IHLEN et al. 2004). Ähnlich ist etwa *Dactylospora deminuta* (TH. FR.) TRIEBEL, die jedoch neben einigen muriformen immer auch (zahlreiche!) lediglich querseptierte Sporen besitzt (TRIEBEL 1989). Gleiches gilt für *D. urceolata* (TH. FR.) ARNOLD, die ebenfalls lediglich querseptierte Sporen aufweist (HAFELLNER 1985: 167). Die auch mikroanatomisch ähnlichen *Buellia*-Arten haben einen Ascus mit internem, J+ blau reagierendem Tholus (Quetschpräparat).

### Ökologie

Bisher nur lichenicol (von *Brigantiaea fuscolutea*) bekannt; im Untersuchungsgebiet Epiphyt auf glatter Borke von *Corylus* und hier meist zwischen sorediös aufgelockerten Krustenflechten (*Bacidina sulphurella*?). Über die Höhenverbreitung und das Areal der Art ist bisher nichts bekannt.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	?*	5*	5*	3*	3*

### Naturschutz

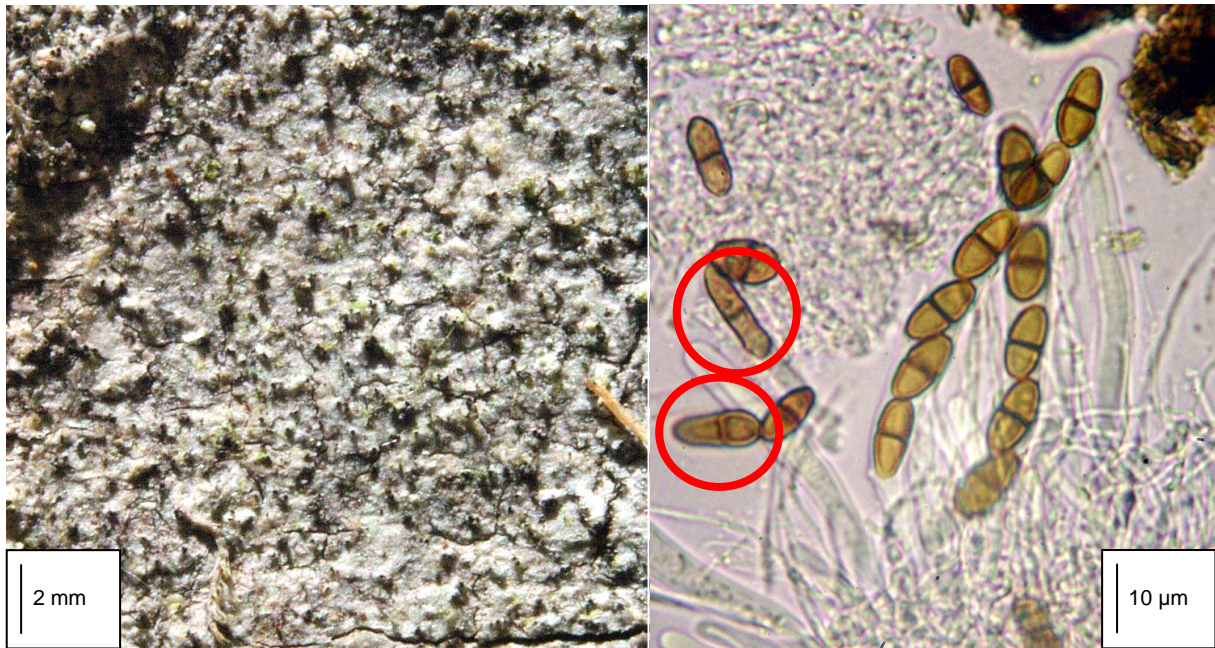
Angaben hierzu entfallen.

### Sonstiges

Zur Gattung *Dactylospora* werden nicht lichenisierte lichenicole, corticole, lignicole, muscicole oder fungicole Pilze gerechnet, die durch die intensiv J+ blaue externe Gelkappe auf den Ascis gekennzeichnet sind. *D. frigida* gilt wegen ihrer obligat submuriformen Sporen und ihrer lichenicolen Bindung an Krustenflechten als gut kenntlich. Die Art wurde bisher allerdings nie außerhalb borealer Breiten gefunden und gilt als spezifisch auf *Brigantiaea fuscolutea* wachsend. Von einer Neubeschreibung als eigenständige Art wird beim Fund im Untersuchungsgebiet nach reiflicher Überlegung dennoch Abstand genommen, da anatomische Unterschiede fehlen bzw. minimal sind (Sporengröße). Auffällig bleibt, dass die Sippe bisher noch nie in Mitteleuropa beobachtet wurde. Die systematische Stellung der *Dactylosporaceae* innerhalb (?) der Lecanorales ist unklar (HAFELLNER 2004). Bereits in der Erstbeschreibung der Art hatte HAFELLNER (1985: 167) eine dringende Revision der Artengruppe um *D. frigida* und *D. urceolata* angemahnt; dies gilt bis heute.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Da über die Ökologie der Art bisher noch kaum etwas bekannt ist, kann eine eindeutige Prognose zum Verhalten gegenüber Beweidungseinflüssen noch nicht gestellt werden.



Der meist saprophytisch lebende Pilz *Didymosphaeria fulvis* wächst im Untersuchungsgebiet corticol auf Zitterpappeln (links). Seine zweizelligen braunen Sporen entwickeln sich einreihig in zylindrischen Asci und sind meist symmetrisch, im Alter gelegentlich jedoch auch ungleich geformt (rechts, rote Kreise).

### *Didymosphaeria fulvis* (BERK. & BROOME) REHM

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pleosporales

Familie: Didymosphaeriaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisierter Pilz, aber besiedelte Substrate zuweilen etwas silbrig-weiß gefärbt; Klypeus vorhanden, oft (teilweise) reduziert, bis zu 30 µm hoch, dunkelbraun bis schwarz, Perithechien kugelig, halbeingesenkt bis oberflächlich, an der Basis blass braun, zum Scheitel hin schwärzlich, (250-)300-400(-440) [µm] im Durchmesser, Wand 30-50 [µm], Ostiolum um 50 µm im Durchmesser, punktförmig geöffnete, Paraphysen dünn, hyalin, K- und JKJ-, um 1,0 µm breit, zwischen den Asci einfach und gerade, oberhalb davon (stark) anastomisierend, Asci K- und JKJ-, schlank zylindrisch, fissitunicat, (45-)50-90(-100) x 5-8(-10) [µm], kurz gestielt, mit (4-)6-8 Sporen, Ascosporen einreihig im Ascus, frühzeitig rauchgrau, später rasch (satt) braun, zweizellig, Enden gerundet, Septum breit und dunkler, nicht oder nur schwach eingeschnürt, die Einzelzellen meist symmetrisch, regelmäßig aber auch ungleich und die Spore dann etwas sohlenförmig, (6-)7-13(-15) x 4-6 [µm], überreif oft etwas vergrößert und verformt; in Kultur nach APTROOT (1995) zwei Anamorphe bekannt, die hier auch Konidien bilden, a:) den Arten der Gattung *Phoma* SACC. ähnelnder Coelomycet, Konidien einzellig, elliptisch, hyalin, 3-6 x 1-2 [µm] (SCHEINPFLUG 1958: 344) und b:) zur Gattung *Fusicladiella* HÖHNEL gerechneter Hyphomycet, Konidien zweizellig, hyalin, fädlich, 10-18 [µm] lang.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe in der Literatur erwähnt (APTROOT 1995)

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Der Art ähneln innerhalb der Gattung in der Bearbeitung von APTROOT (1995; siehe Sonstiges) insbesondere *Didymosphaeria bisphaerica* (COOKE & ELLIS) SCHEINPFLUG, die breitere (> 6 µm) und am Septum stark eingeschnürte Sporen besitzt sowie *D. conoidea* NIESSL, deren Sporen zwar ähnliche Maße aufweisen, aber ebenfalls am Septum eingeschnürt sind.

### Ökologie

Saprophytisch auf zahlreichen Substraten (u. a. auf sich zersetzenden vorjährigen Brennnessel-Sprossen), gelegentlich auch corticol (so im Gebiet, hier auf *Populus tremula*) oder „lichenicol“ auf sich zersetzenden Flechtenlagern. Nach APTROOT (1995: 10-11) einmalig sogar auf Linoleum. Annähernd kosmopolitisch und von der planaren bis in die subalpine Stufe verbreitet. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Polyhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	6*	6*	4*	6*	5*	4*

### Naturschutz

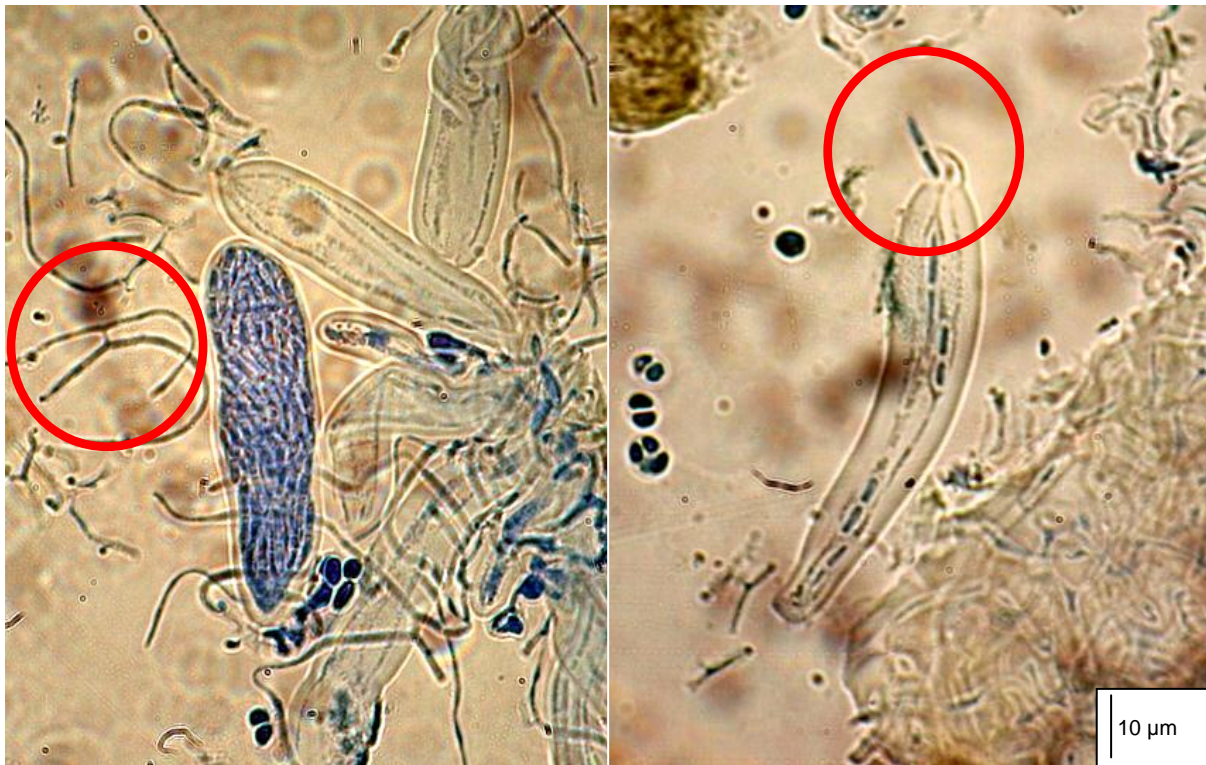
Die Art wird in der neuen Checkliste der Bundesrepublik (WIRTH et al. 2011) in der Teilliste „lichenicole Pilze“ erstmals in neuerer flechtenkundlicher Literatur erwähnt und findet außerhalb der Bundesrepublik auch als fakultativ lichenicoler Pilz keine Beachtung. In Niedersachsen wird sie in der Roten Liste noch nicht berücksichtigt (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als in der Datenlage mangelhaft eingeschätzt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

Die trotz jüngerer monografischer Bearbeitung (APTROOT 1995) sowohl anatomisch als auch ökologisch heterogen aufgefasste Gattung wird wechselweise durch uniserriate (a. a. O.), dann wieder biserriate Asci charakterisiert (DÖBBELER 1997). Neben Saprophyten werden heute auch bryophytische (= moosbewohnende) Arten hierher gestellt (WAGNER & KUHLMANN 2008). *D. futilis* wurde, obwohl zumindest makroskopisch durchaus flechtenähnlich erscheinend, bisher weder in der Bundesrepublik noch dem (europäischen) Ausland bei lichenologischen Arbeiten berücksichtigt und wird hierzulande erst seit Neuestem wohl wegen seines äußerst sporadischen Auftretens auf absterbenden Flechtenlagern als lichenicoler Pilz geführt (WIRTH et al. 2011). Die im Abschnitt „Anatomie“ unter Berufung auf die Angaben bei APTROOT (1995) als anamorpher Hyphomycet zu *D. futilis* genannte Gattung *Fusicladiella* ist nach BRANDENBURGER (1985) das Anamorph zur Gattung *Mycosphaerella* JOHANSON, worauf APTROOT aber nicht eingeht.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Eine eindeutige Prognose bei Fortdauer der Beweidung ist mangels kritischer Literaturdaten und wegen der vagen Substratbindung derzeit nicht möglich.



Die keuligen Asci von *Epigloea bactrospora* sind von schwach anastomisierenden Paraphysen umgeben (links, roter Kreis) und enthalten zahlreiche Sporen. Werden diese durch das Operculum freigesetzt, erkennt man ihre zweizellige Stäbchenform (rechts, roter Kreis; Präparate gefärbt).

### *Epigloea bactrospora* ZUKAL

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Epigloeaceae

#### Anatomie

Thallus undeutlich, wohl nur aus einigen, oberflächlich zwischen den Photobiontenzellen verborgenen Hyphen bestehend, wohl lichenisiert (Photobiont *Coccomyxa*; vgl. Sonstiges); Perithecien kugelig, halbeingesenkt bis oberflächlich, dunkel olivgrün bis schwärzlich, 60-120(-140) [µm] im Durchmesser, meist mit (sehr dünner), gelatinöser, farbloser Schleimhülle, bis zu 8 µm stark, Wand dünn und durchscheinend, unten und seitlich 7-10 [µm], oben bis 15 µm stark, mit punktförmig geöffnetem Ostium, Paraphysen dünn, 1-1,5 [µm] breit, verzweigt, spärlich anastomisierend (siehe Abbildung links), Asci keulig-zylindrisch, mäßig dickwandig, nicht fissitunicat, aber mit angedeuteter zweifacher Schichtung, (30-)40-55(-60) x 7-10 [µm], kurz, aber deutlich gestielt, mit 32-64 Sporen, Wand J+ und KJ+ blauviolett, Ascosporen hyalin, zweizellig, stäbchenförmig, Enden gerundet, am Septum nicht eingeschnürt, ohne Anhängsel, (6-)7-10(-12) x 1,5(-2) [µm]; Pyknidien kugelig, meist höher als breit, schwärzlich, 0,02-0,04 [mm] im Durchmesser, mit deutlichem Ostium, von einer gelartigen Substanz erfüllt, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, 1,5-2 x 0,5 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

*Epigloea bactrospora* ist durch die vielsporigen Asci mit zweizelligen, stäbchenförmigen Sporen ohne Anhängsel meist eindeutig kenntlich. Bei der oberflächlich ähnlichen *E. pleiospora* DÖBBELER sind die Ascosporen elliptisch geformt und bis zu 3 µm breit. Dabei sind sie median oft etwas eingeschnürt.

### Ökologie

In Algendecken über absterbender (Moos-)Vegetation auf verschiedenen Substraten, meist in saurem Milieu, meist terricol, aber auch lignicol oder corticol, so auch im Gebiet sowie ferner in Algenüberzügen auf lebenden *Picea*-Nadeln in unmittelbarer Bachnähe. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	3*	6*	6*	3*	2*	3*

### Naturschutz

Da die Funde aus dem Untersuchungs- und dem Referenzgebiet die einzigen bislang für das Bundesland dokumentierten sind, ist die Verbreitung der Art in Niedersachsen unzureichend bekannt (HAUCK & DE BRUYN 2010), ebenso bundesweit (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt. DÖBBELER (1984) betont, die Art sei zwar weitaus besser belegt als alle anderen der Gattung, trete aber keineswegs regelmäßig auf.

### Sonstiges

Die früher als „Halbflechten“ bezeichnete Gattung *Epigloea* (vgl. ZUKAL 1891) enthält mit *Coccomyxa*-artigen Algen assoziierte, winzige Ascomyceten, ohne ein eigenes Lager auszubilden. DÖBBELER (1984) hält sie deshalb nicht für „klassische“ Flechten und bezeichnet sie als hochangepasste Algenparasiten, stellt jedoch ihren symbiontischen Charakter nicht in Frage. Auch WIRTH (2008) verwendet den Begriff „algenparasitäre Pilze“. In seiner Originalbeschreibung schildert ZUKAL (1890) die Öffnung der Asci als „kreuzförmigen Riss über den Scheitel“, während er ein Operculum („Scheitel kappenartig abgeworfen“) nur einmal gesehen hat. Auch DÖBBELER (1984) betont, die Öffnung im Ascusscheitel sei spalt- oder porusförmig. Dem Verfasser sind hingegen bisher ausschließlich Formen mit einem deutlichen Operculum begegnet. CEYNOWA-GIELDON (2005) weist darauf hin, dass Funde von *Epigloea*-Arten in Mitteleuropa außerhalb der Alpen vergleichsweise selten sind.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Durch ihre Ökologie, die von SMITH et al. (2009) sogar als „in tighly grazed, damp, acid grasslands“ beschrieben wird, darf der unauffälligen Art eine rasche Zunahme und Ausbreitung unter Beweidungseinfluss prophezeit werden.



Die Sporen von *Epigloea medioincrassata* sind durch kurze fadenförmige Anhängsel gekennzeichnet.

### ***Epigloea medioincrassata* (GRUMMANN) DÖBBELER**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Epigloeaceae

#### **Anatomie**

Thallus undeutlich, wohl nur aus einigen, oberflächlich zwischen den Photobiontenzellen verborgenen Hyphen bestehend, wohl lichenisiert (Photobiont *Coccomyxa*; vgl. *E. bactrospora*); Perithechien annähernd kugelig, aber mit abgeflachtem Scheitel, halbeingesenkt bis oberflächlich, hell- bis dunkelgrau, gelegentlich auch schwärzlich, 100-190(-220) [µm] im Durchmesser, mit gelatinöser, farbloser Schleimhülle, an der Basis dünn, zur Spitze hin jedoch als bis zu 20 µm starker Ringwulst ausgebildet, Wand in Aufsicht mit gewellten, längsverlaufenden, (1-)1,5-3 [µm] starken Hyphen, ihre Enden im Bereich der Galertwulst als kreisförmige Strukturen erkennbar, mit punktförmig geöffnetem Ostiolum, Paraphysen dünn, 1-1,5 [µm] breit, verzweigt, Asci keulig-zylindrisch, mäßig dickwandig, nicht fissitunicat, aber mit angedeuteter zweifacher Schichtung, achtsporig, (35-)47-70(-86) × (10-)11-15(-16) [µm], achtsporig, Wand J+ und KJ+ blauviolett, Ascosporen hyalin, vierzellig, schmal elliptisch bis spindelig, (18-)24-33(-38) × 3,5-5(-5,5) [µm], Enden etwas gerundet, mit je einem fädlichen, 2-4(-8) [µm] langen Anhängsel; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Die weltweit einzige ähnliche Art, *Epigloea biciliata* DÖBBELER, hat deutlich kürzere Ascosporen ((13-)14,5-18(-24) [µm]) und ist bislang nur von der südafrikanischen Marion-Island im südlichen Pazifik bekannt (DÖBBELER 1984).

**Ökologie**

In Algendecken über absterbender (Moos-)Vegetation auf verschiedenen Substraten, meist in saurem Milieu, meist terricol, aber auch lignicol oder corticol. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Im Gebiet einmalig in Algendecken über absterbenden Moosen an einer Wegböschung. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	3*	6*	6*	3*	2*	3*

**Naturschutz**

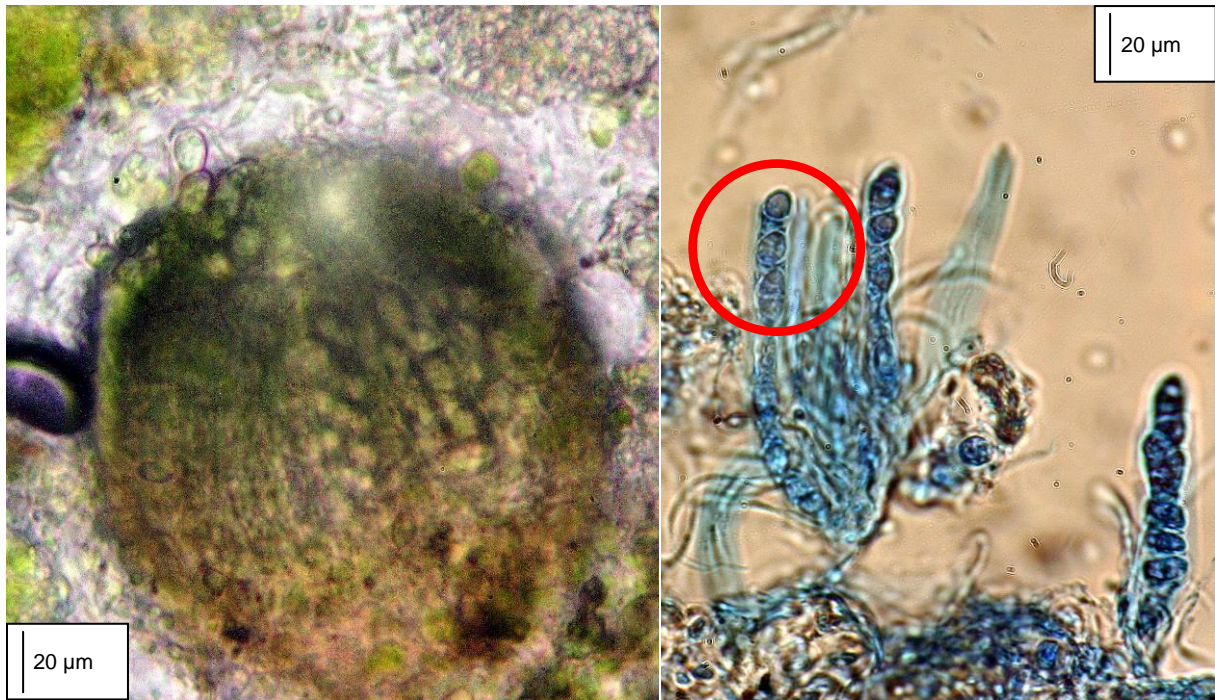
Da die Funde aus dem Untersuchungs- und dem Referenzgebiet die einzigen bislang für das Bundesland dokumentierten sind, gilt die Art in Niedersachsen aktuell als in der Datenlänge unzureichend (HAUCK & DE BRUYN 2010), ebenso bundesweit (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Wie auch bei den übrigen beiden Arten stellt der Fund von *Epigloea medioincrassata* im Untersuchungsgebiet den Erstnachweis im Land Niedersachsen dar. Die Art sei nach DÖBBELER (1984) bei seitlicher Betrachtung unter der Stereolupe anhand der apikal abgeflachten, mit ringförmiger Gallertwulst versehenen Fruchtkörper eindeutig zu erkennen.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Gemeinsam mit den anderen Arten der Gattung ist auch *Epigloea medioincrassata* eine rasche Zunahme und Ausbreitung unter Beweidungseinfluss zu prophezeien.



*Epigloea soleiformis* ist durch achtsporige Asci gekennzeichnet (rechts, roter Kreis, angefärbt). Die olivgrünen Peritheccien sind in schleimigen Algenüberzügen verborgen (links).

### *Epigloea soleiformis* DÖBBELER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Epigloeaceae

#### Anatomie

Thallus undeutlich, wohl nur aus einigen, oberflächlich zwischen den Photobiontenzellen verborgenen Hyphen bestehend, wohl lichenisiert (Photobiont *Coccomyxa*; vgl. *E. bactrospora*); Peritheccien kugelig bis niedergedrückt, halbeingesenkt bis oberflächlich, schwarzgrün, seltener grau oder schwarzgrau, (70-)90-140(-150) [µm] im Durchmesser, mit gelatinöser, farbloser Schleimhülle, 4-15 [µm] stark, Ostiolum punktförmig geöffnet bis flach kraterförmig erweitert, Paraphysen dünn, 1-1,5 [µm] breit, verzweigt, Asci schlank-zylindrisch, mäßig dickwandig, nicht fissitunicat, aber mit angedeuteter zweifacher Schichtung, (35-)40-55(-60) × 8-10,5(-12) [µm], kurz, aber deutlich gestielt, achtsporig, Sporen meist einreihig angeordnet, Wand J+ und KJ+ blauviolett, Ascosporen hyalin, zweizellig, elliptisch, am Septum etwas eingeschnürt, ohne Anhängsel, (8,5-)9,5-12,5(-14) × 3,5-4,5(-5) [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

*Epigloea soleiformis* ist leicht mit *E. renitens* (GRUMMANN) DÖBBELER zu verwechseln. Letztere hat größere Fruchtkörper (105-200 [µm] im Durchmesser) und größere Sporen (11,5-16 × 4,5-5,5 [µm]). Zudem ist die untere Sporenzelle meist deutlich verjüngt.



**Ökologie**

In Algendecken über absterbender (Moos-)Vegetation auf verschiedenen Substraten, meist in saurem Milieu, meist terricol, aber auch lignicol oder corticol. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Im Gebiet in Algenüberzügen auf Moosen an Wegrändern und schwammig-morschen Baumstümpfen mehrfach. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesoheomerob-euheomerob-polyheomerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	3*	7*	5*	3*	4*	7*

**Naturschutz**

Die Art gilt in Niedersachsen aktuell als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit jedoch als in der Datenlage mangelhaft (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

*Epigloea soleiformis* scheint nach Erfahrungen des Verfassers in Nordwestdeutschland die am weitesten verbreitete und häufigste Art der Gattung zu sein. Sie ist unter anderem auch über Moosen in Pflasterritzen auf Bahnhöfen zu finden. SMITH et al. (2009) betonen analog dazu die (Schwer-)Metallresistenz der Art und ihr Vorkommen auf zink- und bleikontaminierten Böden.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Wie auch den anderen Arten der Gattung ist *Epigloea soleiformis* eine rasche Zunahme und Ausbreitung unter Beweidungseinfluss zu prognostizieren.



*Evernia prunastri*, im Volksmund oft als „Eichenmoos“ bezeichnet, spielt bis heute eine bedeutende Rolle als Rohstoff in der Parfüm-Herstellung.

### *Evernia prunastri* (L.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus (klein-)strauchig-blättrig, (1-)2-6(-10) cm im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge), Loben wenige bis zahlreich, ziemlich weich, bandförmig, bis zu 5 mm breit,  $\pm$  fingerförmig verzweigt, vielfach auch schwach gedreht, Oberfläche graugrün bis blass grünlich-gelb, oft mit einem unvollständigen Netz verlängerter Rippen, die vom Zentrum aus zu den Rändern der Loben gerichtet sind, Unterseite weiß, gelegentlich (besonders gegen die Lobenenden) grünlich gesprenkelt, durch nach unten umgeschlagene Lagerränder breit rinnig; Sorale randlich und (bzw. oder) flächenständig, zunächst rundlich und an den Rippen oder den Rändern entstehend, später sich ausdehnend und zusammenfließend, blasser als oder von der gleichen Farbe wie die Lageroberfläche; Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, 0,2-0,5(-1,5) cm im Durchmesser, kräftig und kurz gestielt, randlich stehend, Asci achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 7-11  $\times$  4-6 [ $\mu$ m]; Pyknidien flächen- oder randständig, eingesenkt, rundlich, ca. 0,3 mm im Durchmesser, am Ostiolum schwärzlich, sonst von gleicher Farbe wie das Lager, Pyknosporen nadelförmig, einzellig, hyalin, 6-7  $\times$  0,5 [ $\mu$ m].

#### Chemie

Usnin- und Evernsäure, Atranorin

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die in manchen Formen oberflächlich ähnliche *Pseudevernia furfuracea* (L.) ZOPF hat Isidien auf der Oberfläche und ist unterseits (zumindest an der Basis) immer schwärzlich. Evtl. ähnliche *Ramalina*-Arten haben keine dorsiventralen Loben, sind also beiderseits gleichfarbig und nicht rinnig.

### Ökologie

Corticol, lignicol, selten saxicol oder terricol; Epiphyt neutraler bis saurer, meist sonniger und windexponierter Borken und Totholz, vor allem in offeneren Gehölzbeständen, an Straßenbäumen oder in Parkanlagen, gelegentlich auch an Zwergsträuchern (*Calluna*), in schattigen Wäldern seltener, nur gelegentlich auf silikatischem, nährstoffreichem Gestein oder (torfigen) Böden. In der Literatur werden zahlreiche Gehölze als Phorophyten genannt (z. B. LITTERSKI 1999), im Untersuchungsgebiet vor allem an *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus* und *Sorbus aucuparia*, daneben auch an Zaunpfählen im Offenlandbereich sowie einmalig auf humosem Rohboden. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	4	3	4	6

### Naturschutz

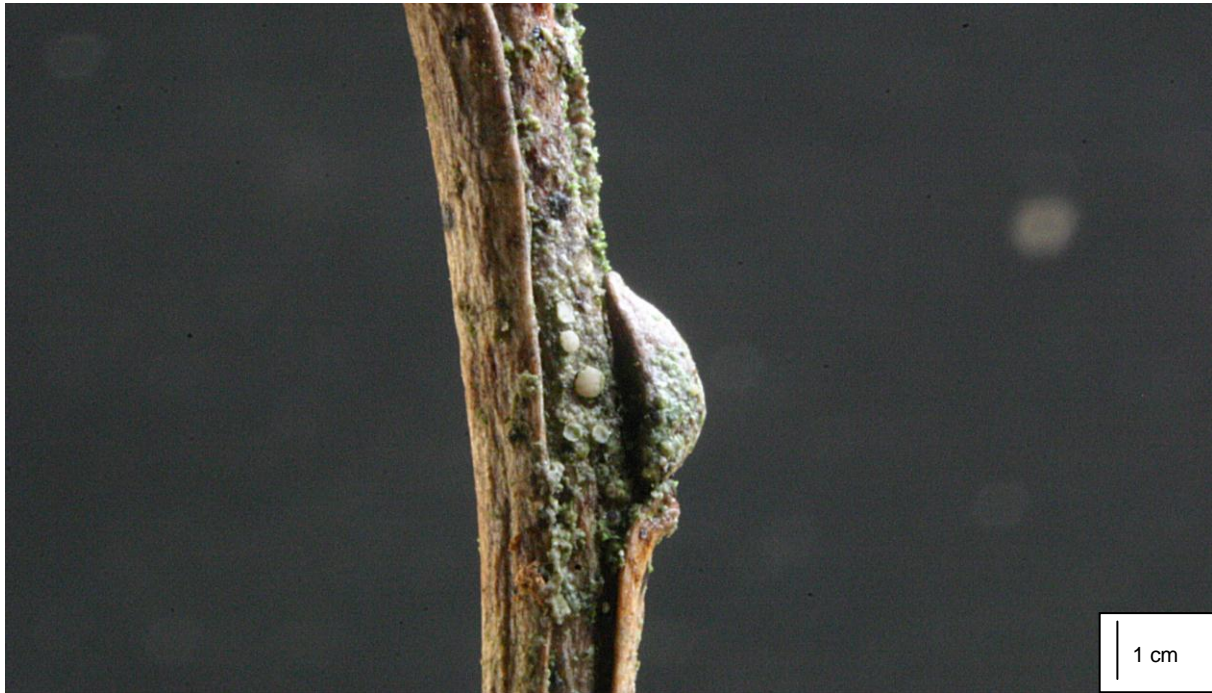
In den Roten Listen des Landes Niedersachsen und der Bundesrepublik Deutschland als nicht gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 (vgl. THEUNERT 2008) besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark; dieser Befund dürfte sich seither durch gesunkene SO<sub>2</sub>-Belastungen relativiert bzw. in eine Wiederausbreitung umgekehrt haben. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) derzeit im niedersächsischen Tiefland nicht erforderlich, in Südniedersachsen sollten Vorkommen soweit als möglich erhalten werden.

### Sonstiges

*Evernia prunastri* spielt bis heute in der Parfümindustrie eine bedeutende Rolle als Lieferant des sogenannten „mousse de chêne“ oder auch „mousse odorante“, einem Stoff zur Verlängerung der Herznote. Allerdings gilt sie als Auslöser von Allergien.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als Epiphyt vor allem älterer Äste von Eichen zeigt die Beweidung bislang keine wahrnehmbaren Auswirkungen auf den Bestand der Flechte. Künftig könnten sich der Art jedoch in den sich vermutlich beweidungsbedingt ausbreitenden Schlehenbüschen neue Wuchsorte bieten, so dass mittelfristig mit einer leichten Zunahme gerechnet werden darf.



*Fellhanera bouteillei* wächst oft an Blaubeer-Zweigen. Die Ascosporen sind zweizellig.

### ***Fellhanera bouteillei* (DESM.) VĚZDA**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn bis mäßig dick (bis zu 0,3 mm hoch), kleinwarzig-rissig, düster bläulichgrün, zerrissen oder zusammenhängend, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Apothecien meist vorhanden, (blass) violett bis cremefarben, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser erreichend, im Querschnitt farblos, Lagerrand fehlend, Eigenrand aus elliptischen bis rundlichen Zellen von 2-5 [µm] Durchmesser, frühzeitig zurückweichend, Hypothecium farblos, Hymenium farblos, 30-50 [µm] hoch, J+ blau, Hamathecium aus zahlreichen Paraphysen, diese unten 0,5-1 [µm] breit und hier unverzweigt, zur Spitze auf ca. 2 µm erweitert, hier oft verzweigt, Asci achtsporig, keulig, mit KJ+ amyloidem apikalem Dom, der eine dunklere röhrlige Ringstruktur enthält, zusätzlich mit flockiger Hülle um die Asci, diese amyloid, vom *Byssoloma*-Typ, Ascosporen hyalin, glatt, eiförmig bis eiförmig ver-längert, oft auch sohlenförmig, am Septum oft etwas eingeschnitten, zweizellig, 9,5-14(-16) × 3,5(-7) [µm]; Pyknidien meist vorhanden, weiß, kugelig, 0,08-0,15 [mm] im Durchmesser, Pyknosporen einzellig, hyalin, birnenförmig, 3-4 × 1,34-1,7.

#### **Chemie**

Usninsäure, Zeorin, Asemone

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die ähnliche Morphologie und Ökologie mit *Fellhanera subtilis* (VĚZDA) DIEDERICH & SÉRUS. zu verwechseln, diese jedoch mit dreifach septierten Sporen (siehe dort).

**Ökologie**

Folicol, oft auch corticol; auf Blättern immergrüner Gehölze (*Buxus sempervirens* und *Vaccinium myrtillus*), auch auf Borke lebender Stämmchen, meist in schattig-luftfeuchter Lage. Nach HAUCK (1996) auf Zweigen und Nadeln von *Picea* und *Abies*, von der planaren bis in die subalpine Stufe. Im Projektgebiet am „Stammfuß“ älterer Blaubeersträucher im Bachtal in schattig-luftfeuchter Lage. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	6	2	6	5	5	5*

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt die Art nach (HAUCK 1996) als sehr selten und zurückgegangen, aktuell stufen HAUCK & DE BRUYN (2010) sie als in der Datenlage unzureichend ein. In der Bundesrepublik wird sie als vom Aussterben bedroht angesehen (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) kaum zu realisieren, da eine Förderung und ein langfristiger Erhalt an einem Wuchsort aufgrund der besiedelten Substrate nicht unproblematisch sein dürften. Dennoch sollten alle Fundorte erhalten werden.

**Sonstiges**

Ein Teil der Aufsammlungen aus dem Untersuchungsgebiet wurde von R. CEZANNE und M. EICHLER, Darmstadt, überprüft.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Eine Bestandsveränderung als unmittelbare Beweidungsfolge ist vorerst kaum zu erwarten, da die Art im Gebiet eine recht enge Bindung an Blaubeersträucher zu besitzen scheint, die aktuell eher eine Ausnahmeerscheinung in der Bodenvegetation des Untersuchungsgebietes darstellen. Eine mittel- bis längerfristige Zunahme ist jedoch vorstellbar, sollte der Zwergstrauch beweidungsbedingt gefördert werden. Eine eindeutige Prognose ist vor diesem Hintergrund derzeit nicht möglich.



*Fellhanera subtilis* hat charakteristische, auf dünnen Lagern gestielte Pyknidien, die an jungen Blau-beer-Zweigen im Gegenlicht gut zu sehen sind (links, roter Kreis). Apothecien sind seltener zu finden (rechts) und enthalten vierzellige Sporen.

### *Fellhanera subtilis* (VÉZDA) DIEDERICH & SÉRUS.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn bis schorfig, oft etwas glänzend, äußerst variabel in der Stärke, von hautartig dünn bis etwa 0,5 mm Dicke variierend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge); Apothecien (sehr) selten, weiß bis blass violett, 0,15-0,4 [mm] im Durchmesser erreichend, im Querschnitt farblos, Lagerrand fehlend, Eigenrand aus elliptischen bis rundlichen Zellen von 2-5 [µm] Durchmesser, Hymenium 30-50 [µm] hoch, J+ blau, Hamathecium aus zahlreichen Paraphysen, diese unten 0,5-1 [µm] breit, zur Spitze auf ca. 2 µm erweitert, Asci achtsporig, keulig, mit KJ+ amyloidem apikalem Dom, der eine dunklere röhrlige Ringstruktur enthält, zusätzlich mit flockiger Hülle um die Asci, diese amyloid, vom *Byssoloma*-Typ, Ascosporen hyalin, glatt, (1-)3-fach septiert, verlängert fädlich bis keulig, 11-16 x 2,5-4,5 [µm]; Pyknidien zahlreich, weißlich, schlank birnenförmig-länglich, vorragend, an der Basis um 0,2 mm breit, dem Thallus im Gegenlicht ein etwas borstiges Aussehen verleihend, Pyknosporen einzellig, hyalin, birnenförmig, (3,5-)3,7-4,5 x 1,4-1,7.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die ähnliche Morphologie und Ökologie mit *Fellhanera bouteillei* (DESM.) VĚZDA zu verwechseln, diese jedoch mit einfach septierten Sporen (siehe dort).

**Ökologie**

Corticol, selten folicol; auf Borke lebender Stämmchen von Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*), Buxbaum (*Buxus sempervirens*) oder Lärche (*Larix decidua*), nach HAUCK (1996) auch auf Besenheide (*Calluna vulgaris*) und an Zaunpfosten im niedersächsischen Tiefland, nach WIRTH (1995) auch an Nadeln von Fichten (*Picea abies*), von der planaren bis in die subalpine Stufe. Im Projektgebiet am „Stammfuß“ älterer Blaubeersträucher; besonders an moosbewachsenen Abschnitten; im Bachtal in schattig-luftfeuchter Lage. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	4*	5*	6*	2*	3*	3*

**Naturschutz**

In Niedersachsen sind Verbreitung und Häufigkeit nach (HAUCK 1996) wenig bekannt, nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ist die Datenlage zu mangelhaft, um eine Gefährdungseinstufung vornehmen zu können. In der Bundesrepublik gilt die Art als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für Niedersachsen kann die Schutzbedürftigkeit nach HAUCK (1996) nicht beurteilt werden.

**Sonstiges**

Der Gattungsname *Fellhanera* ist ein Silbenanagramm des Namens des österreichischen Flechtenkundlers JOSEF HAFELLNER.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Eine Bestandsveränderung als unmittelbare Beweidungsfolge ist vorerst kaum zu erwarten, da die Art im Gebiet eine recht enge Bindung an Blaubeersträucher zu besitzen scheint, die aktuell eher eine Ausnahmerecheinung in der Bodenvegetation des Untersuchungsgebietes darstellen. Eine mittel- bis längerfristige Zunahme ist jedoch vorstellbar, sollte der Zwergstrauch beweidungsbedingt gefördert werden. Eine eindeutige Prognose ist vor diesem Hintergrund derzeit nicht möglich.



*Fellhaneropsis vezdae* besitzt zahlreiche Pyknidien, deren Ostiolum mit einem feinen Wimpernsaum besetzt ist (links, Doppelpfeil). Apothecien werden seltener gebildet (links, Pfeil) und sind, wie auch die Pyknidien, fleischfarben. Die Pyknosporen sind lang fadenförmig und meist gebogen (rechts).

### *Fellhaneropsis vezdae* (COPPINS & P. JAMES) SÉRUS. & COPPINS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, filmartig-dünn, mehr oder weniger glatt (zuweilen etwas schorfig), blass graugrün, olivgrau oder grau; lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge, deren Zellen kugelig und 4-7 [µm] Durchmesser erreichend); Apothecien zuweilen fehlend, 0,2-0,4 [mm] durchmessend (siehe Abbildung Doppelpfeil), zunächst ± deckelförmig, später flach, einige auch bleibend konvex, grau-braun bis blass rosa-fleischfarben, Rand deutlich, bleibend, farblos, Hyphen mit elliptischen Lumina von bis zu 2,5 µm Durchmesser, Epithecium rotbraun, K<sup>-</sup>, Hymenium 40-45 [µm] hoch, farblos oder blass braun, Hypothecium dunkelbraun, K<sup>-</sup>, Paraphysen 0,5-1,5 [µm] breit, anastomisierend, netzartig verwoben, Asci keulig bis zylindrisch-keulig, 8-sporig, vom *Bacidia*-Typ, mit apikalem Dom, der KJ<sup>+</sup> blau reagiert, Ascosporen nadelförmig bis fadenförmig, hyalin, 30-35(-42) x 3-4,5 [µm], 3-7-fach septiert; Pyknidien für gewöhnlich zahlreich, sitzend, kugelig bis verlängert birnenförmig, rotbraun bis fleischfarben-rosa, 180-200 [µm] Durchmesser, bis zu 300 µm hoch, am Ostiolum durch austretende Hyphen mit einem „gewimperten Saum“ (siehe Abbildung Doppelpfeil), Pyknosporen (20-)30-43 x 0,5-1 [µm], lang fadenförmig, (meist) gebogen.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>



### Verwechslungsmöglichkeiten

Aufgrund der charakteristischen Pyknidien mit dem Wimpernsaum am Ostiolum in Verbindung mit der Ökologie der Art unverwechselbar. *Fellhanera ochracea* SPARRIUS & APTROOT ist oberflächlich etwas ähnlich, besitzt aber birnen- bis tropfenförmige, nur 4-6 x 1,0-1,7 [µm] lange Pyknosporen.

### Ökologie

Corticol; *F. vezdae* besiedelt glatte Borke im Bereich des Stammfußes und ist eine schatten-tolerante (laut COPPINS & JAMES 1978 sogar eine „shade loving“), mäßig toxitolerante (PURVIS & al. 1992) Flechte. Im PG bisher ausschließlich an *Carpinus*. Von der planaren bis in die submontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
2*	5*	4*	4*	5*	3*	6*

### Naturschutz

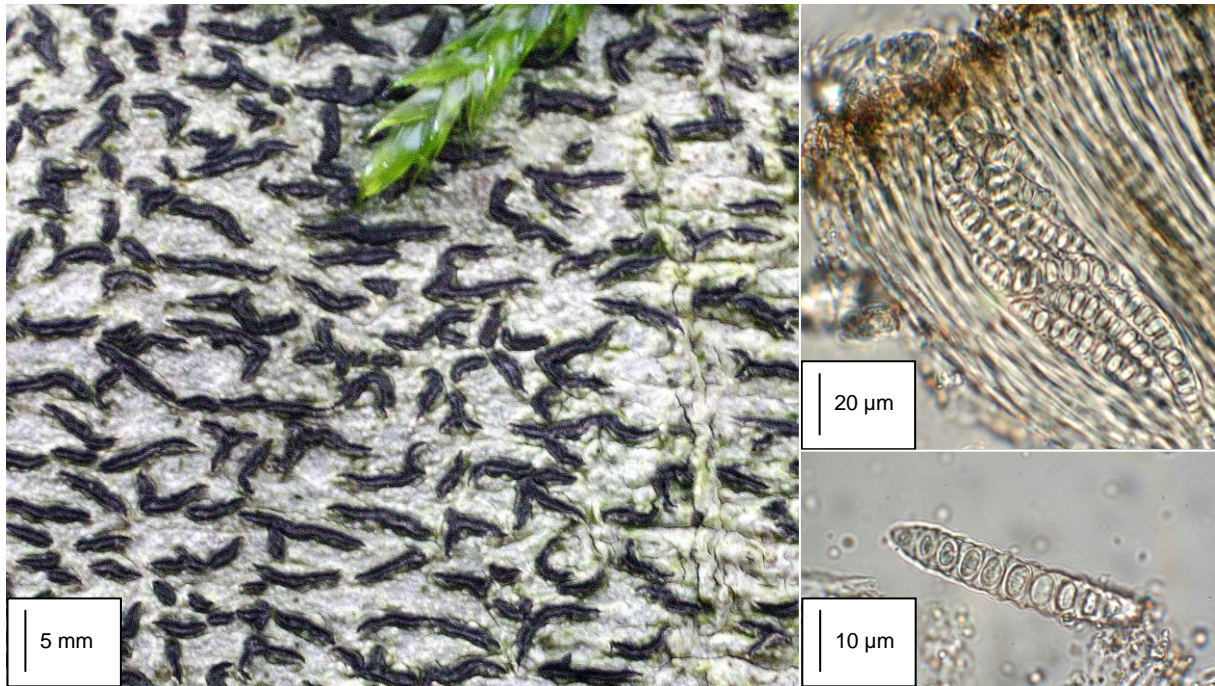
In Deutschland noch weitgehend unbekannt Sippe, die wegen ihres unscheinbaren Äußeren auch vielfach übersehen werden dürfte und zudem an lichenologisch schlecht untersuchten Standorten (Wurzelanläufe) lebt. In Niedersachsen gilt die Datenlage für eine Gefährdungseinschätzung als unzureichend (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit sei eine Gefährdung anzunehmen (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Erst 1978 als eigenständige Art beschrieben (COPPINS & JAMES 1978), ist die Gattungszugehörigkeit der charakteristisch gestalteten Flechte bis heute nicht unumstritten. So wurde sie ursprünglich als *Bacidia vezdae* beschrieben, später in Deutschland zur Gattung *Fellhanera* gestellt (WIRTH 1995; SCHOLZ 2000) und in Österreich in eine eigene Gattung *Fellhaneropsis* (vgl. z. B. BERGER & PRIEMETZHOFFER 2000). Dieser Auffassung schlossen sich unlängst SMITH et al. (2009) und später HAUCK & DE BRUYN (2010) an, was auch Grundlage der hier verwendeten Nomenklatur ist. Der Gattungsname weist auf Ähnlichkeiten zur Gattung *Fellhanera* hin, was wiederum ein Silbenanagramm aus dem Namen des Flechtenkundlers JOSEF HAFELLNER ist.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die unscheinbare Flechte sollte in den geschlossenen „Waldbereichen“ des PG mittelfristig eine Zunahme erfahren. Grund für diese Prognose ist zum einen ihre möglicherweise aktuell noch andauernde, überregionale Ausbreitung, worüber allerdings differenzierte Beobachtungen in Deutschland weitgehend fehlen (siehe vor allem CEZANNE & EICHLER 1996). Ferner jedoch sollte die beweidungsbedingte Unterdrückung schattierender Hochstauden im „geschlossenen“ Wald förderlich sein, wodurch den Luftstrom auskämmende Großpflanzen wie vor allem Adlerfarn zurückgehen dürften. Auch sollten die Weidetiere Diasporen an den Hufen oder im Fell an geeignete Wurzelanläufe etc. transportieren und so zu einer Ausbreitung beitragen.



*Graphis scripta* wächst auf glatten Borken (links). Ihre Apothecien erinnern an Schriftzeichen. Die Sporen sitzen zu acht in keulig-zylindrischen Asci (rechts oben), ihre Teilzellen haben linsenförmige Lumina (rechts unten).

### ***Graphis scripta* (L.) ACH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Graphidaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, flächig ausgedehnt, glatt oder etwas uneben, dünn, ohne deutliches Vorlager, weiß bis gräulich, selten auch etwas orangestichig, mit vereinzelten Kristallkomplexen auf der Oberfläche, K-, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien stets vorhanden, zahlreich, oberflächlich bis etwas eingesenkt, vielgestaltig, langgestreckt-lirelliform, einfach, verzweigt oder sternförmig, oft auch zusammenfließend, mehrere Millimeter lang, Scheibe eng ritzenförmig oder (im Alter) erweitert, schwarz, zuweilen etwas weißlich bereift, vom Rand überragt, Lagerrand fehlend, Eigenrand ausdauernd und kräftig entwickelt, erhaben, schwarz, schwach glänzend, nicht längsgefurcht, Hypothecium blass, dünn, Hymenium J-, Paraphysen ± zahlreich, gerade, unverzweigt, an den Enden wenig angeschwollen und hier meist rötlich-braun, Asci keulig bis fast zylindrisch, einschichtig, meist achtsporig, J-, Ascosporen hyalin, fädlich-zylindrisch bis länglich-spindelrig, J+ violett, 25-70 x 6-10 [µm], sechs- bis 16-zellig, die einzelnen Zellen mit linsenförmigen Lumina; Pyknidien gelegentlich vorhanden, kugelig, dunkelbraun bis schwärzlich, halbeingesenkt, Pyknosporen einzellig, hyalin, stäbchenförmig, 2-5 x 1 [µm].

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Allenfalls mit *Graphis elegans* (BORRER ex SM.) ACH. zu verwechseln, diese mit schon früh deutlich längsrilligem Apothecienrand und K+ rotem Lager. *Graphina anguina* auct. europ. hat mauerförmige Sporen.

**Ökologie**

Corticol; auf mäßig bis tief schattiger Borke verschiedener Phorophyten, meist Laubbäumen (*Fagus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Corylus*, seltener *Quercus*), selten *Abies*, meist in Wäldern oder in (sehr) luftfeuchten Lagen auch an freistehenden Gehölzen, gern an durch Stammabflußwasser feuchten unteren Stammabschnitten, Schwerpunkt auf neutralen bis nur schwach sauren Borken. Im Gebiet auf *Carpinus*, *Fagus*, *Sorbus* und *Corylus*. Von der planaren Stufe bis zur Waldgrenze. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	5	4	4	5	3	5

**Naturschutz**

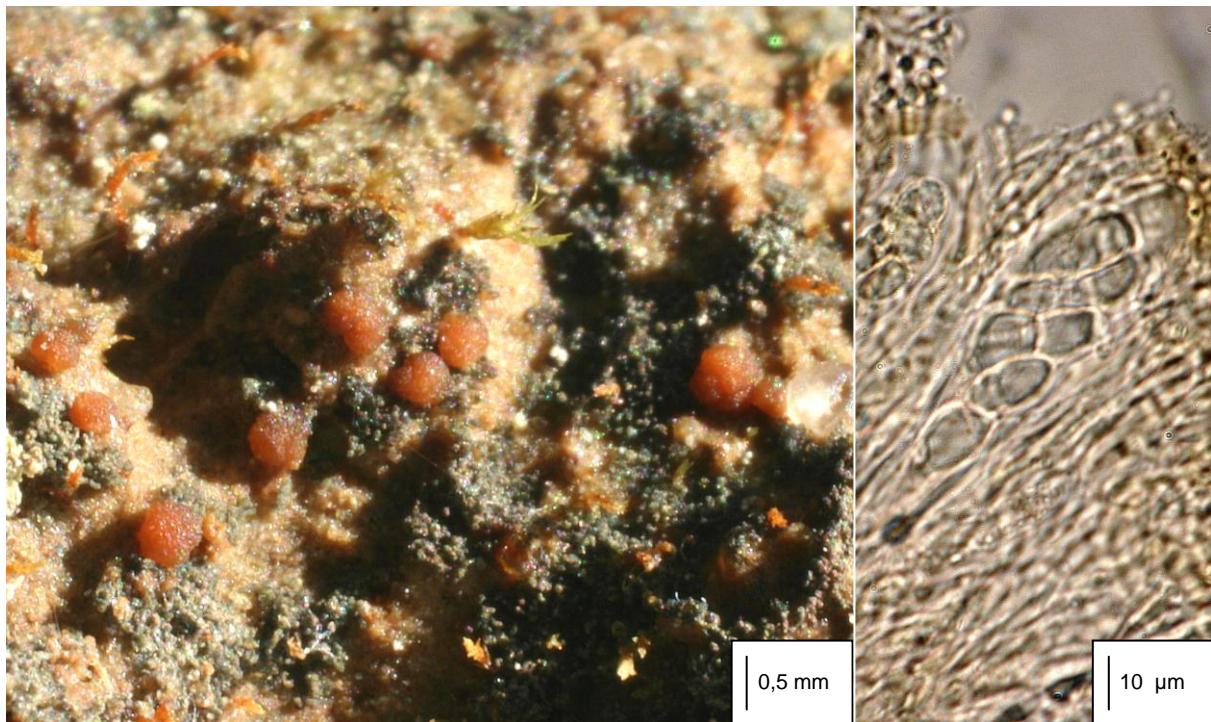
In Niedersachsen laut HAUCK & DE BRUYN (2010) als gefährdet, bundesweit als Art der Vorwarnliste eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Nach HAUCK (1996) sollten in Niedersachsen einige sehr *Graphis scripta*-reiche Bestände vorrangig geschützt werden.

**Sonstiges**

Die wegen ihrer geschlängelten Fruchtkörper, die an germanische Runen erinnern, auch „Schriftflechte“ genannte Art war noch im 19. Jahrhundert in Nordrhein-Westfalen „eine der gemeinsten Arten“ (LAHM 1885).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wegen der Bindung an glattborkige Phorophyten ist vorerst mit keinem Rückgang zu rechnen, da negative Auswirkungen der Beweidung auf diese bisher nicht dokumentiert wurden. Voraussichtlich wird mittelfristig statt dessen eine leichte Zunahme erfolgen, da den Luftstrom auskämmender Hochstaudenbewuchs mittelfristig zurückgedrängt und die Art „gezielt“ durch die Tiere ausgebreitet werden dürfte.



Die rötlich bis gelblich gefärbten, randlosen Apothecien von *Gregorella humida* sitzen zwischen düster gräulichen, wattigen Goniocysten, die das Lager der Blaualgenflechte bilden (links). Die Asci enthalten elliptische, hyaline Sporen (rechts). Als ephemerer und winziger Rohbodenpionier wird die Art meist nur zufällig wahrgenommen.

### *Gregorella humida* (KULLHEM) LUMBSCH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Arctomiaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, aus winzigen, berindeten Goniocysten bestehend, lichenisiert (mit einer *Nostoc*-ähnlichen Blaualge), olivgrünlich bis düster graubraun, bei schattigem Wuchs oder an Stellen, an denen die Goniocysten abgetragen sind, auch blaustichig, feucht allgemein bläulichgrau, Goniocysten 30-60 [µm] im Durchmesser, von einer Schicht isodiametrischer Zellen umhüllt, dennoch etwas wattig aussehend; Apothecien 0,3-0,5 [mm] im Durchmesser, zahlreich, sitzend, rundlich, an der Basis zusammengezogen, jung farblos, später meist rotbraun, feucht blass braun bis etwas gelblich-bräunlich, konvex gewölbt, Lagerrand fehlend, Eigenrand fehlend oder früh schwindend, ringförmig, aus gelblichen, dünnwandigen, lang gestreckten Hyphen; Hymenium hyalin, J-, Hypothecium blass gelblich, Paraphysen einfach bis schwach verzweigt, leicht trennbar, 1-1,5 [µm] im Durchmesser, an der Spitze nicht verdickt; Asci schlank-keulig, vom *Trapelia*-Typus, achtsporig, mit KJ+ bläulicher Wand und KJ- reagierendem Tholus, Ascosporen elliptisch, hyalin, einfach oder selten mit angedeutetem Pseudoseptum, 2,5-19(-24) x 6,5-9,5 [µm], ohne Schleimhülle; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination von Thallusanatomie (Goniocysten) mit einer Blaualge als Photobionten und der terricolen Ökologie kaum verwechselbar. Morphologisch ähnliche Arten auf Rohböden (z. B. *Placyinthiella uliginosa* (SCHRAD.) COPPINS & JAMES) haben Grünalgen als Photobionten oder (*Leptogium spec.*) septierte, meist sogar mauerförmige Sporen. *Moelleropsis nebulosa* (HOFFM.) GYELNIK besitzt einen deutlichen, körnigen Lagerrand.

### Ökologie

Terricol; auf basenarmen bis mäßig basenreichen, sandig-lehmigen Rohböden, wobei sie (zumindest im Gebiet) mikroklimatisch (hygrisch) günstige Schattensituationen höherer Pflanzen oder kleinere, längere Zeit frische Bodenunebenheiten bevorzugt, auch auf Äckern. Konkurrenzschwach. Von der planaren bis in die montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	5*	6*	3*	5*	4*	-

### Naturschutz

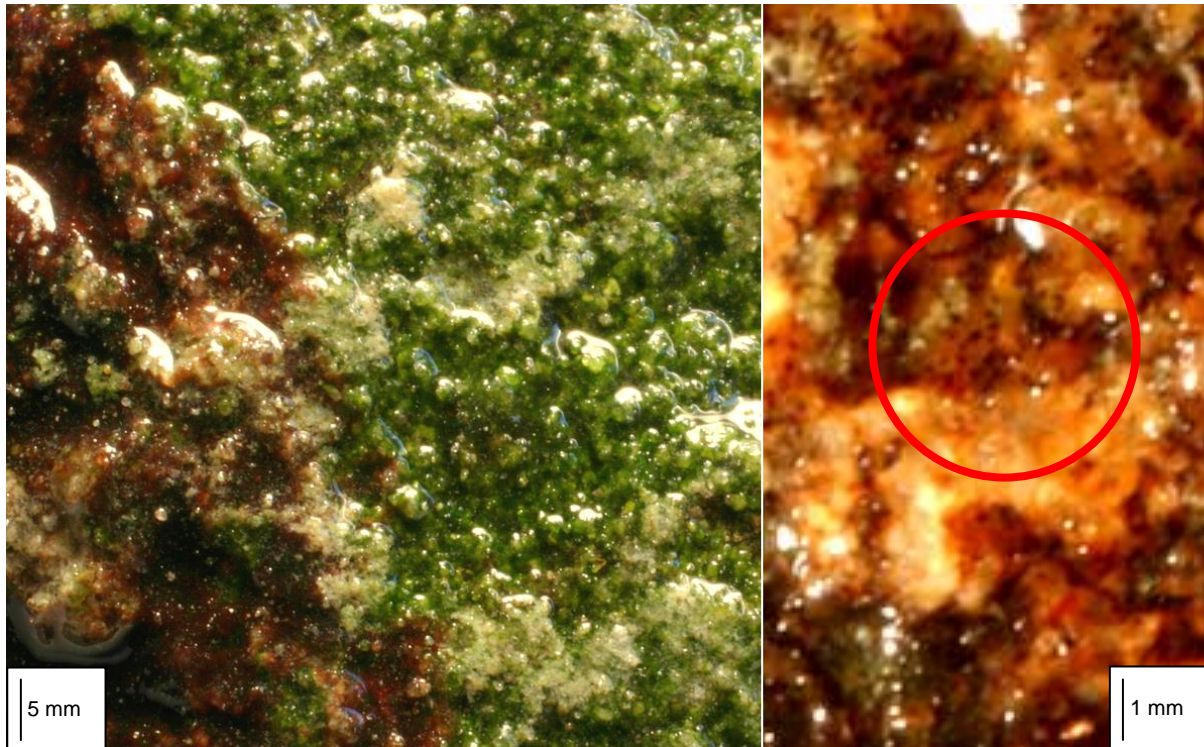
Nach HAUCK & de BRUYN (2010) in Niedersachsen vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik Deutschland gefährdet (WIRTH et al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach Ansicht des Verfassers kaum gefährdet, sondern lediglich übersehen.

### Sonstiges

Bis vor kurzem überwiegend als *Moelleropsis humida* bezeichnet, sind historische Angaben mit immensen nomenklatorischen Wirrnissen behaftet. So wurde die Art in manchen Ländern lange als *Pannaria humida* geführt, ferner finden sich in älteren Sammlungen Belege unter den Namen *Lecidea humida*, *Biatora h.*, *Collema coenosa*, *Lecidea aphanodes*, *L. terrigena*, *L. vernalis*, *L. aeneofusca*, *Aphanopsis lustigena* und *Leprocollema europaeum* (vgl. CEZANNE et al 2003). Zudem wurde sie oft verwechselt und ist in den Sammlungen unter anderem als *Aphanopsis coenosa* fehlbelegt. Die Verwirrung mündet in Angaben zu Vorkommen und Verbreitung. PURVIS et al. (1992) nannten sie entsprechend noch zu Beginn der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts eine „misunderstood, ephemeral species“, die „possibly should be assigned to *Moelleropsis*“. Erst kürzlich wurde nach molekularbiologischen Studien die neue Gattung *Gregorella* für die Art aufgestellt (LUMBSCH et al. 2005), die entgegen aller bisherigen Vermutungen verwandtschaftliche Beziehungen zu den Arctomiaceae und insbesondere zur in Tasmanien beheimateten Gattung *Wauea* besitzt (a.a.O.: 297ff.).

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Durch die Bindung der Art an lückige Rohböden ist sie geeigneter Indikator der von den Weidetieren geschaffenen Trittsiegel bzw. Pfadsysteme und hat schon rasch nach Beweidungsbeginn eine deutliche Zunahme erfahren.



*Hydropunctaria rheitrophila* (links, grün) lebt, wie auch *Verrucaria aquatilis* und *V. funckii*, in sauberen Weichwasserbächen und tritt hier oft mit der Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (links, rot) auf. Die charakteristische schwärzliche Punktierung des Thallus tritt nicht bei allen Formen, gelegentlich jedoch am unmittelbaren Lagerrand auf (rechts, roter Kreis).

### *Hydropunctaria rheitrophila* (ZSCHACKE) KELLER, GUEIDAN & THÜS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Verrucariales

Familie: Verrucariaceae

#### Anatomie

Thallus oberflächlich, auf dem Substrat ausgebreitet, krustig, 20-100(-140) [ $\mu\text{m}$ ] hoch, glatt, nicht rissig, olivgrün, gelblich-grün oder gelblich orangebraun, im Herbar bräunlich, feucht etwas schleimig, Vorlager, falls vorhanden, weiß oder schwarz, das gesamte Lager mit etwa 30  $\mu\text{m}$  durchmessenden schwarzen Flecken durchsetzt und dadurch etwas rau bzw. mit feinen Wärzchen besetzt erscheinend, trocken sehr undeutlich, lichenisiert (Photobiont *Dilabifilum* spec. oder *Heterococcus caespitosus*); Perithezien bleibend eingesenkt, das Ostiolum auf Höhe der Lageroberfläche, 0,1-0,2 [mm] im Durchmesser, Involucrellum schwach entwickelt, sich lediglich als wenig verdicktes Excipulum abzeichnend, dieses  $\pm$  zusammenhängend und oben schwärzlich, dann braun werdend, an der Basis fast farblos; Asci keulig bis verlängert elliptisch, fissitunicat, achtsporig, vom *Verrucaria*-Typ, Ascsporen einzellig, hyalin, breit elliptisch, (7-)10-12(-15)  $\times$  (5-)6-8(-10) [ $\mu\text{m}$ ], Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die schwarzen Flecken im Lager unter den so genannten Hydroverrucarien kaum zu verwechseln (vgl. *Verrucaria aquatilis* MUDD).

### Ökologie

Saxicol; auf untergetauchten harten silikatischen Gesteinen in Bächen und Flüssen oder am Ufer von Seen, selten zeitweise wenig über der Wasseroberfläche, von der planaren bis in die hochmontane Stufe, meist in collin-montanen Weichwasserbächen, so auch im Gebiet. Nach THÜS & SCHULTZ (2009) oft gemeinsam mit *Verrucaria aquatilis* MUDD und der Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. AGARDH (siehe Abbildung). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemrobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	6	3	x	7	2	-*

### Naturschutz

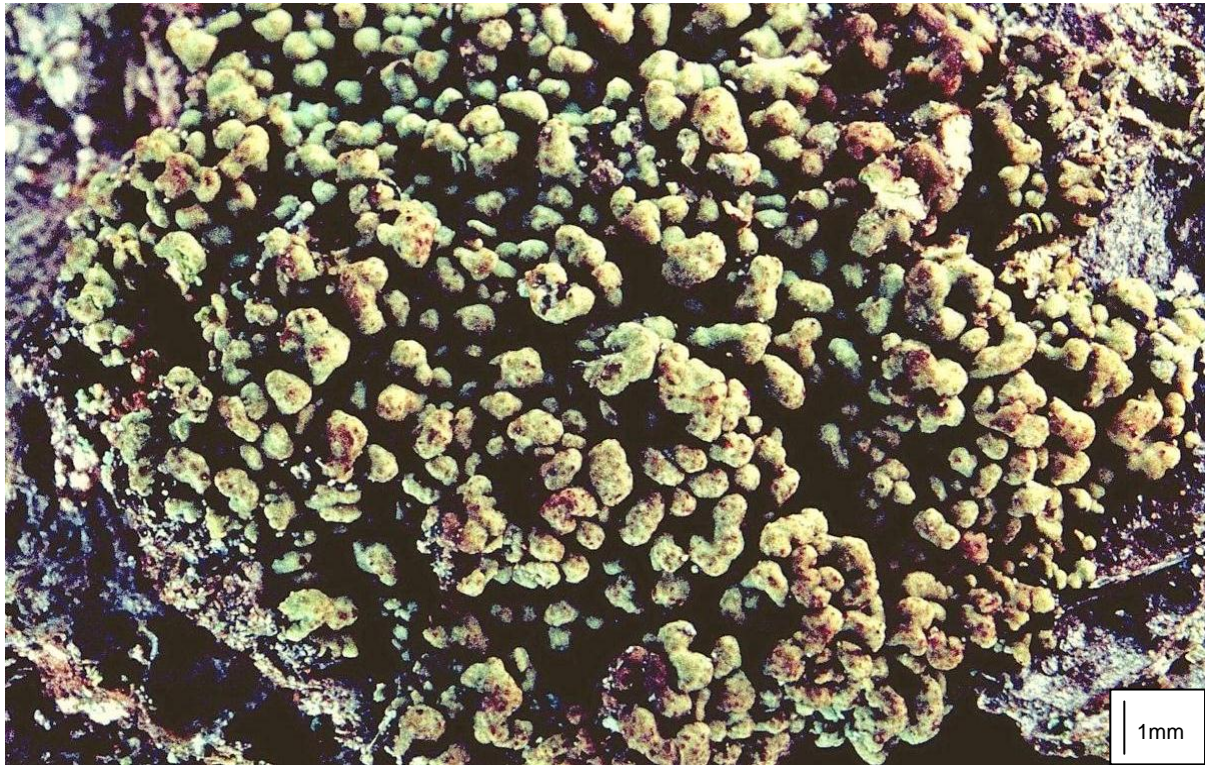
In Niedersachsen als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) der Verzicht auf gewässerbauliche Maßnahmen in silikatblockreichen Klarwasserbächen, insbesondere auf das Entfernen von Blöcken aus dem Bachbett und das Aufschütten von (gebietsfremden) Befestigungsmaterial. Vor allem außerhalb der höheren Mittelgebirgslagen muss für eine bleibend gute Wasserqualität Sorge getragen werden.

### Sonstiges

Die Flechte ist, wie auch viele weitere aquatische Arten, empfindlich gegenüber Sedimentablagerungen auf dem Thallus und besonders auch gegen Versauerung der besiedelten Gewässer. Zudem wird sie bei entsprechender Konkurrenz rasch von Algenüberzügen verdrängt (THÜS 2002). Die Abtrennung in eine eigene Gattung *Hydropunctaria* beruht auf einer genetischen Untersuchung durch GUEIDAN et al. (2007), die eine deutliche phylogenetische Sonderstellung der neuen Gattung ergab und die sich unter anderem in den in der Beschreibung genannten Flecken des Lagers auch anatomisch widerspiegelt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Bisher hat das Beweidungsprojekt noch zu keiner Algendecken fördernden Eutrophierung im Reiherbach geführt, so dass derzeit kaum von einem projektbedingten Rückgang auszugehen ist. Solche Veränderungen sind künftig allerdings nicht auszuschließen. Andererseits könnten sich die Bestände bachaufwärts auch etwas ausweiten, falls die Beweidung in den bachbegleitenden Erlenwäldern für lichtere Verhältnisse in den ganzjährig wasserführenden Bachabschnitten führen sollte. Eine eindeutige Prognose ist deshalb nicht möglich.



Bei *Hypocenomyce caradocensis* besteht das Lager, anders als bei ihrer häufigeren Verwandten, *H. scalaris*, aus blasigen Schüppchen, die keine Sorale bilden. Zudem reagiert sie unter Zusatz von C meist negativ (siehe Sonstiges).

### *Hypocenomyce caradocensis* (LEIGHTON ex NYL.) P. JAMES & G. SCHNEIDER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Ophioparmaceae

#### Anatomie

Thallus aus zahlreichen, kleinen, gewölbten bis etwas blasig aufgetriebenen Schüppchen bestehend, diese (1-)1,5 [mm] im Durchmesser, einander stark überlappend, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Schüppchen rundlich oder etwas unregelmäßig, stellenweise verflacht, ohne Sorale, Oberseite je nach Lichtangebot und -exposition stellenweise grüngrau, gelbbraun oder dunkelbraun, auch gefleckt (siehe Abbildung), matt; Apothecien unregelmäßig vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, 0,5-0,8 [mm] im Durchmesser, sitzend, seitlich den Schüppchen angeheftet, rundlich, flach ausgebreitet, Lagerrand fehlend, Eigenrand vorhanden, wie die Scheibe schwärzlich, unreif; Asci keulig bis zylindrisch, mit apikalem, KJ+ blauem Dom, achtsporig, Ascosporen ein- oder zwei- bis vierzellig, hyalin, schmal elliptisch bis fädlich, (6,5-) 10-12(-14) × (2-)3,5(-4) [µm]; Pyknidien selten, sitzend, braun, kugelig-eiförmig, Pyknosporen einfach, hyalin, verlängert elliptisch, 2,5-4,5 × 1,2 [µm].

#### Chemie

Unbekannte Inhaltsstoffe

K-, C- (nach HAUCK 1996 selten C+ rot), KC-, P-, Mark UV+ weiß



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die blasigen, oft etwas verformten, nicht sorediösen Schüppchen, aus denen das Lager besteht, kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Lignicol, (seltener) corticol. Auf mäßig lichtreichen, sauren Borken sowohl von Nadel- als auch von Laubbäumen, dort bevorzugt am Stammfuß oder am (Mittel-) Stamm, seltener, etwas häufiger an Holz (Zaunpfähle), von der planaren bis in die montane Stufe. Phorophyten im Gebiet ausschließlich licht stehende, ältere *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	5	2	6	2	1	6

**Naturschutz**

Durch ihre relativ hohe Toxizität ist die Art sowohl landes- wie bundesweit häufig und nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010, WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt. Laut WIRTH (1991) in den letzten Jahrzehnten sich bundesweit ausbreitend.

**Sonstiges**

Obwohl in der Regel auf Zusatz von C- reagierend, gibt HAUCK für Niedersachsen abweichend C+ rot reagierende Formen aus dem Harz an (vgl. KÜMMERLING 1991). Solche Exemplare wurden auch im Untersuchungsgebiet notiert.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wegen der im Rahmen des Projektes ins Gebiet eingebrachten Zaunpfähle dürfte *H. caradocensis* mittelfristig ein vergrößertes Substratangebot zur Verfügung stehen und die Art sich deshalb im Gebiet ausbreiten. Abseits dieser nicht unmittelbar mit der Beweidung in Zusammenhang stehenden Zunahme sollte sie jedoch auch durch Soredienverbreitung im Fell der Weidetiere am Unterstamm älterer „Scheuerbäume“ etwas zunehmen.



Das Lager von *Hypocenomyce scalaris* besteht aus muscheligen Schüppchen, auf denen nur gelegentlich Apothecien gebildet werden. Trocken wirken ihre Lager olivbräunlich (links), feucht grünlich (rechts). Die Art wächst vor allem auf Totholz und am Stamm von älteren Bäumen.

### *Hypocenomyce scalaris* (ACH. ex LILJ.) M. CHOISY

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Ophioparmaceae

#### Anatomie

Thallus aus zahlreichen, kleinen, muschelartig aussehenden Schüppchen bestehend, diese (1-)1,2-2 [mm] im Durchmesser und einander zumindest randlich oft überlappend, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Rand der Schüppchen oft schwach aufwärts gebogen, ganz oder wenig körnig gekerbt, von mehligen Lippensoralen gesäumt, Oberseite frisch gräulichgrün, feucht olivbraun bis dunkelbraun, matt, Unterseite gelblich braun bis grünlich, am Rand weißlich sorediös; Apothecien unregelmäßig vorhanden, im Gebiet gelegentlich beobachtet, 1,5-2,5 [mm] im Durchmesser, sitzend, seitlich der Basis der Schüppchen angeheftet, rundlich, flach ausgebreitet bis (im Alter) etwas konvex verformt, Lagerrand fehlend, Eigenrand kräftig entwickelt, erhaben, ausdauernd oder später weichend, Scheibe schwärzlich, meist bläulich-weiß bereift, Epithecium grünlich, N+ rötlich, Asci keulig bis zylindrisch, mit apikalem, KJ+ blauem Dom, achtsporig, Ascosporen einzellig, hyalin, schmal elliptisch bis fädlich, 7-8 x 3-4 [µm]; Pyknidien sitzend, schwarz, kugelig-eiförmig, Pyknosporen einfach, hyalin, länglich-kugelig.

#### Chemie

Lecanorsäure, unbekannte Inhaltsstoffe

K-, C+ rot, KC+ rot, P-, Mark und Sorale UV+ weiß

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die etwas aufsteigenden, rundlich-lappigen, randlich sorediösen Schüppchen, aus denen das Lager besteht, in Verbindung mit der C+ roten Reaktion nicht zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol, seltener lignicol, sehr selten saxicol. Auf ± lichtreichen, sauren Borken sowohl von Nadel- als auch von Laubbäumen, dort bevorzugt am Stammfuß oder am (Mittel-)Stamm, seltener, aber regelmäßig an Holz (Zaunpfähle), gelegentlich auf saurem Gestein, vor allem von der planaren bis in die montane Stufe, darüber (bis zur Baumgrenze) selten. Phorophyten im Gebiet vor allem *Quercus* und *Picea*, daneben auf Weidezaunpfählen im nord-östlichen Offenland. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	5	6	3	2	2	8

**Naturschutz**

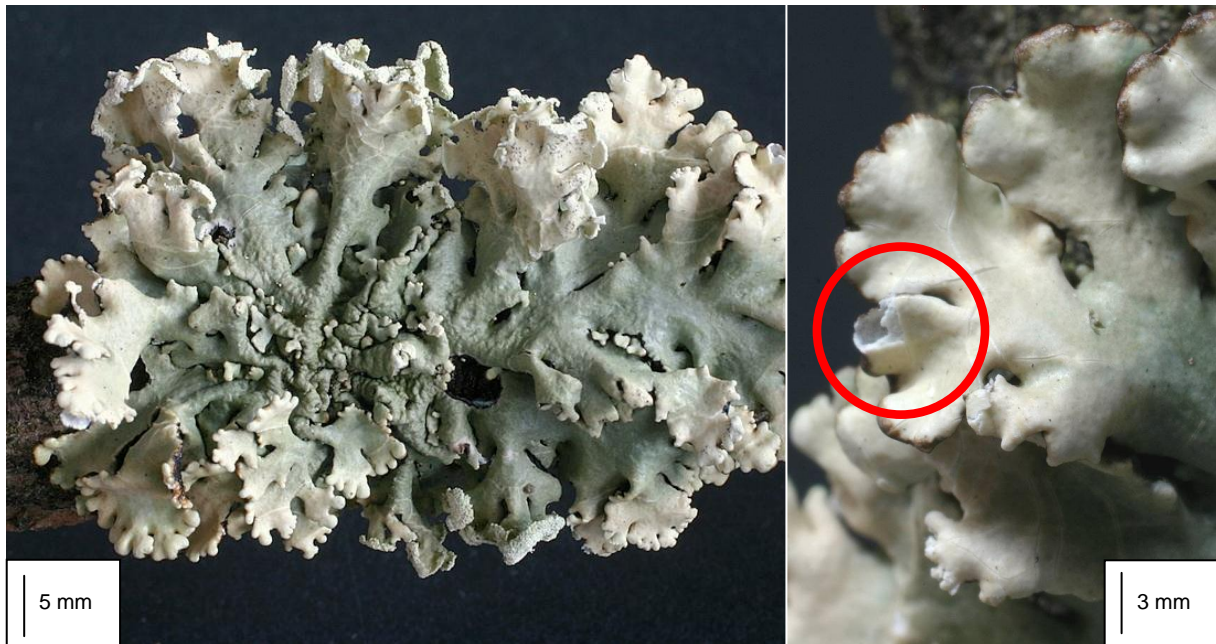
Durch ihre hohe Toxizität ist die Art sowohl landes- wie bundesweit häufig und nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010, WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich. Laut WIRTH (1991) in den letzten Jahrzehnten sich bundesweit ausbreitend.

**Sonstiges**

Die heute weit verbreitete und überregional häufige Art war nach WIRTH & DÜLL (2000) früher außerhalb der Alpen selten, konnte sich aber als acidophytische Flechte durch Ansäuerung ihrer Substrate in den Jahren des sauren Regens stark ausbreiten. Im Gebiet vor allem als Wirt des lichenicolen Pilzes *Clypeococcum hypocenomyces* D. HAWKSW. (siehe dort) erwähnenswert.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wegen der im Rahmen des Projektes ins Gebiet eingebrachten Zaunpfähle dürfte auch *H. scalaris* mittelfristig ein vergrößertes Substratangebot zur Verfügung stehen und die Art sich deshalb im Gebiet ausbreiten. Abseits dieser nicht unmittelbar mit der Beweidung in Zusammenhang stehenden Zunahme sollte sie jedoch auch durch Soredienverbreitung im Fell der Weidetiere am Unterstamm älterer „Scheuerbäume“ etwas zunehmen.



*Hypogymnia physodes* ist eine der häufigsten acidophytischen Laubflechten und überall in Deutschland häufig anzutreffen. Ihre Loben sind innen hohl (rechts, roter Kreis).

### *Hypogymnia physodes* (L.) NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Lecanorales  
 Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, dem Substrat lose angeheftet, sich irregulär ausbreitende Rosetten bildend, Oberfläche hellgrau, glänzend, meist uneben, bis (3-)4-8(-10) cm im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), an den Lobenenden bei höherer Schwefeldioxid-Belastung auch weißlich (siehe Abbildung), Ränder oft etwas aufsteigend und dadurch die hier bräunliche Unterseite zeigend, übrige Unterseite schwarz, mit zahlreichen abgeflachten aufsteigenden hohlen Loben (Abbildung rechts), 2-3(-5) [mm] breit, jung zunächst noch ohne Sorale, später am Ende lippenartig aufgebogen und von der Unterseite her Soralen besetzt, diese 3-5(-7) [mm] durchmessend, Lagerunterseite schwärzlich, an den Rändern blass braun; Apothecien sehr selten; auf kurzen, dicken Stielen, Rand dünn, ausdauernd, wie die Scheibe rotbraun, flach, Ascosporen zu acht im Ascus, einzellig, hyalin, kugelig bis breit elliptisch, 3,5-10 x 3-6,5 [µm]; Pyknidien häufig, eingesenkt, winzig punktförmig, am Ostiolum schwarz, Pyknosporen einzellig, hyalin, breit länglich bis zylindrisch, 5-8 x 1 [µm].

#### Chemie

Atranorin, Chloroatranorin, Physodsäure, Physodizinsäure, ± Protocetrasäure, ± 3-Hydroxyphysodizinsäure  
 Rinde K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> bis schwach gelblich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>  
 Mark und Sorale K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rot, P<sup>+</sup> orange bis rot, UV<sup>+</sup> blass violettblau

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die charakteristischen Lippensorale kaum mit anderen Arten zu verwechseln. Von evtl. ähnlichen (jungen) Formen von *Hypogymnia tubulosa* (L.) NYL. durch die P+ orangerote Reaktion in Mark und Soralen unterschieden (siehe dort). Die morphologisch ähnliche *Menegazzia terebrata* (HOFFM.) A. MASSAL. hat eine perforierte Oberseite und reagiert im Mark P+ gelb. Andere zuweilen ähnliche *Hypogymnia*-Arten (*H. vittata* (ACH.) PARR. und *H. farinacea* ZOPF) reagieren mit P-. Ausser der erstgenannten Art treten die übrigen aktuell nicht mehr im Solling auf (HAUCK & DE BRUYN 2010).

### Ökologie

Corticol, selten saxicol, auf sauren Substraten (pH-Wert durchschnittlich ca. 4,5) meist auf Gehölzen, dabei auf einer Vielzahl verschiedener Phorophyten (*Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Calluna*, *Fraxinus*, *Larix*, *Populus*, *Tilia*, *Quercus*, *Salix*, *Sambucus*, *Vaccinium* etc.), ferner auf Zaunpfählen, gelegentlich auf silikatischem Gestein, von der planaren bis in die alpine Stufe oberhalb der Baumgrenze (an Zwergsträuchern). Im Gebiet nur corticole und lignicole Vorkommen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	3	3	8

### Naturschutz

In den Roten Listen des Landes Niedersachsen und der Bundesrepublik Deutschland als bundesweit häufige Art nicht vertreten (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen „abgesehen von einer Verringerung des Eintrags von Schadstoffen in die Atmosphäre“ sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die Anmerkung von HAUCK (1996), noch RÜGGERBERG (1910) habe zu dieser Flechte notiert, dass es Bäume im Weser-Leinebergland gäbe, „deren Zweige und Zapfen (...) sie vollkommen überzieht“, hier jedoch heute „in der Regel nur noch vereinzelt Thalli zu beobachten“ seien, trifft zumindest auf das Untersuchungsgebiet und darüber hinaus weite Teile des südlichen und zentralen Solling zurzeit nicht (mehr) zu.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Als häufiger Acidophyt sowohl in Wäldern als auch an freistehenden Gehölzen und mit einer recht hohen Toxizität ausgestattet, sollte die Beweidung keine feststellbaren Auswirkungen auf den Bestand der Art haben.



*Hypogymnia tubulosa* hat im Gegensatz zur häufigeren *H. physodes* an den Lobenenden kopfig angeschwollene Sorale.

### ***Hypogymnia tubulosa* (SCHAER.) HAV.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Lecanorales  
 Familie: Parmeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus blättrig, hellgrau, an jungen Lobenenden mit noch fehlenden Soralen auch weißlich oder bräunlich, (2-)4-6(-8-10) cm im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), dem Substrat lose angeheftet, Oberfläche matt, meist uneben bis rau, weißlich-grau bis grau, mit zahlreichen röhriegen, aufsteigenden hohlen Loben, 1-3 (-5) [mm] breit, am Ende kopfig angeschwollen und mit Soralen besetzt, diese 3-5(-7) [mm] durchmessend, Lagerunterseite schwärzlich, an den Rändern blass braun; Apothecien sehr selten; auf kurzen, dicken Stielen, Rand dünn, ausdauernd, wie die Scheibe rotbraun, flach, Ascosporen zu acht im Ascus, einzellig, hyalin, kugelig bis breit elliptisch, 3,5-10 x 3-6,5 [µm]; Pyknidien häufig, eingesenkt, winzig, punktförmig, am Ostiolum schwarz, Pyknosporen einzellig, hyalin, breit länglich bis zylindrisch, 5-8 x 1 [µm].

#### **Chemie**

Atranorin, Physodsäure, 3-Hydroxyphysodsäure  
 Rinde K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup> bis schwach gelblich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>  
 Mark und Sorale K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rot, P<sup>-</sup>, UV<sup>+</sup> blass violettblau

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die auffälligen Kopfsorale kaum mit anderen Arten zu verwechseln. Von morphologisch evtl. ähnlichen (jungen) Formen von *Hypogymnia physodes* (L.) NYL. durch deren P<sup>+</sup> orangerote Reaktion in Mark und Soralen unterschieden.

**Ökologie**

Corticol, selten saxicol, auf sauren Substraten (pH-Wert durchschnittlich ca. 4,5) meist auf Gehölzen, dabei auf einer Vielzahl verschiedener Phorophyten (*Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Calluna*, *Fraxinus*, *Larix*, *Populus*, *Tilia*, *Quercus*, *Salix*, *Sambucus*, *Vaccinium* etc.), gelegentlich auf silikatischem Gestein, von der planaren bis in die alpine Stufe oberhalb der Baumgrenze (hier an Zwergsträuchern). Auch auf anthropogene Substrate (Zaunpfähle etc.) übergehend. Im Gebiet nur corticole und lignicole Vorkommen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	5	5	3	5	4	6

**Naturschutz**

In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als ungefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), in jener der Bundesrepublik Deutschland ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind laut HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die Art ist nach WIRTH (1995) in luftreinen Gebieten seltener. Dies könnte die Erklärung dafür sein, dass die Laubflechte im Untersuchungsgebiet deutlich seltener auftritt als ihre acidophytische Verwandte, *H. physodes*, die hiervon offenbar unabhängig zu sein scheint.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Als vergleichsweise „lichthungriger“ Epiphyt dürfte *H. tubulosa* im Hutewaldbestand des Reiherbachtals auch künftig vorwiegend eine Art des lichten Kronenraumes älterer Bäume bleiben, die durchaus auch freistehend sein können. Das Beweidungsprojekt sollte entsprechend in absehbarer Zeit keine negativen Auswirkungen auf die Art zeigen. Allenfalls könnte eine leichte Zunahme erfolgen, da die Art bei entsprechendem Lichtangebot auch bodennah auf (Zwerg-)Sträuchern auftreten kann und solche Situationen durch beweidungsbedingte Rückdrängung schattierender Hochstaudenbestände (Adlerfarn) zunehmen dürften. Auch eine Ausbreitung auf die Zaunpfähle des Projektgebietes ist denkbar. Dem gegenüber erscheinen überregionale Rückgänge durch weniger schadstoffbelastete Luft ebenfalls wahrscheinlich, weshalb von einem Gleichbleiben der Bestände ausgegangen wird.



Die noch bis vor kurzem als *Gyalideopsis anastomosans* bekannte Krustenflechte *Jamesiella anastomosans* ist ein pionierfreudiger Epiphyt glatter Borken. Sie verbreitet sich hauptsächlich vegetativ durch stiftartige, meist Hyphophoren genannte Auswüchse auf der Oberfläche.

### *Jamesiella anastomosans* (P. JAMES & VĚZDA) LÜCKING, SÉRUS. & VĚZDA

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Gomphillaceae

#### Anatomie

Thallus film- bis hautartig, dünn, glatt oder wenig warzig, schimmernd blass weißgrau, in kleinen rundlichen Flecken von bis zu 1 cm Durchmesser, gelegentlich mehrere Lager zusammenfließend, (meist) von einem weißen bis blass grauen Vorlager begrenzt, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge); Lageroberfläche fast immer mit zahlreichen, oft sehr dicht stehenden stift- bis dornartigen Auswüchsen („Hyphophoren“, siehe Sonstiges) besetzt, an der Spitze oft abgeflacht und durchscheinend, häufig auch etwas düster olivgrau gefärbt, zuweilen (nach Abbrechen der Spitzen) auch schwach sprossend, um 0,1 mm hoch; Apothecien nach SMITH et al. (2009) regelmäßig vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, meist rundlich, aber bei gegenseitigem Kontakt einander (winklig) verformend, 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser, vereinzelt bis gelegentlich zahlreich und gedrängt bzw. einander berührend, orangerot bis schwarzbraun, Lagerrand fehlend, Eigenrand glatt oder etwas uneben, schmal, blass durchscheinend bzw. feucht dunkelbraun, wie das Hymenium aus einem Geflecht dünner, anastomisierender Hyphen in einer gelartigen Substanz bestehend, Asci zylindrisch-keulig, zur Spitze hin verdickt, Wand J-, Inhalt J+ weinrot, sechs- bis achtsporig, Ascosporen hyalin, elliptisch bis schwach keulig, mit deutlicher Perispore, muriform aus bis zu 30 Einzelzellen bestehend, 20-30 × 6-13 [µm]; Pyknidien selten (laut WIRTH 1995 durch Hyphophoren „ersetzt“), Pyknosporen einzellig, hyalin, tränenförmig.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die charakteristischen Hyphophoren nicht zu verwechseln, aber leicht zu übersehen.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, sehr selten saxicol; Epiphyt glatter Borke, nach SMITH et al. (2009) besonders auf *Fagus* und *Salix*, in (luft-)feuchten, schattigen Wäldern, dichten Gebüsch und Bruchwäldern, selten auf Holz oder auf Moose übergreifend, sehr selten auch auf Felsblöcken oder unter Felsüberhängen. Tolerant gegenüber Luftverschmutzung. Im Gebiet ausschließlich auf *Corylus* in unmittelbarer Bachnähe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3*	4*	4*	6*	4*	2*	7*

**Naturschutz**

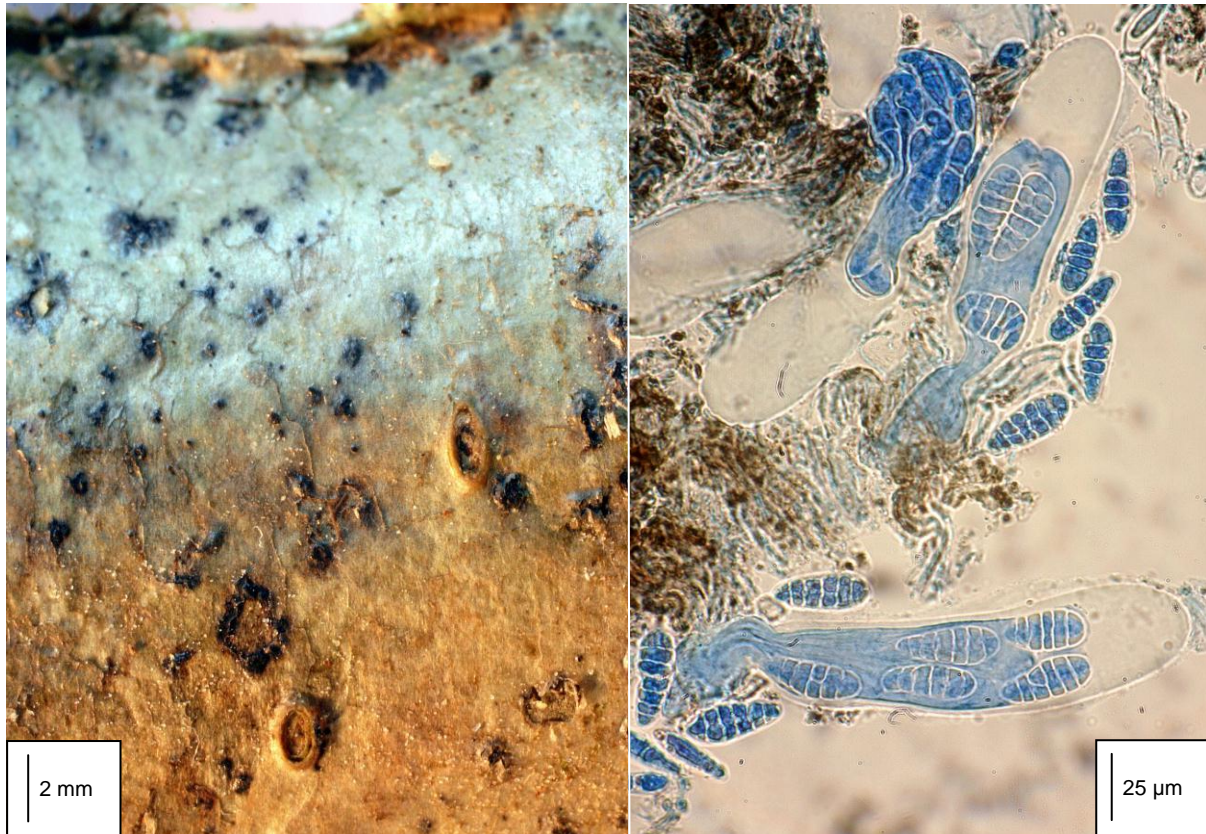
Durch eine aktuell noch andauernde Ausbreitung der Art in Mitteleuropa gilt *J. anastomosans* zurzeit weder landes- noch bundesweit als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996), dem die Art in Niedersachsen seinerzeit noch unbekannt war, nicht benannt und dürften nach Einschätzung des Verfassers auch nicht nötig sein.

**Sonstiges**

Von der erst seit etwa 15 Jahren in der Bundesrepublik und lange Zeit als *Gyalideopsis anastomosans* P. JAMES & VĚZDA bekannte Art wird angenommen, dass sie erst in jüngster Vergangenheit aus Westeuropa eingewandert ist (WIRTH 1995). Die der vegetativen Verbreitung dienenden isidienartigen Auswüchse der Lageroberfläche werden wechselweise als Hyphophoren (PURVIS et al. 1992; SMITH et al. 2009) oder Thlasidien (POELT 1986; VĚZDA 2003; HEIBEL 1999) bezeichnet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Die überregional noch andauernde Ausbreitung der Art macht eventuelle beweidungsbedingte Bestandsveränderungen bislang unkenntlich. Eine eindeutige Prognose ist vor diesem Hintergrund zurzeit noch nicht möglich.



*Julella fallaciosa* gilt als fakultativ lichenisierter Pilz, der auf glatten Borken lebt. Wegen seiner Unscheinbarkeit und systematischen Unklarheiten gibt es nur wenige Angaben in der Fachliteratur zu Anatomie, Ökologie und aktuellen Vorkommen. Die schwach mauerförmig geteilten Sporen mit (dünner) Perispore entwickeln sich in zylindrischen Asci (rechts, angefärbt), die in kleinen, oft etwas gehäuft stehenden Perithechien heranreifen (links).

### *Julella fallaciosa* (STITZENB. ex ARNOLD) R. C. HARRIS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Thelenellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, undifferenziert, ausgebreitet, undeutlich, blass grau bis gelblich-grau, wohl fakultativ lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithechien schwärzlich, (0,2-)0,3-0,6 [mm] Durchmesser erreichend, abgeflacht halbkugelig, zu einem Drittel bis zur Hälfte eingesenkt, im Umriss rundlich bis elliptisch, von einem schwarzen, 0,5-1,0 [mm] durchmessenden, aus kompakten Hyphen und Borkenzellen des Trägergehölzes bestehenden Involucrellum („Hof“) umgeben, dieser und das Pigment der Perithechienwand K<sup>+</sup> schmutzig grünlich und N<sup>-</sup>, Hymenium J<sup>-</sup>, Hamathecium aus zahlreichen, stark verzweigten und über den Asci anastomisierenden, schlanken Paraphysen bestehend, Asci (breit) zylindrisch bis keulig, meist nicht so schlank wie in der Abbildung rechts, fissitunicat, die innere Wand zur Spitze hin verdickt, mit ± gut entwickelter, flacher Okularkammer, achtsporig, Sporen hyalin (selten im Alter schwach rauchbraun getönt), länglich elliptisch, am unteren Ende meist etwas zugespitzt, schwach mauerförmig geteilt, mit 2-3 [µm] (im Gebiet jedoch nur 1-1,5 [µm]) breiter, gelatinöser Perispore („Schleimhülle“), mit (1-)4-6(-7) Quer- und (0-)1-2 Längssepten,

15-21(-25) × 6-11(-15) [µm]; Pyknidien angeblich vorhanden (NASH et al. 2002), an anderer Stelle jedoch als „unbekannt“ angegeben (SMITH et al. 2009), Pyknosporen angeblich hyalin, einzellig, bacilliform (WIRTH 1995), an anderer Stelle (KESSLER 1938) als vierzellig und braun charakterisiert.

### Chemie

Unbekannt, Perithecienvand bzw. Involucrellum mit K<sup>+</sup> schmutziggrünem Pigment, sonst K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die ähnliche *Mycoglaena acuminans* (NYL.) VAINIO hat keine Perispore und reagiert in der Perithecienvand N<sup>+</sup> rot. *Arthopyrenia lapponina* ANZI hat querseptierte, nie mauerförmig geteilte Sporen.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt auf glatten Borken der (jungen) Zweige und Äste von *Corylus* und *Quercus*, früher nur von *Betula* angegeben (RIEDL 1971; WIRTH 1995). Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet einmalig auf *Corylus* auf dem Papenberg. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Oligohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	7*	5*	4*	5*	3*	3*

### Naturschutz

Die Art war in Niedersachsen bislang unbekannt (HAUCK & DE BRUYN 2010). SCHOLZ (2000) gibt für Deutschland (historische) Nachweise aus Nordrhein-Westfalen, Hessen und Bayern an. In der Bundesrepublik gilt sie aktuell als in der Datenlage mangelhaft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Die Systematik der Gattung sowie die Abgrenzung der Art sind wegen teils widersprüchlicher systematischer Konzepte oder Angaben (evtl. in Abhängigkeit von der Herkunft des Materials) unklar (vgl. MORGAN-JONES & SWINSCOW 1965; RIEDL 1971; HARRIS 1973; WIRTH 1995; APTROOT & VAN DEN BOOM 1995; SMITH et al. 2009). Hinzu kommt die in der Literatur vermutete, aber bislang nicht belegte Synonymie mit *J. sericea* (MASSAL.) COPPINS. Im Gebiet sind die Sporen der Sippe teilweise größer als aus Nordamerika angegeben (HARRIS 1973; NASH et al. 2002) und die Perispore dünner. Zudem treten die Perithecienvand hier gern etwas geclustert, aber auch unter einem gemeinsamen Involucrellum („Hof“) stets separat auf.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Mangels klar zuzuordnender ökologischer Angaben aus der Literatur und eigener Erfahrung kann hinsichtlich dieser Art derzeit keine eindeutige Prognose gestellt werden.



Oftmals entwickelt *Lecanactis abietina* nur die typischen, weißwarzigen Pyknidien, während Apothecien fehlen. In Niedersachsen lebt sie fast ausschließlich an Eiche, während sie andernorts (vor allem in größerer Höhenlage) gern auch auf Nadelbäumen wächst.

### *Lecanactis abietina* (ACH.) KÖRB.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, ausgebreitet und undeutlich begrenzt, mauvefarben gräulich bis weißlich-grau, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Apothecien relativ selten (im Gebiet nicht beobachtet), rundlich, sitzend oder angedrückt, 0,7-2 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand dick, bleibend, erhaben, wie die Scheibe dick gelblich-gräulich bereift, Scheibe selbst bräunlich-schwärzlich, Epithecium blass bis dunkelbraun, Excipulum und Hypothecium dinkelbraun, mit K<sup>+</sup> grünem Pigment, Hymenium J<sup>+</sup> blau, Hamathecium aus verzweigten Paraphysen mit kopfig angeschwollenen Enden, Asci achtsporig, schmalkeulig bis zylindrisch, fittunikat, mit engem, J<sup>+</sup> blauem, apikalem Dom mit kleiner Okular-kammer, Ascoporen fädlich bis nadelförmig, hyalin, 3-4-fach septiert, gebogen, 28-40 x 3-6 [µm]; Pyknidien zahlreich und den Aspekt des Lagers beherrschend, zylindrisch-halbkugelig vortretend, 0,2-0,3 [mm] im Durchmesser, am Scheitel weißlich bereift, hier C<sup>+</sup> rot, Wände 25-50 [µm] stark, in Wasser dunkelbraun, in K<sup>+</sup> grünlich-schwarz, Pyknosporen, einzellig, hyalin, lang-stäbchenförmig, 12-17(-20) x 2-3(-3,5) [µm].

#### Chemie

Lecanorsäure, Schizopeltsäure

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, Mark UV<sup>+</sup> gelblich oder glänzend gräulich, Reif der Pyknidien C<sup>+</sup> rot

### Verwechslungsmöglichkeiten

Ähnlich wirken im Gelände manche Formen von *Opegrapha vermicellifera* (KUNZE) LAUNDON, deren Pyknidien jedoch C- reagieren, und der in Deutschland noch nicht nachgewiesenen *L. subabietina* COPPINS & JAMES, deren Pyknidien K+ zitronengelb und C- reagieren und deren Pyknosporen deutlich kleiner (3,7-5 x 1,2-1,7 [µm]) sind.

### Ökologie

Corticol, lignicol, selten saxicol; auf rauen, sauren Borke meist von Nadel-, in tieferen Lagen vor allem alter Laubbäume in niederschlags- bzw. nebelreichen Lagen, hier jedoch in trockenen, regengeschützten, schattigen Situationen, gern im unteren Stammabschnitt, selten an Überhängen auf saurem Silikatgestein oder auf Holz, von der planaren bis in die hochmontane Stufe; in trockeneren, tieferen Lagen meist steril; im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf wenigen, sehr alten, rauborkigen Eichen am Stammfuß in NO-Exposition. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

### Hemerobie

Oligohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
2	4	4	7	2	1	3*

### Naturschutz

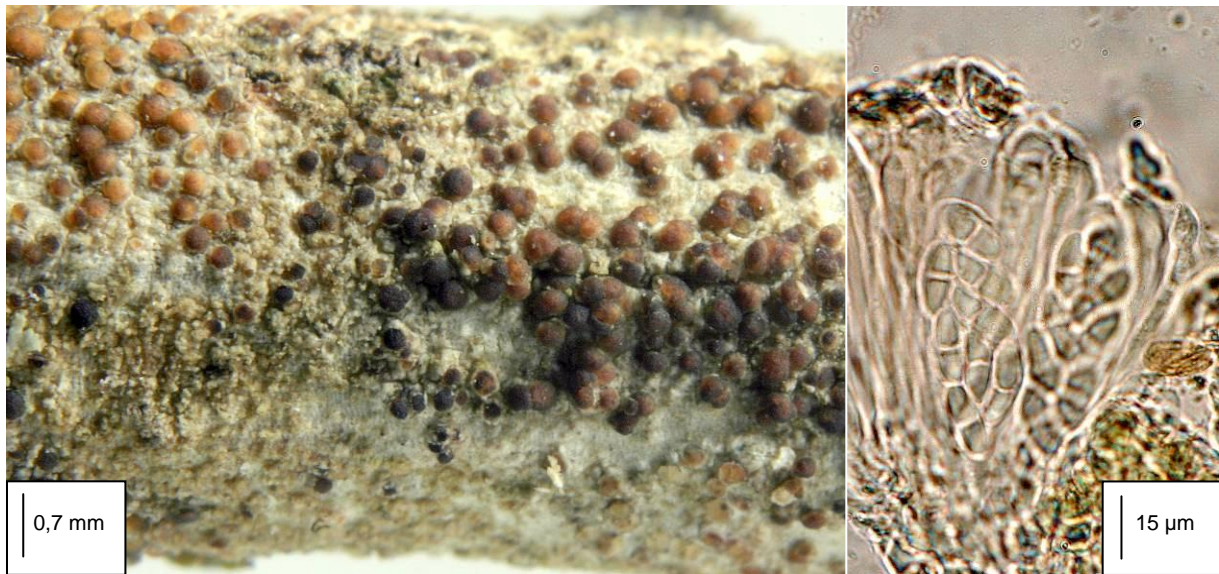
In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als stark gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil sogar als vom Aussterben bedroht. Bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Schutzmaßnahmen sind laut HAUCK (1996) der Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume.

### Sonstiges

Im Solling scheint die Art vor allem in höheren Lagen mit durchschnittlich größerer Luftfeuchte günstige Verhältnisse anzutreffen, wobei sie hier, wie auch sonst in Norddeutschland, fast ausschließlich an Eiche wächst und dabei steril bleibt. Dem widersprechend fand HAUCK die Art in der Görde (ca. 90 müNN) sogar fruchtend (HAUCK 1995a).

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Im Untersuchungsgebiet zeigt sich *L. abietina* an zwei Stellen am nordexponierten Unterstamm von am Nordhang wachsenden alten Eichen unweit des Reiherbaches. Die umgebenden Bestände sind in beiden Fällen lichte Alteichen-Hutewälder mit krautreicher Bodenvegetation, die von Pferden und Rindern verschiedentlich zum Grasens genutzt werden. Sie ist hier also möglicherweise potentiell eutrophierungs- und trittgefährdet. Andererseits besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass sie durch zoochore Verbreitung künftig auch an anderen geeigneten Stellen auftritt. Die Art sollte weiterhin gezielt beobachtet werden, eine differenziertere Prognose ist derzeit nicht möglich.



*Lecania cyrtella* ist auf freistehendem Schwarzen Holunder häufig (links). Die meist zweizelligen Sporen sitzen in schlank keulig-zylindrischen Asci (rechts).

### *Lecania cyrtella* (ACH.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Ramalinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, sehr dünn, filmartig, ± glatt, gelegentlich etwas fein schorfig, oberflächlich oder eingesenkt, auslaufend undeutlich begrenzt, weiß bis blass grau, lichenisiert (Photobiont unbekanntes Grünalge, deren Zellen 6-16 [µm] im Durchmesser); Apothecien 0,25-0,5 [mm] im Durchmesser, sehr zahlreich bis dicht gedrängt deckend, schwach oberflächlich bis sitzend, flach bis ausgeprägt konvex, oft in kleinen Gruppen, Lagerrand sehr dünn, glatt bis schwach körnig, im Alter durchbrochen und zurückweichend, weiß bis blass grau, Eigenrand oft deutlich sichtbar entwickelt, dünn, dunkelbraun, Scheibe blass violett bis rotbraun, gelegentlich auch fast schwarz, an schattigen Borkenstellen auch hellbraun, feucht durchscheinend, Epithecium braun, Hymenium farblos, Hypothecium farblos, aus dicken, einfachen Paraphysen, 1,5-2(-2,5) [µm] im Durchmesser, einfach oder selten zur Spitze hin gabelig verzweigt, die Enden kopfig angeschwollen, bis zu 5 µm im Durchmesser, meist dunkel pigmentiert, stark miteinander verklebt, Asci vom *Bacidia*-Typ, mit KJ+ blauem, großem apikalem Dom, Ascosporen farblos, 10-16 x 3-4(-5) [µm], 1(-3)-fach septiert, schmal elliptisch, im Alter schwach gebogen; Pyknidien eingesenkt bis schwach vortretend, halbkugelig, von der gleichen Farbe wie das Lager, Pyknosporen einzellig, hyalin, schmal nadel-förmig, gebogen, 17-20 x 0,5 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die Ascosporen der ähnlichen *Lecania cyrtellina* (NYL.) SANDST. sind etwas schmaler (2-3(-4) [µm] breit), zudem lebt diese Art hauptsächlich in alten Wäldern auf schattigen Borken und nach SMITH et al. (2009) nicht zusammen mit Arten des Xanthorions.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt nährstoff- und mineralreicher, subneutraler bis schwach basischer Borken (vor allem *Sambucus nigra*, *Fraxinus excelsior* oder *Acer spec.*), oft in Xanthorion-Gesellschaften. Von der planaren bis in die montane Stufe. Wenig toxitolerant mit Schwerpunkt in nicht nährstoffbelasteten (wenig landwirtschaftlich genutzten) Gebieten. Im Untersuchungsgebiet vor allem an mehr oder weniger freistehenden Schwarzen Holunderbüschen im Nordosten. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder, aber lichtreiche Umgebung bevorzugend.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	7	6	3

### Naturschutz

In Niedersachsen zurzeit ungefährdet, im Hügellandteil jedoch als Art der Vorwarnliste geführt (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten fast überall deutlich zurückgehend.

### Sonstiges

Verwirrend sind Angaben zur Ökologie der Art in deutschsprachiger (nach WIRTH 1995 Stickstoffdüngung kaum tolerierende Art) und niederländischer Literatur (nach VAN HERK & APTROOT 2004 im Gegenteil auf eutrophierten Standorten sowie gern an Saffflussstellen verletzter Borken).

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Wie auch anderen Arten des Xanthorions kann *L. cyrtella* unter Projektbedingungen eine mindestens mittelfristig deutliche Zunahme prognostiziert werden, da die Beweidung absehbar zu einer signifikanten Neuetablierung von Trägergehölzen wie dem Schwarzen Holunder auf Waldlichtungen bzw. an Waldinnensäumen sowie auf dem ehemaligen Acker führen wird.



Die Gattungszugehörigkeit von *Lecania naegelia* (links, mit *Xanthoria parietina*) ist immer noch umstritten. Mikroskopisch fallen vierzellige, schwach bohnenförmig gekrümmte Sporen mit gerundeten Enden auf (rechts).

### ***Lecania naegelia* (HEPP) DIEDERICH & P. BOOM**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Ramalinaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn, ± glatt, auslaufend undeutlich begrenzt, meist als blass grün-grauer Fleck zwischen anderen Krustenflechten, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge, deren Zellen 6-16 [µm] im Durchmesser); Apothecien 0,2-0,6(-0,8) [mm] im Durchmesser, flach bis konvex, oft in kleinen Gruppen, Lagerrand fehlend, Eigenrand schwach entwickelt, heller als die Scheibe, im oberen Teil farblos oder dunkelbraun, die Hyphen hier mit ausgeprägten Lumina von bis zu 3 µm Durchmesser, Scheibe blaugrau, bräunlich-rötlich, schwärzlich oder (seltener) hell bis weißlich, Epithecium farblos oder blass grünlich, grünlich-grau oder braun bis blaugrün, K+ intensiv grün, N+ rot, selten auch teilweise oder vollständig purpurbraun und dann K+ intensiv purpur, Hymenium 50-65 [µm] hoch, farblos, Hypothecium farblos, Paraphysen 1,5-2 [µm] im Durchmesser, einfach oder selten zur Spitze hin gabelig verzweigt, die Enden kopfig angeschwollen, bis zu 5 µm im Durchmesser, meist dunkel pigmentiert, Asci vom *Bacidia*-Typ, mit KJ+ blauem, großem apikalem Dom, Ascosporen farblos, 13-24(-28) x 4-5(-6) [µm], (0-)3(-5)-fach septiert, verlängert bis fädlich, meist leicht gebogen; Pyknidien eingesenkt bis schwach vortretend, halbkugelig, von der gleichen Farbe wie das Lager, Pyknosporen hyalin, länglich, gebogen.

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Makroskopisch ähnlich ist zuweilen die häufigere und hochvariable *Lecania cyrtella*, mit der sie oft gemeinsam auftritt. Mikroskopisch durch die vierzelligen Sporen, deren Enden gerundet sind, klar unterschieden, ebenso von der sehr ähnlichen *L. koerberiana*. *Micarea peliocarpa* (ANZI) COPPINS & SANT. reagiert C+ rot und hat stark verzweigte Paraphysen ohne kopfig angeschwollene Enden.

### Ökologie

Corticol, sehr selten saxicol; Epiphyt nährstoff- und mineralreicher, subneutraler bis schwach saurer Borke von vielerlei Laubbäumen und -sträuchern, selten auch auf Nadelgehölzen, oft in Xanthorion-Gesellschaften auf basenreicher Borke, daneben zuweilen auch auf nährstoffreichen Felsen, von der planaren bis in die montane Stufe. Wenig toxitolerant, Schwerpunkt in Reinluftgebieten. Im Untersuchungsgebiet vor allem an mehr oder weniger freistehenden Schwarzen Holunderbüschen im Nordosten. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	5	6	3	7	7	2*

### Naturschutz

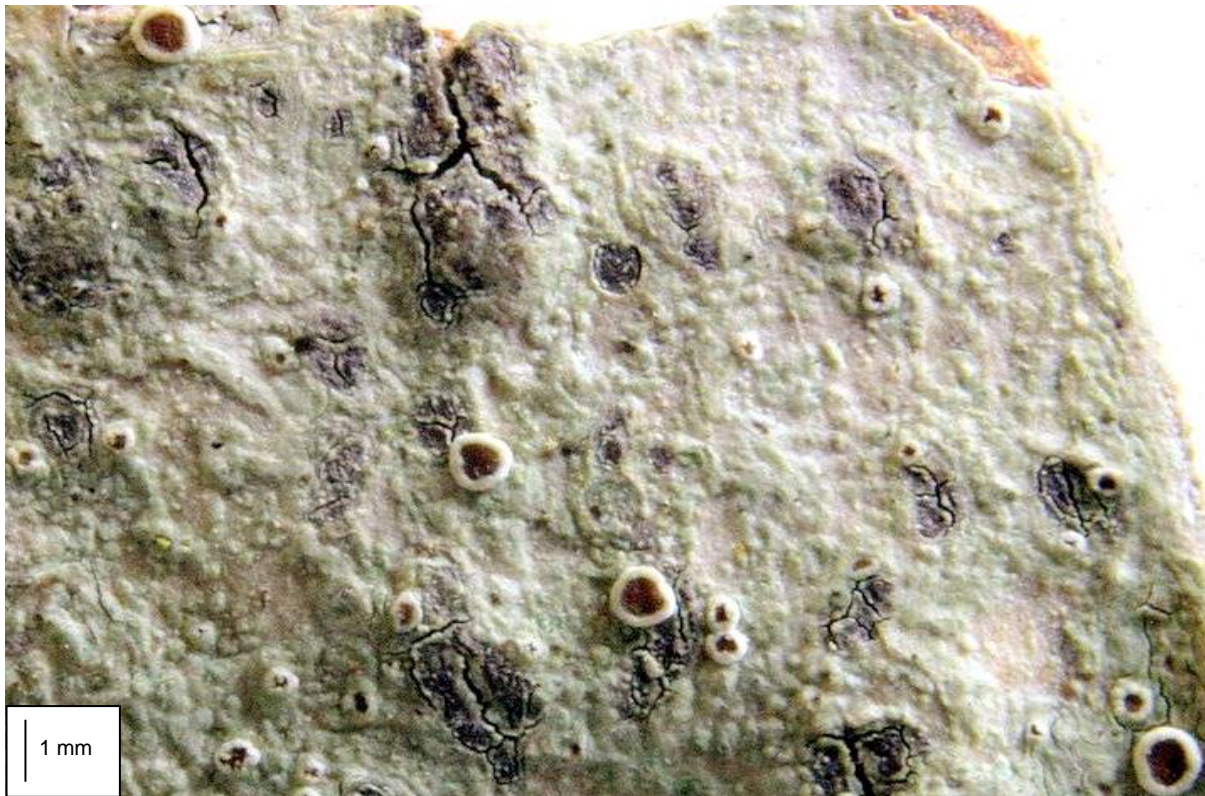
*Lecania naegelii* gilt in weiten Teilen der Bundesrepublik als selten. In Niedersachsen hielt man sie, ebenso wie in Nordrhein-Westfalen (hier bereits seit 1875) lange Zeit für verschollen (HAUCK 1996; HEIBEL et al. 1999). Andererseits bescheinigen CEZANNE et al. (2002) der Art in Südhessen nach Rückgang SO<sub>2</sub>-haltiger Emissionen eine erneute und anhaltende Zunahme. Aktuell gilt sie in Niedersachsen als stark gefährdet, im Hügellandteil sogar als vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit hält man sie hingegen für ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Ursprünglich von HEPP im Jahre 1853 als *Biatora naegelii* beschrieben, wurde die Flechte von ZAHLBRUCKNER zu *Bacidia naegelii* umkombiniert. Später erkannten DIEDERICH & VAN DEN BOOM (in: VAN DEN BOOM et al. 1994) ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Lecania*. Dennoch wird sie in der Roten Liste der Bundesrepublik von 1996 (WIRTH et al. 1996) als *Bacidia naegelii* behandelt. Jüngere Untersuchungen von EKMAN (2001) sehen die Art nach molekularbiologischen Analysen in der nächsten Verwandtschaft von *B. phacodes*. Vor diesem Hintergrund halten NASH et al. (2004) es für sinnvoll, für sie bis zur Klärung „its most recent classification (as a *Lecania*)“ zu benutzen. Dem schließen sich SMITH et al. (2009) und später HAUCK & DE BRUYN (2010) an.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

*L. naegelii* kann, wie auch anderen Arten des Xanthorions, unter Projektbedingungen eine mindestens mittelfristig deutliche Zunahme prognostiziert werden, da die Beweidung absehbar zu einer signifikanten Neuetaablierung von Trägergehölzen wie dem Schwarzen Holunder auf Waldlichtungen bzw. an Waldinnensäumen sowie auf dem ehemaligen Acker führen wird.



Im Gegensatz zur nah verwandten *Lecanora subrugosa* ist der Rand der Apothecien bei *L. argentata* eher dünn und die Lageroberfläche deutlich weniger „warzig“. Beide Sippen wachsen im Reiherbachtal teilweise unmittelbar nebeneinander.

### *Lecanora argentata* (ACH.) MALME

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus krustig, zusammenhängend, meist dünn, gelblich-weiß bis gräulich-weiß, am Rand glatt, im Zentrum etwas warzig-uneben, Vorlager meist deutlich, schwarz, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien vereinzelt oder zusammenschließend, rundlich, sitzend, unterseits zusammengezogen, 0,4-0,8(-1,0) [mm] im Durchmesser, Lagerrand ausdauernd, glatt bis etwas gekörnt, im Querschnitt mit großen Kristallkomplexen, die in K unlöslich sind und im polarisierten Licht aufleuchten, Scheibe rotbraun bis dunkelbraun, zuweilen missfarben, Epithecium rotbraun, ohne körnige Auflage und unbereift, Hymenium (60-)75-90(-100) [µm] hoch, Paraphysen 1,5-2 [µm] im Durchmesser, spärlich verzweigt und anastomisierend, Enden schwach angeschwollen, um 3 µm im Durchmesser, schwach gelblich gefärbt, Asci breit keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, 45-55 × 18-22 [µm], Ascosporen hyalin, einzellig, breit elliptisch-eiförmig, (10,5-)11,5-14,5(-17,5) × (5,5-)6-8,5 [µm], Wand 0,5-1 [µm] dick; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Atranorin, Gangaleoidin, oft Spuren von Californin

K+ gelb, C-, KC+ schwach gelb, P+ schwach gelb, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Insbesondere mit *Lecanora subrugosa* NYL. (siehe dort) sowie mit *L. allophana* NYL. Letztere hat einen wellig verbogenen und gekerbten Rand mit nur kleinen Kristallen.

**Ökologie**

Corticol; auf glatten Borken von Laubbäumen im Innern von Wäldern oder hygri-sch günstigen Gebüsch, von der planaren bis in die montane Stufe. Als anspruchsvolle Arten meiden sowohl *L. argentata* als auch *L. subrugosa* staubreiche Standorte. Im Untersuchungsgebiet am Mittelstamm älterer *Carpinus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	5	4	4	5	3	4

**Naturschutz**

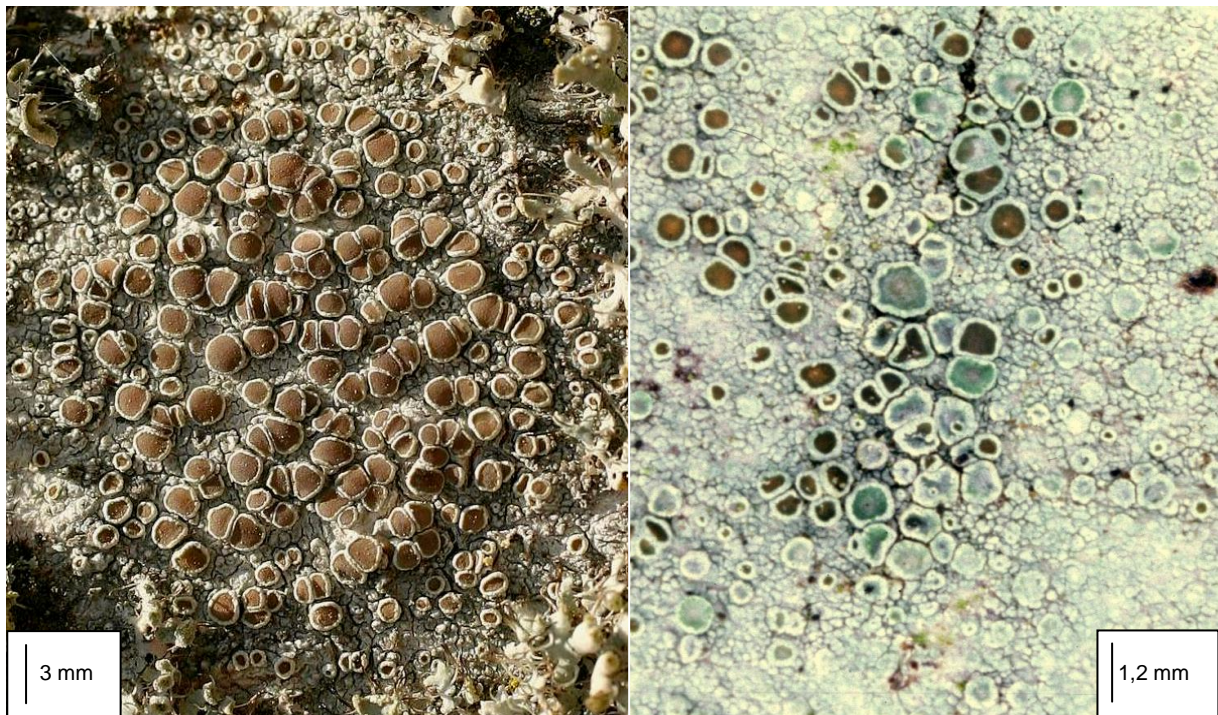
*L. argentata* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als stark gefährdet, bundesweit wird sie als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

**Sonstiges**

Leicht zu übersehende und verwechslungsträchtige Art, die nach Ansicht des Verfassers zumindest im nordwestdeutschen Mittelgebirgsraum eine Bindung an historisch alte Waldstandorte hat. Sowohl *Lecanora argentata* als auch *L. subrugosa* werden im Gebiet gern von Schnecken befallen und sind dann fast unkenntlich.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung der Phorophyten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Im Gegenteil nimmt die Zahl junger Keimpflanzen der Hainbuche laut der Untersuchungen zur Naturverjüngung zumindest in Teilen des Projektgebietes und in bestimmten Jahren erheblich zu. Bis zu deren Reife werden jedoch Jahrzehnte vergehen, so dass eine klare Prognose derzeit nicht möglich ist.



Bei *Lecanora chlarotera* werden die Apothecienscheiben oft „missfarben“ (rechts), weichen also vom ursprünglichen rotbraun (links) zu grau ab. Die Art siedelt auf Borken und Holz in nicht zu stark luftschadstoffbelasteten Gebieten.

### *Lecanora chlarotera* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus krustig, zusammenhängend, meist ordentlich begrenzte Flecken bildend, Vorlager fehlend, Oberfläche glatt oder rau-warzig, blass grau bis manchmal gelb-grau, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien oft zu mehreren gehäuft, rundlich, sitzend, 0,4-0,8(-1,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand deutlich entwickelt, ausdauernd, glatt bis unregelmäßig gekerbt oder schwach warzig-uneben, im Querschnitt mit großen Kristallen (Calciumoxalat), die in K<sup>-</sup> unlöslich sind und im polarisierten Licht aufleuchten, Scheibe flach bis konkav, blass trübbraun bis rosa-, orange- oder rotbraun, nicht (nach SMITH et al. 2009 selten schwach) bereift, oft mißfarben (grau, graugelb oder graubläulich), Epithecium farblos, gelblichbraun oder graubraun, von groben, in K<sup>+</sup> und N<sup>+</sup> löslichen Körnchen durchsetzt, Hymenium 70-95 [µm] hoch, Paraphysen 1,5-2 [µm] im Durchmesser, einfach oder wenig verzweigt, Enden schwach angeschwollen, aber nicht kopfig, gelblichbraun, 2,5-4 [µm] im Durchmesser, Asci verlängert keulig bis fast zylindrisch, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, 65-80 x 10-15 [µm], Ascosporen hyalin, einzellig, breit elliptisch-eiförmig, (9-)11-13(-15) x 6,5-7,5 [µm], Wand 0,5-1 [µm] dick; Pyknidien eingesenkt, kugelig, Wände farblos, am Ostiolum (blass) bräunlich, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch, 10-14 [µm] lang.

#### Chemie

Atranorin, Gangaleoidin, ± Roccellsäure, ± Californin

K+ gelb, C-, KC+ schwach gelb, P+ schwach gelb, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Siehe *Lecanora subrugosa*.

### Ökologie

Corticol, lignicol; auf Borken breitlaubiger Gehölze sowie (bearbeitetem) Holz, oft an waldrandständigen oder Gehölzen der freien Feldflur. Von der planaren bis in die montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	5	6	3	6	5	6

### Naturschutz

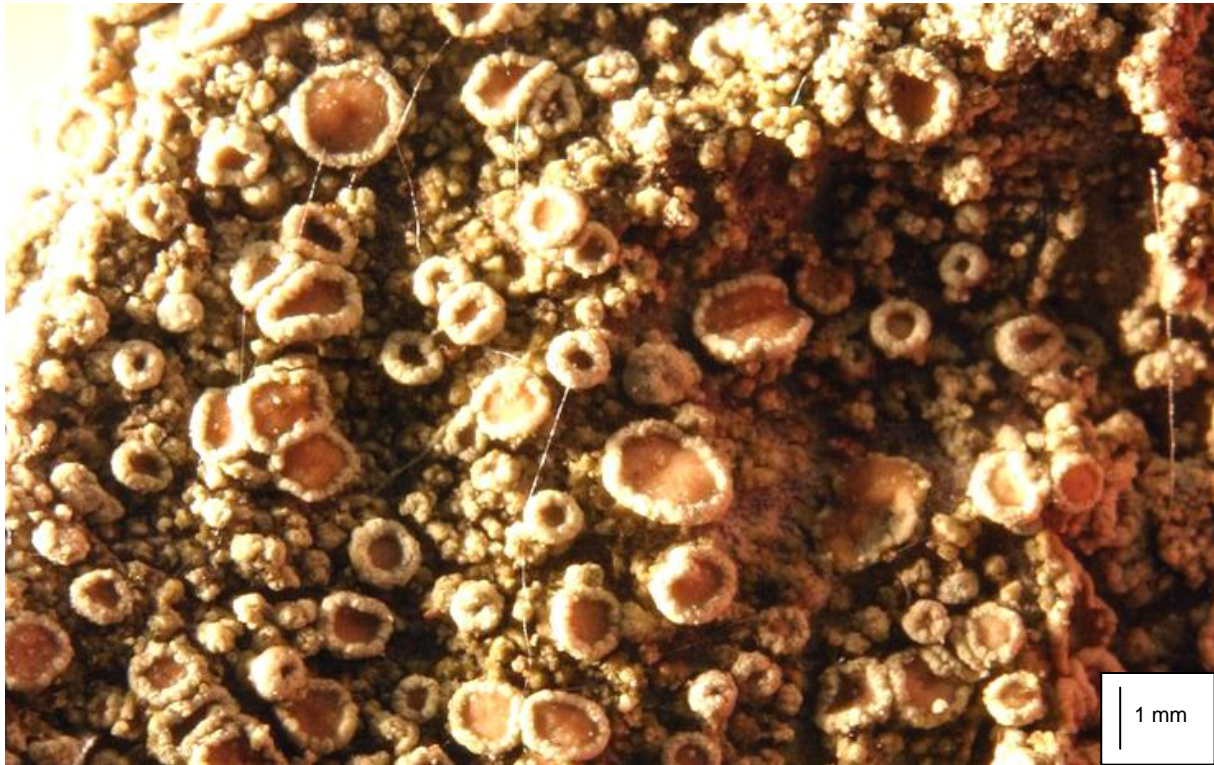
*L. chlarotera* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als ungefährdet, im Hügellandteil jedoch gefährdet, bundesweit ungefährdet (WIRTH et al. 2011. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

Die Unterscheidung der Arten innerhalb der so genannten *L. subfusca*-Gruppe geschah bisher meist auf Basis der Anatomie des Excipulums (BRODO 1984), aktuell jedoch auch auf Grundlage molekularbiologischer Merkmale (siehe *L. subrugosa*).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als lichtliebende und durchaus pionierfreudige Art sollte *L. chlarotera* mittelfristig von der beweidungsbedingten Zunahme geeigneter Trägergehölze – insbesondere entlang tradierter Pfade sowie im nordöstlichen Offenlandbereich – etwas zunehmen.



*Lecanora conizaeoides* war wegen ihrer SO<sub>2</sub>-Toleranz in den Jahren hoher Luftverschmutzung in Mitteleuropa überall häufig, geht heute aber wieder zurück. Sie siedelt vor allem auf sauren Borke.

### *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMBIE

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus krustig, grob schollig-körnig, dick, ± zusammenhängend, graugrün, am Rand diffus begrenzt, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*), Sorale meist vorhanden, auf der gesamten Thallusoberfläche entstehend, graugrün, grob körnig, häufig den Gesamtspekt beherrschend, Apothecien regelmäßig vorhanden, oft auf Höhe der Sorale, rundlich, sitzend, unterseits zusammengezogen, 0,4-1(-1,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand ausdauernd, oft verbogen verformt, wulstig gekerbt bis gekörnt, oft sorediös, Scheibe blass grüngrau bis graubraun, zuweilen etwas violettstichig, unbereift, flach oder konkav, selten auch schwach konvex, Epithecium farblos bis blass gelbbraun, ohne körnige Auflage, im Innern jedoch stets mit in K<sup>+</sup> löslichen kristallinen Körnchen, Hymenium (40-)55-70(-85) [µm] hoch, Paraphysen 1,5-2,5 [µm] im Durchmesser, verzweigt und anastomisierend, besonders an den Spitzen, Enden nicht oder schwach angeschwollen, um 3 µm im Durchmesser, Asci breit keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, 40-50 × 12-18 [µm], apikaler Dom J<sup>+</sup> blau mit J<sup>-</sup> reagierendem Konus im Innern, dadurch an Asci vom *Bacidia*-Typ erinnernd, Ascosporen hyalin, einzellig, (schmal) elliptisch-eiförmig, 10-14(-16) × 4-6(-7) [µm]; Pyknidien eingesenkt, kugelig, Wände farblos, am Ostiolum (blass) bräunlich, Pyknosporen einzellig, hyalin, bogenförmig gekrümmt, 12-22 × 0,5-1 [µm].

**Chemie**

Fumarprotocetrarsäure

K- oder K+ schwach gelblich, C-, KC-, P+ gelb, dann rot, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination von grobkörnig sorediösem Lager mit sorediösem Lagerrand der Apothecien und chemischen Reaktionen kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, saxicol, terricol, auf sauren Borke, Totholz, saurem Gestein, zersetzendem Pflanzenmaterial bis hin zu torfig-humosen Böden. Eine der toxitolerantesten Flechtenarten. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet an Nadelholzstämmen (vor allem *Picea*) und an Totholz im Nordosten nahe der Bundesstraße. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	5	5	3	2	5	9

**Naturschutz**

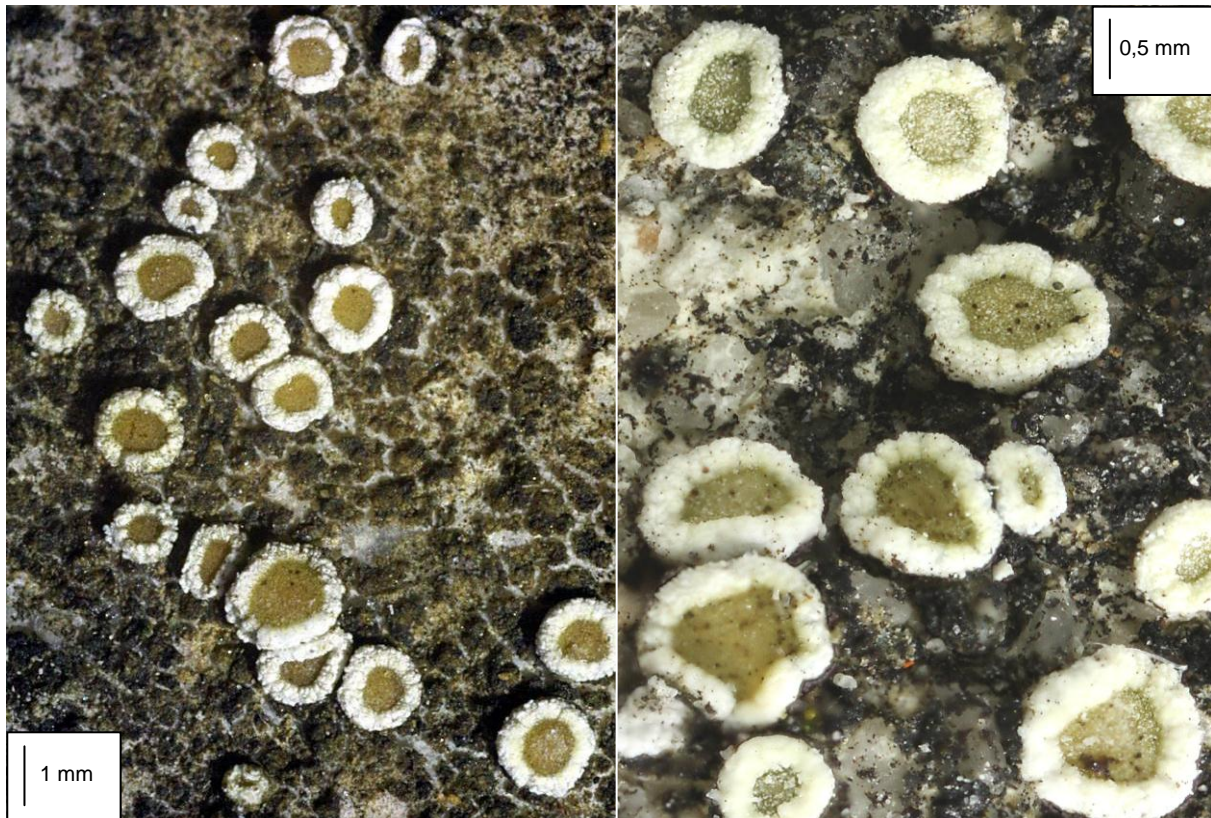
*L. conizaeoides* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als ungefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) sich bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten ausbreitend, aktuell jedoch wieder etwas im Rückgang

**Sonstiges**

Die Art ist insbesondere in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung weit verbreitet und mied in den Jahren höchster SO<sub>2</sub>-Belastung selbst das Innere von Großstädten und Ballungszentren nicht. Heute geht sie infolge verbesserter Luftreinhaltungsmaßnahmen wieder zurück (CEZANNE et al. 2008).

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Durch die breite von der Art besiedelbare Substratpalette ist eine projektbedingte Förderung auf Zaunpfählen, an Baumstümpfen, auf sich zersetzendem organischem Material (inkl. Knochen) etc. vorstellbar. Andererseits geht *L. conizaeoides* derzeit überregional durch verbesserte Luftreinhaltungsmaßnahmen in Mitteleuropa deutlich zurück, weshalb eine klare Prognose momentan nicht möglich ist.



Die überwiegend saxicole *Lecanora dispersa* gilt als toxischer-toleranteste Krustenflechte weltweit. Auffällig sind dick berandete Apothecien.

Fotos: FELIX SCHUMM

### *Lecanora dispersa* (PERS.) SOMMERF.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus krustig, zusammenhängend, eingesenkt oder manchmal aus vereinzelt Körnchen bestehend, weiß bis blass grau, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien selten einzeln, meist in kleineren bis größeren Gruppen geclustert, unterseits zusammengezogen, (0,15-)0,2-1,0(-3,0) [mm] im Durchmesser, Lagerrand ausdauernd, dick, oft etwas verbogen, zusammenhängend oder körnig gekerbt, jung oft bereift, Scheibe farblich sehr variabel, violettbraun bis olivbraun oder blass gelblich bis grünlich grau, manchmal weiß bereift (besonders jung und auf stark kalkhaltigen Substraten), Epithecium blass gelblich braun bis braun, dicht mit körnigen, in K unlöslichen Kristallen durchsetzt, im Querschnitt N- oder N+ blasser werdend, Hymenium 70-100  $\mu\text{m}$  hoch, Hypothecium manchmal bräunlich, Paraphysen 1,5-2  $\mu\text{m}$  breit, verzweigt und regelmäßig anastomisierend, an den Enden bis auf 3,5  $\mu\text{m}$  Durchmesser angeschwollen und hier bräunlich, Asci 50-65 x 12-18 [ $\mu\text{m}$ ], breit keulig, kurz gestielt, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, Ascosporen (7-)8,5-14 x (3-)4-7 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

$\beta$ -Sitosterol



K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Insbesondere mit *Lecanora albescens* (HOFFM.) BRANTH & ROSTRUP, die einen deutlichen, weißen, meist placodioiden Thallus zeigt, sowie *L. crenulata* HOOK zu verwechseln, die jedoch ein deutliches und tief gekerbtes Excipulum sowie grau bis graublau bereifte Apothecien besitzt. *L. semipallida* H. MAGN. zeigt im UV-Licht einen satt gelb-orangefarbenen Lagerrand.

### Ökologie

Saxicol, seltener corticol; meist auf kalkhaltigen, auch anthropogenen Gesteinssubstraten, auch (am Stammfuß) auf nährstoff- oder staubimprägnierten Borken. Im Gebiet unmittelbar außerhalb des Beweidungsareals auf standortfremden Wegebauschottern (Basalt) am Aussichtsturm im Nordosten Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesoheomerob-euheomerob-polyheomerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
8	x	6	x	8	8	9*

### Naturschutz

*L. dispersa* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als ungefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) sich bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten deutlich ausbreitend.

### Sonstiges

*Lecanora dispersa* gilt nach PURVIS et al. (1992) als die gegenüber Luftverschmutzungen resistensteste Flechtenart überhaupt. Sie gehört zu einer Gruppe teils auf Artniveau getrennter, sehr ähnlicher Sippen (*L. flotowiana* SPRENG., *L. semipallida* H. MAGNUSS.). Weiterführende Angaben macht vor allem SLIWA (2007).

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Das Projekt sollte wegen des Vorkommens der Art auf Wegebaumaterial außerhalb des beweideten Areals solange keinen Einfluss auf den Bestand haben, solange *Lecanora dispersa* nicht auf staubimprägnierte Steine entlang tradierter Pfadsysteme im Projektgebiet überwechselt, wo dann mit einer Zunahme und Ausbreitung gerechnet werden kann. Bis dahin ist eine klare Prognose nicht möglich.



*Lecanora expallens* ist häufiger Bewohner der Borken alter Bäume in lichtreichen Situationen und vermutlich kosmopolitisch verbreitet.

### ***Lecanora expallens* ACH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### **Anatomie**

Thallus ausgebreitet, körnig, meist etwas rissig, verlängerte oder rundliche Flecken auf dem Substrat bildend, gelblich- bis grünlich-gelblich, Vorlager undeutlich oder (auf glatten Borken manchmal) blaugrau, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Soredien anfänglich in einzeln stehenden, leicht ausgehöhlt wirkenden, linsenförmigen Soralen gebildet, diese 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, bald zu einer homogenen, dicken Kruste aus Soredien, die den Aspekt des Lagers bestimmen, zusammenfließend, mehlig, blass grünlich- bis zitronengelb; Apothecien selten (im Gebiet nicht beobachtet), rundlich, sitzend, unterseits nicht zu-sammengezogen, einzeln, sehr selten einander berührend und dann etwas kantig verformt, 0,3-0,8(-1,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand zunächst körnig, manchmal sorediös, im Alter meist schwindend, Scheibe blass gelb, violett oder bräunlich, flach bis schwach konvex, manchmal bereift, Epithecium farblos bis blass gelb, Hypnium 35-55 [µm] hoch, Paraphysen 1,5-2 [µm] im Durchmesser, spärlich verzweigt und anastomisierend, Enden nicht oder allenfalls schwach angeschwollen, Asci keulig, vom

*Lecanora*-Typ, achtsporig, Ascosporen hyalin, einzellig, breit ellipisch-eiförmig, 10-16(-17) x (4-)7-7(-7,5) [µm]; Pyknidien unbekannt.

### Chemie

Thiophansäure, Usninsäure, ± Arthothelin sowie ein unbekanntes Pigment  
Thallus K+ gelb, C+ tief gelb oder orange bis rot, KC+ orangerot, P-, UV+ orange

### Verwechslungsmöglichkeiten

Sterile Lager in lichten Altbaumbeständen auf historisch alten Waldstandorten können insbesondere mit *Pyrrhospora quernei* (DICKS.) KÖRB. verwechselt werden. Bei letzterer ist das Lager satter gelb und weniger zitronengelb oder grünlich gefärbt und ihre Soredien wirken grobkörniger (isidiös) als jene von *Lecanora expallens*.

### Ökologie

Corticol, lignicol, selten auch saxicol; auf Borke von Laubbäumen oder auf Holz (Zaunpfähle) in lichtreichen, oft auch trockenen Situationen, gelegentlich auch auf trockenem Silikatgestein, auch auf Vertikalflächen von Grabsteinen aus Naturstein. Von der planaren bis in die montane Stufe. Sehr toxitolerant und auch in Siedlungsgebieten. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	6	3	3	4	5	9

### Naturschutz

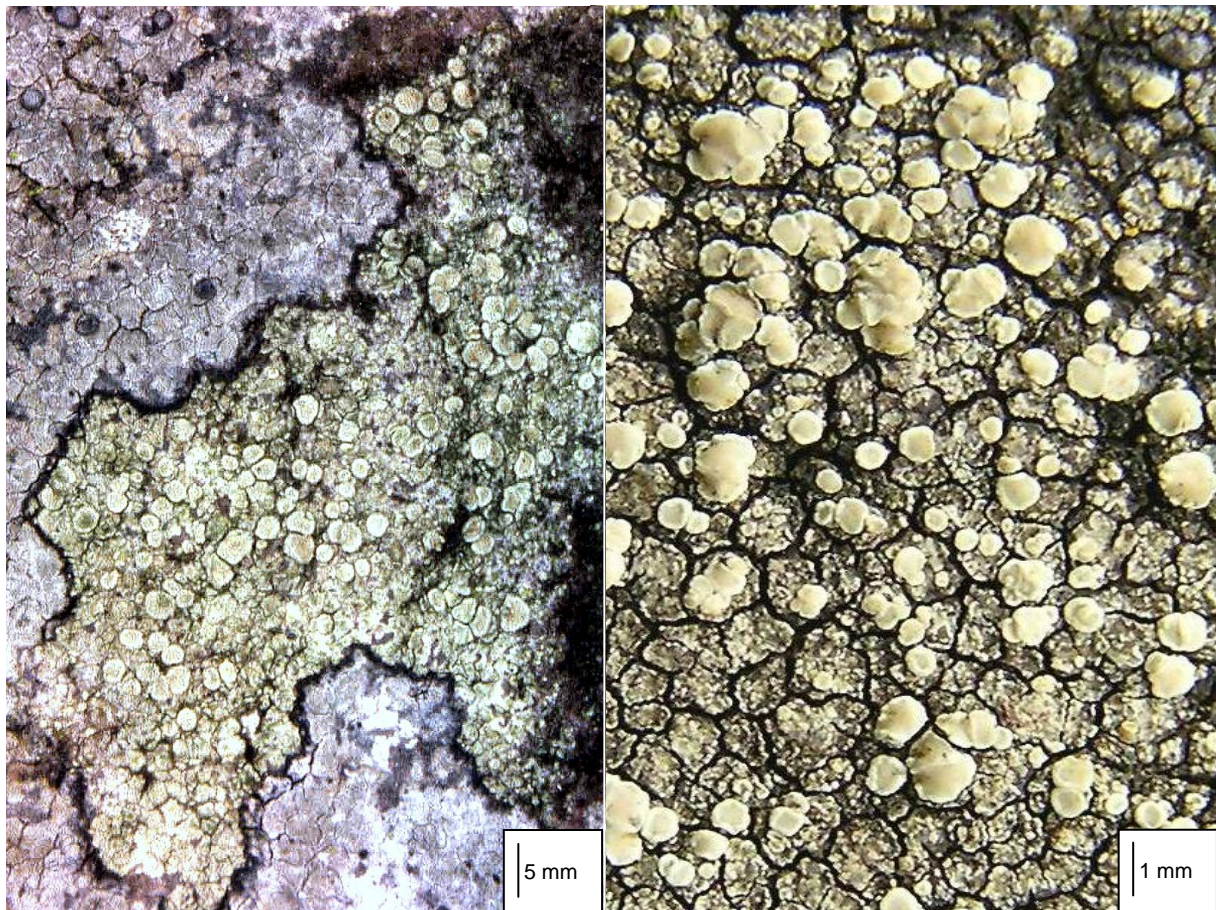
Sowohl landes- wie bundesweit durch hohe Toxitoleranz auch an Straßenbäumen in Siedlungsgebieten häufig und nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die Art hat bundesweit in den Jahren höherer Luftverschmutzung stark zugenommen und ist weithin häufig.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Beweidung sollte der Art nicht abträglich sein, da eine Verringerung der Phorophyten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Im Gegenteil dürfte sie, insbesondere an Totholz, durch die zoochore Verbreitung von Diasporen mittelfristig etwas zunehmen.



*Lecanora polytropa* lebt auf lichtreichem silikatischem Gestein. Weder zeigt sie dabei, wie in der Abbildung links, regelmäßig ein schwarzes Vorlager noch in jedem Fall einen areolierten Thallus (rechts). Die Apothecien treten oft gehäuft auf und verformen einander dabei (rechts).

### ***Lecanora polytropa* (ERH. ex HOFFM.) RABENH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### **Anatomie**

Thallus häufig eingesenkt und undeutlich, seltener (so im Gebiet) aus einzelnen bis verstreuten Körnchen oder Areolen, nur gelegentlich zu einer areolierten Kruste zusammenfließend, Areolen  $\pm$  gerundet, Oberfläche glatt und von einem ebenem, nicht gekörnten Rand begrenzt, meist gelblichgrün bis graugrün, seltener bräunlich, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*), Vorlager, falls vorhanden, schmal und schwarz; Apothecien meist zahlreich, verstreut, in der Regel einzeln auf den Areolen und diese dann verdeckend, regelmäßig auch in kleinen Gruppen, einander manchmal berührend und sich dann gegenseitig etwas verformend, rundlich, 0,3-1,0(-1,5) [mm] im Durchmesser, sitzend, an der Basis zusammengezogen, Lagerrand anfangs vorhanden und dann zusammenhängend, später rasch körnig aufgelöst und verschwindend, etwas heller als die Scheibe gefärbt, diese blass gelb bis blass gelbgrün, gelegentlich auch grünbraun oder blass braun, anfangs flach, später konvex, schimmernd, Epithecium farblos oder gelblich bis rötlich braun, von körnigen Kristallen durchsetzt, diese in K<sup>+</sup> löslich, Hymenium 45-65 [ $\mu$ m] hoch, Paraphysen 1,5-2(-2,5) [ $\mu$ m]

breit, wenig verzweigt, Spitzen schwach verdickt, Asci 32-50 x 12-17 [ $\mu\text{m}$ ], Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, (9-)10-14(-15) x (4-5-)5-6,5(-7) [ $\mu\text{m}$ ], Pyknidien regelmäßig vorhanden, halbkugelig, eingesenkt, rotbraun bis schwarz, Pyknosporen nadelförmig bis sichelig gekrümmt, (12-)18 – 22(-25) x 1 [ $\mu\text{m}$ ].

### Chemie

Rangiformsäure, Usninsäure, Zeorin, Eulecanorin  
K+ gelb, C-, KC+ gelb, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Sehr ähnlich ist *Lecanora intricata* (ACH.) ACH., die (erheblich) dunklere, smaragdgrünbraune Scheiben besitzt und deren Lager immer aus Areolen besteht, die oft zusammenhängen und körnige, ungleichmäßige Ränder sowie eine schrumpelige Oberfläche besitzen.

### Ökologie

Saxicol, seltener lignicol; auf silikatischen Steinen, Felsen und (Naturstein-)Mauern, sehr selten auch auf bearbeitetem Holz. Vor allem küstennah, im Binnenland gern etwas luftfeuchten oder an längere Zeit taufeuchten Steinen nahe dem Erdboden, von der planaren bis in die alpine Stufe. Im Gebiet an bodennahen, staubimprägnierten Steinen am Boden eines Wanderweges im Nordosten unmittelbar außerhalb des beweideten Gebietes. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
8	x	6	x	4	4	-

### Naturschutz

*L. polytropa* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als ungefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die weit verbreitete und häufige Art siedelt vielfach auch auf anthropogenen Gesteinsubstraten wie Backstein oder Klinker (VAN HERK & APTROOT 2004).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch das absehbare dauerhafte Freihalten (kleinerer) lichtreicher Waldbodensteine von Fallaub etc. entlang tradierter Pfadsysteme ist *Lecanora polytropa* eine deutliche mittelfristige Zunahme zu prophezeihen.



Die kleine *Lecanora pulicaris* siedelt vor allem unter nicht eutrophierten Bedingungen auf verschiedenen Substraten, insbesondere auf Rinde und Holz (hier gemeinsam mit der gelben *Xanthoria parietina*). Staubimprägnierte Straßenbäume werden gemieden.

Foto: KLAUS SPARWASSER

### ***Lecanora pulicaris* (PERS.) ACH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, zusammenhängend, dünn bis mäßig dick, von einem weißlichen oder bläulich-schwarzen, selten fehlendem Vorlager begrenzt, sonst gelblich-weiß bis gräulich, Oberfläche glatt bis etwas rau und dann warzig, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*), Sorale sehr selten (im Gebiet nicht beobachtet), grünlich-weiß, 0,1-0,2 [mm] im Durchmesser; Apothecien (0,3-)0,4-1(-1,5) [mm] im Durchmesser, sitzend, unterseits etwas zusammengezogen, Lagerrand deutlich entwickelt, ausdauernd, glatt und nicht gekerbt, selten etwas warzig, im Querschnitt mit großen, in K unlöslichen Kristallen, Scheibe rotbraun bis schwarz, ± flach, Epithecium rot bis orangebraun, mit Körnchen als Auflage und zwischen den Paraphysen, in K löslich, aber nicht in N, Hymenium 60-85 [µm] hoch, Paraphysen 1,5-2,5 [µm] breit, einfach oder wenig verzweigt, Enden auf bis zu 3,5 µm Durchmesser angeschwollen, Asci keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, Ascosporen hyalin, einzellig, breit elliptisch-eiförmig, (9-)11-15(-16) × (6,5-)7,5-9,5(-11) [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Atranorin, Fumarprotocetrarsäure, Roccellsäure

K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>+</sup> orangefot, UV<sup>-</sup>, aber (stellenweise) mauve bis purpurfarben reflektierend

### Verwechslungsmöglichkeiten

Insbesondere mit ähnlichen *Lecanora*-Arten der näheren Verwandtschaft (*L. subfusca*-Gruppe) corticoler Ökologie zu verwechseln, namentlich mit *L. chlarothera* NYL., die P- reagiert. Kleinfrüchtige Formen können evtl. auch mit der in Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ausgestorbenen *Lecania fuscella* (SCHAER.) KÖRB. verwechselt werden, die jedoch septierte Sporen besitzt.

### Ökologie

Lignicol, corticol; auf entborktem (saurem) Holz und (sauren) Borken sowohl von Nadel- wie auch von Laubbäumen, besonders auch an dünnen Zweigen; im Gebiet an entborktem Holunder. Von der planaren bis in die montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	3	3	4	6

### Naturschutz

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Art der Vorwarnliste, bundesweit als ungefährdet eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Eine Verdrängung anspruchsvoller Hutewald-Indikatorflechten durch diese bzw. ökologisch ähnliche, mehr oder weniger eutrophierungstolerante bzw. -geförderte Arten, wie HAUCK sie auf einer Fachtagung der Norddeutschen Naturschutz-Akademie in Schneverdingen im Oktober 2002 als Folge einer Beweidung bzw. der hiermit einhergehenden Nitrifizierung befürchtete, erscheint dem Verfasser nach derzeitiger Erfahrung bei extensiver Besatzdichte kaum wahrscheinlich.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Flechte dürfte sich künftig entlang von tradierten Wegesystemen und der sukzessive sich mit Gehölzbewuchs bedeckenden Ackerbrache auf dort neu aufwachsenden Schwarz-Holunder-Sträuchern etc. sowie auf Totholz (Zaunpfähle) ausbreiten. Zu dieser Monitoringgruppe zählen ferner Arten wie *Lecania cyrtella*, *Xanthoria parietina* und *X. polycarpa* sowie *X. candelaria*. Sie alle wären bei künftigem Neuauftreten im Innern der heutigen „Alteichen-Hutewälder“ Indikatoren für lichte, junge Gehölzsukzessionsstadien bzw. für eine dynamische Verzahnung von Offenland und Wald oder sogar Naturverjüngung.



Sowohl anthropogen auf Zäunen etc. als auch auf natürlich, z.B. durch Windbruch, freigelegtem Totholz ist *Lecanora saligna* im Solling nicht besonders selten. Sie bevorzugt allerdings mehr oder weniger freie Lagen.

### *Lecanora saligna* (SCHRAD.) ZAHLBR. var. *saligna*

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus krustig, oft nur undeutlich oder gar nicht begrenzt, aber weithin ausgebreitete Überzüge bildend, aus vereinzelt bis zusammenfließenden Körnchen bestehend, bis zu 8 cm und mehr im Durchmesser, gelblich-grau bis grau, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien zahlreich, rundlich, 0,2-0,8(-1,1) [mm] im Durchmesser, einander oft berührend und dann vielfach kantig verformt, sitzend, Lagerrand ausdauernd, zusammenhängend oder körnig-unterbrochen, im Alter vielfach zurückweichend und dann undeutlich, (meist) mit gelblichem Farbton, Scheibe blass rotbraun, flach bis konvex, zuweilen anfangs leicht bereift, Epithecium olivgrün bis braun, Hymenium 45-65 [µm] hoch, Paraphysen 1,5-3 [µm] breit, wenig verzweigt, besonders zur Spitze hin, am Ende schwach kopfig angeschwollen (-3,5 µm), farblos oder (blass) olivbraun, Asci 50-60 x 13-18 [µm], Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 7-10(-13) x 4-5 [µm], Pyknidien regelmäßig vorhanden, halbkugelig, eingesenkt, rotbraun bis schwarz, 0,065-0,15 [mm] im Durchmesser, mit drei Typen von Pyknosporen, a): Makrokonidien häufig, breit fädlich bis länglich schmal-elliptisch, gebogen, am Grunde (abrupt) abgeschnitten, 6-8(-9) x 1,5-2,5(-3) [µm]; Mesokonidien selten, bacilliform, 3-5 x 1,1-1,5 [µm]; Mikrokonidien (selten), schwach gebogen, 8,4-10,5 x 0,9-1,2 [µm].

#### Chemie

Isousninsäure, ± Neousninsäure, ± Atranorin, ± Zeorin

K-, C-, KC-, P-, UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Die beiden (fast ausschließlich in Deutschland) schwach ökologisch getrennten Varietäten var. *saligna* und var. *sarcopis* (WAHLENB. ex ACH.) HILLM. sind durch ihr Auftreten auf Holz (var. *saligna*) und Borke (var. *sarcopis*) differenziert. Überregional mit der bisher nur westeuropäisch verbreitet bekannten *Lecanora quercicola* COPPINS & P. JAMES zu verwechseln, diese hat breitere Pyknosporen (8-10 x 2,5-3,5 [µm]) und eine weißlich-gelblich bereifte Scheibe. *L. hagenii* (ACH.) ACH. hat einen gräulichen Apothecienrand, *L. symmicta* (ACH.) ACH. randlose, deutlich gewölbte Apothecien.

### Ökologie

Lignicol; auf Holz und bearbeitetem Bauholz, vor allem auf Zaunpfählen, seltener auf bereits stark morschem oder sich zersetzendem Holz, grundsätzlich in offenen, vielfach sonnigen Situationen, oft küsten- oder gewässernah oder in luftfeuchter Lage; in ihrer typischen Varietät *saligna* auf Zäunen etc. weit verbreitet, die auf Borke lebende var. *sarcopis* hingegen vielerorts selten. Von der planaren bis in die (sub-)alpine Stufe. Im Gebiet sowohl auf alten Zaunpfählen als auch auf windgebrochenem, stehendem Totholz in exponierter Lage. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	4	5	6

### Naturschutz

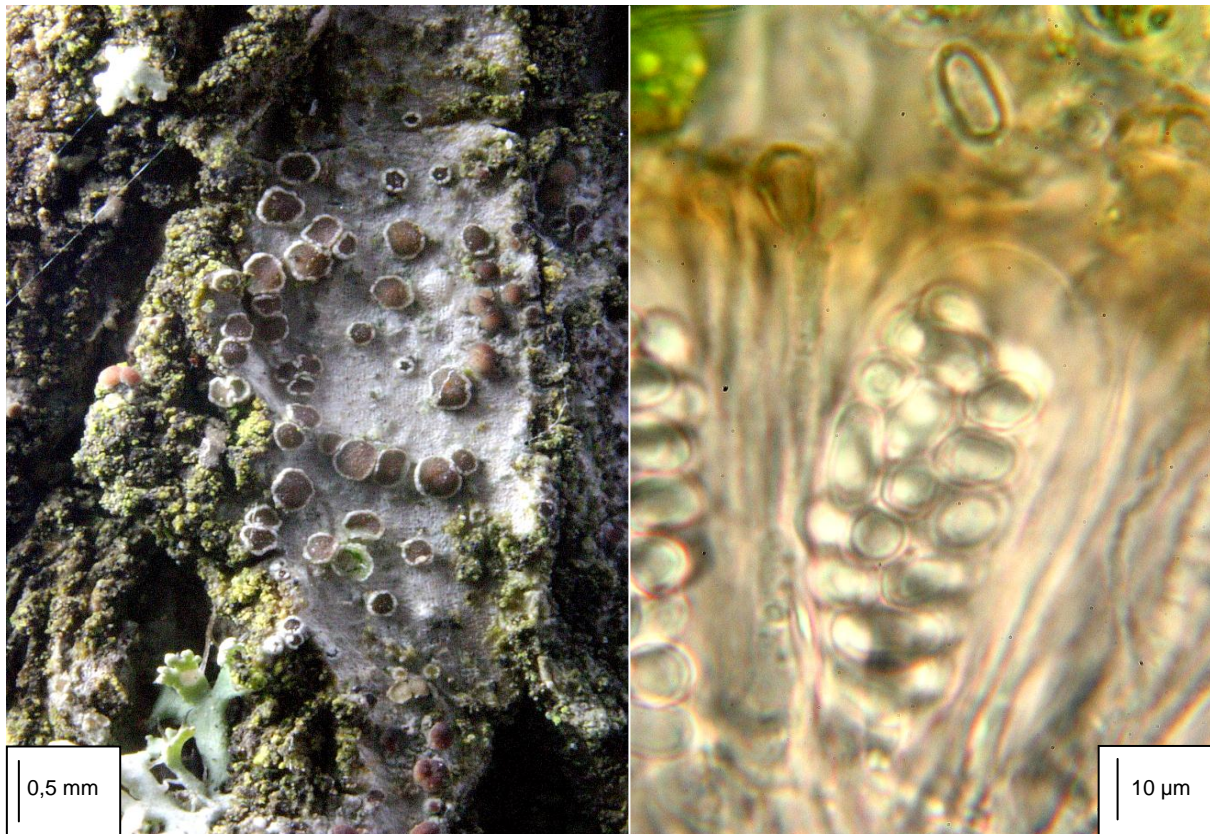
*L. saligna* gilt nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen als ungefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahme fordert HAUCK für Niedersachsen (1996) den „Erhalt von dickstämmigem, stehendem Totholz in Wäldern“.

### Sonstiges

Die Trennung der beiden unter „Verwechslungsmöglichkeiten“ genannten Varietäten wird in moderner Bestimmungsliteratur (SMITH et al. 2009) nicht länger beibehalten. Die Sippe ist Wirt des selten beobachteten parasitären Pilzes *Unguiculariopsis lesdainii* (VOUAUX) ETAYO & DIEDERICH (SMITH et al. a. a. O.). NASH et al. (2004) geben für das Gebiet der nordamerikanischen Sonora-Wüste lediglich Formen mit Makrokonidien an.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Mittelfristig ist vor allem auf den Weidezaunpfählen des Projektgebietes mit einer Zunahme der Art zu rechnen. Daneben sollte das in Frage kommende Totholzangebot auch projektbedingt etwas zunehmen, weil absterbende Großbäume nicht mehr entfernt werden und die Tiere zum Diasporentransport im Fell etc. beitragen sowie auskämmende Hochstauden zurückdrängen.



*Lecanora sambuci* ist mikroskopisch durch vielsporige Asci in Mitteleuropa unverwechselbar.

### *Lecanora sambuci* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus selten zusammenhängend und unregelmäßig-rissig, häufiger aus Gruppen kleiner blasenartiger Körnchen von etwa 1 mm Durchmesser bestehend, kaum sichtbar begrenzt, Vorlager undeutlich, weißlich bis hellgrünlich, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien 0,2-0,4(-0,8) [mm] Durchmesser erreichend, verstreut oder etwas gehäuft, sitzend, zwischen den Thallus-Körnchen entstehend, Lagerrand anfangs geschlossen und glatt oder feinkörnig, später rasch unregelmäßig gekerbt und schließlich zurückweichend, Scheibe violettbraun bis rotbraun, flach bis schwach konvex, Epithecium farblos bis blass rötlich-braun, nicht oder allenfalls fein körnig, Hymenium hyalin, (40-)55-65 [µm] hoch, Paraphysen farblos bis bräunlich, 1,5-2 [µm] breit, einfach oder wenig verzweigt, zur Spitze hin auf 2,5-3,5 [µm] verdickt, die letzten beiden Zellen kopfig; Asci keulig, vom *Lecanora*-Typ, (8-)16-32-sporig, Ascosporen hyalin, einzellig, elliptisch-eiförmig, (6-)8-12 x (4-)6-7 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, schwarz, halbkugelig vorstehend, 0,05-0,1 [mm] im Durchmesser, Pyknosporen einzellig, hyalin, gerade oder schwach gebogen, 10-12 x 1 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Mitteleuropa durch die vielsporigen Asci nur mit *Lecanora praesistens* NYL. verwechselbar, diese mit K+ gelbem Thallus und bisher nur aus den Pyrenäen, den Alpen und der Ukraine bekannt. Alle bekannten Fundorte dieser Art liegen über 900 müNN.

### Ökologie

Corticol; auf nährstoffreichen Borken vor allem in Verzweigungen von *Sambucus nigra* in Gebieten mit geringer Luftverschmutzung, nach WIRTH (1995) auch an *Fraxinus excelsior* und *Populus spec.* In Niedersachsen nach HAUCK (1996) einmalig auch an *Sorbus aucuparia*. Im Untersuchungsgebiet an *Sambucus nigra* im nordöstlichen Offenland. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	6	4	3	7	6	2

### Naturschutz

In Niedersachsen ist die Datenlage laut HAUCK & DE BRUYN (2010) für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend, bundesweit wird sie als Art der Vorwarnliste eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996), der die Art in Niedersachsen noch für „eventuell ausgestorben“ hielt, nicht benannt.

### Sonstiges

Die mikroskopisch in Mitteleuropa durch die vielsporigen Asci auffällige Art ist auf der gesamten Nordhalbkugel verbreitet, doch treten in Asien (Japan) und Ostafrika (Kenia) weitere Sippen ähnlichen Aussehens auf (GUDERLEY & LUMBSCH 1999).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Das Projekt sollte der Sippe, wie auch anderen Arten des lichtliebenden Xanthorions, mittelfristig durch die Etablierung geeigneter Phorophyten auf Waldlichtungen und entlang von Waldinnensäumen förderlich sein.



*Lecanora subrugosa* ähnelt *L. argentata*, besitzt aber einen breiten, körnigen Rand.

### *Lecanora subrugosa* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus zusammenhängend, gelblich- bis grünlich-weißlich, an den Rändern glatt, im Zentrum uneben bis warzig, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Vorlager für gewöhnlich gut entwickelt, schmal, schwarz; Apothecien 0,4-1,5(-2,5) [mm] Durchmesser erreichend, verstreut oder etwas gehäuft, sitzend oder an der Basis zusammengezogen, Scheibe rotbraun bis dunkelbraun, flach, etwas glänzend, nicht pruinös, Rand von gleicher Farbe wie der Thallus oder etwas heller, ausdauernd, berindet, dick, nicht verbogen, Oberseite eben, körnig bis warzig, mit Algenzellen und großen Kristallkomplexen, die in K unlöslich sind, Rinde hyalin, deutlich, basal verdickt, gelatinös, seitlich 15-30 [µm] dick, an der Basis 25-45 [µm]; Epihymenium rotbraun, ohne Kristalle, mit einem in K unlöslichen Pigment, Hymenium hyalin, Paraphysen zur Spitze hin (schwach) verdickt, hier bis 3 µm im Durchmesser, mit brauner Pigmentkappe, Hypothecium hyalin, ohne Öltröpfchen, Asci keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, Ascosporen hyalin, einzellig, breit elliptisch-eiförmig, (9,5-)11-16(-18) x (5,5-)6,5-8,5(-10) [µm], Sporenwand ca. 1 µm stark; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Atranorin, ± Chloroatranorin, Gangaleoidin, ± Rocellsäure, ± Californin

Thallus K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup> (oder selten P<sup>+</sup> blass gelb), UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Insbesondere mit *Lecanora argentata* (ACH.) MALME, *L. allophana* NYL. und *L. chlarothera* NYL. zu verwechseln. *L. allophana* zeigt kleine Kristallkomplexe im Apothecienrand, die im polari-

sierten Licht aufleuchten. *L. argentata* und *L. subrugosa* hingegen bilden hier große Kristallkomplexe und fallen im mikroskopischen Querschnitt durch Apothecien durch das Fehlen körniger Auflagen auf dem rotbraunen Epihymenium auf. *L. chlarothera* zeigt auf dem Epihymenium eine körnige Auflage, die in K löslich ist. Von *L. argentata* schließlich neben dem breiten, körnigen Apothecienrand und dem „more coarsely verrucose thallus“ (BRODO 1984) auch durch die dickeren Sporenwände getrennt.

### Ökologie

Corticol; auf glatten Borken von Laubbäumen im Innern von Wäldern oder hygriisch günstigen Gebüsch. Im Untersuchungsgebiet am Mittelstamm älterer *Carpinus*. Als anspruchsvolle Graphidion-Arten meiden sowohl *L. argentata* als auch *L. subrugosa* staubreiche Standorte. Von der planaren bis in die montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Oligohemerob

### Zeigerwerte (von *L. argentata*)

L	T	K	F	R	N	To
5	5	4	4	5	3	4

### Naturschutz

In Niedersachsen gilt *L. subrugosa* als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Gemeinsam mit *Lecanora argentata*, *L. allophana*, *L. glabrata* und *L. chlarothera* bildet *L. subrugosa* die sogenannte *Lecanora subfusca*-Gruppe (vgl. z.B. DOBSON 2000). HEIBEL (1999: 119) hält *L. subrugosa* wie LUMBSCH & FEIGE (1996) in Nordrhein-Westfalen für eine „substratbedingte, extreme morphologische Variante von *L. argentata*“ und zieht sie als Synonym zu dieser. Von LITTERSKI (1999) oder auch WIRTH & al. (1996) jedoch wird *L. subrugosa* separat behandelt. Später schließen HAUCK & DE BRUYN (2010) sich dem an. NASH et al. (2004) betonen, dass zumindest die nordamerikanischen Vorkommen der Sippe sich durch das Fehlen des „gangaleoidin chemosyndrome“ von *L. argentata* absetzen, was in Europa nicht zutrifft. In Anlehnung an BRODO (1984) resümieren NASH et al. (2004), dass „the correct classification of this difficult aggregate awaits further studies“ (a. a. O.: 273). Da im Reiherbachtal *L. subrugosa* und *L. argentata* teilweise unmittelbar nebeneinander und dabei stets voneinander differenzierbar wachsen (siehe *L. argentata*), behält der Verfasser wie auch HAUCK & DE BRUYN (2010) die Trennung bei.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung der Phorophyten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Im Gegenteil nimmt die Zahl junger Keimpflanzen der Hainbuche laut der Untersuchungen zur Naturverjüngung zumindest in Teilen des PG und in bestimmten Jahren erheblich zu. Bis zu deren Reife werden jedoch Jahrzehnte vergehen, so dass eine klare Prognose derzeit nicht möglich ist.



*Lecanora varia* wächst fast ausnahmslos auf entborktem, exponiertem Totholz. Vor allem der Lagerrand reagiert P+ gelb, was im Herbar langsam zu orangerot nachdunkelt (roter Kreis).

### *Lecanora varia* (HOFFM.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### Anatomie

Thallus aus zerstreuten oder zusammenhängenden rundlichen Körnchen, manchmal zu einer areolierten Kruste verdickt, gelbgrau bis dunkel grüngrau, bei areolierem Auftreten Oberfläche etwas glänzend, ohne deutliches Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*); Apothecien 0,4-1(-1,5) [mm] Durchmesser erreichend, verstreut oder etwas gehäuft, aber nicht in Gruppen, sitzend, an der Basis etwas zusammengezogen, Lagerrand deutlich, bleibend, erhaben, glatt und zusammenhängend oder etwas körnig bis knäuelig uneben, Scheibe rotbraun bis violettbraun, ± flach, Epithecium ± farblos, von winzigen Körnchen durchsetzt, Hymenium (60-)70-80(-90) [µm] hoch, Paraphysen 1-2 [µm] im Durchmesser, wenig verzweigt und anastomisierend, zur Spitze hin schwach verdickt, Asci keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, 35-60 x 14-18 [µm], Ascosporen hyalin, einzellig, breit elliptisch-eiförmig, (7-)9-11,5(-13) x 5-7(-8) [µm]; Pyknidien eingesenkt, halbkugelig, Wand farblos, aber am Ostiolum bräunlich, Pyknosporen fadenförmig, einzellig, hyalin, leicht gebogen, 12-22 x 0,5-1 [µm].

#### Chemie

Usninsäure, Psoromsäure, ± Difractatsäure, ± 2'-Dimethylpsoromsäure

K+ schwach gelb, C-, KC+ gelb, P+ gelb, UV+ düster orange

### Verwechslungsmöglichkeiten

Eventuell mit reich fruchtenden, wenig bis nicht sorediösen Exemplaren von *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMBIE verwechselbar, die P+ rot reagiert. Gelegentlich gemeinsam mit der oberflächlich ähnlichen *L. symmicta* (ACH.) ACH., deren Thallus blasser gefärbt ist und P– reagiert sowie zudem einen rasch schwindenden Lagerrand besitzt.

### Ökologie

Lignicol, selten corticol; auf entborktem, lichtreichen Totholz (auch auf bearbeitetem Holz wie Zaunpfählen), selten auf Borken von lebenden Laubbäumen. Im Untersuchungsgebiet am entborkten Totholz sturmgebrochener *Picea* und *Quercus* sowie an Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland. Von der planaren bis über die subalpine Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder, aber charakteristisch für lichte Waldstandorte.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	5	3	3	3

### Naturschutz

In Niedersachsen gilt *Lecanora varia* als akut vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) bundesweit fast überall deutlich zurückgehend. Wegen des Rückgangs und der Seltenheit der Art sollten nach HAUCK (1996) alle Vorkommen im Land Niedersachsen vollständig geschützt werden. Hierfür seien vor allem struktur- und totholzreiche, forstlich möglichst wenig genutzte Wälder Voraussetzung.

### Sonstiges

Die lichenicole Flechte *Ramboldia insidiosa* (TH. FR.) HAFELLNER beginnt nach SMITH et al. (2009) ihre Existenz parasitär auf *L. varia*, entwickelt aber später einen eigenen, lichenisierten Thallus. Die Art dürfte als schwarzfrüchtige bzw. missfarbene *Lecanora*-Art übersehen sein.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung des Substratangebotes durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Zu einer Zunahme kann es künftig aber voraussichtlich allenfalls auf den Zaunpfählen des Projektgebietes kommen, was jedoch keine direkte Beweidungsfolge ist.



Nur im trockenen Zustand zeigt sich auf der Lageroberfläche von *Lecidella stigmatea* das tiefrissig-areolierte Muster, das besonders um die wenig erhabenen Apothecien herum deutlich ist.

### ***Lecidella stigmatea* (ACH.) HERTEL & LEUCKERT**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Lecanoraceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, ausgebreitet, diffus begrenzt, meist ohne, selten (siehe Abbildung) mit weißlichem Vorlager, weiß bis schmutzig graugrün, dunkel graubraun oder schwärzlich, auch rostrot bis braun, eingesenkt bis oberflächlich, ± schwach rissig areoliert oder körnig-warzig, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Apothecien rundlich, flach oder selten konvex, (0,5-)0,7-1,3(-1,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand jung meist gut ausgeprägt, später schwindend, außen graubraun, violett, blaugrün bis grünschwarz, innen farblos, ohne Kristalle, K-, Epihymenium schwarzgrün, blaugrün, violett, olivbraun oder rotbraun, K+ purpurviolett, langsam intensiver werdend, Hymenium 60-80 [µm] hoch, ohne Öltröpfchen, ohne Kristalle, Hypothecium farblos bis blass gelbbraun, Asci keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, farblos, mit einheitlich dicker Wand, ohne deutliche Perispore, (10-)11-16(-17) × 6-9 [µm]; Pyknidien gelegentlich vorhanden, eingesenkt, kugelig, bräunlich-schwärzlich, Pyknosporen einzellig, hyalin, fadenförmig.

#### **Chemie**

SMITH et al. (2009: 524) unterscheiden drei Chemotypen:

a): Atranorin, Zeorin

b): Lichexanthon, Zeorin

c): Zeorin

Alle reagieren im Thallus K+ gelb (seltener K-), C-, KC-, P+ gelb (oder P-), UV-



### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch den Kontrast von braun- bis purpurbraunem Epithecium und dünnem, schwarzen bis indigofarbenen äußerem Apothecienrand in Kombination mit dem farblosen bis blass gelblichbraunen Hypothecium (mikroskopisch) zumindest regional unverwechselbar. *Lecidella carpathica* KÖRB. hat ein nahezu undurchsichtiges, leuchtend rotbraunes Hypothecium, *L. patavina* (A. MASSAL.) KNOPH & LEUCKERT enthält zahlreiche Öltröpfchen im Hymenium. *Clauzadea monticola* (ACH.) HAFELLNER & BELLEM. schließlich zeigt in Quetschpräparaten der Apothecien eine rotbraune Pigmentierung.

### Ökologie

Saxicol; die pionier- und ausbreitungsfreudige Art ist Besiedler von „Karbonatgestein und kalkfreier, staubimprägnierter oder gedüngter oder basischer Silikatgesteine“ (WIRTH 1995: 526). HERTEL hingegen (1975: 51) beschreibt sie als „sowohl auf kalkfreiem Silikatgestein, auf Gesteinen mit geringem Kalkgehalt als auch auf stark kalkhaltigen Gesteinen wachsend“ bzw. als „nitrophile, substratvage Art“. Von der planaren bis in die hochalpine Stufe. Im sandsteingeprägten Solling vorwiegend synanthrop auf Mauern bzw. auf Steinen an Wegen und Straßen, insbesondere dort, wo schwache Nährstoffeinträge wirken. Im Untersuchungsgebiet unmittelbar außerhalb des Projektgebietes am Aussichtsturm am Adlerweg auf (basaltischem) Wegebauerschotter. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Polyhemerob-metahemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
8	x	6	x	9	7	-

### Naturschutz

Im Land Niedersachsen laut HAUCK & DE BRUYN (2010) nicht gefährdet, bundesweit ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für die „verbreitete und häufige“ Art nicht gefordert.

### Sonstiges

Vermutlich weltweit verbreitete und häufige Art, in Venezuela bis in 4.250 müNN (LITERSKI 1999).

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

*L. stigmatea* dürfte, wie auch andere basiphile Gesteinspioniere (z. B. *Collema tenax*, *Verrucaria muralis*, *Caloplaca lactea*) anthropogen (mit Wegebaumaterial) ins Untersuchungsgebiet gekommen sein. Inwieweit sie sich wegen ihrer Ökologie dennoch als eventueller künftiger Indikator für beweidungsgeschaffene, leicht eutrophierte, lichtoffene Wegesysteme mit freiliegenden Sandsteinen eignen könnte, kann derzeit noch nicht beurteilt werden.



*Lepraria incana* ist wohl die häufigste acidophytische Flechte Mitteleuropas. Im Untersuchungsgebiet überzieht sie die regengeschützten Stammabschnitte nahezu sämtlicher Gehölzarten.

### ***Lepraria incana* (L.) ACH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Stereocaulaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, leprös, diffus und unregelmäßig ausgebreitet, unbegrenzt, meist eine dünne, puderige Kruste aus Soredien bildend, ohne Vorlager, (randlich) nicht gelappt, graugrün bis (meist) deutlich blaugrün oder graublau, matt, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge); Soredien mehlig, (30-)50-70(-110) [µm] im Durchmesser, in der Summe etwas flauschig, meist ohne, sehr selten mit einigen kurz austretenden Hyphen, dadurch sehr kompakt und glatt wirkend, unberindet und ohne deutliches Mark, Apothecien unbekannt; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Divaricatsäure, Zeorin, Spuren von Norddivaricatsäure, nach HEIBEL (1999) sehr selten auch mit Spuren von Gyrophorsäure, ferner häufig mit unregelmäßig im Thallus verteiltem Parietin, dann K<sup>+</sup> purpur und UV<sup>+</sup> blass orange, sonst K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>+</sup> blau-weiß

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Vgl. *Lepraria lobificans* NYL.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, saxicol oder unter regengeschützten Wurzel-Überhängen alter Bäume selten auch terricol. Besonders toxitolerant und deshalb selbst in Zeiten hoher SO<sub>2</sub>-Belastungen in größeren Innenstädten eine der wenigen ausdauernden Flechtenarten. Ferner besonders acidophytisch. Von der planaren bis in die montane Stufe, dabei sowohl in naturnahen Waldungen als auch an Gehölzen in Industriegebieten. Im Gebiet für gewöhnlich an lichtreichen Unter- und Mittelstämmen sowie an der Unterseite waagerechter Hauptäste sowohl von Laub- als auch von Nadelbäumen, oft in ausgedehnten Überzügen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob-mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	5	6	3	3	5	9

**Naturschutz**

In Niedersachsen ebenso wie bundesweit als ungefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991: 231) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit allenfalls gering zunehmend. In Niedersachsen sind Schutzmaßnahmen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Eine der häufigsten Arten mit fast weltweiter Verbreitung, Gebiete mit ausgesprochen ariden bzw. tropisch-warmen Klimaten jedoch meidend (LITTERSKI 1999).

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Die Art ist unabhängig von Beweidung und Belastung mit Luftschadstoffen an schattig stehenden Nadelbäumen in Forsten ebenso häufig wie an freistehenden Allee- oder Straßenbäumen. Bestandsveränderungen unter Beweidungseinflüssen sind nicht absehbar.



*Lepraria lobificans* ähnelt der im Gebiet häufigeren *L. incana*, unterscheidet sich jedoch durch die P+ orangefarbene Reaktion (Pfeile). Sie besitzt ferner ein stellenweise sichtbares, schwammiges Mark (Doppelpfeil).

### *Lepraria lobificans* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Stereocaulaceae

#### Anatomie

Thallus leprös, meist eine dickliche, puderige Kruste bildend, ohne Vorlager, aber oft mit deutlich kenntlichem Rand, unter einer Schicht aus hell grünlich grauen bis blass weißlich-blaugrauen, wattig-puderigen Körnchen von 0,12-0,36 [mm] Durchmesser aus einem schwammigen weißen Mark (siehe Abbildung Doppelpfeil) bestehend, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünlage), im Gebiet bis zu 8 cm Durchmesser erreichend; Körnchen oft erodiert, dadurch das weiße Mark freigelegt, Apothecien unbekannt; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Atranorin, Stictinsäure, ± Constrictinsäure, Zeorin

K- oder gelegentlich K+ gelb, C-, KC- oder KC+ (blass)gelb, P+ orange (siehe Abbildung Pfeile), UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Von der häufigeren *Lepraria incana* (L.) ACH. durch das weißliche, schwammige Mark und die chemisch-photische Reaktion unterscheiden (*L. incana* reagiert P- sowie UV+ weiß). *L. elobata* TØNSBERG hat eine ähnliche Chemie, doch fehlt ihr ein schwammiges Mark und sie siedelt bevorzugt auf noch saureren Substraten.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, selten saxicol oder terricol. Im Gebiet für gewöhnlich an lichtreichen Mittel- und Oberstämmen sowie vor allem an waagerechten Hauptästen, nach SMITH et al. (2009: 538) selten an hartem, kalkhaltigem oder silikatischem Gestein, auch auf Boden, dabei sehr saure Substrate meidend. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

MesoheMEROB-euHEMEROB

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	5	5	4	6	3	1

**Naturschutz**

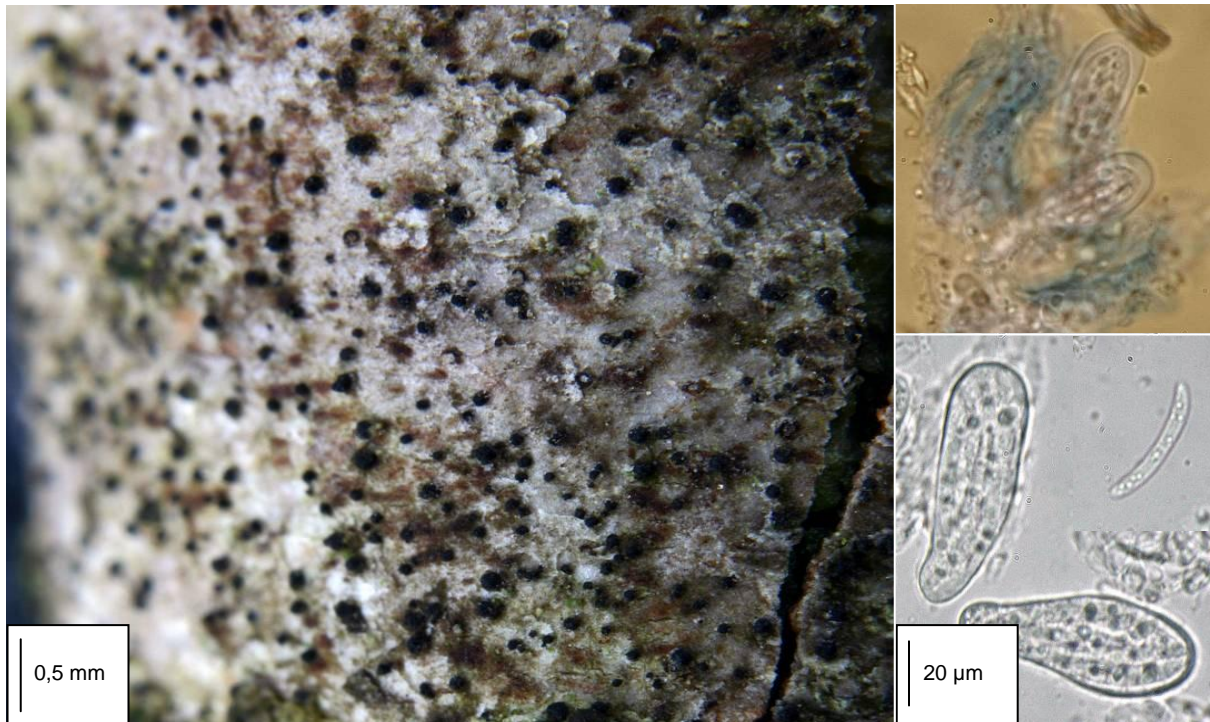
In Niedersachsen gilt die Art als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. In Niedersachsen sind nach HAUCK (1996) „Maßnahmen zum Erhalt zurzeit nicht erforderlich“.

**Sonstiges**

Die im Untersuchungsgebiet in der Regel kleinere und begrenzte Lager bildende Flechte tritt hier ausschließlich epiphytisch auf, was nach HAUCK (1996) für die Luftreinheit des Reiherbachtales spricht.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Die Flechte sollte als Epiphyt des Unterstammereiches mittelfristig von der Beweidung durch die Verbreitung von Diasporen im Fell der Weidetiere etwas profitieren und in ihren Beständen zunehmen.



Die kaum 0,2 mm Durchmesser erreichenden Perithezien von *Leptorhaphis atomaria* (links) enthalten sichelig gebogene, nadelförmige Ascosporen in keuligen zweischichtigen Asci (unten rechts), die von einer J+ bläulichen Hymenialgallerte umgeben sind (oben rechts).

### *Leptorhaphis atomaria* (ACH.) SZATALA

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Naetrocymbaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, glatt, sehr dünn, weißlich, undeutlich begrenzt, meist ins Substrat eingesenkt, fakultativ lichenisiert (mit *Trentepohlia*, Algenzellen bis zu 10 µm breit), aus farblosen bis grünlich-braunen, glattwandigen Hyphen von ca. 3 µm Breite bestehend, diese an den Septen eingeschnürt; Perithezien oberflächlich, halbkugelig vorstehend, schwarz, glattwandig, matt, 130-150(-200) [µm] im Durchmesser, vereinzelt, aber zahlreich auf dem Lager verteilt, etwas abgeflacht, ca. 90-110 [µm] hoch, mit einem zentralen Ostiolum, nach der Reife ausfallend und eine dunkel umringte Grube im Lager hinterlassend, von einem grünlich-bräunlichen Involucrellum umgeben; Hymenialgalerte J+ bläulich; Asci keulig, breit und kurzgestielt, (35-)40-55 × 10-15 [µm], manchmal leicht gebogen, mit zwei funktionalen Schichten, die äußere dünn und glatt, die innere dicker, besonders zur Spitze hin, (6-)8-sporig, Ascosporen zweireihig in den Asci, hyalin, fädig-langgestreckt, leicht gebogen bis sichelig gekrümmt, (20-)25-32 × 2-3,5 [µm], 1(-3)-fach septiert, mit leicht gerundeten Enden; Pyknidien anfänglich etwas (in die Borke des Substrates) eingesenkt, später oberflächlich-erhaben, kugelig, glatt, schwarz, zahlreich, vereinzelt zwischen den Perithezien stehend, 100-160 [µm] Durchmesser erreichend, mit Ostiolum im Scheitel, Wand aus dunkelbraunen, dickwandigen, isodiametrischen Zellen mit vergrößerten Lumina bestehend, 6-9 [µm] durchmessend, Pyknosporen fädig, zugespitzt, unseptiert, hyalin, (11,5-)15-18 × 1,5-2,5 [µm].

**Chemie**

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit den beiden ebenfalls auf *Populus* auftretenden Arten *Leptorhaphis lucida* KÖRB. und *L. tremulae* KÖRB. Bei beiden reagiert die Hymenialgalerte nicht mit J (bei *L. atomaria* J+ bläulich). *L. lucida* hat zudem erheblich längere Sporen (45-65(-70) x 2,5-4 [ $\mu\text{m}$ ]), *L. tremulae* deutlich kürzere (13-25,5 x 3-4,5 [ $\mu\text{m}$ ]). Letztere zeigt zudem vielfach 8-16-sporige Asci, die beiden anderen Arten haben achtsporige Schläuche.

**Ökologie**

Corticol; auf der Borke von *Populus*-Arten, vor allem *P. tremula*, auch (in Mitteleuropa) auf *Fraxinus* und *Salix*; oft in stickstoffangereicherten Situationen. Im Gebiet auf Zweigen und glatten Borken junger Äste und Unterstämme von *P. tremula* am Reiherbach und am Rande des Lärchenforstes im Nordosten, i. d. R. zusammen mit *Lecania cyrtella*. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhermerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7*	6*	6*	3*	7*	5*	3*

**Naturschutz**

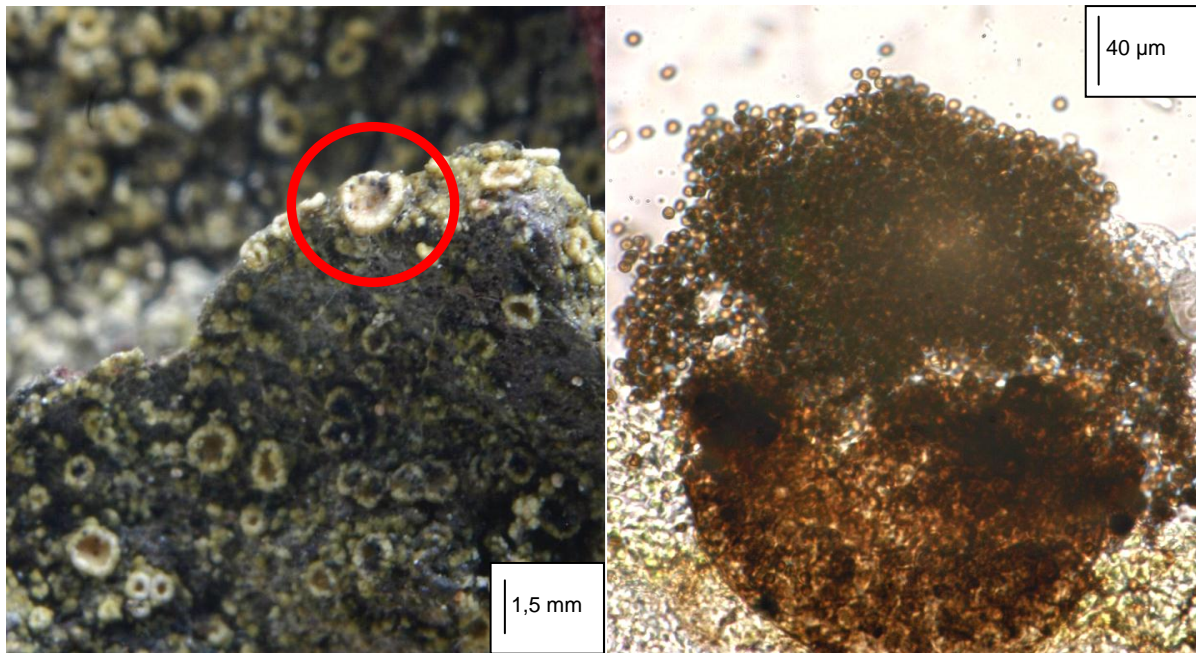
*L. atomaria* galt bis zum Fund im Untersuchungsgebiet in Niedersachsen als verschollen (HAUCK 1996), aktuell sei eine Gefährdung anzunehmen (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit gilt die Datenlage als mangelhaft (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

**Sonstiges**

Wie zu vielen anderen nicht oder nur fakultativ lichenisierten, flechtenähnlichen Pilzen fehlen auch zur Gattung *Leptorhaphis* aktuelle Angaben zu Verbreitung und Ökologie, vor allem aus Deutschland. Dies liegt unter anderem in ihrer geringen Größe begründet, wodurch man sie im Gelände leicht übersieht. Eine weitere Ursache könnten Schwierigkeiten bei ihrer Bestimmung unter Verwendung aktueller deutschsprachiger Literatur sein. So nennt beispielsweise WIRTH (1995) die Anzahl der Teilzellen pro Spore als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zur ähnlichen *L. tremulae*, AGUIRRE-HUDSON (1991) jedoch die Zahl der Sporen pro Ascus. Die Synonymisierung von *L. tremulae* mit *L. atomaria* bei HAUCK & DE BRUYN (2010: 66) kann vom Verfasser nicht nachvollzogen werden. Ein Teil der Aufsammlung von *L. atomaria* aus dem Reiherbachtal wurde unter der Nummer K(M)125239 im Herbarium von Kew Gardens, London, hinterlegt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wegen ihrer Bindung an pionierfreundige Weichhölzer sollte *Leptorhaphis atomaria* von der Beweidung durch eine damit verbundene zumindest punktuelle Förderung dieser Phorophyten mittelfristig etwas profitieren. Geschlossene Waldbestände hingegen dürften *Leptorhaphis*- und *Cresporhaphis*-Arten eher abträglich sein.



Die winzigen Pyknidien des lichenicolen Pilzes *Licheniconium lecanorae* sitzen bevorzugt auf den Apothecien und -rändern von *Lecanora conizaeoides* (links; roter Kreis) aber auch auf deren Thallus und anderen Flechten. Die einzelligen Sporen sind braun und kugelig, sie erreichen kaum 5 µm im Durchmesser (rechts).

### *Licheniconium lecanorae* (JAAP) D. HAWKSWORTH

#### Systematik

Abteilung: anamorphe Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz), die befallenen Partien des Wirtes nicht oder gelegentlich schwarz färbend, Infektionsherd von einem dünnen, schwarzen Rand umgeben; Pyknidien schwarz, an der Basis blasser, kugelig, halb eingesenkt bis vorstehend, (0,03-)0,04-0,08(-0,1) [mm] im Durchmesser, ohne deutliches Ostiolum, sondern mit großer, undifferenzierter Öffnung, die häufig mit zahlreichen Pyknosporen „mazaediumartig“ erfüllt ist, Wand aus 2-4(-6) Schichten rundlicher bis vieleckiger, (dunkel)brauner Zellen, im Innern der Pyknidien blasser, pyknosporenbildende Zellen zylindrisch, hyalin, (4-)5-7(-8) x (2-)3-3,5(-4) [µm], Konidien einzeln abgeschnürt, elliptisch-birnenförmig bis fast kugelig, gelegentlich basal etwas abgeflacht, einzellig, braun, feinst warzig, (2,5-) 3-4,5(-5,5) [µm] im Durchmesser.

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Anatomisch leicht mit *Licheniconium usneae* (ANZI) D. HAWKSWORTH zu verwechseln, (vor allem beim Auftreten auf *Parmelia spec.*), diese jedoch mit längeren (5-)7-9(-11) x (2-)2,5-3,5(-4) [µm] großen) pyknosporenbildenden Zellen.



**Ökologie**

Lichenicol; parasitischer oder evtl. auch parasymbiontischer Pilz, meist auf *Lecanora conizaeoides*, ferner aber auch von *Evernia prunastri*, *Parmelia borrieri*, *P. pastillifera* und besonders von *P. sulcata* angegeben. Im Untersuchungsgebiet einmalig auf *L. conizaeoides* am Unterstamm einer alten *Larix*. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie** (von *Lecanora conizaeoides*)

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte** (von *Lecanora conizaeoides*)

L	T	K	F	R	N	To
7	3	3	3	2	x	9

**Naturschutz**

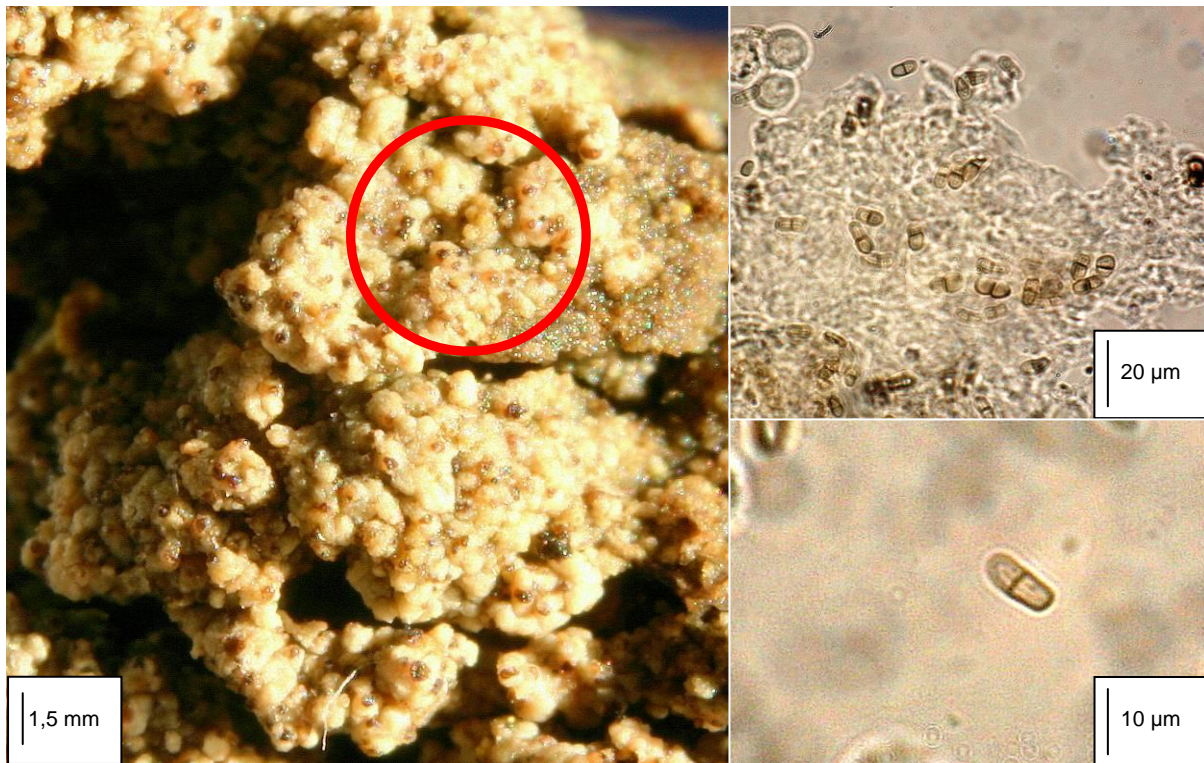
In Niedersachsen gilt *Lichenocodium lecanorae* als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) für Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die Art wurde erst bei einer erneuten Sichtung einer bereits am 17.7.2000 gesammelten Probe von *Lecanora conizaeoides* im August 2010 als zufällige Beimengung entdeckt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung geeigneter Wirtsflechten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Zu erwarten ist allerdings eine Abnahme der Flechte durch gesunkene SO<sub>2</sub>-Belastung. Ob es dadurch allerdings auch zu einer Abnahme des lichenicolen Pilzes kommen wird, wie CEZANNE et al. (2008) im Odenwald beobachteten, ist noch unklar, weshalb die Prognose zurzeit uneindeutig ist.



*Lichenodiplis lecanorae* wächst lichenicol auf *Lecanora*- oder *Caloplaca*-Arten, im Gebiet auf *L. saligna*. Die zweizelligen, blass bräunlichen Pyknosporen (rechts oben) laufen an der Basis etwas zusammen und sind dann plötzlich abgestutzt (rechts unten).

### *Lichenodiplis lecanorae* (VOUAUX) DYKO & D. HAWKSWORTH

#### Systematik

Abteilung: anamorphe Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz), die befallenen Partien des Wirtes nicht verfärbend; Pyknidien (dunkel)braun, kugelig, ins Lager des Wirtes eingesenkt, später auch etwas vorstehend, 0,05-0,12 [mm] im Durchmesser, ohne deutliches Ostiolum, sich undifferenziert öffnend, Wand braun, 5-6 [µm] stark, pyknosporenbildende Zellen hyalin bis blass braun, langgestreckt bis (breit) zylindrisch, mit mehreren ringförmigen Strukturen, Pyknosporen zweizellig, blass braun, länglich elliptisch, am Grund verjüngt und dann plötzlich abgestutzt, glatt, 4-7,5 x 2-3 [µm].

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

NASH et al. (2004) erwähnen eine Aufsammlung durch HAFELLNER et al. (2002) aus Arizona, die wegen größerer Pyknosporen (8-10,5 x 4-4,5 [µm]) evtl. eine noch unbekannte Art darstellt. Weitere Verwechslungsmöglichkeiten sind in Zusammenhang mit der Ökologie nicht bekannt.

**Ökologie**

Lichenicol; parasitischer Pilz, meist auf *Lecanora*-, gelegentlich auch auf *Caloplaca*-Arten. Im Untersuchungsgebiet einmalig auf *L. saligna* auf Totholz alter Zaunpfähle im nordöstlichen Offenland. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie** (von *Lecanora saligna*)

Euhemerob

**Zeigerwerte** (von *Lecanora saligna*)

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	4	4	6

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt die Datenlage zu *Lichenodiplis lecanorae* als zu mangelhaft, um zu einer Gefährdungseinschätzung gelangen zu können (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit gilt die Art als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt, da ihm die Art seinerzeit noch unbekannt war.

**Sonstiges**

*Lichenodiplis lecanorae* gilt nach NASH et al. (2004) als „very common“ und dürfte auch in der Bundesrepublik eher übersehen als tatsächlich selten sein.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung geeigneter Wirtsflechten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Da die Art im Untersuchungsgebiet andererseits bisher nur einmal auf *Lecanora saligna* gefunden wurde, kann eine Zunahme trotz des an sich weiten Wirtsflechtenspektrums und einer zu erwartenden Zunahme dieser Wirtsart allerdings ebenfalls nicht prognostiziert werden.



Bei der Flechte *Lichenomphalia umbellifera* ist ungewöhnlicherweise ein kleiner Hutpilz der Mycobiont, dessen Fruchtkörper meist nur im Frühjahr zu finden sind (links). Das Lager der Flechte hingegen, kleine, sattgrün glänzende Kügelchen, die früher als *Botrydina* bezeichnet wurden, ist ganzjährig vor allem auf zähmorschen Baumstümpfen zu finden (rechts).

### *Lichenomphalia umbellifera* (L.: FR.) REDHEAD, LUTZONI, MONCALVO & VILGALYS

#### Systematik

Abteilung: Basidiomycota

Ordnung: Agaricales

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgedehnte Überzüge bildend, aus zahlreichen kleinen, dunkelgrünen, glänzenden Kügelchen („*Botrydina*“) bestehend, diese 0,1-0,2 [mm] Durchmesser, lichenisiert (Photobiont *Coccomyxa*); Rindenzellen der Kügelchen mit  $\pm$  unverdickten Wänden; Pilzhypen zwischen den Kügelchen, (2,5-)3-4(-6) [ $\mu$ m] Durchmesser, ihre Wände 0,5-1,0 [ $\mu$ m] stark; Hut des Fruchtkörpers 5-20(-25) [mm] Durchmesser, anfangs flachkonvex, später flachgedrückt (siehe jedoch Abbildung links), jung (dunkel-) braun bis violett, rasch gelblich-braun bis strohfarben werdend, oft mit dunklerem Zentrum und Furchen auf der Oberseite, Rand bald gekerbt, furchig, durchscheinend gestreift, Oberfläche glatt bis fein schorfig; Lamellen weißlich bis gelblich, entfernt, weit am Stiel herab laufend; Stiel 10-20(-30) [mm] hoch, dunkelbraun mit einem nach oben hin zunehmendem violetten Stich oder von der gleichen Farbe wie der Hut, am Fuß weißfilzig; Hypen anfänglich nur mit Interzellularpigment, doch dieses bald auch auf den Zellwänden aufgelagert; Basidien (2-)4-sporig, hyalin, keulig, (40-)45-50  $\times$  6-7,5(-8) [ $\mu$ m]; Sporen glatt, elliptisch, einzellig, hyalin, dünnwandig, 7-10  $\times$  6-7 [ $\mu$ m].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei gleichzeitigem Vorhandensein von Fruchtkörpern und dem *Botrydina*-Lager mit den „dicken“ Hyphen zwischen den Kügelchen allenfalls mit *Omphalina luteovitellina* (PILÁT & NANNF.) M. LANGE, verwechselbar, dessen Fruchtkörper jedoch auffallend hell zitronengelb bis orangefarben und mit schmalen Basidiosporen versehen sind; vegetativ mit *O. pseudo-androsacea* (BULL.) MOSER zu verwechseln, dieses in *Sphagnum*-Mooren und mit weißen Fruchtkörpern, die meist 2-sporige Basidien bilden.

### Ökologie

Terricol oder lignicol; *Lichenomphalia umbellifera* ist Bewohner saurer Substrate und außer auf zäh-morschen Baumstümpfen auch auf Torf in Heiden und Mooren zu finden. Nach den Beobachtungen im Reiherbachtal, wo die Art bisher ausschließlich auf zähmorschen, alten Eichenstümpfen gefunden wurde, bevorzugt sie lichtreich-humide Verhältnisse. Ihre Fruchtkörper erscheinen hier vor allem im zeitigen Frühjahr (ca. Mitte März bis Ende April) sowie in feuchtkühlen Jahren im Herbst bis etwa Mitte Oktober. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	4	6	6	2	1	8*

### Naturschutz

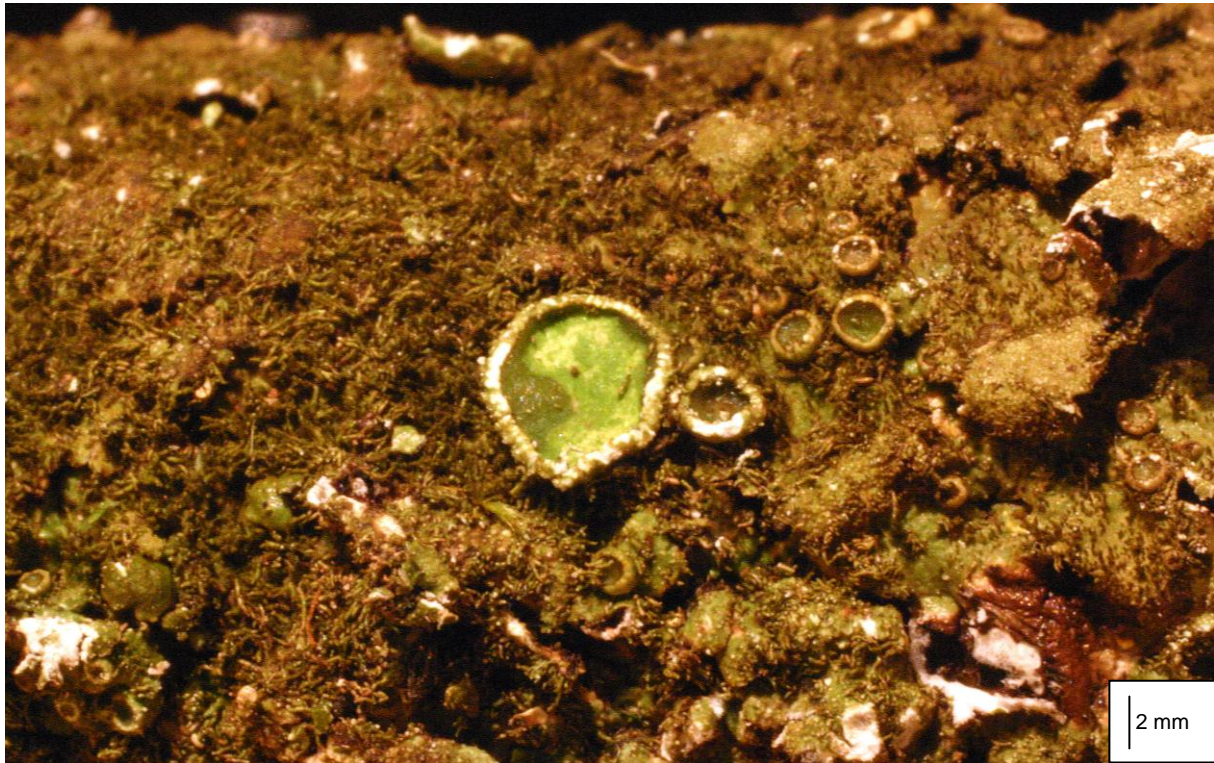
In Niedersachsen gilt die Art als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Laut WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die lichenisierten Vertreter der Basidiomyceten-Gattung *Omphalina* wurden bereits frühzeitig als eigenes Genus *Phytoconis* BORY, später in britischer Fachliteratur als *Gerronema* SINGER behandelt (siehe z. B. PURVIS et al. 1992: 401). Sie lassen sich anhand der Ausbildung des Thallus anatomisch in zwei Gruppen gliedern, bei denen Arten mit einem *Botrydina*-Lager aus Kügelchen von jenen mit einem schuppigen Thallus (*Coriscium*) unterschieden sind. Aktuell werden die lichenisierten Arten in die Gattung *Lichenomphalia* REDHEAD, LUTZONI, MONCALVO & VILGALYS gestellt (REDHEAD et al. 2002). Die unterschiedlichen Schreibweisen der Gattungsnamen *Omphalina* und *Lichenomphalia* sind dem Verfasser nicht nachvollziehbar.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die ungewöhnliche Flechte sollte von der Beweidung mittelfristig etwas profitieren, da schattierender Krautbewuchs, insbesondere Adlerfarnfluren, zurückgedrängt werden dürfen und das Substrat danach effizienter von Diasporen erreicht werden kann (vgl. *Cladonia parasitica*).



Die Lageroberfläche von *Melanelixia fuliginosa* zeigt dicht stehende, feine Isidien, die in luftfeuchten Lagen stark verlängert sein können und dann fast filzig wirken. Apothecien werden nur selten gebildet.

***Melanelixia fuliginosa* (LAMY) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH subsp. *glabratula* (LAMY) J. R. LAUNDON**

### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 1-5(-10) cm im Durchmesser, meist ordentliche Rosetten bildend, dem Substrat (zumindest im Zentrum) dicht angeheftet, dünn, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge), Loben 2-3(-4,5) [mm] breit, flach, verlängert, Ränder einander oft etwas überlappend oder nah aneinander liegend, Oberfläche rotbraun bis olivbraun, glänzend, besonders an den Lobenrändern, vor allem im Zentrum dicht isidiös, Isidien anfangs einfach, zylindrisch, später zuweilen wenig korallinisch verzweigt, in luftfeuchten Lagen auch deutlich verlängert, nach dem Abfallen eine weißliche „Narbe“ hinterlassend, Sorale fehlend, Lagerunterseite schwarz, Rhizinen einfach; Apothecien gelegentlich vorhanden, im Gebiet einmalig beobachtet, auf der Thallusfläche erscheinend, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, 3-5 [mm] im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus, uneben, kurz isidiös, Scheibe konkav, blass rotbraun bis grünlich braun, Asci verlängert keulig, vom *Lecanora*-Typ, apikal verdickt, ohne Tholus, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, dünnwandig, 10-14 x 5,5-8 [µm]; Pyknidien selten, flächenständig, eingesenkt, von der Farbe des Lagers, am Ostiolum schwärzlich, Pyknidien einzellig, hyalin, bacilliform, an den Enden angeschwollen.

**Chemie**

Lecanorsäure, 5-Methoxylecanorsäure, Rhodophyscin

Mark K<sup>-</sup> oder K<sup>+</sup> violett, C<sup>+</sup> rot, KC<sup>+</sup> rot, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

**Verwechslungsmöglichkeiten**

*Melanelixia subaurifera* (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH hat zusätzlich zu Isidien auch Soredien auf der Lageroberfläche und reagiert im Mark auf Zugabe von K<sup>-</sup>. *Melanohalea elegantula* (ZAHLEBR.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH hat eine hellere Unterseite (blass braun) und reagiert im Mark C<sup>-</sup>.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, selten saxicol; auf Stämmen und (Haupt-)Ästen breitlaubiger Bäume in Wäldern, Parks sowie Alleen. Seltener auf Holz alter Weidezäune, ferner sehr selten auf Silikatgestein und an (basischen) Felsen. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf alten *Carpinus* im engeren Bachtal. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	5	6	4	3	4	6

**Naturschutz**

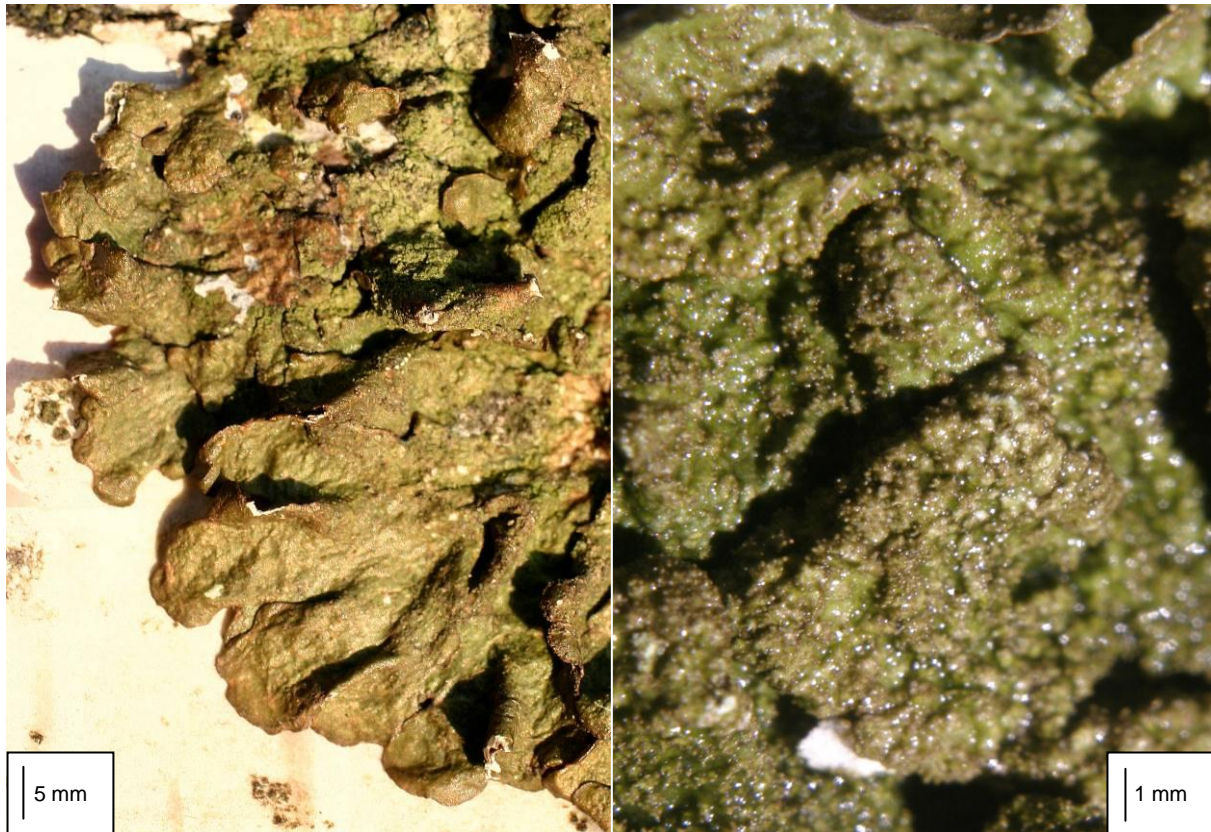
Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Zur Differenzierung der Arten der ehemaligen Sammelgattung *Parmelia* in diverse kleinere Genera vgl. die Anmerkungen bei *Melanelixia subaurifera*. Der Verzicht auf Abtrennung einer weiteren Gattung innerhalb der Gruppe, die durch den Gehalt an Rhodophyscin zu begründen wäre, fußt ausschließlich auf molekulargenetischen Aspekten (BLANCO et al. 2004).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch das Auftreten auch am Unterstamm licht stehender Altbäume sowie ihrer vegetativen Ausbreitung durch Isidien sollte die Art mittelfristig etwas zunehmen, da die Beweidung sowohl den Lichtwald-Charakter als auch die Ausbreitung fördern sollte.



Auch *Melanelixia subaurifera* gehörte früher zur Sammelgattung *Parmelia*. Ihre Lageroberfläche ist bis nah an den Rand dicht sowohl mit Soralen als auch mit Isidien besetzt und wirkt dadurch etwas matt. Sie reagiert ferner im Mark C+ rot.

***Melanelixia subaurifera* (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH**

### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 0,5-5(-10) cm im Durchmesser, etwas unregelmäßige Rosetten bildend, dem Substrat im Zentrum dicht angeheftet, Loben hingegen meist aufsteigend, einander etwas überlappend, dünn, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge), Loben bis zu 5 mm breit, Lobenränder oft körnig-uneben und unregelmäßig eingeschnitten, Epicortex porös, Oberfläche braun bis grünbraun, zuweilen auch mit rötlichem Stich, matt, nur selten (an den Lobenrändern) auch schwach glänzend, schwach bis flächig „narbig“ oder gratig, isidiös-sorediös, Isidien sehr fein, zylindrisch, kugelig oder unregelmäßig, weich, sekundär durch partiellen Rindenverlust aus erodierten Soralen entstehend, diese blass gelblich und leicht für auf kleinen Papillen stehende Pseudocyphellen zu halten, Mark weiß, Unterseite dunkel braun bis schwarz, Rhizinen einfach, von derselben Farbe wie die Unterseite; Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, auf der Thallusfläche (nicht randlich oder marginal) erscheinend, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, 2 mm im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus uneben, sorediös, Asci verlängert-keulig, vom *Lecanora*-Typ, apikal verdickt, ohne Tholus,



Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, dünnwandig, 9-12 x 5,5-7 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien randlich auf den Loben, eingesenkt, Pyknosporen einfach, hyalin, schlank zylindrisch bis fädlich, 5-8 x 1 [ $\mu\text{m}$ ].

### Chemie

Lecanorsäure, Subauriferin  
K-, C+ rot, KC+ rot, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Von allen oberflächlich ähnlichen Arten durch das Auftreten gleichmäßig angeordneter, pseudocyphelloser Papillen auf der matten Lageroberfläche unterschieden. *Melanelixia subargentifera* (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH hat (randlich) bereifte Loben, die fein behaart sind, und keine Isidien.

### Ökologie

Corticol, lignicol, selten saxicol; auf glatter, neutraler bis saurer Borke breitlaubiger Bäume, oft an waagerechten Ästen, seltener an Stämmen, daneben oft an zähmorschem, enborktem Totholz (vor allem Zäunen), sehr selten an Gestein, mäßig verschmutzungstolerant. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf waldrandständigen alten *Quercus* und alten *Carpinus* sowie insbesondere an alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	5	5	5	6	5	6*

### Naturschutz

Im Land Niedersachsen gilt ist die Art zurzeit als nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil jedoch als gefährdet. Bundesweit ebenfalls als als ungefährdet eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Die Gattungen *Melanelixia* und *Melanohalea* werden von den übrigen Genera der ehemaligen Sammelgattung *Parmelia* aufgrund der ausbleibenden Farbreaktion der Rinde auf Zugabe von Salpetersäure abgetrennt. Von einander werden beide durch das Fehlen von Pseudocyphellen und das Auftreten eines porösen Epicortex bei *Melanelixia* unterschieden. Letzterer ist allerdings nur bei elektronenmikroskopischer Untersuchung feststellbar.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Durch das Auftreten auch am Unterstamm licht stehender Altbäume, vor allem aber auch an Totholz sowie ihre vegetativen Ausbreitung durch Isidien und Soredien sollte die Art mittelfristig etwas zunehmen, da die Beweidung sowohl den Lichtwald-Charakter als auch die Ausbreitung fördern sollte.



Die heutzutage meist *Melanohalea exasperatula* genannte Laubflechte der ehemaligen Sammelgattung *Parmelia* zeichnet sich durch muschelartig abgeflachte Isidien auf der Lageroberseite aus. Sie wächst oft auf sauren, nährstoffreichen Borken und Holz.

***Melanohalea exasperatula* (NYL.) O. BLANCO, A. CRESPO, DIVAKAR, ESSLINGER, D. HAWKSWORTH & LUMBSCH**

### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 3-4(-5) cm im Durchmesser, meist ordentliche Rosetten bildend, dem Substrat (zumindest im Zentrum) dicht angeheftet, dünn, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Loben bis zu 5 mm breit, Ränder oft erhaben, wellig und unregelmäßig eingeschnitten, Oberfläche blass olivgrün bis dunkel olivbraun, zuweilen auch rotbraun, feucht halb durchscheinend, meist glatt, gelegentlich auch (schwach) wellig und leicht löchrig, matt, gelegentlich am Rand auch etwas glänzend, vor allem im Zentrum dicht isidiös, Isidien anfangs einfach, etwas aufgeblasen, hohl, später zuweilen keulig bis spatelig und wenig verzweigt (Abbildung Mitte), meist etwas herabgebogen und wirt in alle Richtungen weisend, Unterseite schwächer bräunlich als die Oberseite oder wie diese gefärbt, in der Lagermitte dunkelbraun, in den Spitzen mit Pseudocyphellen, Rhizinen vereinzelt, blass; Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, auf der Thallusfläche (nicht randlich oder marginal) erscheinend, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, 2-3 [mm] im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus, uneben, isidiös, Scheibe konkav, blass rotbraun, Asci verlängert keulig, vom *Lecanora*-Typ, apikal verdickt, ohne Tholus, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, dünnwandig, 8-10 x 3,5-8 [µm]; Pyknidien unbekannt.

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die aufgeblasenen, hohlen, keulig bis spatelig werdenden Isidien kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, selten saxicol; auf Stämmen und (Haupt-)Ästen breitlaubiger Bäume an Waldrändern und in Parks sowie Alleen, oft an *Acer pseudoplatanus*. Ferner regelmäßig auf zähmorschem Holz alter Weidezäune, vor allem unter dem Trauf alter Bäume, ferner sehr selten auf Silikatgestein und Dachziegeln. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf waldrandständigen alten *Quercus* im Nordosten sowie dortigen Holzzäunen, ferner an alten *Carpinus* im engeren Bachtal. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	5	6	6

**Naturschutz**

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die ehemalige Sammelgattung *Parmelia* wird heute meist aufgrund der Färbung der Lager in mehrere kleinere Gattungen (*Flavoparmelia*, *Xanthoparmelia*, *Melanelixia* etc.) aufgespalten, die sich teilweise auch durch spezifische Tüpfelreaktionen unterscheiden. So wird *Melanohalea* wegen des Ausbleibens einer Farbreaktion der Rinde bei Zugabe von Salpetersäure abgetrennt. Von der hierin übereinstimmenden Gattung *Melanelixia* durch das Vorkommen von Pseudocyphellen unterschieden (siehe *Melanelixia subaurifera*).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch das Auftreten auch am Unterstamm licht stehender Altbäume sowie ihrer vegetativen Ausbreitung durch Isidien sollte die Art mittelfristig etwas zunehmen, da die Beweidung sowohl den Lichtwald-Charakter sowie die Ausbreitung fördern sollte.



Die gelblichen Apothecien von *Micarea adnata* zeigen trocken einen schmalen weißen Rand (links, roter Kreis), während dieser angefeuchtet nahezu unsichtbar ist. Typisch sind vor allem die kleinen, rundlichen weißen Sporodochien (rechts, roter Kreis). Die Art lebt in Mitteleuropa fast ausschließlich auf feucht-morschen Eichenstubben.

### *Micarea adnata* COPPINS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, diffus begrenzt ausgebreitet und teils ausgedehnte Überzüge bildend, ± glatt bis schwach schorfig, blass graugrün (im Gebiet auch etwas bläustichig), etwas wachsartig, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [µm] im Durchmesser); Apothecien meist einzeln, zuweilen aber auch mehrere in bis zu 2 mm Durchmesser erreichenden Clustern, blass gelblich bis blass rötlich-bräunlich, zunächst flach mit angedrücktem, schmalen, oft etwas undeutlichem, farblosen Rand, später konvex, 0,2-0,4(-0,6) [mm] im Durchmesser, Rand dann zurückweichend, Hymenium 35-40 [µm] hoch, farblos, Hypothecium farblos, Paraphysen zahlreich, 1-1,5 [µm] im Durchmesser, Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ+ blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, 30-35 x 10-12 [µm], Ascosporen hyalin, elliptisch bis eiförmig länglich, meist einfach septiert, selten auch unseptiert, 9-16 x 3-5 [µm]; mit zwei verschiedenen Sorten von Pyknosporen, a): Makrokonidien in oberflächlichen, rundlichen, weißen Aufwölbungen des Thallus (Sporodochien) entstehend, elliptisch bis verlängert, hyalin, einfach, 6,5-9,5 x 2,3-3 [µm] und b): Mesokonidien in eingesenkten, kugeligen, weißlichen pyknidienartigen Gebilden entstehend, einfach, hyalin, zylindrisch, 4,5-5 x 1-1,5 [µm].

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Oberflächlich ähnlich können *Micarea prasina* FR. und *M. micrococca* (KÖRB.) GAMS ex COPPINS wirken, doch besteht bei diesen das Lager aus Goniocysten, beiden fehlen die für *M. adnata* charakteristischen Sporodochien und beide verfügen im Gegensatz zu *M. adnata* über ein K+ violette Pigment in den Apothecien.

**Ökologie**

Lignicol, zuweilen auch auf Moose oder Debris übergreifend, oder auf absterbender Borke alter Bäume, vor allem auf alten, zähmorschen bis bereits leicht schwammigen Baumstümpfen, auf *Betula*, *Quercus* oder *Pinus*, bis in die montane Stufe, im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. In Europa bisher nur in Gebieten mit sehr hohen Jahresniederschlagsmengen (über 1000 mm). In Schottland Zeigerart historisch alter, sehr feuchter Kiefernwälder (COPPINS & COPPINS 2002). Im Untersuchungsgebiet nur auf zähmorschen alten Eichenstubben. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

**Hemerobie**

Oligohemerob-mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	6	2	5	4	1	4

**Naturschutz**

Nach HAUCK & DE BRUYN (2010) in Niedersachsen vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) als ungefährdet eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von Hauck (1996) nicht benannt, da ihm die Art in Niedersachsen noch unbekannt war. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit kaum mit wahrnehmbaren Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

WIRTH diskutiert, ob die Flechte zu den sich in jüngster Vergangenheit ausbreitenden Sippen gehört und stellt fest, sie sei eine „Art überwiegend naturnaher Waldungen“, die sich „in naturnahen Wäldern milder, feuchter Klimlagen in Südwestdeutschland als nicht selten“ erwies (WIRTH 1997: 280). Wegen der Bevorzugung eines in früherer Zeit „sicherlich wenig besammelten Habitats“ hält WIRTH sie für in Deutschland alteinheimisch (a. a. O.), aber bisher vielfach übersehen. Der Fund im Untersuchungsgebiet stellt den ersten sicheren Nachweis für Norddeutschland und das Bundesland Niedersachsen dar.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Prognosen zur Bestandsentwicklung von *M. adnata* unter Projekteinfluß sind schwierig, da eine Zunahme der Art von einer Zunahme zähmorschen Eichenstubben-Holzes in entsprechender klimatischer Rahmensituation (im PG also wohl ausschließlich an den nordexponierten unteren Bachtalhängen) abhängig ist, wofür es bisher keine Hinweise gibt, während umgekehrt eine Veränderung des (Klein-)Klimas durch beweidungsbedingte Auflichtungen im Umfeld bestehender Vorkommen der Art - und damit ein Rückgang - bei der derzeitigen Größe und dem Zuschnitt des PG nicht völlig auszuschließen ist.



Typisch für *Micarea denigrata* sind Pyknidien (vom Typ b, siehe Anatomie), die durch austretende, zu weißen „Propfen“ verklebte Pyknosporen gekrönt werden. Die Art ist auf bearbeitetem Holz häufig.

### ***Micarea denigrata* (FR.) HEDL.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, diffus begrenzt ausgebreitet, aus grünlich-weißen bis blass grauen (im Gebiet auch graubraunen), konvexen Areolen bestehend, zuweilen auch schorfig und schwärzlich (dann parasitiert), selten ins Substrat eingesenkt und unauffällig, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser), Areolen nicht berindet, außen mit  $\pm$  grünlichem Pigment durchsetzt, dieses K<sup>+</sup> violett; Apothecien einzeln und 0,15-0,5 [mm] im Durchmesser oder warzig und um 0,6 mm im Durchmesser, dunkelgrau bis schwärzlich, bei schattig gewachsenen Formen auch blass braun, konvex bis halbkugelig, Lagerrand fehlend, Eigenrand spärlich entwickelt und bald schwindend, Hymenium 25-40 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, oben düster grünlich, K<sup>+</sup> violett, Hypothecium farblos, Paraphysen zahlreich, 1-1,5 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ<sup>+</sup> blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, 28-36 x 9-12 [ $\mu\text{m}$ ], Ascosporen hyalin, verlängert elliptisch, verlängert eiförmig oder fädlich bis bacilliform, (0-)1-fach septiert, (7-)9-16(-18) x 2-3,3(-3,5) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien eingesenkt bis etwas vortretend, weißlich bis schwarz, mit einem meist grünlichen, K<sup>+</sup> violett reagierenden Pigment in der Wand, in drei verschiedenartigen Ausbildungen, a): vereinzelt, Durchmesser 60-150 [ $\mu\text{m}$ ], Ostiolum klaffend geöffnet, Makrokonidien 12-24 x 1 [ $\mu\text{m}$ ], gebogen, 1-3-fach septiert, b): zahlreich, Durchmesser 80-160 [ $\mu\text{m}$ ], Ostiolum klaffend geöffnet, Mesokonidien 2,5-4,5(-5) x 1-2 [ $\mu\text{m}$ ], kurz zylindrisch bis eiförmig, zu das Ostiolum verklebenden weißen Massen verdichtet, c): vereinzelt, Durchmesser 30-50 [ $\mu\text{m}$ ], Ostiolum nicht klaffend geöffnet, Mikrokonidien (4,5-)5-7,5 x 0,5-1 [ $\mu\text{m}$ ], zylindrisch.

**Chemie**

Gyrophorsäure

K-, C+ orangerot, KC-, P-, UV-

Apothecien mit K+ violetterm und C+ violetterm Pigment, Wände der Pyknidien mit K+ violetterm Pigment

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Oberflächlich ähnlich können *Micarea prasina* FR. und *M. micrococca* (KÖRB.) GAMS ex COPPINS wirken, doch besteht bei diesen das Lager aus Goniocysten und beiden fehlt Gyrophorsäure (Thalli deshalb C-). Bei *M. nitschkeana* (LAHM ex RABENH.) HARM. sind die Ascosporen (1-)3(-4)-fach septiert, bei *M. misella* (NYL.) HEDL. einfach, die Paraphysen weniger als 1 µm Durchmesser und die Pyknidien gestielt.

**Ökologie**

Lignicol, selten saxicol oder auf anderen Substraten; Pionierart auf (entborktem) Holz oder herabgefallenen Ästen, hauptsächlich an lichtreichen Standorten, selten auf schattigem Sandstein oder Ziegeln, abgestorbener Borke oder abgestorbenen Moosen. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe, sehr toxitolerant. Im Gebiet auf alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
8	x	6	3	3	7	8

**Naturschutz**

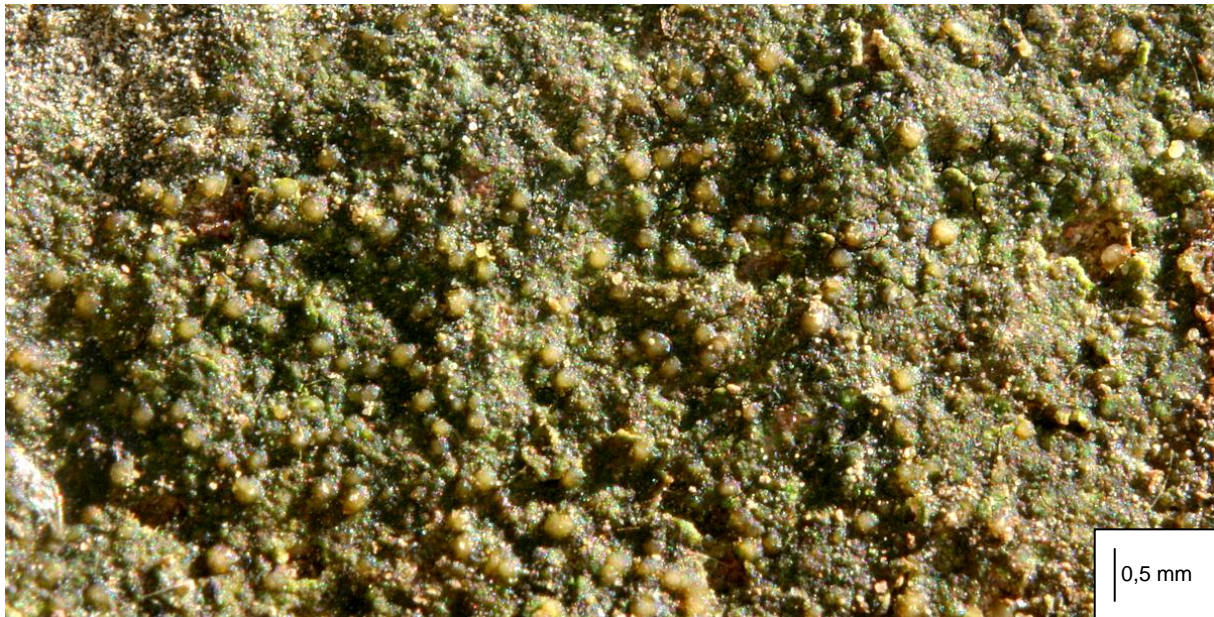
In den Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) und der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH & al. 2011) als nicht gefährdet eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten ohne deutliche Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Die Art ist durch ihre weißlich von Mesokonidien verklebten Pyknidien in der Regel unverwechselbar und leicht kenntlich.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Anthropogen stark geförderte Art, die hauptsächlich durch den Bau des Projektzaunes deutlich profitieren dürfte. Unabhängig davon sollte das Angebot an liegendem und besiedelbaren Totholz beweidungsbedingt etwas zunehmen, da Diasporen auskämmende Hochstaudenvegetation zurückgedrängt werden dürfte. Auch ein Diasporetransport im Fell der Tiere sollte fördernd wirken.



*Micarea lithinella* besitzt entweder rötlich-fleischfarbene oder weißlich durchscheinende Apothecien, die auf dem von ihr oft besiedelten rötlichen Sandstein fast unsichtbar sein können.

### ***Micarea lithinella* (NYL.) HEDL.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn, vielfach undeutlich, zuweilen aber auch mit (deutlichen weißlichen, konvexen Areolen von 0,04-0,1 [mm] Durchmesser, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [µm] im Durchmesser); Apothecien meist einzeln, vielfach aber stark genähert, blass weißlich gelb-orange bis rötlich-bräunlich, konvex bis ± kugelig vortretend, (0,1-)0,15-0,4 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand schwach entwickelt und zurückgebogen, zuweilen auch völlig fehlend, Hymenium 35-50 [µm] hoch, farblos, Hypothecium gelblich-strohfarben bis blass orangebraun, Paraphysen oft nur spärlich entwickelt, einfach oder zur Spitze hin unregelmäßig verzweigt, 0,5-1 [µm] im Durchmesser, an der Spitze bis zu 1,5 [µm] durchmessend; Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ+ blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, 35-50 × 8-13 [µm], Ascosporen einzellig, hyalin, eiförmig bis elliptisch-länglich, gerade, 6,5-9,5 × 2,5-4 [µm]; Pyknidien selten, eingesenkt, Pyknosporen einfach, hyalin, fädlich-zylindrisch, 4-5,5 × 0,5-1 [µm].

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Ähnlich kann *Micarea bauschiana* (KÖRB.) V. WIRTH & VÉZDA erscheinen, die in Apothecien und Pyknidien ein grünes, HNO<sub>3</sub>+ violett-rot reagierendes Pigment enthält, größere Photobiontenzellen (5-12 [µm] im Durchmesser) besitzt und deren Hypothecium farblos oder im oberen Teil blass grünlich, aber nicht gelblich ist.



**Ökologie**

Saxicol. Pionierart schattiger, kleiner bis mittelgroßer silikatischer Waldbodensteine, oft gemeinsam mit *Trapelia*-Arten, von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf kleinen bis mittelgroßen Waldbodensteinen, meist gemeinsam oder in der Nähe von *Absconditella delutula* und *Thelocarpon lichenicola*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4*	4*	3*	7*	3*	2*	4*

**Naturschutz**

Im Land Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) nicht gefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH & al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind für Niedersachsen nach HAUCK (1996), dem die Art noch nur aus dem Tiefland bekannt war, der Erhalt von Findlingen in Geestgebieten.

**Sonstiges**

Die unscheinbare Art tritt im Gebiet sowohl in einer fast weißfrüchtigen wie auch in einer Form mit rotbraunen Apothecien auf. Dies dürfte zumindest teilweise vom Lichtangebot abhängen.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Das Projekt wird der Flechte durch kontinuierliche und andauernde Freilegung der von ihr besiedelten, luftfeucht liegenden Waldbodensteine entlang tradierter Weidetierpfade deutlich förderlich sein, was bereits rasch nach Projektbeginn sichtbar wurde.



Die schwarzen Apothecien von *Micarea melaena* sind auf dem ebenfalls oft dunklen Lager meist kaum zu sehen. Im Frühsommer verfremden zudem oft Fichtenspollen das Erscheinungsbild (mit *Trapeliopsis pseudogranulosa*, unten und rechts).

### *Micarea melaena* (NYL.) HEDL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus aus blass gelbbraunen, düster grünen oder dunkel grau-grünen, körnigen Areolen von 0,02-0,1 [mm] Durchmesser, diffus begrenzt ausgebreitet und teils ausgedehnte Überzüge bildend, oft schwärzlich und schwach schorfig durch (dunkelbraune) Fremdhyphe und Algen, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [µm] im Durchmesser); Apothecien meist einzeln, schwarz, konvex bis ± kugelig vortretend, 0,1-0,4 [mm] im Durchmesser, Eigenrand undeutlich, Hymenium 30-45 [µm] hoch, meist mit blau-grünem Pigment, dieses K<sup>+</sup> meist intensiver in der Farbe werdend, oder Pigment an der Basis purpur-violett, K<sup>+</sup> intensiver werdend oder K<sup>+</sup> grün, Hypothecium dunkel, verschiedenartig pigmentiert, meist bräunlich-purpurn, K<sup>+</sup> intensiver pupurn, außen oder vollständig auch K<sup>+</sup> grün; Paraphysen zahlreich, meist verzweigt, 0,5-1 [µm] im Durchmesser, einige wenige 1,5-2 [µm] durchmessend und dann einfach, aber mit dicker Pigmentschicht belegt; Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ<sup>+</sup> blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, 30-40 × 12-15 [µm], Ascosporen hyalin, eiförmig länglich, gerade, (1-)3(-)5-fach septiert, an den Enden abgestumpft; Pyknidien selten, teilweise eingesenkt oder sitzend, Wand purpurbraun oder grünlich, in zwei verschiedenen Typen a): 0,1-0,14 [mm] im Durchmesser, mit Makrokonidien, hyalin, gebogen, 18-33 × 1-1,5 [µm], 0-7-fach septiert, oder

b): 0,04-0,06 [mm] im Durchmesser, mit Mikrokonidien, diese einfach, hyalin, fädlich-zylindrisch, 4,5-7 x 0,5-1 [ $\mu\text{m}$ ].

### Chemie

± Gyrophorsäure

K-, C+ rot, KC-, P-, UV-; Apothecien C-

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Verbindung von (mikro-)anatomischen Merkmalen mit der Ökologie kaum zu verwechseln, aber leicht zu übersehen (vgl. SMITH et al. 2009). Bei der Bestimmung ist die ungewöhnliche Reaktion des Hypotheciums auffällig, das mit  $\text{HNO}_3$ + violett-rot reagiert.

### Ökologie

Lignicol, selten terricol oder auch saxicol, meist auf (zähmorschem) Holz von Baumstümpfen oder sich zersetzendem Bauholz (Zaunpfähle, alte Bahnschwellen), zuweilen auch auf sauren Borken oder torfigem Boden, sehr selten (im Odenwald nach CEZANNE et al. 2008 jedoch häufig) auf silikatischem Fels in Wäldern, von der planaren bis in die subalpine Stufe in niederschlagsreichen Lagen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
x	4	3	6	2	1	5*

### Naturschutz

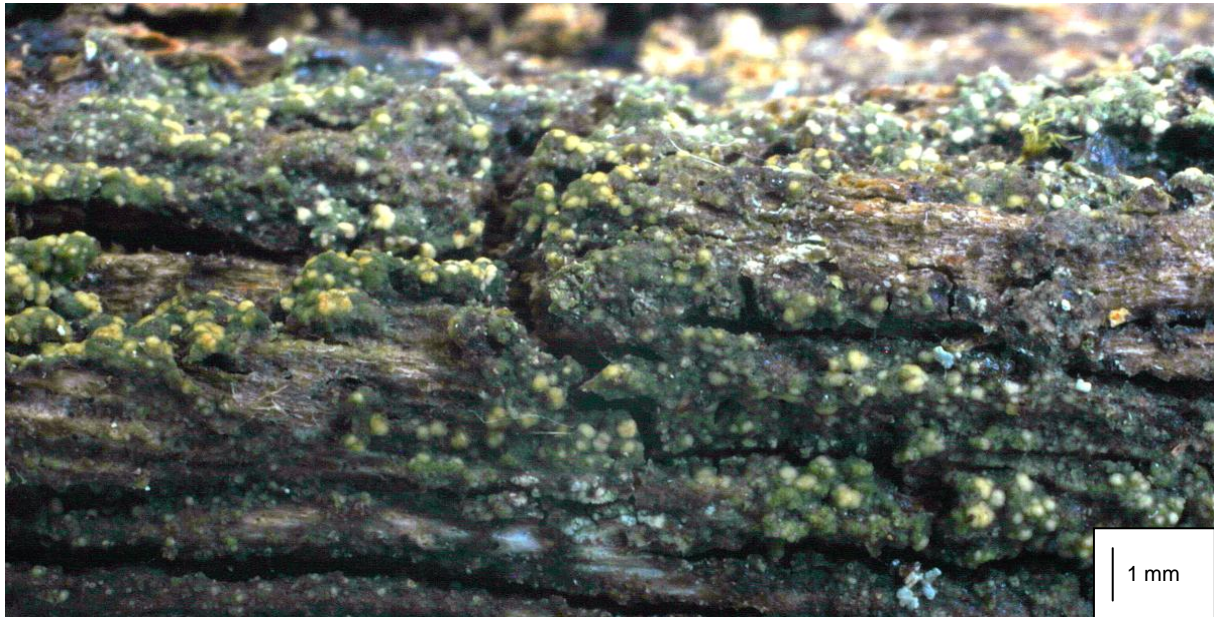
Im Land Niedersachsen sind HAUCK (1996) auch aus historischen Quellen nur wenige Funde, u. a. jedoch von Eisenbahnschwellen, bekannt geworden. Aktuell gilt die Art in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH & al. 2011) als gefährdet; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Vorhandene Vorkommen nach HAUCK (1996) nach Möglichkeit geschützt werden.

### Sonstiges

In Nordwest-Europa weit verbreitet und häufig, ist *Micarea melaena* nach dem Urteil von COPPINS (1983: 152) "... for a *Micarea* ... an conspicuous species", wird aber dennoch "often overlooked as a black or charred stain". In Mittelengland und Schottland wurde sie an vielerlei Standorten und auf vielerlei Substraten nachgewiesen, u. a. auf Baumstümpfen und entrindeten großen Ästen in Wäldern, ebenso aber auf Torf oder Erde, sogar "in extremely exposed, sunbacked situations" (a. a. O.). In Mitteleuropa hingegen wurde sie nur selten gefunden. Zudem ist sie, zumindest im Solling, quasi ausschließlich auf mächtigen alten Eichenstubben entwickelt. Terricole Vorkommen sind dem Verfasser bislang nicht begegnet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Das Projekt sollte der Art, wie auch manch anderen Bewohnern alter Eichenstubben, etwas förderlich sein, da zum einen die Ausbreitung durch die Tiere begünstigt wird und gleichzeitig schattierende Hochstauden, insbesondere Adlerfarn und Himbeeren, mittelfristig leicht zurückgehen sollten.



Die oft reich mit weißlichen Apothecien besetzte *Micarea micrococca* wächst gern zusammen mit *M. melana* an toten, zähmorschen Baumstümpfen. Die Art ist nur schwach von *M. prasina* abgegrenzt.

### ***Micarea micrococca* (KÖRB.) GAMS ex COPPINS**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, aus hell grünen oder blass- bis dunkel graugrünen, Goniocysten von ca. 12-15(-18) [ $\mu\text{m}$ ] Durchmesser, vereinzelt bis dicht zu kugeligen Aggregaten von ca. 40  $\mu\text{m}$  Durchmesser zusammenschließend, zuweilen vertikal sprossend, die äußeren Hyphen dunkler Lager mit einem grünlichen, K<sup>+</sup> violetten Pigment beschichtet, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [ $\mu\text{m}$ ]); Apothecien im Gebiet oft zahlreich vorhanden, 0,1-0,2 [mm] im Durchmesser, manchmal zu mehreren gehäuft und dann bis zu 0,5 [mm] im Durchmesser, rundlich, konvex bis halbkugelig, weiß bis blass cremefarben, nach SMITH et al. (2009) jedoch regelmäßig auch fehlend und blass bis dunkelgrau, bräunlichgrau oder schwärzlich, Lagerrand fehlend, Eigenrand schwach entwickelt, Epithecium farblos oder düster grünlich und dann K<sup>+</sup> violett, Hymenium 30-50 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, Hypothecium farblos, Paraphysen zahlreich, verzweigt, 0,5-1,2 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, auf bis 1,8  $\mu\text{m}$  Durchmesser an den Spitzen angeschwollen; Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ<sup>+</sup> blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, (20-)25-30(-45) x 8-12 [ $\mu\text{m}$ ], Ascosporen hyalin, eiförmig-elliptisch, gerade, 1(-3)-fach septiert, an den Enden abgestumpft, (6-)8-12(-17) x (2-)3-4(-4,5) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien weiß, am Ostiolum gräulich (hier mit dem K<sup>+</sup> violetten Pigment), zwischen den Goniocysten eingesenkt oder sitzend, 0,05-0,13 [mm] im Durchmesser, mit zwei Typen von Pyknosporen, a:) Mesokonidien, einzellig, hyalin, zylindrisch bis schlank birnenförmig, (3,8-)4,5-5,5 x 1-1,5 [ $\mu\text{m}$ ], oder b): Mikrokonidien, einzellig, hyalin, zylindrisch bis schmalfädlich, 5-7,5(-8) x 0,5-1 [ $\mu\text{m}$ ].

#### **Chemie**

Methoxymicareasäure

K-, C-, KC-, P-, UV-, Stellen mit dem unter Anatomie genannten, grünen Pigment jedoch K+ violett, C+ (schwach) violett, N+ rot

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die Art ist ausschließlich chemisch (TLC erforderlich!) von *Micarea prasina* FR. und der entgegen den Angaben bei SMITH et al. (2009) in Deutschland noch nicht nachgewiesenen *M. subviridescens* (NYL.) HEDL. (vgl. WIRTH et al. 2011) getrennt.

### Ökologie

Lignicol, selten terricol oder auch saxicol, meist auf (zähmorschem) Holz von Baumstümpfen in Wäldern, zuweilen auch auf sauren Borke; sehr selten auf torfigem Boden in Heiden. Von der planaren bis in die subalpine Stufe, meist in luftfeucht und / oder niederschlagsreichen Lagen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie (für *M. prasina*)

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte (für *M. prasina*)

L	T	K	F	R	N	To
3	4	4	4	4	4	4

### Naturschutz

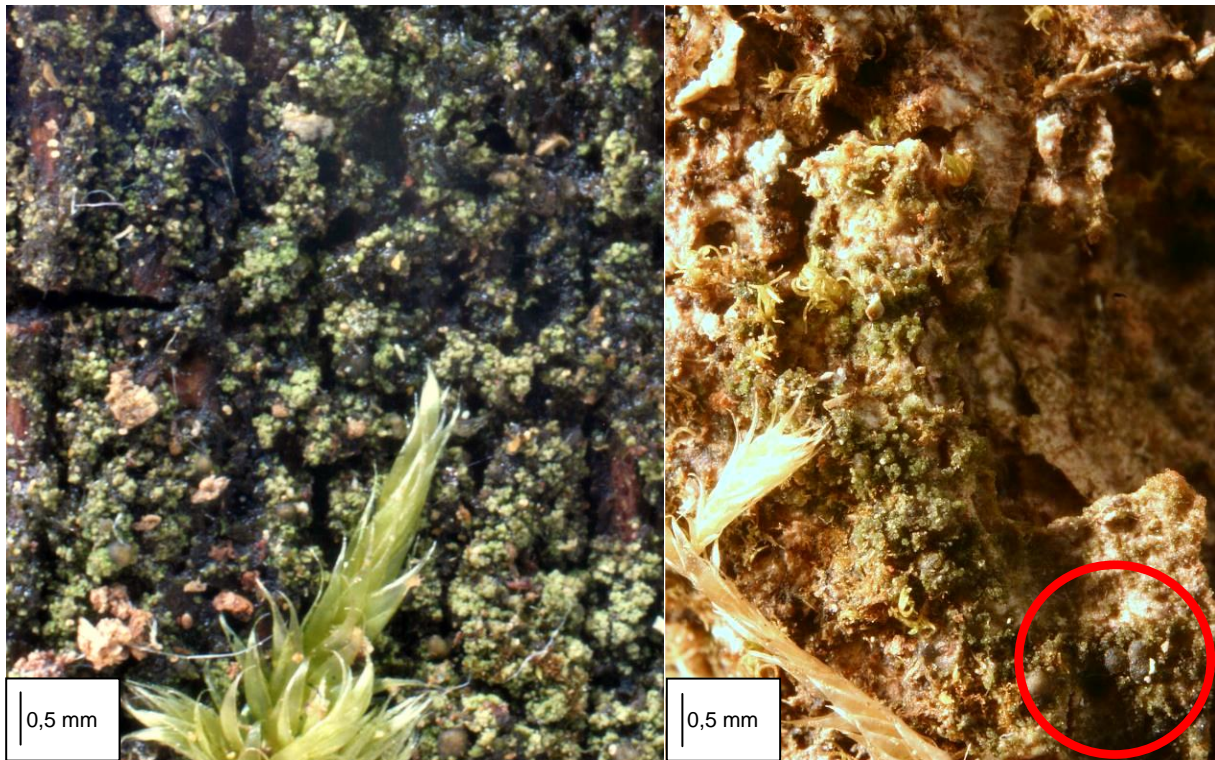
Im Land Niedersachsen ist laut HAUCK & DE BRUYN (2010) die Datenlage für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend, bundesweit gilt die Art als ungefährdet (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Die in Deutschland noch wenig bekannte Art schlüsselt bei Verwendung älterer (deutschsprachiger) Bestimmungsliteratur unter *M. prasina* aus. Ihre Ansprache als *M. micrococca* im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erfolgt aufgrund des reichen Besatzes mit weißlichen Apothecien.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Das Projekt wird der Flechte durch den zoochoren Transport von Diasporen sowie einer regelmäßigen Zurückdrängung auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchses im Umfeld ihrer Wuchsorte (Baumstümpfe) vermutlich mindestens mittelfristig förderlich sein.



Das Lager von *Micarea prasina* besteht aus feinkörnigen grünlichen Goniocysten (links). Die Apothecien der Art sind düster bleigrau gefärbt und ausgesprochen unauffällig (rechts, roter Kreis).

### *Micarea prasina* FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, diffus begrenzt ausgebreitet, aus hell grünlichen bis blass graugrünen, oft dicht gehäuften, kugeligen Goniocysten bestehend, diese um 12-18 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, gelegentlich auch in Clustern um 60  $\mu\text{m}$  Durchmesser gehäuft, die äußeren Hyphen oft von einer grünlichen, K<sup>+</sup> violett reagierenden Pigmentschicht bedeckt, lichenisiert (Photobiont micaraeoide Grünalge, Zellen 4-7 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser); Apothecien einzeln oder zu mehreren geknäuelte, 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser, in Gruppen bis zu 0,8 mm, konvek bis halbkugelig, (selten) weißlich, düster bleigrau bis dunkelgrau, bräunlich grau oder schwärzlich, Lagerrand fehlend, Eigenrand schwach entwickelt, Epithecium farblos oder düster grünlich und dann K<sup>+</sup> violett, Hymenium 30-60 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, oben meist düster grünlich, K<sup>+</sup> violett, Hypothecium farblos bis trüb gelblich, Paraphysen zahlreich, verzweigt, 0,5-1,2 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, an den Spitzen auf bis zu 2  $\mu\text{m}$  angeschwollen, Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit KJ<sup>+</sup> blauer äußerer Schicht und apikalem Dom, 25-55 x 8-12 [ $\mu\text{m}$ ], Ascosporen (0-)1-3-fach septiert, hyalin, eiförmig, eiförmig-elliptisch bis verlängert eiförmig, (7-)8-11(-14) x 2,3-3-4(-5,5) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien weißlich, mit einem meist grünlichen, K<sup>+</sup> violett reagierenden Pigment am Ostiolum, in zwei verschiedenartigen Ausbildungen, a): eingesenkt bis sitzend, Durchmesser 50-120 [ $\mu\text{m}$ ], Ostiolum klaffend geöffnet, Mesokonidien (3,5-)4-6 x 1-1,5 [ $\mu\text{m}$ ], zylindrisch bis schlank tropfenförmig, einzellig, hyalin, oder b): eingesenkt, nur ausnahmsweise auch sitzend, Durchmesser

30-60(-100) [ $\mu\text{m}$ ], Mikrokonidien (5-)5,5-8  $\times$  0,5-1 [ $\mu\text{m}$ ], zylindrisch bis schlank fädlich, einzellig, hyalin.

### Chemie

Micareasäure

K-, C-, KC-, P-, UV-

Apothecien und Pyknidien mit K<sup>+</sup> violettem, C<sup>+</sup> violettem Pigment und N<sup>+</sup> rotem Pigment.

### Verwechslungsmöglichkeiten

Variable und deshalb recht verwechslungskritische Art, die ausser für *Micarea micrococca* (KÖRB.) GAMS ex COPPINS (siehe dort) auch für *M. adnata* COPPINS, *M. denigrata* (FR.) HEDL. oder sogar *Lecania cyrtella* (ACH.) TH. FR. gehalten werden kann. Letztere hat einfache Paraphysen mit deutlich kopfig angeschwollenen Enden. Zu Verwechslungsmöglichkeiten mit den anderen Arten siehe dort. SMITH et al. (2009) empfehlen wegen der Verwechslungsmöglichkeiten, nicht kritisch untersuchte Proben als *Micarea prasina* sensu lato zu bezeichnen.

### Ökologie

Corticol, lignicol, terricol oder auf anderen Substraten; auf (morscher) Borke, Holz oder herabgefallenen Ästen sowie Nadelstreu in Koniferenplantagen, hauptsächlich an schattigen, luftfeuchten und windgeschützten Standorten. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe, sehr toxitolerant. Im Gebiet häufig in allen Arten von Wäldern. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	4	4	4	4	4	4

### Naturschutz

In den Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) und der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH & al. 2011) als nicht gefährdet eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten kaum mit wahrnehmbaren Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die häufigste und verwechslungsträchtigste Art der Gattung.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Da das Angebot an besiedelbaren Totholz beweidungsbedingt etwas zunehmen und vor allem Diasporen auskämmende Hochstaudenvegetation zurück gedrängt werden dürften, sollte die Art mittelfristig durch die Beweidung insbesondere auf alten Baumstümpfen gefördert werden.



Die den Kelchflechten der Gattung *Calicium* nicht unähnliche *Microcalicium disseminatum* wächst fakultativ lichenicol (z. B. auf *Chaenotheca stemonea*) oder saprophytisch zwischen Algen auf Borken (links). Die frisch grünlich-schwarzen, im Alter und in K<sup>+</sup> bräunlichen Sporen können ein bis fünffach septiert sein und werden deshalb recht unterschiedlich lang (rechts).

### *Microcalicium disseminatum* (ACH.) VAIN.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Microcaliciaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, eingesenkt, unauffällig nicht lichenisiert (fakultativ lichenicoler oder saprophytischer Pilz); Apothecien meist entwickelt, schwärzlich, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, ± sitzend, aber zuweilen auch mit kurzem, 0,1-0,2 [mm] hohem Stiel, Eigenrand deutlich, in Querschnitten aeruginos erscheinend, K<sup>+</sup> braun, Asci breit elliptisch, von einem ascusbildenden Hyphengeflecht in Reihen nacheinander gebildet, einschichtig, frühzeitig zerfallend, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende grünlich-schwarze Masse („Mazaedium“) bildend, Ascosporen zwei- bis vier (bis sechs-)zellig, frisch blaugrün, in K<sup>+</sup> bzw. alt etwas bernsteinfarben-bräunlich, (8-)11-13 x 3-4 [µm], nach Zerfall der beherbergenden Asci deutlich spiralig ornamentiert, Ornamentierung in K jedoch schwindend; Pyknidien regelmäßig vorhanden, (halb-)kugelig vorstehend, Wand blaugrün, aus dickwandigen Zellen bestehend, 0,04-0,1 [mm] im Durchmesser, pykno-sporenbildende Zellen 4-5 x 1-1,5 [µm], Pykno-sporen breit elliptisch, 2-3 x 2 [µm].

#### Chemie

Unbekannte Pigmente in Ascosporen, Eigenrand und Stiel, diese in sauren Lösungen grün, in alkalischen rotbraun, sonst

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Deutlich gestielte Formen könnten makroskopisch für *Microcalicium ahlneri* TIBELL (mit >0,4 mm hohen Stielen) gehalten werden, doch sind bei dieser alle Apothecien gestielt (bei



*M. disseminatum* meist nur einige) und die Sporen durchgängig kleiner (5-7 × 2-2,5 [µm]) und einfach septiert.

### Ökologie

Lichenicol, corticol; wohl nur fakultativ lichenicol auf Kelchflechten in regengeschützten Borkenrissen und -falten sehr alter Phorophyten („Veteran Trees“), meist auf *Quercus*, seltener auf *Betula*, in England auch saprophytisch vom Holz von *Pinus* angegeben; ferner regelmäßig zwischen Algen, hier evtl. parasitisch oder kommensalistisch. Meist in luftfeuchten Situationen an Orten mit artenreicher Kelchflechten- und (Mikro-)Pilzflora. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet in tiefsten Borkenrissen am Unterstamm sehr alter Eichen am Papenberg sowie im oberen Bachtal, hier vermutlich auf *Chaenotheca stemonea*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4*	5*	5*	6*	4*	1*	2*

### Naturschutz

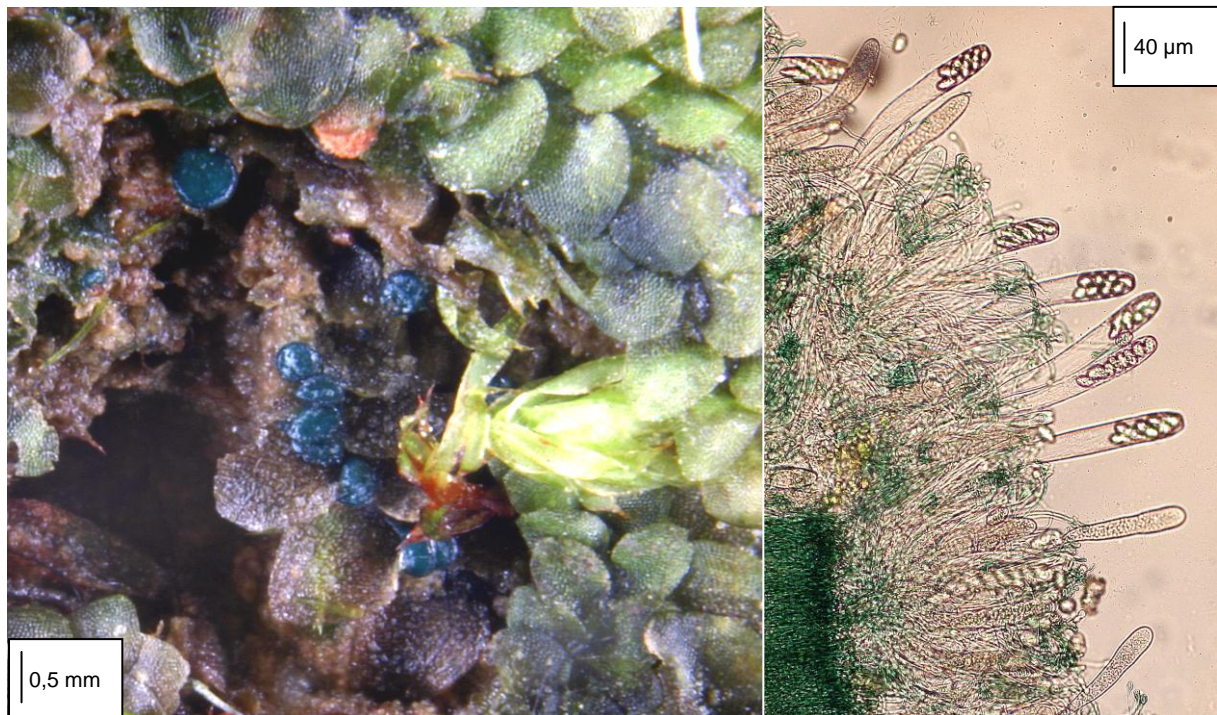
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als akut vom Aussterben bedroht, in der gesamten Bundesrepublik als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahme sollten in Niedersachsen nach HAUCK (1996) besiedelte Waldbestände aus der wirtschaftlichen Nutzung entlassen und der Eintrag von Nährstoffen auf die Baumrinden so gering wie möglich gehalten werden.

### Sonstiges

Die sehr seltene Art hat nach WIRTH et al. (2009) einen boreal-hochmontanen Verbreitungsschwerpunkt, tritt aber auch im Tiefland auf. Eine eindeutige Ansparche des vermeintlichen Wirtes war im Untersuchungsgebiet nicht möglich.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Die an sehr alte Bäume gebundene Art sollte unter Beweidungseinfluss keine hiermit in nachweisbarem Zusammenhang stehenden Veränderungen zeigen.



Die auffallend gefärbten Apothecien von *Mniaecia jungermanniae* sitzen auf foliosen Lebermoosen (hier auf *Calypogeia muelleriana*). Mikroskopisch auffällig sind schlank-zylindrische Asci und ein bläulich-grünes Hypothecium.

### *Mniaecia jungermanniae* (NEES ex FR.) BOUD.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Helotiales

Familie: Helotiaceae

#### Anatomie

Thallus undeutlich bis fehlend, meist lediglich als vereinzelte Hyphen auf foiosen Lebermoosen, häufiger noch interzellulär, nicht lichenisiert (aber vermutlich parasymbiontisch auf dem Trägermoos); Apothecien sitzend, einzeln oder in kleinen Gruppen gehäuft, frisch auffällig türkisblau, trocken schwärzlich grün, matt, Lagerrand fehlend, Eigenrand deutlich, aus aufwärts gerichteten Hyphen gebildet, die unter der Oberfläche in einen flachen Winkel umgeknickt sind, aus 3-4,5 [ $\mu\text{m}$ ] breiten und 7-10 [ $\mu\text{m}$ ] langen Zellen bestehend, Rand und Epithecium K+ düster gelbgrün, N-, Scheibe konkav bis schwach konvex, 0,2-0,6 [mm] im Durchmesser, Hypothecium blaugrün, ins Hymenium blasser werdend, Hamathecium aus zahlreichen schlanken, septierten Paraphysen, 1-1,8 [ $\mu\text{m}$ ] breit, unverzweigt oder in der Spitze einfach gabelig verzweigt, mit leicht angeschwollenen bis keuligen, um 7  $\mu\text{m}$  breiten Kappen; Asci zylindrisch bis keulig, achtsporig, mit nicht amyloidem apikalem Dom, der eine zylindrische bis stopfenförmige, in Kongorot deutliche Struktur enthält, Ascosporen hyalin, elliptisch, glatt, einzellig, (14-)16-23 x 8-12 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die intensiv blaugrüne Farbe der Apothecien nicht zu verwechseln. Ökologisch und morphologisch ähnlich ist *Mniaecia nivea* (CROUAN) BOUD. mit weißlichen bis blass rötlich-fleischfarbenen Fruchtkörpern. Der Becherpilz *Chlorociboria aeruginascens* (NYL.) KANOUSE ist farblich zwar ähnlich, bewohnt jedoch obligat Totholz, das er ebenfalls intensiv blaugrün färbt. Er hat ferner lang gestielte und erheblich größere Apothecien von mehreren Zentimetern Durchmesser.

### Ökologie

Hepaticol auf foliosen Lebermoosen, überregional auf *Cephalozia*, *Diplophyllum* oder *Nardia*, im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich auf *Calypogeia muelleriana* (SCHIFFN.) K. MUELL., einmal auf *Cephaloziella rubella* (NEES) WARNST., selten scheinbar terricol, dabei aber mit seinen Hyphen stets in Kontakt zumindest von Protonema-Fäden, meist direkt über humusarmem Rohboden, seltener über (zähmorschem) Holz von Baumstümpfen, fast ausschließlich in lichten Wäldern an Wegböschungen und -rändern, bis in die subalpine Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	3*	6*	5*	3*	2*	3*

### Naturschutz

In Niedersachsen sind laut WÖLDECKE (1998) insgesamt nur wenige Funde bekannt geworden. Aktuell gilt *M. jungermanniae* in Niedersachsen (WÖLDECKE 1998) dennoch als ungefährdet, in der Bundesrepublik Deutschland wird die Art in den Roten Listen nicht behandelt (WIRTH et al. 2011; BENKERT et al. 1996); laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

*M. jungermanniae* gehört, obwohl keine Flechte, zumindest in Großbritannien zu jenen flechtenähnlichen Arten, die „traditionell“ von den Lichenologen mit berücksichtigt werden. In Mitteleuropa hingegen fehlt sie – wie auch die ähnliche *M. nivea* – den meisten (lokalen) Florenlisten oder wird unter den „Großpilzen“ einsortiert (WÖLDECKE 1998). Ökologisch gehört sie eher zu den bryophilen Kleinpilzen (vgl. z. B. DÖBBELER 1997), doch gibt es auch an dieser Ansicht Zweifel (DE SLOOVER 2001). All dies ist maßgeblich für das im deutschsprachigen Raum mangelnde Wissen über Vorkommen und Verbreitung der nach Erfahrung des Verfassers häufigen Art. Hinweise auf Vorkommen der erwähnten Schwesterart *M. nivea* im Solling und auch im Untersuchungsgebiet konnten bisher nicht zweifelsfrei bestätigt werden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Da entlang der Pfade, die die Weidetiere anlegen, regelmäßig Rohbodenstellen neu entstehen, die der Entwicklung von *Calypogeia muelleriana* und anderen Rohbodenpionieren unter den Lebermoosen förderlich sind, hat *Mniaecia jungermanniae* schon rasch nach Beweidungsbeginn deutlich zugenommen, was sich auch künftig noch fortsetzen sollte.



Der früher zur Gattung *Arthopyrenia* gestellte Pilz *Mycoporum antecellens* fällt im Gelände wegen des oft undeutlichen Lagers und der winzigen Perithezien kaum auf (links, roter Kreis). Mikroskopisch hingegen ist er wegen der großen, spindeligen Ascosporen (rechts unten), die in bauchig-birnenförmigen Asci (rechts oben, angefärbt) gebildet werden, recht eindeutig kenntlich.

### *Mycoporum antecellens* (NYL.) R. C. HARRIS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Mycoporaceae

#### Anatomie

Thallus unauffällig, eingesenkt, die Borke des Phorophyten weiß, grünlich-weiß oder blass braun färbend, Photobiont fehlend (nicht lichenisierter Pilz); Perithezien rundlich bis schwach elliptisch, 0,2-0,4 [mm] Durchmesser und 0,2-0,3 [mm] hoch, Involucrellum in K+ schwach gelblich-braun, Pseudoparaphysen 1,5-2,5 [µm] breit, ausdauernd, stark verzweigt, Zellen 7-16 [µm] lang; Asci fissitunicat, Wand im oberen Drittel deutlich verdickt, 65-105 x (20-)25-35(-40) [µm], birnenförmig bis verkehrt keulig; Ascosporen ohne Schleimhülle, hyalin, im Alter jedoch schwach bräunlich und schwach warzig ornamentiert (im Gebiet nicht beobachtet), länglich spindelig bis verlängert elliptisch, zwei-, selten im Alter auch vierzellig (nach APTROOT 2002 jedoch zumindest im Alter konstant vierzellig und kleiner als nachfolgend angegeben!), an den Enden (schwach) zugespitzt, 27-40 x 8-13 [µm] (im Gebiet jedoch meist 34-42 x 5-8 [µm]), am Septum wenig (so im Gebiet) bis deutlich eingeschnürt (SMITH et al. 2009), eine Zelle gewöhnlich etwas breiter als die andere; Pyknidien zahlreich, etwa 100 µm im Durchmesser; Pyknosporen bacilliform, hyalin, 4-6 x 0,8 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Größe der Ascosporen mit habituell ähnlichen Arten der Gattung *Arthopyrenia* (zu der *M. antecellens* früher gestellt wurde) kaum zu verwechseln. *Mycomicrothelia*-Arten haben früh (bereits im Ascus) braun werdende Sporen, die zudem kleiner und deutlich warzig ornamentiert sind. Ähnlich ist ferner *Anisomeridium macrocarpum* (KÖRB.) WIRTH, die etwas längere (30-47 [ $\mu\text{m}$ ]) und schmalere (7-10 [ $\mu\text{m}$ ]) Sporen besitzt, als Vertreter der Gattung *Anisomeridium* jedoch ein zelluläres Involucrellum (bei *Mycoporum* und *Arthopyrenia* aus Hyphengeflecht).

### Ökologie

Corticol; auf glatter Rinde vorwiegend von *Corylus*, *Fagus*, *Ilex* und *Sorbus*. Verbreitungsschwerpunkt in England in „old woodland“ (SMITH et al. 2009). Die Art wird dort als „Main species“ bei der Berechnung des „New Index of Ecological Continuity“ verwendet (COPPINS & COPPINS 2002), gilt aber im Osten des Landes als „very rare“. Im Gebiet einmal am Unterstamm einer alten *Quercus robur* am nordostexponierten Oberhang des oberen Bachtals. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Oligohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4*	5*	2*	7*	4*	3*	1*

### Naturschutz

In der Roten Listen des Landes Niedersachsen als verschollen eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als in der Datenlage mangelhaft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

Die zuweilen als *Arthopyrenia antecellans* (NYL.) ARNOLD geführte Sippe (z. B. PURVIS et al. 1992) wird seit 1995 in Anlehnung an HARRIS (1995) auch international meist als *Mycoporum antecellans* bezeichnet, weil alle Belege im Herbarium von NYLANDER, der die Art ursprünglich beschrieb, mit dem Artnamen „*antecellans*“ versehen sind. Im deutschsprachigen Raum ist dies bereits seit Längerem üblich (vgl. u. a. WIRTH 1995; HAUCK 1996; SCHOLZ 2000; WIRTH et al. 2011), wird jedoch keineswegs einheitlich so gehandhabt (LITTERSKI 1999; APTROOT 2002).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Im Projektgebiet als Epiphyt des Unterstammes älterer Eichen in hygrisch begünstigter Bachtallage auftretend, dürfte sich die Beweidung kaum nachteilig auswirken, solange das Mikroklima nicht nachhaltig verändert wird. Positive Auswirkungen sind hingegen in Form einer Ausbreitung durch die Weidetiere oder das Verhindern eines evtl. hemmenden Hochstaudenaufwuchses wahrscheinlich.



Die Sorale von *Ochrolechia androgyna* färben sich auf Zusatz von C+ intensiv kirschrot. Die Art siedelt meist auf Borken.

### *Ochrolechia androgyna* (HOFFM.) ARNOLD

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Pertusariales  
 Familie: Ochrolechiaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, sehr variabel, ziemlich dick, grob, unregelmäßig körnig-warzig, oder dünn, glatt, zusammenhängend, weißlich bis (dunkel) grau, gelegentlich etwas braunstichig, oft großflächig ausgebreitet, Vorlager meist deutlich, heller als das Lager, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Lager mit zahlreichen rundlichen Soralen besetzt, anfangs einzeln, später zusammenfließend und manchmal das ganze Lager bedeckend bzw. zu einer sorediösen Kruste gestaltend, zunächst rundlich und  $\pm$  konvex, später unregelmäßig verformt, 2-3 [mm] im Durchmesser, etwas heller als das Lager und meist gelb(grün)stichig; Apothecien gelegentlich vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, 2-4 [mm] im Durchmesser, Lagerrand deutlich, erhaben, ausdauernd, oft sorediös, Eigenrand kaum sichtbar, schmal, Scheibe anfangs  $\pm$  konkav, später flach, blass violett bis orangebraun, nicht bereift, Hypothecium farblos, Hymenium sehr hoch, J+ blau, Epihymenium farblos bis blass bräunlich, etwas körnig, Paraphysen dünn, stark verzweigt und anastomisierend, über den Asci miteinander verbunden, Asci achtsporig, einheitlich dickwandig, *Pertusaria*-ähnlich, Sporen hyalin, einzellig, elliptisch, dickwandig, 30-55 x 13-22 [ $\mu$ m]; Pyknidien in der Literatur bisher ebenfalls wenig beachtet, halbeingesenkt, Pyknosporen hyalin, einzellig, zylindrisch-länglich, gerade.

**Chemie**

SMITH et al. (2009) unterscheiden nach Untersuchungen von TØNSBERG (1992) vier Chemorassen:

- a): Gyrophorsäure
  - b): Gyrophorsäure, drei weitere unbekannte Substanzen
  - c): Gyrophorsäure, Murolsäure-Komplex
  - d): Gyrophorsäure, Variolarsäure
- Alle reagieren K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> kirschrot, KC<sup>+</sup> orangerot, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Morphologisch und chemisch ähnlich ist *Ochrolechia tartarea* (L.) A. MASSAL., die jedoch keine Sorale besitzt.

**Ökologie**

Corticol, sehr selten saxicol; Epiphyt ziemlich saurer, ± lichtreicher, nicht eutrophierter Borke, gern an Waldrändern, in Parks oder an ± freistehenden Bäumen, in ehemaligen Hutewäldern etc., ehemals auch auf beregnetem Silikatgestein (im niedersächsischen Tiefland), im Harz einmalig über Bodenmoosen in einem Gips-Trockenrasen. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet ausschließlich an *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder. HAUCK (1996) hingegen betont das bevorzugte Auftreten an historisch alten Waldstandorten.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	4	6	7	3	3	4

**Naturschutz**

*O. androgyna* gilt in Niedersachsen als stark gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) im Land Niedersachsen der Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume, möglichst extensive bis fehlende Bewirtschaftung umliegender Waldbestände sowie Minimierung des Eintrags eutrophierender Luftschadstoffe. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

**Sonstiges**

Die Flechte war lange Zeit gesuchter Rohstoff zur Herstellung des „Orseille“, eines violett-roten Farbstoffes zum Färben von Wolle und Stoffen (GILBERT 2000).

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Als Epiphyt vor allem älterer Bäume, insbesondere von solitärartig stehenden Großgehölzen, wo die Flechte im Untersuchungsgebiet vor allem die unteren Hauptäste besiedelt, sollte die Beweidung auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf den Bestand haben, da Veränderungen der Phorophytensituation als Folge der Beweidung nicht zu erwarten sind. Anders als bei Arten, die auch am Stamm zu finden sind, dürfte die Situation der vorwiegend auf Hauptästen siedelnden *Ochrolechia androgyna* hingegen etwa konstant bleiben.



*Ochrolechia microstictoides* ist mit zahlreichen, bald zusammenfließenden Soralen besetzt (oben rechts). Die C+ gelbliche Tüpfelreaktion fällt oft etwas grünlich aus (unten rechts, roter Kreis). Die Art siedelt meist auf Borke (links).

### *Ochrolechia microstictoides* RÄSÄNEN

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Ochrolechiaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, halbeingesenkt, glatt, zusammenhängend, zuweilen etwas rissig, blass weißgrau, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge), im Gebiet oft mehrere Lager zu ausgedehnten Überzügen zusammenfließend, Vorlager gelegentlich vorhanden, weißlich, angedeutet zoniert, Lager mit zahlreichen rundlichen, etwas ausgehöhlten Soralen, diese zunächst entlang der Risse in der Oberfläche oder abseits davon entstehend, rasch zusammenfließend und eine lepröse Kruste bildend, Soredien mehlig, 20-40 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, vielfach zu kompakteren Komplexen von über 60  $\mu\text{m}$  Durchmesser aggregiert, blass grauweiß, oft mit leichtem Gelbstich; Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, bis zu 1,3 mm Durchmesser erreichend, Lagerrand wohl entwickelt, erhaben, ausdauernd, sorediös, oft etwas schrumpelig, Eigenrand kaum sichtbar, schmal, Scheibe flach bis konkav, blass gelb bis bräunlich-rosa, meist bereift, Hypothecium farblos, Hymenium sehr hoch, J+ blau, Epihymenium farblos bis blass bräunlich, etwas körnig, Paraphysen dünn, stark verzweigt und anastomisierend, über den Asci miteinander verbunden, Asci achtsporig, einheitlich dickwandig, *Pertusaria*-ähnlich, Sporen in der Literatur kaum beschrieben, hyalin, einzellig, elliptisch, dickwandig, 30-50 x 15-25 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien in der Literatur bisher ebenfalls wenig beachtet, halbeingesenkt, Pyknosporen hyalin, einzellig, zylindrisch-länglich, gerade.



**Chemie**

Variolarsäure, Lichesterinsäure, Apothecien zusätzlich mit Gyrophorsäure

K-, C+ gelb, KC+ gelb, P-, UV+ weiß

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Chemisch durch den Gehalt an Lichesterinsäure klar abgegrenzt, morphologisch jedoch mit *Ochrolechia turneri* (SM.) HASSELROT zu verwechseln, die auf weniger sauren, nährstoffreicheren Substraten wächst. Sie entwickelt allerdings linear angeordnete Sorale, die höchstens bei sehr alten Lagern im Zentrum zusammenfließen, am Rand aber getrennt sind, und hat ferner meist einen dickeren Thallus.

**Ökologie**

Corticol, seltener lignicol oder saxicol; Epiphyt saurer, nicht eutrophierter, ± lichtreicher Borken, gern an Waldrändern, in Parks oder ± freistehenden Bäumen, in ehemaligen Hutewäldern etc. Regelmäßig auch auf Holz, vor allem auf Zaunpfählen, sehr selten auf saurem Gestein. Nach SVENSSON et al. (2005) in Schweden auch auf *Pinus sylvestris*-Holz alter Scheunen in ländlichen Regionen. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet ausschließlich an *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	4	5	6	2	2	6*

**Naturschutz**

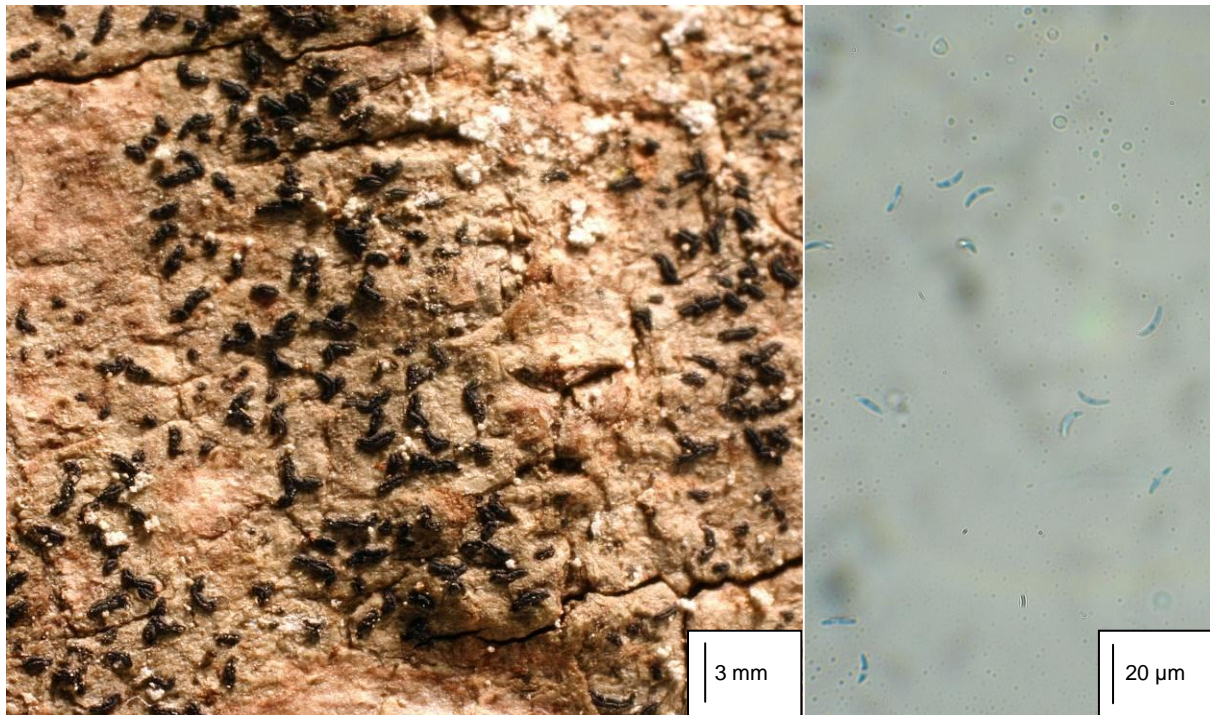
Die Art gilt landes- wie bundesweit als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) im Land Niedersachsen derzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit kaum Bestandsveränderungen zeigend.

**Sonstiges**

Verwirrend sind (ältere) Literaturangaben, die Art reagiere C-, während lediglich die ähnliche *Ochrolechia turneri* C+ gelb reagieren soll, was bis in jüngere Literatur übernommen wird (PURVIS et al. 1992; VAN HERK & APTROOT 2004). An anderer Stelle jedoch wird dem widersprochen (WIRTH & DÜLL 2000). Tatsächlich zeigen beide Arten eine C+ gelbliche Reaktion. Proben aus dem Untersuchungsgebiet wurden von R. CEZANNE und M. EICHLER, Darmstadt, durch Mikrokristallisation von Lichesterinsäure bestätigt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Als Epiphyt vor allem älterer Bäume, insbesondere von solitärartig stehenden Großgehölzen, wo die Flechte im Untersuchungsgebiet vor allem den Unterstamm und die unteren Hauptäste besiedelt, sollte die Beweidung auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf den Bestand haben, da Veränderungen der Phorophytensituation als Folge der Beweidung nicht zu erwarten sind. Mittelfristig scheint vielmehr eine Bestandszunahme durch Ausbreitung von Diasporen (Soredien) bei der Körperpflege der Weidetiere („Scheuern“) wahrscheinlich.



*Opegrapha niveoatra* hat sichelig-bohnenförmig gekrümmte Pyknosporen (rechts), anhand derer sie von *O. vulgata* unterschieden wird. Makroskopisch sind beide nahezu identisch (links).

### *Opegrapha niveoatra* (BORRER) LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, ausgebreitet, fein rissig oder glatt, manchmal undeutlich, dunkelgrau bis olivbraun, im Gebiet auch leicht rosastichig, ohne Vorlager, lichenisiert (vermutlich mit *Trentepohlia*, Photobiont grünlich-bräunlich); Fruchtkörper lirellenförmige Apothecien, (0,3-)1-1,5 × (0,08-)0,1-0,2 [mm], 50-90 [µm] hoch, sitzend, vereinzelt bis dicht stehend und einander berührend, geschlängelt-verbogen bis sichelig, einfach bis (oft) verzweigt, zuweilen sternförmig oder mit benachbarten Apothecien zusammenfließend und so ein Netzwerk bildend, Scheibe zunächst schlitzförmig, später teilweise erweitert, Rand etwas uneben, K+ olivgrün-bräunlich, Epithecium braun, Hymenium 40-70 [µm] hoch, J+ rot; Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, getrennt zweischichtig, mit winzigem, KJ+ blauem, apikalen Ring, Ascosporen 20-30 × 2,5-4 [µm], 4-7(-8)-fach septiert, ± nadelförmig; Pyknidien schwarz, kugelig, halbeingesenkt zwischen den Apothecien sitzend, Pyknosporen in zwei (nicht klar zu unterscheidenden) verschiedenen Typen a): sichelförmig, 4-8 × 1-1,5 [µm], b): sichelförmig, 7-9 × 0,7 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P--, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Vor allem mit der anatomisch nahezu identischen *Opegrapha vulgata* (ACH.) ACH., die an ähnlichen Standorten wächst, aber längere (entweder 9-18 x 0,5-1,5 [µm]) oder bacilliforme, kürzere (3-5 x 1-1,8 [µm]) Pykno-sporen besitzt. *O. lithyriga* ACH. wächst obligat saxicol.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt meist glatter, selten auch rauer, saurer bis circumneutraler Borken meist von Laub-, selten von Nadelbäumen in kühlen, luftfeuchten, niederschlagsreichen (ozeanischen), schattigen, nicht eutrophierten, naturnahen Wäldern (HAUCK 1996), vor allem auf *Carpinus*, von der planaren bis in die hochmontane Stufe, im Gebiet ausschließlich auf *Carpinus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhermerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	3*	4*	6*	3*	4*

### Naturschutz

In der Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als gefährdet geführt, im Hügellandteil jedoch angeblich ausgestorben. Bundesweit (WIRTH et al. 2011) ebenfalls gefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) sollten Vorkommen der Sippe vollständig geschützt werden. Hierfür sollten besiedelte Bäume nicht gefällt und umliegende Bestände nicht stark aufgelichtet werden.

### Sonstiges

Früher nicht immer eindeutig von *Opegrapha vulgata* getrennt (noch bei HEIBEL 1999 gelten beide Arten als „Sippen“ von *O. vulgata* s. l., die „von einigen Autoren auch als eigene Arten behandelt werden“; vgl. auch WIRTH (1995), der sie als Varietät *subsiderella* NYL. (= *O. subsiderella* (NYL.) ARNOLD) führt, sind historische Angaben zu Verbreitung und Ökologie vielfach uneindeutig. Heute hat sich die Ansicht durchgesetzt, beide auf Artniveau zu trennen.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

*Opegrapha vulgata* beschränkt sich im Projektgebiet auf das engere Bachtal und ist dort auf glatten Borken ausschließlich alter Hainbuchen zu finden. Eine eindeutige Indikatorfunktion für Beweidungseffekte kann man bisher nicht feststellen, ähnlich wie die beiden *Pyrenula*-Arten dürfte sie mittelfristig durch Diasporetransport im Fell der Weidetiere etwas zunehmen.



*Opegrapha ochrocheila* gilt in Mitteleuropa weithin als selten. Auffällig ist die mitunter fehlende oder nur vereinzelt ausgebildete rötliche Bereifung der Apothecienscheiben (links, Pfeile). Die Asci mit ihren vierzelligen Sporen sitzen in einem Hymenium, das auf Zusatz von J+ rot reagiert, während sich gleichzeitig das aufliegende Epihymenium blau färbt (rechts).

### *Opegrapha ochrocheila* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet, sehr dünn bis ins Substrat eingesenkt, undeutlich, blassgrau bis braunstichig oder olivgrün, im Gebiet meist nur wenige Zentimeter im Durchmesser erreichend, ohne Vorlager, lichenisiert (vermutlich mit *Trentepohlia*, Photobiont grünlich-bräunlich); Fruchtkörper lirellenförmige Apothecien, 0,5-1,5(-2,5) x 0,25-0,4 [mm], 0,06-0,1 [mm] hoch, sitzend, sehr verschiedengestaltig geformt, zuweilen unregelmäßig knorrig, einfach, buchtig geschlängelt oder öfters verzweigt, selten auch sternförmig, zahlreich bis zusammenfließend, Lagerrand fehlend, Eigenrand stark vor tretend ausgeprägt, wie die Scheibe zuweilen mit einem orangeroten Reif mit unbekanntem Inhaltsstoffen bedeckt, K+ magentarot, Reif manchmal auch völlig fehlend, Scheibe schlitzförmig, regelmäßig zu einer ± breiten Scheibe erweitert, Scheibe mit zusätzlichem dünnen Rand, Epithecium rötlich-braun, Hymenium 50-60 [µm] hoch, J+ rot, Epihymenium J+ blau, Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, getrennt zweischichtig, mit winzigem, KJ+ blauem, apikalen Ring, Ascosporen mit dünner Perispore, (12-)14-16(-22) x 3-4,5(-5) [µm], 3-fach septiert, elliptisch bis leicht keulig; Pyknidien schwarz, kugelig, dünn weißlich bis grünlich bereift, Pyknosporen bacilliform, gerade oder schwach gekrümmt, (10-)12-20 x 0,7-1,7 [µm], 0(-1-3)-fach septiert.

**Chemie**

Pruina mit unbekanntem Inhaltsstoffen

K+ purpurviolett, C-, KC-, P-, UV+ orange oder gräulich-blau

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Ökologie in Verbindung mit mikroanatomischen Merkmalen kaum zu verwechseln. *Opegrapha herbarum* MONT. (siehe *O. varia*) hat breitere Sporen mit einer deutlich vergrößerten zweiten Zelle und kürzere (3-6 x 0,5-1 [µm]) Pykno-sporen. *O. demutata* NYL. ist obligat saxicol, hat ein weißes (nicht graues!) Lager und weiß bereifte Apothecien, die K- reagieren.

**Ökologie**

Lignicol, seltener corticol; auf (hartem) entborktem Holz oder auf alter, trockener, schattiger, ± basenreicher Borke von Laubbäumen in luftfeuchter Lage, nach WIRTH (1995) und SMITH et al. (2009) sehr selten auch an (kalkbeeinflusstem) Gestein; Schwerpunkt in milden collinen Lagen und in der planaren Stufe in Küstennähe. Im Gebiet sehr selten an lebendem, durch einen Astabbruch entborktem Holz in regengeschützten Stammfalten alter *Carpinus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	7	2	4	6	3	2*

**Naturschutz**

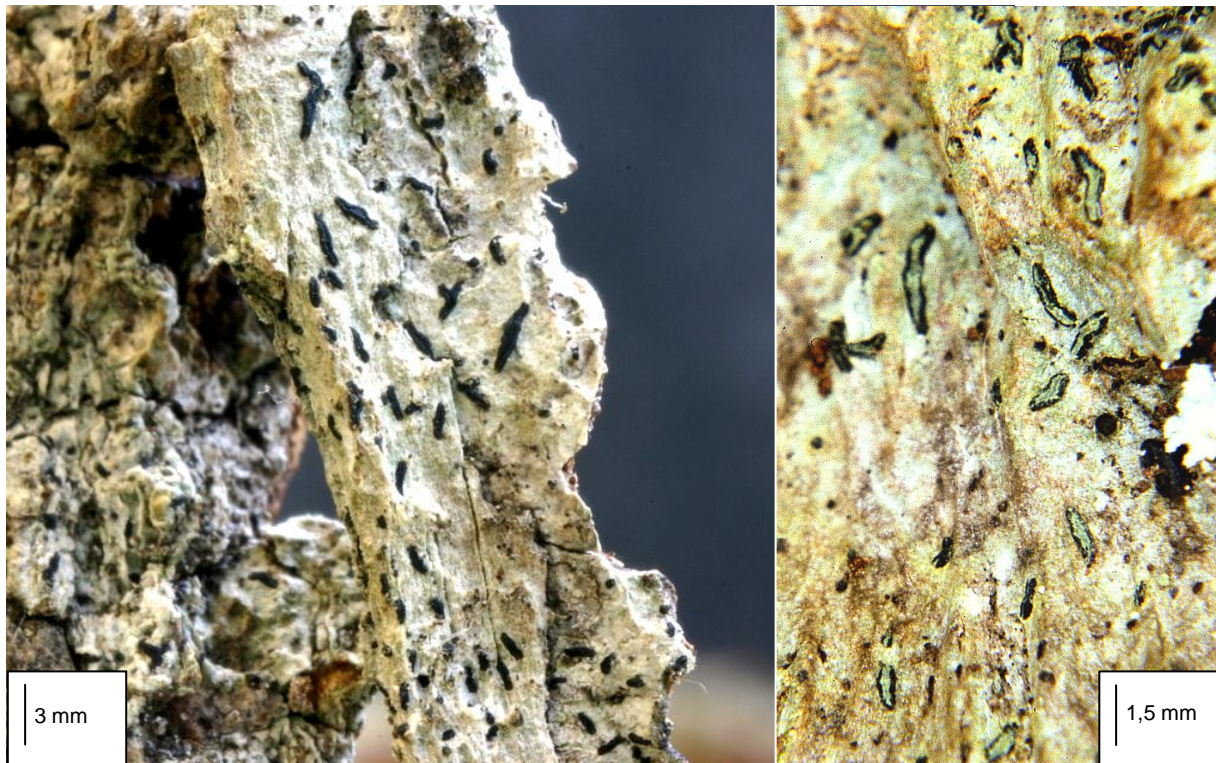
In der Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als gefährdet geführt, im Hügellandteil jedoch vom Aussterben bedroht. In der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) stark gefährdet, laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) muss wegen des Verbreitungsschwerpunktes der Art in der Bundesrepublik Deutschland in den küstennahen Bundesländern und ihrer Seltenheit auf forstwirtschaftliche Nutzung besiedelter Waldbestände verzichtet werden sowie eine Minimierung des Eintrags von Nährstoffen erfolgen.

**Sonstiges**

Während WIRTH et al. (2009) eine Bindung an historisch alte Wälder verneinen (siehe Naturschutz), betont HAUCK (1996) diese für Niedersachsen besonders. Die Flechte wurde in Niedersachsen, wo sie in der Bundesrepublik einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt hat, noch nie zuvor so weit südlich der Küste nachgewiesen wie im Untersuchungsgebiet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Wegen der besonderen ökologischen Ansprüche erscheinen Bestandveränderungen unter Beweidungseinfluss kaum wahrscheinlich.



*Opegrapha varia* bildet etwas erhaben auf dem Lager sitzende Apothecien aus. Deren erweiterte Scheiben können unbereift (links) oder manchmal grünlichgrau bereift sein (rechts).

### *Opegrapha varia* PERS.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, ausgebreitet bis manchmal verschwindend, im Gebiet meist nur wenige Zentimeter im Durchmesser erreichend, ohne Vorlager, glatt bis fein unregelmäßig rissig, blass bis dunkelgrau, gelegentlich auch matt braunstichig, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia?* Algenzellen grünlich-bräunlich); Fruchtkörper lirellenförmige Apothecien, (0,7-)2,5(-4) (0,1-)0,2-0,5 [mm], 0,08-0,12 [mm] hoch, meist einfach und verlängert oder (seltener) unregelmäßig verzweigt (sehr selten auch sternförmig), sitzend, vereinzelt bis einander berührend, Scheibe sehr variabel, anfangs schlitzförmig, später erweitert, selten auch von Anfang an erweitert, wie manchmal auch der Rand gelegentlich ± grün oder gräulich bereift, K-, Rand schwarz, Epithecium braun, K-, Hymenium 60-80 [µm] hoch, J+ rot; Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, getrennt zweischichtig, mit winzigem, KJ+ blauem, apikalen Ring, Ascosporen mit dünner Perispore, (18-)20-37 × (5-)6-9 [µm], (4)5(-6)-fach septiert, leicht keulig, die mittlere Zelle etwas vergrößert, an den Enden gerundet, gerade oder schwach gebogen, im Alter rotbräunlich; Pyknidien schwarz, kugelig, dünn weißlich bis grünlich bereift, Pyknosporen bacilliform bis schwach hantelförmig, 3-5 × 0,5-1(-2) [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

*Opegrapha varia* gilt als formenreiches Taxon, dessen Sippen zuweilen als eigene Arten abgetrennt werden. Zu nennen sind *O. mougeotii* MASSAL., die obligat saxicol wächst und sechs- bis neunzellige Sporen besitzt (POELT 1969), und *O. herbarum* MONT. mit rotbraunem Excipulum und meist vierzelligen Sporen (VAN HERK & APTROOT 2004; siehe Sonstiges).

### Ökologie

Corticol; sehr selten lignicol oder saxicol; Epiphyt meist rauer, circumneutral bis basischer Borken von Laubbäumen, gelegentlich auf Holz oder verrottenden Pflanzenstängeln, sehr selten auf (kalkhaltigem) Gestein, meist in lichten, nicht eutrophierten, naturnahen Wäldern, selten an etwas schattigen, luftfeuchten Standorten auch außerhalb von Wäldern, von der planaren bis in die montane Stufe, aber bereits in der kollinen Stufe seltener, im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	6	4	5	6	3	3*

### Naturschutz

In den Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als gefährdet (im Hügelland allerdings als vom Aussterben bedroht), in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) als Art der Vorwarnliste eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) sollten wegen der Seltenheit und des Rückgangs der Art möglichst alle Vorkommen im Land Niedersachsen erhalten werden. Hierfür sei ein Verzicht auf die Nutzung besiedelter Bäume sowie eine Nutzungsextensivierung umgebender Bestände unter Verzicht größerer Auflichtungen notwendig. Nach WIRTH (1991) in den letzten Jahrzehnten bundesweit zumindest regional mit (mäßiger) Rückgangstendenz.

### Sonstiges

Noch bei HAUCK (1996) wurden für Niedersachsen zwei Varietäten der Art (*Opegrapha varia* PERS. var. *varia* und *O. varia* PERS. var. *herbarum* MONT.) unterschieden sowie auf die hiesige Ansprache saxicoler Vorkommen als *O. mougeotii* MASSAL. hingewiesen. WIRTH et al. (1996) hielten die letztgenannte Sippe noch für „möglicherweise zu *O. varia* var. *varia* zu stellen“. SMITH et al. (2009) mahnten zur Klärung der taxonomischen Stellung dieser Formen dringend weitere Studien an. Aktuell werden von HAUCK & DE BRUYN (2010) *O. culmigena* LIB. (= *O. herbarum* MONT.) als eigene Art und *O. mougeotii* A. MASSAL. als Synonym von *O. varia* PERS. verstanden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

*Opegrapha varia* beschränkt sich im Projektgebiet auf das engere Bachtal und ist dort auf rauen Borken ausschließlich alter Eichen zu finden. Eine eindeutige Indikatorfunktion für Beweidungseffekte kann man bisher nicht feststellen, ähnlich wie die beiden *Pyrenula*-Arten könnte sie mittelfristig durch Diasporentransport im Fell der Weidetiere etwas zunehmen.



*Opegrapha vermicellifera* besitzt meist auffällige, weißliche Pyknidien, die im Vergleich zur etwas ähnlichen *Lecanactis abietina* C- reagieren. Gleichzeitig fruchtende und Pyknidien tragende Exemplare sind selten.

### *Opegrapha vermicellifera* (KUNZE) J. R. LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, glatt oder ± fein rissig, meist ausgedehnte, blass graue bis schwach olivgrüne Flecken bildend, ohne deutliches Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Fruchtkörper oft selten, im Gebiet jedoch regelmäßig beobachtet, lirellenförmige Apothecien, (0,3-)0,6-1,2(-1,6) × 0,09-0,15(-0,25) [mm], 20-50 [µm] hoch, sehr verschieden gestaltet, schmal, halbeingesenkt, verlängert, geschlängelt-verbogen, einfach bis (oft) verzweigt, sternförmig oder (selten) mit benachbarten Apothecien zusammenfließend und so ein Netzwerk bildend, Eigenrand manchmal gefurcht und ± grau-weiß bereift, Reif K-, Scheibe ausdauernd schlitzförmig, Epithecium braun, Hymenium 50-60 [µm] hoch, J-, Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, getrennt zweischichtig, mit winzigem, KJ+ blauem, apikalen Ring, Ascosporen 16-25(-30 × 3-4 [µm], 4-7-fach septiert, länglich-nadelförmig, an beiden Enden zugespitzt, gerade oder schwach gebogen, dünnwandig; Pyknidien zahlreich, zwischen den Apothecien sitzend oder (häufiger) ohne Apothecien den Aspekt des Lagers bestimmend, jung halbeingesenkt, später erhaben-kugelig vortretend, walnußbraun mit blasserem Ostiolum, (0,1-)0,15-0,25 [mm] im Durchmesser und 0,15-0,2(-0,4) [mm] hoch, hellgrau bis weiß pruinös, Pruina C-, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, gerade, 3-4(-7) × 1-1,5 [µm].



**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

In der Literatur wird für Lager, die ausschließlich Pyknidien tragen, in der Regel eine Verwechslungsmöglichkeit mit *Lecanactis abietina* (ACH.) KÖRB. angeführt, die ebenfalls zahlreiche weiß bereifte Pyknidien trägt. Diese reagieren jedoch C+ rot und haben ein weißes Lager, das UV+ schimmernd weiß mit schwachem orangefarbenem Stich reagiert. Ferner sind ihre Pyknosporen größer.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt meist glatter, neutraler bis schwach basischer Borken von Laubbäumen in sommerwarmen Lagen an regengeschützten Flächen, zuweilen auch auf etwas schwammig-morschem Substrat. Von der planaren bis in die montane Stufe, im Gebiet auf *Carpinus*, *Quercus* und einmalig auch auf *Fagus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhermerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3	8	2	4	5	3	6

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als gefährdet, im Hügellandteil jedoch als akut vom Aussterben bedroht eingestuft. Bundesweit (WIRTH et al. 2011) als Art der Vorwarnliste geführt; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) sollten Vorkommen der Art nach Möglichkeit erhalten werden. Hierfür sei ein grundsätzlicher Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume notwendig.

**Sonstiges**

Die nach WIRTH (1995) nie an spätfrostgefährdeten Standorten wachsende Art tritt vor allem in größeren Flusstälern sowie deren Nebentälern auf.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wie auch *Opegrapha vulgata* beschränkt sich *O. vermicellifera* im Projektgebiet auf das engere Bachtal. Eine eindeutige Indikatorfunktion für Beweidungseffekte kann man bisher nicht feststellen, ähnlich wie die beiden *Pyrenula*-Arten dürfte sie mittelfristig durch Diasporentransport im Fell der Weidetiere etwas zunehmen.



*Opegrapha vulgata* ist nur mikroskopisch anhand ihrer Pykno-sporen sicher von der ähnlichen *O. niveo-atra* zu unterscheiden.

### *Opegrapha vulgata* (ACH.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Arthoniales

Familie: Roccellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, (flächig) ausgebreitet bis undeutlich, im Gebiet große Abschnitte des Unterstammes von *Carpinus betulus* einnehmend, ohne Vorlager, glatt bis unregelmäßig rissig, weiß, grau oder blass- bis dunkelbraun, oft mit einem olivgrünen Stich, lichenisiert (vermutlich mit *Trentepohlia*, Photobiont grünlich-bräunlich); Fruchtkörper lirellenförmige Apothecien, (0,5-)0,8-2(-3) x 0,15-0,25 [mm], 0,05-0,1 [mm] hoch, sehr verschieden gestaltet, sitzend bis halbeingesenkt, verlängert, geschlängelt-verbogen, einfach bis (oft) verzweigt, zuweilen sternförmig oder mit benachbarten Apothecien zusammenfließend und so ein Netzwerk bildend (s. Abbildung), Scheibe ausdauernd schlitzförmig, nur selten bei älteren Apothecien durch etwas zurückweichende Ränder frei, Rand K-, Epithecium stumpf schokoladenbraun, Hymenium 45-60 [µm] hoch, J+ rot; Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, getrennt zweischichtig, mit winzigem, KJ+ blauem, apikalen Ring, Ascosporen (15-)20-30(-40) x 2,5-4(-4,5) [µm], 4-7(-8)-fach septiert, länglich-nadelförmig, an einem oder an beiden Enden zugespitzt, gerade oder schwach gebogen, dünnwandig; Pyknidien schwarz, kugelig, zahlreich, halbeingesenkt zwischen den Apothecien sitzend, Pykno-sporen in zwei (nach SMITH et al. 2009 drei, aber nicht klar zu unterscheidenden) verschiedenen Typen, a): sichelförmig, 9-18 x 1-1,5(-1,8) [µm], b): bacilliform, 3-5 x 1-1,8 [µm].

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Vor allem mit der anatomisch nahezu identischen *Opegrapha niveoatra* (BORRER) LAUNDON, die an ähnlichen Standorten wächst, aber kürzere (entweder 4-8 x 1-1,5 [µm] oder 7-9 x 0,7 [µm] große) bzw. nicht bacilliforme Pykno sporen besitzt. *O. lithyriga* ACH. wächst obligat saxicol.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt meist glatter, selten auch rauer, saurer bis circumneutraler Borke meist von Laub-, selten von Nadelbäumen in kühlen, luftfeuchten, niederschlagsreichen (ozeanischen), schattigen, nicht eutrophierten, naturnahen Wäldern (HAUCK 1996), vor allem auf *Carpinus*, von der planaren bis in die hochmontane Stufe, im Gebiet ausschließlich auf *Carpinus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	3*	4*	6*	3*	4*

**Naturschutz**

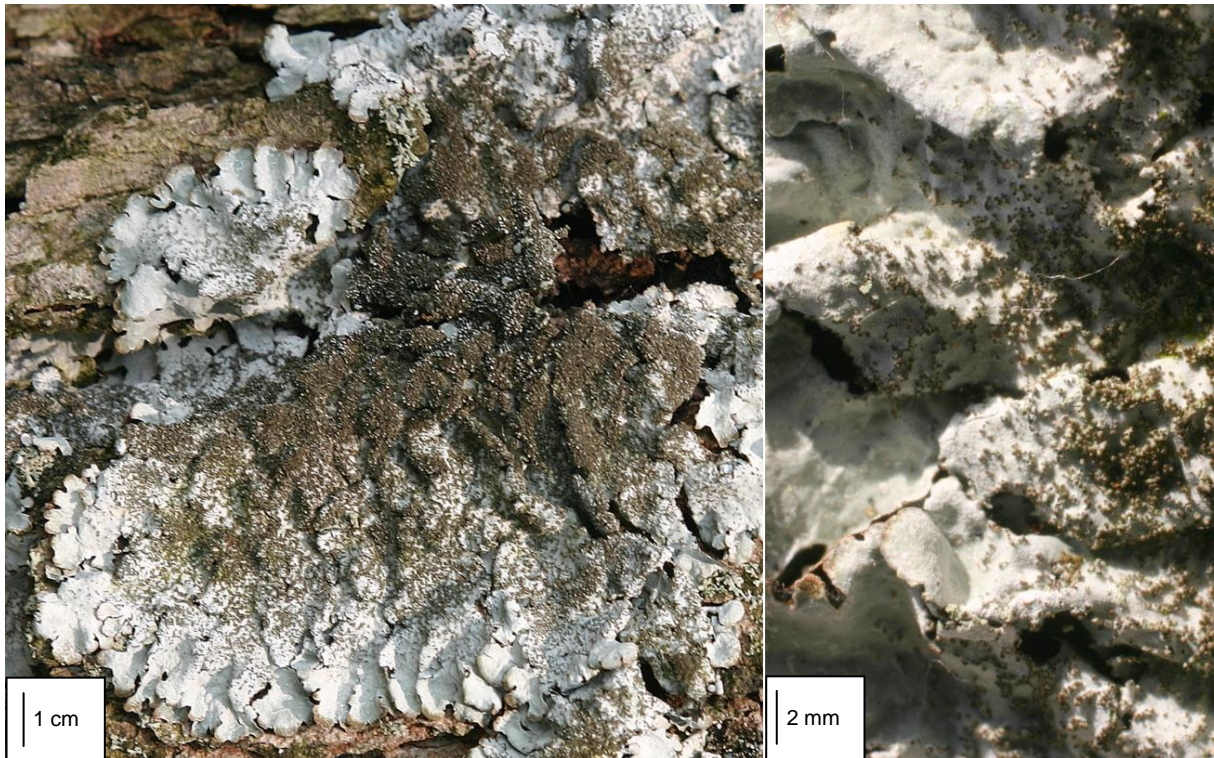
In den Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als gefährdet, in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) als stark gefährdet eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996: 91) sollten wegen der Seltenheit und des Rückgangs der Art sämtliche Vorkommen im Land Niedersachsen erhalten werden. Hierfür sei ein Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume und auf die Auflichtung betroffener Waldbestände vordringlich notwendig.

**Sonstiges**

Früher nicht immer eindeutig von *Opegrapha niveoatra* getrennt (noch bei HEIBEL (1999) gelten beide Arten als „Sippen“ von *O. vulgata* s. l., die „von einigen Autoren auch als eigene Arten behandelt werden“, ebenso werden sie bei HAUCK 1996 als Varietäten von *O. vulgata* geführt), sind historische Angaben zu Verbreitung und Ökologie vielfach uneindeutig.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

*O. vulgata* beschränkt sich im Projektgebiet auf das engere Bachtal und ist dort auf glatten Borke ausschließlich alter Hainbuchen zu finden. Eine eindeutige Indikatorfunktion für Beweidungseffekte kann man bisher nicht feststellen, ähnlich wie die beiden *Pyrenula*-Arten dürfte sie mittelfristig durch Diasporentransport im Fell der Weidetiere etwas zunehmen.



Das Lager von *Parmelia saxatilis* ist im Zentrum dicht dunkelbräunlich isidiös. Am Rand hingegen liegen die weißlichen, braungesäumten Loben frei.

### *Parmelia saxatilis* (L.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 3-6(-20) cm im Durchmesser, meist stattliche Rosetten bildend, mit benachbarten Lagern zu ausgedehnten Flecken zusammentretend, dem Substrat locker angeheftet, an den Rändern oft etwas wellig aufsteigend, bis zu 3 mm breit, zum Ende hin etwas verbreitert und abgestutzt, einzeln oder einander überlappend, Lager grauweiß bis grau-grün, an den Lobenrändern oft ± braun gerandet, besonders nach Jahren im Herbar, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), mit vereinzelt, ± erhabenen, ovalen bis verlängerten, weißen Pseudocyphellen, die zu einem ± grobem Netzwerk zusammenfließen können, zunächst hier, später (vor allem im Zentrum) auf die ganze Lageroberfläche übergreifend isidiös, Isidien von der gleichen Farbe wie der Thallus, Spitzen jedoch meist dunkelbraun, zylindrisch, anfangs einfach, später korallinisch, am Rand des Lagers bzw. auf den Loben fehlend, Unterseite schwarz, zum Rand hin bräunlich, Rhizinen dicht, einfach, nur gelegentlich einmal gabelig; Apothecien gelegentlich entwickelt, im Gebiet nicht beobachtet, auf der Thallusfläche (nicht randlich oder marginal) erscheinend, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, bis zu 1 cm im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus, oft (stark) isidiös, Scheibe flach, rotbraun bis dunkelbraun, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, 16-18 x 9-11 [µm]; Pyknidien selten, flächenständig, eingesenkt, Ostiolum schwarz, Pyknosporen zylindrisch bis bacilliform, hyalin, 6-7 x 1 [µm].

**Chemie**

Atranorin, Salizinsäure, Lobarsäure, Norstictinsäure

K+ orange, Rinde C+ gelb, Mark C-, KC+ orange, P+ orange, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Die chemisch und morphologisch ähnliche *Parmelia sulcata* TAYLOR hat linear angeordnete Sorale, *P. omphalodes* (L.) ACH. ist meist dunkler braun und hat weder Sorale noch Isidien. *P. ernstiae* FEUERER & A. THELL ist auf der gesamten Oberfläche bereift.

**Ökologie**

Corticol, seltener saxicol, ausnahmsweise auch einmal auf Boden; auf der sauren Borke breitlaubiger Bäume und Sträucher. Selten auf silikatischem Gestein, nur ausnahmsweise einmal auf (humosen) Böden. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Relativ unempfindlich gegenüber SO<sub>2</sub>-Emissionen (Toleranzschwelle <70 µg/m<sup>3</sup>), jedoch sensibel gegenüber Eutrophierung. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	x	6	5	3	3	7

**Naturschutz**

In Niedersachsen ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit gilt die Datenlage als mangelhaft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die Art tritt im Gegensatz zu obigen Angaben (siehe Ökologie) laut WIRTH & DÜLL (2000) vorwiegend an Silikatgestein auf, im Solling hingegen fast ausschließlich an sauren Borken. Sie wurde früher zur Herstellung brauner und roter Farbstoffe verwendet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Da in jüngster Zeit einerseits ein Rückgang der atmosphärischen SO<sub>2</sub>-Belastung festzustellen und andererseits eine Zunahme eutrophierender Niederschläge zu attestieren ist, sollte ein leichter Rückgang der Art zu erwarten sein. Beweidungsbedingt hingegen könnten die vegetative Ausbreitung der Flechte und deren vage Substratbindung zu einer Zunahme führen. Eine eindeutige Prognose ist damit vorerst nicht möglich.



Die Loben von *Parmelia sulcata* sind anfangs mit hellen Pseudocyphellen besetzt (links), die später zu rundlichen Soralen aufbrechen und letztlich zusammenfließen (rechts). Die Art wächst oft auf sauren Borken.

### *Parmelia sulcata* TAYLOR

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 5-10(-20) cm im Durchmesser, meist stattliche Rosetten bildend oder mit wirr stehenden Loben, dem Substrat locker angeheftet, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Loben bis zu 5 mm breit, zum Ende hin meist etwas eingeschnitten, einzeln oder zusammentretend und einander überlappend, besonders im Zentrum des Lagers, Oberfläche grauweiß bis graugrün, manchmal stellenweise weißlich bereift, gelegentlich schwach löchrig, anfänglich mit einzelnen, oval-länglichen Pseudocyphellen, später zu einem groben, unvollständigen Netzwerk zusammenfließend, zu rand- und flächenständigen, rundlichen bis meist länglichen Soralen aufbrechend, Soredien körnig, Unterseite der Loben randlich braun, im Zentrum schwarz, Rhizinen einfach oder gabelig; Apothecien gelegentlich entwickelt, im Gebiet nicht beobachtet, auf der Thallusfläche (nicht randlich oder marginal) erscheinend, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, bis zu 1 cm im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus, sorediös, Scheibe flach, rotbraun bis dunkelbraun, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, 11-14(-15) x 6-8 [µm]; Pyknidien selten, flächenständig, eingesenkt, Ostiolum schwarz, Pyknosporen zylindrisch bis bacilliform, hyalin, 5-8 x 1 [µm].

**Chemie**

Atranorin, Salizinsäure

Rinde K+ gelb, dann rot, Mark und Sorale K+ orange, C-, KC+ orange, P+ orange, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**Die chemisch und morphologisch ähnliche *Parmelia saxatilis* (L.) ACH. hat Isidien an Stelle von Soralen, *P. submontana* NÁDV. ex HALE bandförmige, lange Loben.**Ökologie**Corticol, lignicol, saxicol, selten auch terricol; auf der (sauren) Borke sowohl von Nadel- als auch Laubgehölzen sowie auf Totholz. Daneben regelmäßig auch auf silikatischem Gestein, nur ausnahmsweise einmal auf (humosen) Böden. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Ausgesprochen unempfindlich gegenüber SO<sub>2</sub>-Emissionen und an nährstoffreicheren Standorten als *P. saxatilis*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	5	7	8

**Naturschutz**

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK &amp; DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die toxitolerante Art ist kosmopolitisch verbreitet und eine der häufigsten Blattflechten, auch in stärker schadstoffbelasteten Gebieten. Sie meidet selbst Ballungszentren wie das Ruhrgebiet nicht.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**Da in jüngster Zeit einerseits ein Rückgang der atmosphärischen SO<sub>2</sub>-Belastung festzustellen und andererseits eine Zunahme eutrophierender Niederschläge zu attestieren ist, sollte ein leichter Rückgang der Art zu erwarten sein. Beweidungsbedingt hingegen könnten die vegetative Ausbreitung der Flechte und deren vage Substratbindung zu einer Zunahme führen. Eine eindeutige Prognose ist damit vorerst nicht möglich.



Sowohl anthropogen auf Zäunen etc. als auch auf natürlich, z.B. durch Windbruch, frei-gelegtem Totholz ist *Parmeliopsis ambigua* in mehr oder weniger freien Lagen häufig.

### *Parmeliopsis ambigua* (WULFEN) NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, rosettig, 1-3(-5) cm im Durchmesser, meist stattliche Rosetten bildend, dem Substrat fest angeheftet, an den Rändern jedoch oft lose, Loben hier wellig-kraus und etwas aufsteigend, oder aus vereinzelt bis zahlreichen, ungerichteten Loben bestehend und mit benachbarten Lagern zu ausgedehnten Flecken zusammentretend, hell bis düster gelblich-grün, an den Lobenrändern ± braun gefleckt, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Loben 0,5-1 [mm] breit, zuweilen stark reduziert, ± verlängert, oft strahlig ausgerichtet, flach oder etwas konkav, separiert oder einander im Zentrum etwas überlappend, Ränder zuweilen etwas eingebogen, Sorale regelmäßig entwickelt, flächenständig, gelb, flach oder konvex gewölbt, selten etwas pustelig und dann konkav, blasser oder von der gleichen Farbe wie der Thallus, in älteren (zentralen) Teilen des Lagers oft zusammen fließend und eine geschlossene sorediöse Kruste bildend, Lagerunterseite blass- bis dunkelbraun, Rhizinen zahlreich und deckend, von der gleichen Farbe wie die Unterseite und mit weißlichen Spitzen; Apothecien selten, im Gebiet nicht beobachtet, rundlich, sitzend oder kurz gestielt, bis zu 2 mm im Durchmesser, Lagerrand bleibend, von der gleichen Farbe wie der Thallus, Scheibe flach, blass- bis dunkelbraun, Ascosporen schmal-elliptisch, 7-11 × 2,5-3 [µm]; Pyknidien selten, randlich oder flächenständig, eingesenkt bis halbkugelig vortretend, schwarz, Pyknosporen bacilliform, hyalin, 12-18(-22) × 0,5-1 [µm].



**Chemie**

Atranorin, Usninsäure, Divarikatsäure  
K-, C-, KC-, P-, UV+ glänzend weiß

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Die sehr ähnliche *Parmeliopsis hyperopta* (ACH.) ARNOLD hat eine graue Lageroberfläche. Saxicole Vorkommen könnten mit *Xanthoparmelia mougeotii* (SCHAER. ex D. DIETR.) HALE verwechselt werden, die jedoch im Mark eine K+ gelborangefarbene und im UV-Licht eine negative Reaktion zeigt. *Imshaugia aleurites* (ACH.) S. L. F. MEYER hat eine isidiöse Lageroberfläche und reagiert K+ gelblich und P+ gelborange.

**Ökologie**

Corticol, lignicol, selten saxicol; auf der sauren Borke breitlaubiger Bäume und Sträucher, dabei meist auf ± freistehenden Gehölzen. Oft auch auf (bearbeitetem) Totholz. Sehr selten auf silikatischem Gestein in Gebieten mit mäßiger Luftverschmutzung. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Ehemals durch SO<sub>2</sub>-Emissionen gefördert, heute durch Rückgang dieses Schadstoffes und Zunahme stickstoffhaltiger Emissionen wieder im Rückgang. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	5	2	2	7

**Naturschutz**

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) und zudem bundesweit in den letzten Jahrzehnten kaum von Bestandsveränderungen betroffen (WIRTH 1991) Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) sich in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwach ausbreitend. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Da der einzige Unterschied zur ähnlichen *Parmeliopsis hyperopta* (ACH.) ARNOLD die Farbe des Lagers ist, vermuteten PURVIS et al. (1992), die beiden Sippen seien lediglich Chemosippen desselben Taxons. TEHLER & KÄLLERSJÖ (2001) halten später aufgrund molekularsystematischer Studien an der Trennung auf Artniveau fest. SMITH et al. (2009) schließen sich dem heute an.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Wegen des in jüngster Zeit durch den Rückgang der atmosphärischen SO<sub>2</sub>-Belastung verursachten neuerlichen Rückgangs der Art lässt sich trotz der zu erwartenden beweidungsbedingten Zunahme besiedelbaren Totholzes im Projektgebiet keine eindeutige Prognose stellen.



Die terricole *Peltigera didactyla* ist überregional weit verbreitet und häufig. Im Projektgebiet hat sie rasch nach Beweidungsbeginn eine deutliche Zunahme namentlich an Trittsiegeln der Weidetiere erfahren.

### *Peltigera didactyla* (WITH.) LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Peltigerales

Familie: Peltigeraceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, entweder rosettig-zusammenhängend, um 3 cm im Durchmesser, selten auch größer (im Gebiet bis zu 5 cm im Durchmesser erreichend) oder aus einzelnen, unregelmäßigen, meist sich berührenden bis zusammenfließenden, oft etwas muscheligen bis ohrenförmigen Lappen bestehend, Ränder (jung) deutlich schüsselig aufsteigend, lichenisiert (Photobiont *Nostoc*), Oberseite braun bis grau, fein grauweiß filzig, feucht auch dunkelgrau bis fast schwärzlich blaugrün, unterseits weißlich, mit erhabenen, weißlichen bis blass bräunlich-gelblichen Netzdern, Rhizinen einfach, gelegentlich flaschenputzerartig, an den Spitzen oft etwas pinselig, oberflächlich mit meist rundlichen, später zusammenfließenden und dann unregelmäßig geformten Soralen besetzt, um 2,5 mm im Durchmesser, mit blass blaugrauen bis bräunlichen, grob körnigen Soredien gefüllt, mit Erscheinen der Apothecien verschwindend, diese am Rand der Loben auf stiftartigen Auswüchsen entstehend, sattelförmig, etwas verlängert, rotbraun bis sattbraun, am Rand gezähnt, Asci achtsporig, zylindrisch, fissitunicat, innen an der Spitze mit KJ+ blauem Ring, vom *Peltigera*-Typ, Ascosporen schmal fädlich bis nadelförmig, hyalin bis (im Alter) blass braun, vier- bis achteckig, 55-75 x 3,5-4,5 [µm], Pyknidien unbekannt.

**Chemie**

Keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar (SMITH et al. 2009), nach WIRTH (1995) jedoch sehr selten mit Methyl-Gyrophorat  
K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die zumindest auf einigen Thallusteilen vorhandenen, flächenständigen rundlichen Sorale mit zumindest randlich feinfilzigen Loben nicht zu verwechseln.

**Ökologie**

Terricol; (meist) ephemere Pionierart auf unlängst gestörten, sandig-lehmigen bis steinigen, humusarmen Rohböden, an Böschungen, auf Ackerbrachen, in lückigen Zierrasen, an Straßenrändern, auf übererdeten Mauerkronen, an alten Feuerstellen und sogar in vernachlässigten Blumentöpfen (Kübelpflanzen). Von der planaren bis in die (sub-)alpine Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	5	6	-

**Naturschutz**

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) und zudem bundesweit in den letzten Jahrzehnten kaum von Bestandsveränderungen betroffen (WIRTH 1991) Schutzmaßnahmen sind laut Hauck (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) sich in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwach ausbreitend.

**Sonstiges**

Trotz ihrer Größe gelten *Peltigera*-Arten nach WIRTH (1995) als schwer zu bestimmen und erst mit einiger Übung als sicher ansprechbar, weil die Variabilität einiger Arten erheblich ist und in einem Bestimmungsschlüssel nicht zum Ausdruck kommen kann. Die mit flächig stehenden, rundlichen Soralen besetzte *P. didactyla* bildet hier eine Ausnahme. Die Art gilt ferner als Wirt zahlreicher lichenicoler Pilze (vgl. z. B. CZYŻEWSKA & KUKWA 2009), doch wurde während der Projektlaufzeit keine der in Frage kommenden Sippen beobachtet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Wegen ihrer Bindung an unlängst gestörte Rohbodenstellen darf der Flechte im Projektgebiet eine erhebliche Zunahme und Ausbreitung entlang tradierter Pfadsysteme prognostiziert werden.



*Pertusaria albescens* kann der verwandten *P. amara* ähneln, unterscheidet sich von dieser aber durch den allenfalls schwach bitteren Geschmack und das Ausbleiben einer KC+ violetten Reaktion.

### *Pertusaria albescens* (HUDS.) M. CHOISY & WERNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn bis mäßig dick, bis etwa 1 mm Höhe erreichend, 2-5 (im Gebiet -10) cm Durchmesser erreichend, blass grau bis dunkel grünlich-grau, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), am Rand oft zoniert, Oberfläche glatt bis grob warzig, Lager in der Mitte oft schollig areoliert, mit vereinzelt bis zahlreichen, zur Lagermitte hin genäherten, aber deutlich begrenzt bleibenden konkaven Soralen besetzt, diese von sehr variabler Größe, (1-)2,5(-5) [mm] Durchmesser erreichend, charakteristisch konkav und dünn berandet, heller als der Thallus, weiß bis blass gräulich-weiß, Soredien grobkörnig, (150-)200(-300) [µm] Durchmesser erreichend, wie die Sorale gefärbt, von mildem, allenfalls schwach bitterem Geschmack (vgl. *P. amara*); Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, in soralähnlichen Fruchtwarzen zu 1 bis mehreren eingesenkt, Scheibe dicht weißlich bereift, Asci zylindrisch, mit Tholus und breiter Okularkammer, äußere Schicht J+ blau und KJ+ blau, vom *Pertusaria*-Typ, Sporen einzeln, selten zu zweit im Ascus, hyalin, einzellig, dickwandig, (150-)170-250(-300) x 50-115 [µm], elliptisch bis breit eiförmig; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Fettsäuren

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Morphologisch mit *Pertusaria amara*, deren Soredien stark bitter schmecken und deren Lager KC+ violett reagiert.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt saurer bis mäßig saurer, auch subneutraler, meist flachrissiger, nicht bis mäßig eutrophierten Borken lichtreich stehender Laub-, selten Nadelbäume, sehr selten auch auf Gestein, auch auf benachbarte Moose übergreifend, an freistehenden Bäumen oder in lichten Wäldern, im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	x	6	3	6	6	4

### Naturschutz

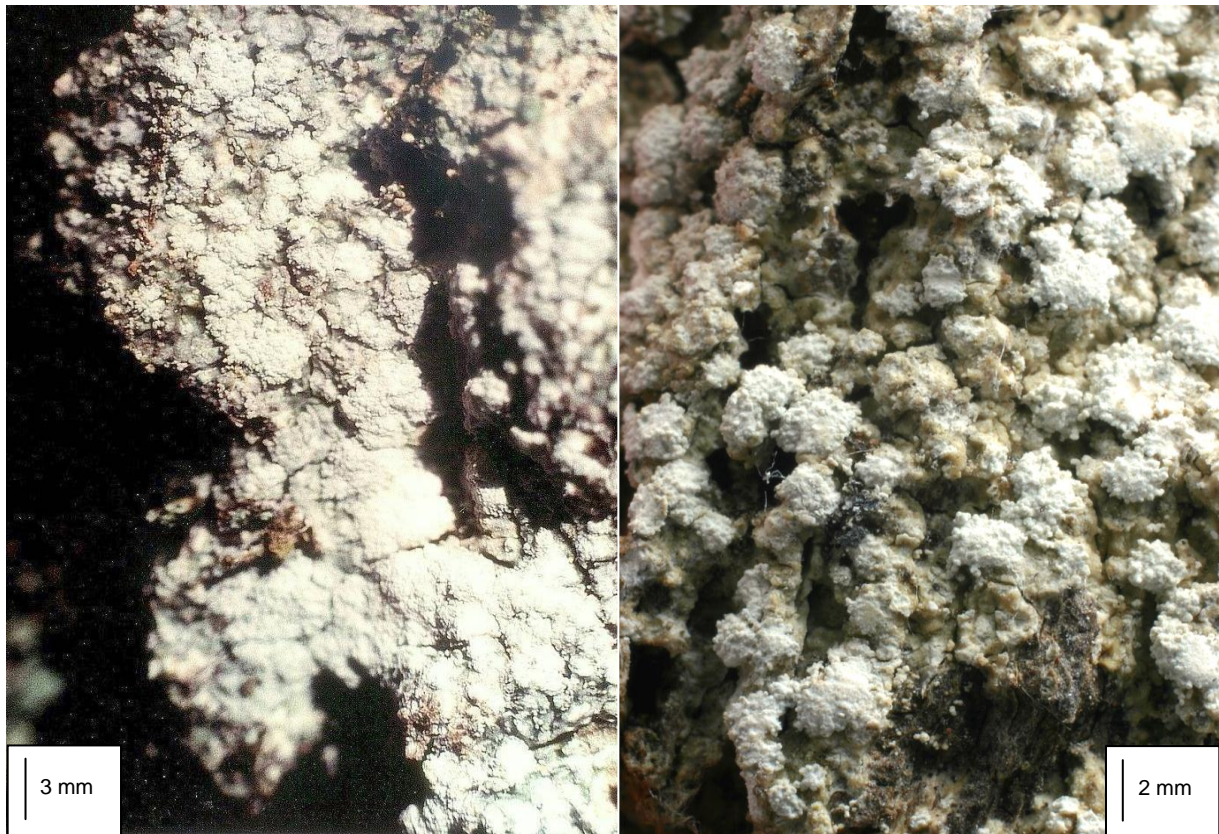
Nach HAUCK (1996) war die Art „ehemals im niedersächsischen Berg- und Hügelland verbreitet und vermutlich vielerorts häufig, heute nur noch in unmittelbarer Küstennähe (Altes Land, Ostfriesland, Einf. d. Verf.) häufig, sonst überall stark zurückgegangen“. In Niedersachsen ist sie als stark gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Tiefland jedoch nur als gefährdet. Bundesweit gilt sie als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Nach WIRTH (1991) bundesweit mit nur geringer Rückgangstendenz in den vergangenen Jahrzehnten. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996: 96) sollten „Vorkommen der Art ... nach Möglichkeit erhalten werden. Dies beinhaltet einen Verzicht auf das Abholzen besiedelter Bäume“.

### Sonstiges

Nach GILBERT (2000) toleriert die Art bei Vorkommen auf mäßig sauren Borken winterliche Schwefeldioxid-Konzentrationen von ~50 µg/m<sup>3</sup>.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als Epiphyt vor allem älterer, insbesondere lichtreich stehender, „solitärartiger“ Bäume, auf denen die Flechte im Untersuchungsgebiet vor allem untere Hauptäste und Mittelstämme besiedelt, sollte die Beweidung auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf den Bestand haben, da Veränderungen der Phorophytensituation nicht zu erwarten sind. Vermutlich kommt es stattdessen zu einer leichten Zunahme durch Diasporentransport im Fell der Tiere.



*Pertusaria amara* ist durch den namensgebenden bitteren Geschmack unverwechselbar.

Foto rechts: FELIX SCHUMM

### *Pertusaria amara* (ACH.) NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn bis mäßig dick, bis etwa 1 mm Höhe erreichend, 2-5 (im Gebiet -7) cm Durchmesser erreichend, blass grau bis blass gräulich-bräunlich, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), am Rand nur wenig zoniert, Oberfläche glatt bis grob warzig, Lager in der Mitte oft schollig areoliert, mit vereinzelt bis zahlreichen, zur Lagermitte hin genäherten, aber deutlich begrenzt bleibenden konkaven Soralen besetzt, diese von sehr variabler Größe, (0,5-)1,5 [mm] Durchmesser erreichend, charakteristisch konkav und dünn berandet, heller als der Thallus, weiß bis blass gräulich-weiß, Soredien grobkörnig, (150-)200(-250) [µm] Durchmesser erreichend, wie die Sorale gefärbt, von stark bitterem Geschmack (vgl. *P. albescens*); Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, in soralähnlichen Frucht-warzen zu 1 bis mehreren eingesenkt, Scheibe dicht weißlich bereift, Asci zylindrisch, mit Tholus und breiter Okularkammer, äußere Schicht J+ blau und KJ+ blau, vom *Pertusaria*-Typ, Sporen einzeln im Ascus, hyalin, einzellig, dickwandig, 130-150 x 40-50 [µm], elliptisch bis eiförmig; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Picrolicheninsäure, Protocetrarsäure

K-, C-, KC+ violett, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Morphologisch mit *Pertusaria albescens* (HUDS.) M. CHOISY & WERNER, deren Soredien kaum bitter schmecken und deren Lager KC- reagiert.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt saurer bis mäßig saurer, auch subneutraler, meist flachrissiger, nicht bis mäßig eutrophierten Borken lichtreich stehender Laub-, selten Nadelbäume, selten auch auf schwach saurem, schattigem, luftfeuchten Gestein, sehr selten auch auf (humosem) Boden, wenn die umgebende Vegetation niedrig ist, nach HAUCK (1996) früher auch auf Reetdächern; meist an freistehenden Bäumen oder in lichten Wäldern, im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	x	6	4	3	2	5

### Naturschutz

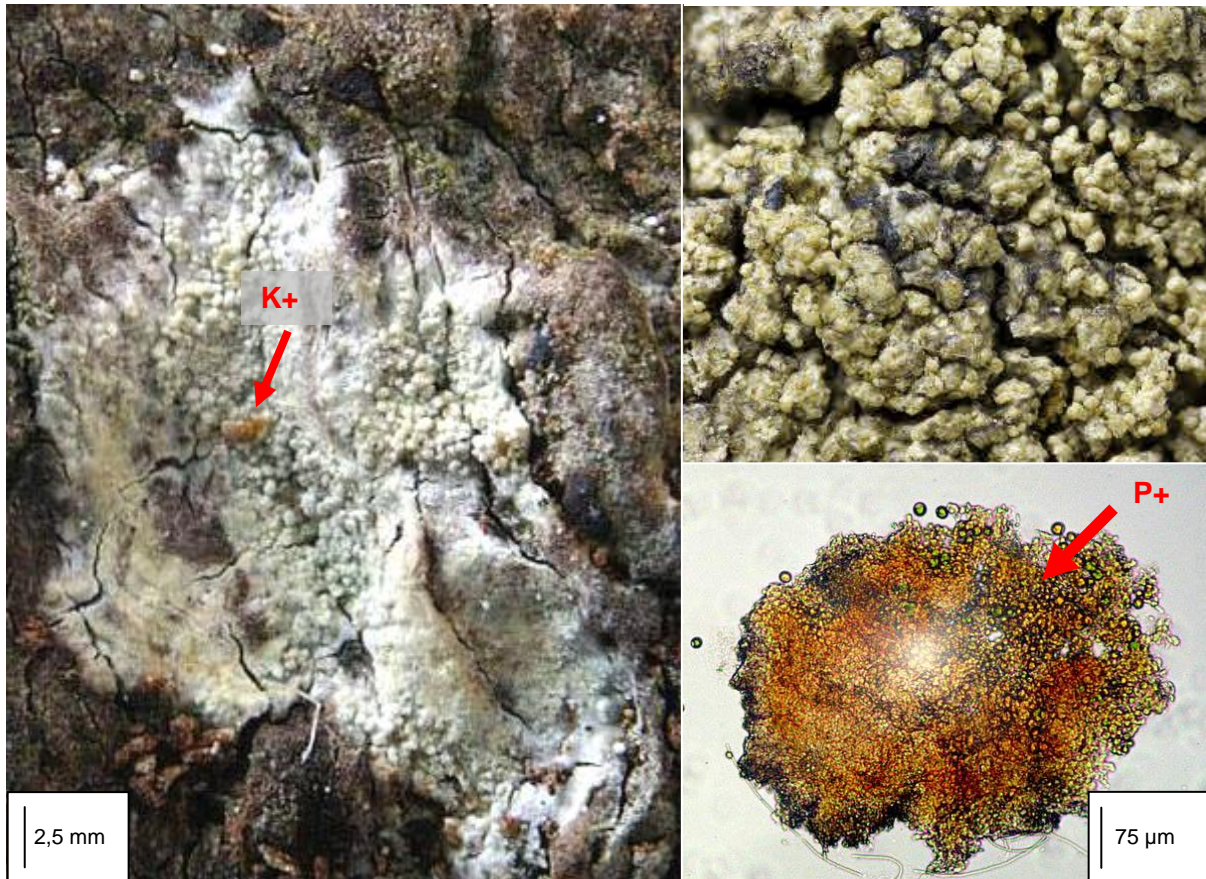
In Niedersachsen gilt die Flechte als stark gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) sollten Vorkommen der Art nach Möglichkeit erhalten werden. Dies beinhaltet einen Verzicht auf das Abholzen besiedelter Bäume.

### Sonstiges

Die in der Flechte enthaltene Picrolicheninsäure wurde früher als Mittel gegen Malaria („Wechselfieber“) verwendet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als Epiphyt vor allem älterer, insbesondere lichtreich stehender, „solitärartiger“ Bäume, auf denen die Flechte im Untersuchungsgebiet vor allem untere Hauptäste und Mittelstämme besiedelt, sollte die Beweidung auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf den Bestand haben, da Veränderungen der Phorophytensituation nicht zu erwarten sind. Vermutlich kommt es stattdessen zu einer leichten Zunahme durch Diasporetransport im Fell der Tiere.



*Pertusaria coronata* ähnelt *P. coccodes*, reagiert jedoch nicht mit K<sup>+</sup> rot, sondern lediglich gelb-orange. Auch die Reaktion der Isidien bei Zugabe von P fällt gelborange aus.

Foto rechts oben: FELIX SCHUMM

## *Pertusaria coronata* (ACH.) TH. FRIES

### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

### Anatomie

Thallus krustig, dumpf grünlich bis bräunlich-grau, auch milchig-cremefarben, dünn bis mäßig dick, bis etwa 1 mm hoch, zusammenhängend, 2-5 (im Gebiet -8) [cm] Durchmesser erreichend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalgen), oft von einem blass braunen bis weißen Vorlager begrenzt, dieses nicht zoniert, Lageroberfläche glatt bis warzig-rissig, mit länglich-zylindrisch vorstehenden (im Gebiet eher kugeligen) Isidien besetzt, diese <0,4 mm breit, ungerichtet und meist niederliegend; Apothecien äußerst selten, 1-1,5 [mm] durchmessend; Asci zylindrisch, mit Tholus und breiter Okularkammer, äußere Schicht J<sup>+</sup> blau und KJ<sup>+</sup> blau, vom *Pertusaria*-Typ, Sporen hyalin, 1-zellig, zu zweit im Ascus, 80-240 x 40-80 µm; Sporenwand 2-3 µm, glatt, ungeschichtet; Pyknidien unbekannt.

### Chemie

Coronaton, Stictinsäure, ± Norstictinsäure, ± Constictinsäure

Lager K<sup>+</sup> gelb(orange), C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> gelb, P<sup>+</sup> orange, UV<sup>+</sup> orange



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Morphologisch verwechselbar mit *Pertusaria coccodes* (ACH.) NYL., diese K+ rot und UV-.

**Ökologie**

corticol; Epiphyt mäßig saurer Borken von breitlaubigen Straßenbäumen (*Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus*), seltener in lichten Wäldern, Eutrophierung und luftverunreinigte, waldarme Gebiete meidend; im Untersuchungsgebiet selten an licht stehenden alten Eichen an größeren Kronenästen, einmalig auch am Mittelstamm. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte:**

L	T	K	F	R	N	To
5	5	3	5	4	2	4

**Naturschutz**

*P. coronata* gilt in Niedersachsen als akut vom Aussterben bedroht (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. In Niedersachsen sollten „besiedelte Bäume grundsätzlich geschützt werden; dies dürfte in der Regel die Aufgabe forstlicher Nutzung bedeuten“ (HAUCK 1996: 97).

**Sonstiges**

Die Art meidet nach WIRTH (1995) stärker luftschadstoffbelastete Gebiete. Nach LITTERSKI (1999) tritt sie nur in den „ozeanischen“ Gebieten Europas auf. Dennoch führt die Autorin selbst Funde von ABRAMOV (1971) auf der Krim und im Kaukasus als Ostgrenze der Verbreitung an.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Als Epiphyt der unteren Stammabschnitte und Hauptäste älterer Eichen lassen sich nach bisheriger Erfahrung keine negativen beweidungsbedingten Einflüsse auf die Art absehen. Langfristig mag es zu einer Zunahme der Vorkommen insbesondere im Unterstammbereich kommen, wenn die Weidetiere durch Scheuern an den Stämmen zur Körperpflege zur Ausbreitung mittels Isidien beitragen.



*Pertusaria flavida* ist mit meist gelblichen, etwas kugeligen Isidien besetzt (großes Bild), die mit C+ auffällig orangerot reagieren (oben rechts). Die Art bevorzugt alte Eichen.

### *Pertusaria flavida* (DC.) LAUNDON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet, zusammenhängend, zuweilen mit blassem bis dunkel graubraunem Vorlager (siehe Abbildung unten links), ziemlich dick, ca. 1,5(-2) [mm] hoch, gelblich-grün, gelbgrau oder gelbbraun, oft von einem blassem bis dunkelgrauem, auch gelblichbraunem Rand begrenzt; lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge) Lageroberfläche schwach warzig, glatt bis ziemlich rau, mit einfachen kugeligen bis kurz zylindrisch vorstehenden Isidien besetzt und den Thallus beherrschend, zuweilen in Soredien aufgelöst; Apothecien äußerst selten, im Untersuchungsgebiet bislang nicht beobachtet, zu 2-5 in halbkugelig vorstehende, sorediös-isidiöse Warzen eingesenkt, Scheiben schwarzbraun, punktförmig; Sporen hyalin, 1-zellig, zu (4-) 8 im Ascus, 60-100 x 25-40 µm; Sporenwand 7-10 [µm] dick, an den Enden bis zu 20 µm, glatt, ungeschichtet; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

WIRTH (1995: 694) unterscheidet drei Chemorassen:

(a): Thiophaninsäure, ± Norstictinsäure

(b): Thiophaninsäure, ± Norstictinsäure, Stictinsäure

(c): Thiophaninsäure, ± Norstictinsäure, 2'-O-Methylperlatolsäure, ± Confluentinsäure

Alle reagieren in Lager und Isidien K<sup>-</sup> oder K<sup>+</sup> schwach gelblich, C<sup>+</sup> orange, KC<sup>+</sup> orange, P<sup>-</sup> oder (Rasse b) im Mark P<sup>+</sup> ocker, UV<sup>+</sup> leuchtend orange bis gelborange

### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen sind denkbar mit der ebenfalls C<sup>+</sup> orange reagierenden *Lecanora expallens* ACH., die jedoch ein dünneres Lager besitzt, UV<sup>+</sup> eher undeutlich orange reagiert und die deutlich flächig sorediös ist sowie neben Thiophaninsäure auch Usninsäure und Zeorin enthält; ferner mit der etwas braunstichigen *Pyrrhospora querneae* (DICKS.) KÖRB., die ein fein sorediöses Lager und zusätzlich Iso-Arthothelin enthält. Sie reagiert UV<sup>-</sup> oder selten UV<sup>+</sup> schwarz-orange.

### Ökologie

Corticol; vor allem auf lichtreichen, (glatten bis) rauen Borken breitlaubiger, alter Laub- und (selten) Nadelbäume, in lichten Wäldern, Parks und Alleen bis in (hoch-) montane Lage mit Schwerpunkt in der submontanen und montanen Stufe in mäßig bis ausgeprägt ozeanischen Gebieten; im Untersuchungsgebiet selten an licht stehenden alten *Quercus* am Unterstamm, einmalig auch an *Alnus glutinosa*, dabei stets in Bachnähe oder an schattig-luftfeuchten (Nord-)Hängen des Tales. Nach WIRTH et al. (2009) mit mäßiger Bindung an historisch alte Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	6	3	4	4	3	4

### Naturschutz

*P. flavida* galt zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Niedersachsen als „häufig“ (SANDSTEDT 1912), heute jedoch nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als stark gefährdet. Bundesweit wird sie als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. In Niedersachsen fast ausschließlich in „naturnahen, historisch alten Laubwäldern mit langer Bestandeskontinuität und altem bis sehr altem Baumbestand“ (HAUCK 1996). Er empfiehlt, „wegen der Bevorzugung sehr alter Bäume ... besiedelte Bestände aus der wirtschaftlichen Nutzung“ zu entlassen.

### Sonstiges

Die Flechte gilt im östlichen Littauen als einzige Charakterart einer seltenen thermophilen Epiphytengesellschaft alter Eichen (PRIGODINA-LUKOŠIENÉ & NAUJALIS 2009), zu der im Solling, ähnlich wie im Odenwald (CEZANNE et al. 2008), auch Arten wie *Pertusaria pertusa*, *P. coccodes* und *P. hemisphaerica* gehören.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Solange ausreichend alte und licht stehende Trägerbäume (= Phorophyten) im Gebiet vorhanden sind, sollte Beweidung keine negativen Auswirkungen auf die Art zeigen. Im Gegenteil darf eine Ausbreitung von *P. flavida* erwartet werden, da sie als sich fast ausschließlich vegetativ (Isidien) fortpflanzender Epiphyt der Unterstämme durch Körperpflege („Schubbern“) über das Fell der Tiere weitergetragen wird.



In der Mitte des Lagers von *Pertusaria hemisphaerica* entstehen halbkugelige Sorale (Name), die bei älteren Exemplaren zusammenfließen. Sie reagieren C+ karminrot.

### *Pertusaria hemisphaerica* (FLÖRKE) ERICHSEN

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, mäßig dick bis dick, 1-1,5 [mm] Höhe erreichend, ausgedehnte, deutliche Flecken auf dem Substrat bildend, 2-5 (im Gebiet -10) cm Durchmesser erreichend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), blass bläulichgrau, silbergrau, grauweiß oder grau, Vorlager deutlich, zoniert, weiß, Oberfläche glatt oder uneben bis warzig, Lager in der Mitte oft, zum Rand hin jedoch meist nicht rissig, mit zahlreichen halbkugeligen Soralen besetzt, 1-1,5(-1,8) [mm] Durchmesser erreichend, weiß bis blass gräulich-weiß, im Alter bzw. im Zentrum der Lager vielfach zusammenfließend, Soredien körnig, wie die Sorale gefärbt; Apothecien unbekannt; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Lecanorsäure, weitere unbekannte Substanzen

K-, C+ karminrot, KC+ rot, P-, UV+ bläulich-weiß

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Mit *Loxospora elatina* (ACH.) A. MASSAL., deren Thallus grünlich-grau gefärbt ist und die einen sehr breiten, weißen Rand besitzt sowie schwerpunktmäßig in hochmontanen, niederschlagsreichen Wäldern auf *Abies* auftritt; sie reagiert außerdem K+ gelb-orange, C-, KC+ gelblich, P- und UV-. Ferner mit *Ochrolechia subviridis* (HØEG) ERICHSEN, die einen

dunkel grünlichen bis grau-weißen Thallus hat, der im Zentrum mit flächig zusammenfließenden, korallinischen Isidien besetzt ist, die im Alter teilweise sorediös werden und der K-, C+ (orange-)rot, KC+ (orange-)rot und P- reagiert. Ihre UV+ bläulich-weiße Reaktion hat darüber hinaus in der Regel einen gelblichen Stich.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt mäßig saurer, lichtreicher, nicht eutrophierter Borken von Laubbäumen und *Abies*, in sehr lichten Laubwäldern, an Waldrändern, in Parks oder sogar an freistehenden Bäumen, in ehemaligen Hutewäldern etc. Früher in Niedersachsen selten auch auf Gestein (Granit) gefunden. Im Gebiet ausschließlich an *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

### Hemerobie

Oligohemerob-mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	6	3	5	4	3	4

### Naturschutz

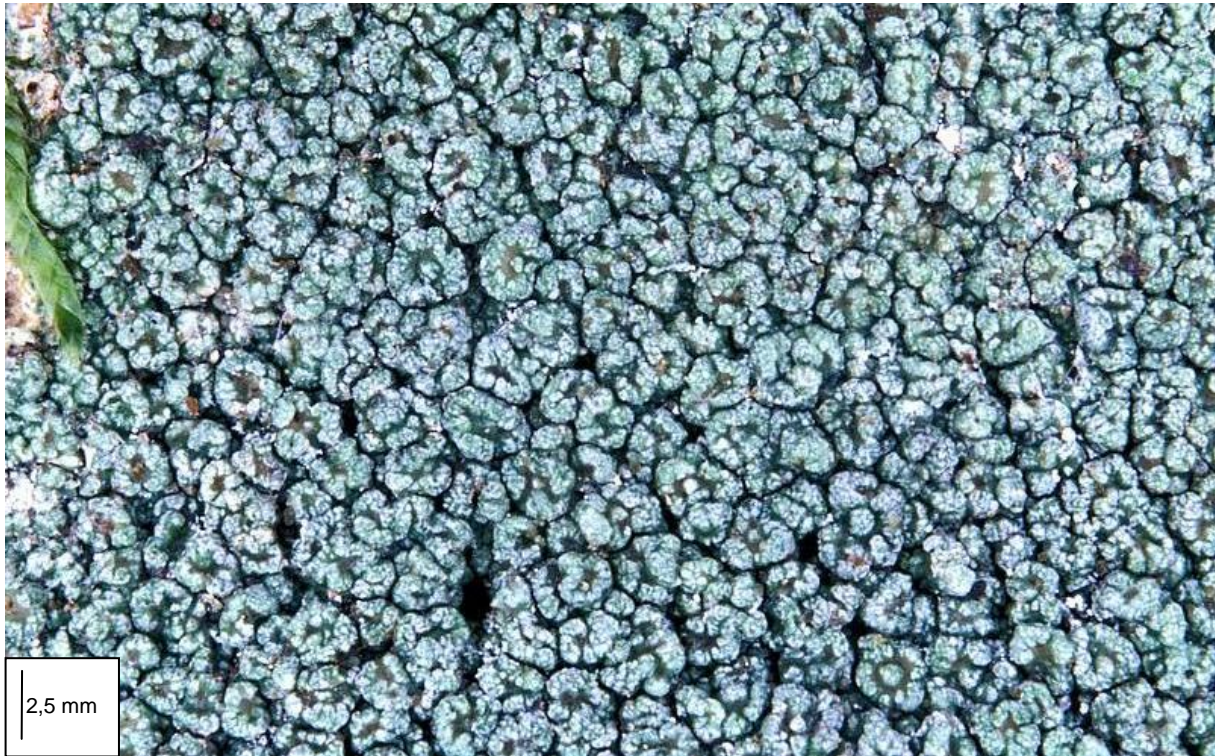
Die Flechte gilt in Niedersachsen als stark gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als Art der Vorwarnliste (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für ihren Schutz ist nach HAUCK (1996: 97) im Land Niedersachsen der „Verzicht auf die wirtschaftliche Nutzung besiedelter Bäume unumgänglich“. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

Nach SANDSTEDTE (1912) war die Art früher in Niedersachsen häufig und „in allen größeren Waldungen“ zu finden. Da sie bisher nur steril bekannt ist, scheint ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Pertusaria* laut SMITH et al. (2009: 682) „spekulativ“.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als Epiphyt vor allem älterer Bäume, insbesondere von solitärartig stehenden Großgehölzen, wo die Flechte im Untersuchungsgebiet vor allem den Unterstamm und die unteren Hauptäste besiedelt, sollte die Beweidung auch langfristig keine negativen Auswirkungen auf den Bestand haben, da Veränderungen der Phorophytensituation als Folge der Beweidung nicht zu erwarten sind. Mittelfristig scheint vielmehr eine Bestandszunahme durch Ausbreitung von Diasporen (Soredien) bei der Körperpflege der Weidetiere („Scheuern“) wahrscheinlich.



Im Gegensatz zu den Angaben bei WIRTH (1995) ist das Lager von *P. hymenea* im Untersuchungsgebiet dicht mit Apothecien besetzt, deren erweiterte Scheiben einen rosa-bräunlichen Ton haben. Charakteristisch sind die großen, von einer mehrschichtigen Wand umgebenen Sporen, die zu acht im Schlauch sitzen.

### *Pertusaria hymenea* (ACH.) SCHAERER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, mäßig dick bis sehr dick, 1(-1,5) [mm] hoch, wachsartig, 5-10 (im Gebiet -25) cm Durchmesser erreichend, am Rand gewöhnlich nicht zoniert, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), gelbgrau, grau oder grünlich grau, auch mit bläulichem Stich, Oberfläche uneben bis grob warzig, ohne Sorale oder Isidien; Apothecien zu 1-3(-4) in knollig vortretenden, 1-2 [mm] breiten, halbkugeligen Warzen, oft verformt, zahlreich bis deckend, zusammenfließend, den Thallus oft vollständig verdeckend, anfangs mit punktförmiger, unbereifter, meist schwärzlicher Scheibe (im Gebiet jedoch rosa bis bräunlich), später deutlich erweitert und  $\pm$  wulstig-körnig umrandet, (0,3-)0,6(1,8) [mm] Durchmesser erreichend, rundlich bis unregelmäßig, oft auch grauweiß bereift; Epithecium K+ violett; Asci zylindrisch, mit Tholus und breiter Okularkammer, äußere Schicht J+ blau und KJ+ blau, vom *Pertusaria*-Typ, Sporen zu acht im Ascus, hyalin, einzellig, elliptisch bis breit eiförmig, (60-)80-110(-130) x (20-) 30-50 [ $\mu$ m], Wand 6-19(-29) [ $\mu$ m] dick, mehrschichtig, nicht gestreift; Pyknidien selten, eingesenkt, mit blassem Ostiolum, Pyknosporen hyalin, einzellig, nadelförmig, gerade bis schwach gebogen, 13-25 x 0,5 [ $\mu$ m].

**Chemie**

Thiophaninsäure, ± *O*-methylmonochlornorlichexanthon, ± Gyrophorsäure

K- (bis schwach gelblich), C+ gelb, KC+ kräftig gelb bis orange, P-, UV+ blass orange

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Eventuell mit *Pertusaria pertusa* (WEIGEL) TUCK., die jedoch mehrere Apothecien pro Thalluswarze beherbergt und bleibend punktförmige Scheibenöffnungen sowie 2(-4)-sporige Asci besitzt, sowie mit *P. leioplaca* DC., deren Fruchtwarzen glatt sind und deren Asci meist vier, selten einmal sechs Sporen enthalten.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt mäßig saurer bis subneutraler glatter Borken, meist an lichtreichen Standorten inner- und außerhalb von Wäldern in montanen, niederschlagsreichen, ozeanischen, luftfeuchten Lagen, vor allem an *Acer pseudoplatanus* und *Fagus*, von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich an *Carpinus betulus*. Laut WIRTH et al. (2009) mit starker Bindung an historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	7	2	5	5	2	3

**Naturschutz**

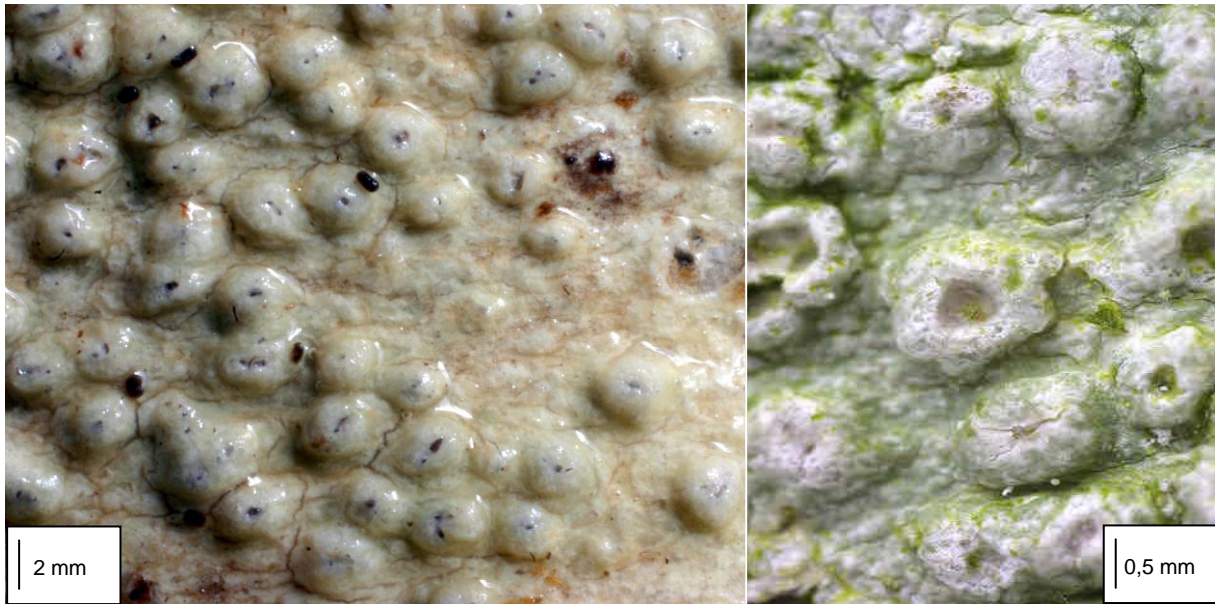
*P. hymenea* gilt heutzutage in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) wie auch in der gesamten Bundesrepublik (WIRTH et al. 2011) als stark gefährdete Rindenflechte. Im niedersächsischen Hügelland hält man sie sogar für vom Aussterben bedroht. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996: 97) sollten „sämtliche Vorkommen (in Niedersachsen) erhalten werden. Besiedelte Bäume sollten grundsätzlich nicht eingeschlagen werden“.

**Sonstiges**

Aufgrund verwirrender Angaben in deutschsprachigen Bestimmungswerken wurde die Art im Untersuchungsgebiet erst spät als *Pertusaria hymenea* erkannt. So sollen die Scheiben der Apothecien schwärzlich gefärbt (WIRTH 1995) und die Flechte mediterran-atlantisch verbreitet sein (POELT 1969). Trotz der achtsporigen Schläuche waren die Funde deshalb zunächst für *P. multipuncta* gehalten worden, obwohl historische Nachweise von BECKHAUS aus dem Solling bekannt waren (vgl. HAUCK 1996). PURVIS et al. (1992) betonen jedoch die Veränderlichkeit der Flechte und beschreiben die Apothecien von schattig gewachsenen Exemplaren als weit geöffnet, mit blassen Scheiben und fast *Lecanora*-ähnlich. Eine gute Abbildung zeigt etwa DOBSON (2000). Die teilweise mehr als handtellergroßen, reich fruchtenden und dicht beieinander stehenden Lager der Art im Untersuchungsgebiet sprechen für die hohe Vitalität der Vorkommen.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Solange nicht Beweidungseinflüsse wie Tritt oder Eutrophierung an Stammbasen und Unterstämmen bzw. eine erhebliche Auflichtung im Umfeld zu einer Beeinträchtigung der Vorkommen innerhalb des Projektgebietes führt, dürfte die Beweidung keinen Einfluss auf die Art zur Folge haben.



Die Lager von *Pertusaria leioplaca* sind oft von Schnecken angefressen. Sind alle Fruchtwarzen des Lagers dadurch verschwunden, ist die Art schwer kenntlich.

Foto rechts: FELIX SCHUMM

### *Pertusaria leioplaca* DC.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet, dünn oder oberflächlich etwas ins Substrat eingesenkt, Lagerrand  $\pm$  zusammenhängend, unzoniert, grauweiß bis graugrün, im Gebiet zuweilen auch etwas bläulich oder überalgt und dann grünlich, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), im Gebiet meist um 5 cm im Durchmesser; Lageroberfläche glatt und eben oder etwas rau, nicht oder nur schwach rissig, nach SMITH et al. (2009: 683) dicht mit groben Kristallhäufchen besetzt; Apothecien zu 1-2 in flache, (0,6-)1,5-2(-2,5) [mm] breite Fruchtwarzen eingesenkt, diese von der gleichen Farbe wie der Thallus, halbkugelig oder konisch vortretend mit verbreiteter Basis, am Scheitel oft abgeflacht, Scheibe oft nur punktförmig geöffnet, Epithecium K<sup>-</sup>, Asci (3-)4(-6)-sporig, Sporen hyalin, einzellig, (40-)50-80(-120) x (20-)25-40(-50)  $\mu$ m, Sporenwand 4-4,5  $\mu$ m. Pyknidien selten, halb eingesenkt, blass, Pyknosporen einzellig, hyalin, gerade, schmal, nadelig verlängert, 7-10 x 0,5-1 [ $\mu$ m].

#### Chemie

Coronaton,  $\pm$  Stictinsäure,  $\pm$  Norstictinsäure,  $\pm$  Konstictinsäure

Thallus K<sup>+</sup> gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> gelb, P<sup>+</sup> orange oder P<sup>-</sup>, UV<sup>+</sup> orange;

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei genauer Beachtung der Merkmale schon im Gelände kaum gegeben, bei flüchtiger Betrachtung evtl. mit *Pertusaria pertusa* (WEIGEL) TUCK zu verwechseln. Diese Art hat knolligere Fruchtwarzen mit meist mehreren punktförmigen Öffnungen und zwei Sporen pro Ascus.



**Ökologie**

Corticol; an glatten Rinden vorwiegend von *Carpinus* und *Fagus*. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf *Carpinus* und *Corylus* des engeren Bachtals. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	5	3	4	5	2	5

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt die Flechte als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als stark gefährdet (WIRTH et al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Von *P. leioplaca* besiedelte Bäume sollten laut HAUCK (1996: 98) „grundsätzlich nicht gefällt und in ihrer Umgebung auf eine Auflichtung der Bestände verzichtet werden, um eine Veränderung der mikroklimatischen Verhältnisse und eine Erhöhung von Schadstoffeinträgen (insbesondere von stickstoffhaltigen Verbindungen) zu verhindern“. Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten fast überall deutlich zurückgehend.

**Sonstiges**

Die Art ist nach WIRTH & DÜLL (2000) fast nur in Wäldern anzutreffen, wobei es sich offensichtlich auch um jüngere forstliche Pflanzungen handeln darf. Dem entgegen betont HAUCK (1996) ihr Auftreten „vor allem in forstlich nicht oder nur wenig genutzten, historisch alten Wäldern mit altem Baumbestand“.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Ähnlich wie bei *Pertusaria pertusa* darf man der Art, solange nicht Beweidungseinflüsse wie Tritt oder Eutrophierung an Stammbasen und Unterstämmen bzw. eine erhebliche Auflichtung im Umfeld zu einer Beeinträchtigung der Vorkommen innerhalb des Projektgebietes führen, zunächst keinen negativen Einfluss der Beweidung attestieren. Stattdessen sollte es auch hier zu einer leichten Zunahme kommen, da Diasporen im Fell der Tiere an geeignete neue Wuchsorte transportiert werden dürften.



*Pertusaria pertusa* besitzt auf der Lageroberfläche zahlreiche, knollige Warzen, in die jeweils mehrere Apothecien eingebettet sind. Deren punktförmig erweiterte Öffnungen erinnern an kleine Salzstreuer.

### *Pertusaria pertusa* (WEIGEL) TUCK.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pertusariales

Familie: Pertusariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn bis mäßig dick, bis 1 mm hoch, 5-10 (im Gebiet -20) cm Durchmesser erreichend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), von einem Vorlager bzw. einem konzentrisch gezonten, weißlichen Rand umgeben, blass grau oder grünlich grau, Oberfläche glatt bis leicht rissig areoliert, ohne Sorale oder Isidien; Apothecien zu (1-)4-7(-15) („salzstreuerartig“) in knollig vortretenden, 0,8-2(-3)[mm] breiten Warzen eingesenkt, zahlreich bis deckend, zusammenfließend, charakteristisch unregelmäßig-halbkugelig vortretend, an der Basis zusammengezogen, auf der Oberseite abgeflacht, mit punktförmigen, unbereiften, meist rötlich-schwärzlicher Scheibe, später etwas erweitert, 1 mm Durchmesser erreichend, rundlich bis schwach unregelmäßig; Asci zylindrisch, mit Tholus und breiter Okularkammer, äußere Schicht J+ blau und KJ+ blau, vom *Pertusaria*-Typ, Sporen zu zweit (bis viert) im Ascus, hyalin, einzellig, elliptisch bis breit eiförmig, (120-)145-230(-330) x (35-)40-80(-90) [µm], Wand 7-15 [µm] dick, an den Enden bis zu 30 µm; Pyknidien selten, Pyknosporen hyalin, einzellig, nadelförmig, gerade, 12-18 x 0,5 [µm].

#### Chemie

Coronaton, Stictinsäure, Norstictinsäure, ± Constrictinsäure

K+ gelb, C-, KC+ gelb, P+ tief orangerot, UV+ (blass)orange

### Verwechslungsmöglichkeiten

Eventuell mit *Pertusaria hymenea* (ACH.) SCHAERER, die jedoch meist nur ein Apothecium pro Thalluswarze beherbergt und erweiterte Scheibenöffnungen sowie durchgängig achtsporige Asci und ein K+ violette Epithecium besitzt, ferner mit *P. leioplaca* DC. mit ähnlicher Chemie, deren Fruchtwarzen jedoch 1(-2) Apothecien pro Warze und meist vier, selten einmal sechs Sporen pro Ascus enthalten.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt mäßig saurer bis subneutraler, glatter bis rauher, nicht bis wenig eutrophierter Borken in naturnahen Laubwäldern sowie außerhalb von Wäldern an Alleen, ferner auch selten an mäßig bis stark besonntem Silikatgestein, sowohl an natürlichem Fels als auch an anthropogenen Standorten wie Mauern, auch an Ziegelstein, meist jedoch an alten Bäumen, vor allem an *Acer pseudoplatanus* und *Fagus*, im Gebiet hauptsächlich an *Carpinus betulus*, regelmäßig aber auch an alten *Quercus*. Laut WIRTH et al. (2009) kein Indikator historischer Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	6	3	5	5	3	4

### Naturschutz

*P. pertusa* wird für Niedersachsen als „ehemals im gesamten Gebiet verbreitet und wohl überall häufig“ angegeben (HAUCK 1996: 98). Seit den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts ist sie zurückgegangen und gilt als „zwar immer noch überall verbreitet, aber ziemlich selten“ (HAUCK a. a. O.). Aktuell wird sie als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik als Art der Vorwarnliste geführt (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. „Insbesondere individuenreiche, vitale Vorkommen sollten erhalten werden. Hierfür ist ein Verzicht auf das Abholzen besiedelter Bäume erforderlich“ (HAUCK 1996: 98).

### Sonstiges

Die teilweise mehr als handtellergroßen, reich fruchtenden und dicht beieinander stehenden Lager der Art im Untersuchungsgebiet sprechen für die hohe Vitalität der Vorkommen.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Solange nicht Beweidungseinflüsse wie Tritt oder Eutrophierung an Stammbasen und Unterstämmen bzw. eine erhebliche Auflichtung im Umfeld zu einer Beeinträchtigung der Vorkommen innerhalb des Projektgebietes führt, dürfte die Beweidung keinen negativen Einfluss auf die Art haben. Stattdessen sollte es zu einer leichten Zunahme kommen, da Diasporen im Fell der Tiere an geeignete neue Wuchsorte transportiert werden dürften.



*Phaeophyscia ciliata* galt in Niedersachsen lange Zeit als verschollen, bevor sie im Untersuchungsgebiet wiedergefunden wurde. Die Art lebt hier auf Ästchen von Zitterpappeln in Bachnähe.

### *Phaeophyscia ciliata* (HOFFM.) MOBERG

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus rosettig, dem Substrat locker angewachsen, 2-3(-4,5) cm im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Loben verlängert, an den Enden deutlich oder unregelmäßig gerundet, 0,4-1,5 [mm] breit, ± flach, ausgestreckt, Oberfläche grau bis graubraun oder braun, nicht bereift, Sorale und Isidien fehlend, doch im Zentrum besonders älterer Lager zuweilen mit zusätzlichen Läppchen oder oberflächlichen Wärzchen, Ober- und Unterrinde paraplektenchymatisch, Mark weiß, Unterseite schwarz, an den Lobenenden manchmal etwas blasser, stumpf bis schwach glänzend, Rhizinen unverzweigt einfach, schwarz, am Lagerrand oft vorstehend und die Loben dadurch schwarz gesäumt; Apothecien regelmäßig vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, flächenständig sitzend, rundlich, 1,0-2,0(-2,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand jung glatt, aber im Alter (oft) unregelmäßig lappig oder gezähnt und mit rhizinenähnlichen Wimpern besetzt, Epithecium braun, Hypothecium und Hymenium farblos, Hamathecium aus Paraphysen schlank, zur Spitze hin gabelig verzweigt, mit keuliger, dunkelbrauner Pigmentkappe, Asci zylindrisch-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen braun, dickwandig, elliptisch, einfach septiert, 17,5-24 x 7-10 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, eingesenkt, Wände farblos, nur am Ostiolum mit einem bräunlichen Ring, Pyknosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 2-4 x 1-1,5 [µm].

#### Chemie

Keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination von nicht sorediöser oder isidiöser Lageroberfläche mit fehlender Bereifung in Mitteleuropa kaum zu verwechseln (siehe jedoch Sonstiges).

**Ökologie**

Corticol, nach Nash et al. (2004) sehr selten auch saxicol; auf subneutraler, nicht oder nur schwach eutrophierter Borke von ± freistehenden Laubbäumen oder in lichten Wäldern in niederschlagsreichen Lagen, von der montanen bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet einmalig auf fingerstarken Ästchen einer *Populus tremula* unmittelbar am Bach. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7*	4*	5*	6*	6*	4*	4*

**Naturschutz**

In Niedersachsen lange Zeit als ausgestorben eingeschätzt (HAUCK 1995b), später auf Grund des Wiederfundes im Untersuchungsgebiet als akut vom Aussterben bedroht eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) nicht benannt.

**Sonstiges**

Ein Beleg der in Niedersachsen lange Zeit als verschollen eingeschätzten Art wurde von M. HAUCK (Göttingen) bestimmt. Der Verfasser selbst hat an dieser Diagnose aus dem Jahr 2002 mittlerweile wieder gewisse Zweifel und hält den Fund trotz des Fehlens von Soralen für eine Kümmerform von *Phaeophyscia orbicularis*.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Eine eventuelle direkte Förderung durch die beweidungsbedingte Etablierung geeigneter Phorophyten (vor allem *Populus tremula*) kann wegen der Seltenheit der Art und deshalb auch in der Literatur kaum recherchierbarer ökologischer Präferenzen allenfalls vermutet werden. Eine eindeutige Prognose indes ist derzeit nicht möglich.



*Phaeophyscia orbicularis* bildet kleine Rosetten auf verschiedenen Substraten. Die Art ist vor allem an den düster bläulichgrauen Soralen gut kenntlich.

### *Phaeophyscia orbicularis* (NECK.) MOBERG

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus rosettig, dem Substrat eng angewachsen, 1-3(-4) cm im Durchmesser, häufig mit benachbarten Thalli derselben Art zusammenwachsend, lichenisiert (Photobiont trebouxia-artige Grünalge), Loben 0,2-1,2 [mm] breit, meist strahlig angeordnet, getrennt oder einander überlappend, blass grau, grünlich grau bis dunkelbraun, gelegentlich auch gelblich gefleckt und hier K+ purpurrot, breitlobige, blasse Formen zuweilen auch weiß gefleckt, Sorale meist rundlich, flächenständig, selten auch randlich, ± konvex, grau bis schwärzlich, oft etwas blautichig, selten weißlich oder gelblich erodiert, Unterseite der Loben schwarz, mit einfachen, schwarzen, am Rand der Loben auch mit einigen blassen, weißspitzigen Rhizinen, die vielfach unter dem Rand hervorragen, Mark weiß oder im oberen Teil gelblich-orange; Apothecien gelegentlich vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, flächenständig, rundlich, 0,5-1,5(-2,5) [mm] im Durchmesser, Lagerrand glatt oder selten mit kleinsten Loben besetzt, Epithecium braun, Hypothecium und Hymenium farblos, Hamathecium aus Paraphysen schlank, zur Spitze hin gabelig verzweigt, mit keuliger, dinkelbrauner Pigmentkappe, Asci zylindrisch-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen braun, dickwandig, einfach septiert, 17-26 x 7-11 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, eingesenkt, Wände farblos, nur am Ostiolum mit einem bräunlichen Ring, Pyknosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 2-4 x 1-1,5 [µm].

**Chemie**

Gelbe Lagerpartien mit Skyrin, sonst keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar  
K- oder stellenweise K+ purpurrot, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit der ökologisch sehr ähnlichen *Phaeophyscia endophoenicea* (HARM.) MOBERG, die ein auch in unteren Teilen orangerotes Mark besitzt, ferner mit *Hyperphyscia adglutinata* (FLÖRKE) H. MAYRHOFER & POELT, die extrem eng ans Substrat angeschmiegt wächst und deshalb kaum unverletzt abgelöst werden kann. Ihre Unterseite ist zudem meist hell oder leicht dunkel, und die Rhizinen sehr kurz und ragen kaum unter dem Rand hervor.

**Ökologie**

Corticol, saxicol, seltener lignicol; auf basenreicher, oft staubimprägnierter Borke von freistehenden Laubbäumen an der Basis oder am Stamm, seltener auf großen Hauptästen, auch auf Mauern, Dachziegeln, Kalkgestein, Kunststein, selten auf Holz, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Hochgradig toxisch. Schwerpunkt an sehr lichtreichen und stark eutrophierten Standorten, bei fehlender Eutrophierung auf subneutrale Laubbaumrinden beschränkt (WIRTH 1995), so auch im Gebiet. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob-metahemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	x	7	9	7

**Naturschutz**

In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *Phaeophyscia orbicularis* als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten sich bundesweit schwach ausbreitend.

**Sonstiges**

Die ökologisch plastische Art findet sich vielfach auch auf unnatürlichen Substraten wie den Kunststoffummantelungen von Transformatorenhäuschen, Asbest, Asphalt etc.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Einer eventuellen direkten Förderung durch die beweidungsbedingte Etablierung geeigneter Phorophyten (vor allem *Sambucus nigra*) stehen aktuelle überregionale Ausbreitungstendenzen durch verbesserte Luftreinhaltung und atmosphärische Eutrophierung gegenüber, so dass eine eindeutige Prognose derzeit nicht möglich ist.



Obwohl in den meisten Bestimmungsbüchern als sorediös geführt, tritt *Phlyctis argena* im Untersuchungsgebiet oft nahezu soredienfrei auf (links). Die typische K+ rote Tüpfelreaktion des Lagers ist anfangs oft nur gelblich und lässt zudem häufig einige Minuten lang auf sich warten (rechts).

### *Phlyctis argena* (SPRENGEL) FLOTOW

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Phlyctidaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn und glatt oder dick und dann rau und rissig, im Gebiet zuweilen auch etwas blasig, frisch blass grünlich-weiß bis graugrün, im Herbarium cremefarben bis blass bräunlich, kleine bis ausgedehnte, oft von einem weißen Vorlager umgebene Flecken bildend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Sorale meist zahlreich vorhanden, heller als der Thallus, unregelmäßig im Um-riss, pustelig, zusammenfließend, Soredien fein bis grob körnig; Apothecien selten vor-handen, im Gebiet nicht beobachtet, 0,2-0,5 [mm] im Durchmesser, unregelmäßig fleckförmig bis ± rundlich, eingesenkt, Lagerrand erhaben, körnig, Eigenrand dünn, gebogen, meist von den Körnchen des Lagerrandes verdeckt, Scheibe flach bis konkav, meist ± weiß-lich bereift, Epithecium körnig, farblos bis blass bräunlich, Hymenium und Hypothecium farblos, Hamathecium aus einfachen, schlanken, 1,5-2 [µm] breiten Paraphysen, im oberen Teil wenig verzweigt, mit undeutlichen Septen, wodurch ein insgesamt großzelliger Eindruck entsteht, an den Spitzen schwach verdickt, Asci breit keulig, dünnwandig, an der Spitze kaum verdickt, Wand KJ+ blau, Tholus J+ schwach blau, einsporig, hyalin bis blass gelbbraun, Ascosporen verlängert-elliptisch, ohne zugespitzte Enden, stark mauerförmig, mit sehr dünner Perispore und J+ blauer Wand,



(75-)90-130(-140) x (25-)30-50 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien  $\pm$  eingesenkt, schwarz, kugelig, Pyknosporen einzellig, hyalin, nahezu elliptisch,  $\pm$  gebogen, 5-6,5 x 3 [ $\mu\text{m}$ ].

### Chemie

Norstictinsäure

K+ (langsam) blutrot, C-, KC+ rot, P+ orangerot, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Vor allem mit der nah verwandten *Phlyctis agelaea* (ACH.) FLOTOW zu verwechseln, diese meist mit Apothecien und ohne Sorale. Nach Ansicht des Verfassers auch mit *Ochrolechia microstictoides* RÄSÄNEN zu verwechseln, diese K-. Bei Auftreten auf Gestein ist ferner eine Verwechslung mit *Pertusaria lactescens* MUDD. denkbar, die jedoch in Rinde und initialen Soralen ein K+ violettes Pigment enthält.

### Ökologie

Corticol, selten saxicol; auf lichtreicher Borke verschiedener Phorophyten, meist Laub-, selten Nadelbäumen, meist in Wäldern oder in (sehr) luftfeuchten Lagen auch an freistehenden Gehölzen, sehr selten auch auf  $\pm$  basischem Silikatgestein Moose überkrustend. Im Gebiet ausschließlich auf *Quercus*. Von der planaren Stufe bis zur Waldgrenze. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	5	4	3	4	5	6

### Naturschutz

In Niedersachsen laut HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Art der Vorwarnliste, im Hügellandteil bereits als gefährdet eingestuft. Bundesweit gilt sie als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit kaum mit wahrnehmbaren Bestandsveränderungen. Vorkommen der Art sollten nach HAUCK (1996) in Niedersachsen nach Möglichkeit geschützt werden.

### Sonstiges

Trotz ihrer mäßigen Toleranz gegenüber Luftverschmutzungen ist die Art in Nordwestdeutschland heute fast ausschließlich in naturnahen Waldungen zu finden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die durch Soredien vor allem vegetativ verbreitete Art sollte mittelfristig eine Bestandszunahme erfahren, weil sie entlang von tradierten Pfadsystemen der Weidetiere in deren Fell regelmäßig an geeignete neue Wuchsorte (Scheuerbäume) transportiert wird.



Im Gegensatz zur ähnlichen *Physcia tenella* sind die Lobenenden bei *P. adscendens* helmartig gewölbt (roter Kreis).

### *Physcia adscendens* H. OLIVIER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus rosettig, ± kreisrund oder mit Nachbarlagern zusammenfließend, 2-4(-6) cm im Durchmesser, dem Substrat locker angewachsen, die zentralen Äste meist etwas aufsteigend, Lager dadurch kleinstrauchig abstehend, lichenisiert (Photobiont trebouxiaartige Grünalge), Loben 0,3-1 [mm] breit, Oberseite weiß bis blass grau, seltener dunkel aschgrau, unbereift, aber in älteren Teilen oft weißfleckig, Unterseite weißlich, mit wenigen 0,4-2 [mm] langen, an der Basis weißlichen, an der Spitze braunen Rhizinen („Cilien“) besetzt, die am Rand und besonders an den Lobenenden vorstehen, Sorale randlich an den Lobenenden, helm- oder kuppelartig (nach unten) gewölbt; Ränder oft aufwärts zurückgebogen, ältere Lager manchmal mit zusätzlichen, kraterförmigen Soralen, die auf der Lageroberfläche aufbrechen, untere Rinde prosenchymatisch; Apothecien selten vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, flächenständig, rundlich, 1,5-2 [mm] im Durchmesser, kurz gestielt, Lagerrand glatt, Scheibe braun bis schwärzlich, oft dünn bereift, Epithecium blass braun, Hypothecium und Hymenium farblos, Hamathecium aus Paraphysen schlank, zur Spitze hin gabelig verzweigt, mit keuliger, dunkelbrauner Pigmentkappe, Asci zylindrisch-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen braun, dickwandig, einfach septiert, 16-23 x 7-10 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, vor allem an fruchtenden Lagern, eingesenkt, Wände farblos, nur am Ostiolum mit einem bräunlichen Ring, Pyknosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 4-6 x 1 [µm].

**Chemie**

Atranorin

Rinde K<sup>+</sup> gelb, Mark K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>**Verwechslungsmöglichkeiten**Mit der ökologisch sehr ähnlichen *Physcia tenella* (SCOP.) DC., siehe dort.**Ökologie**

Corticol, lignicol, seltener saxicol; auf basen- und licht- sowie vor allem nährstoffreichen Substraten, vor allem epiphytisch auf freistehenden Laubgehölzen, daneben auch an kalkhaltigem Gestein oder Holz. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Etwas weniger toxisch als *P. tenella*. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	7	8	8

**Naturschutz**

In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *Physcia adscendens* als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit kaum mit wahrnehmbaren Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Zusammen mit *P. tenella* (SCOP.) DC. breitet sich die Art aktuell in weiten Teilen Mitteleuropas stark aus.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Wie bei *P. tenella* stehen bei *P. adscendens* einer eventuellen direkten Förderung durch die beweidungsbedingte Etablierung geeigneter Phorophyten (vor allem *Sambucus nigra*) zu erwartende überregionale leichte Rückgangstendenzen durch verbesserte Luftreinhaltung und atmosphärische Eutrophierung gegenüber. Eine eindeutige Prognose ist damit derzeit nicht möglich.



Nicht immer bildet *Physcia stellaris* Apothecien aus, und die Loben des Lagers können zu einem recht kompakten Thallus verschmelzen. Im Unterschied zur ähnlichen *P. aipolia* färbt sich bei *P. stellaris* nur die Rinde auf Zusatz von K<sup>+</sup> gelb.

### *Physcia stellaris* (L.) NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Lecanorales  
 Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, rundlich, dem Substrat eng anliegend, frisch weißlich bis gräulich-grünlich bis dunkelgrau, selten mit blass bläulichem Stich, 3 (-6) cm im Durchmesser, für gewöhnlich ± rund und ± eng anliegend, lichenisiert (Photobiont trebouxiaartige Grünalge); Unterseite weißlich bis blass bräunlich oder blass grau, mit zahlreichen einzelnen oder verzweigten weißlichen bis dunkelbraunen oder grauen Rhizinen, die oft unter dem Rand der Loben hervorschauen; Loben 0,5-1,5 [mm] breit, strahlig angeordnet, ± getrennt, nicht oder allenfalls undeutlich weißlich gefleckt, unbereift, zuweilen Sekundärloben im Zentrum des Thallus und auf Apothecienrändern entwickelt; Sorale und Isidien fehlend; Apothecien selten fehlend, im Gebiet nicht beobachtet, oft gehäuft, 3 (-4) [mm] Durchmesser, meist kurz gestielt, Scheibe manchmal bereift; Asci zylindrisch-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen 1-zellig, bräunlich, dickwandig, vom *Lecanora*-Typ, 15-22 x 7-11 [µm]; Pyknidien regelmäßig, Pyknosporen 4-6 x 1 [µm].

#### Chemie

Atranorin, Zeorin, Terpene  
 Rinde: K<sup>+</sup>gelb, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> gelblich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

Mark: K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

### Verwechslungsmöglichkeiten

Zumindest steril ähnelt *Physcia stellaris* der nah verwandten *P. aiopolia* sehr, doch sind beide vegetativ leicht zu unterscheiden, wenn man die K<sup>+</sup> gelbe Reaktion sorgfältig beobachtet. Bei *P. stellaris* beschränkt sich diese auf die Rinde, bei *P. aiopolia* greift sie auf das Mark über, das Atranorin enthält. Weitere Unterschiede fehlen.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt lichtreicher, offener Standorte, vor allem auf etwas eutrophierter, gut belichteter, etwas basischer Borke insbesondere von freistehenden Bäumen in Parks, Dörfern und auf Friedhöfen (van HERK & APTROOT 2004). Umso ungewöhnlicher ist das Vorkommen von *P. stellaris* auf alten Eichen, die durch saure Borken gekennzeichnet sind, inmitten des „geschlossenen“ Waldbestandes am Nordhang des Projektgebietes unweit des Reiherbaches. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte:

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	3	6	6	4

### Naturschutz

*P. stellaris* ist heutzutage in Niedersachsen eine „extrem selten im Weser-Leinebergland“ auftretende Art (HAUCK 1996: 101), die im krassen Gegensatz hierzu früher landesweit „häufig“ war (SANDSTEDTE 1912). Sie gilt im Bundesland als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) nicht benannt. Nach WIRTH (1991) bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

Über das im einsehbaren Stammbereich des Trägerbaumes entwickelte Arteninventar hinaus können im Kronenraum noch weitere Arten auftreten, ohne dass dies vom Boden aus ersichtlich wäre (JOHN & SCHRÖCK 2001). Aus diesem Grunde wurden während der Projektlaufzeit frisch von herbstlichen Stürmen gebrochene Kronenäste oder völlig entwurzelte Bäume auf zusätzliche Flechtenarten hin gezielt untersucht. Erst in der Schlussphase des Projektes jedoch konnte auf diese Weise die auch bundesweit nicht häufige *Physcia stellaris* nachgewiesen werden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Unabhängig von der unklaren Bestandssituation der Art in Nordwestdeutschland dürfte das Beweidungsprojekt im Reiherbachtal keine negativen Auswirkungen auf die Vorkommen der Flechte haben. Die im Winter 2005/2006 erfolgten und für die Folgejahre als fortzusetzen geplanten Einschläge alter Eichen durch das zuständige Forstamt Winnefeld im ausgewiesenen FFH- und Vogelschutzgebiet hingegen, durch die der Epiphyt überhaupt erst nachgewiesen werden konnte, dürften sich sehr wohl ungünstig auf die lokale Population auswirken.



*Physcia tenella* ist durch flache und mit Cilien besetzte Lobenenden gekennzeichnet. Die Art ist auf basenreichen Borken häufig und gelegentlich auch auf Gestein zu finden.

### *Physcia tenella* (SCOP.) DC. var. *tenella*

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Physciaceae

#### Anatomie

Thallus rosettig, ± kreisrund oder mit Nachbarlagern zusammenfließend, 2-4(-5) [cm] im Durchmesser, dem Substrat locker angewachsen, die zentralen Äste meist etwas aufsteigend, Lager dadurch kleinstrauchig abstehend, lichenisiert (Photobiont trebouxiaartige Grünalge), Loben 0,3-1 [mm] breit, getrennt oder einander etwas überlappend, Lobenenden flach, Oberseite weiß bis blass grau, seltener aschgrau, unbereift, aber in älteren Teilen oft weißfleckig, Unterseite weißlich, mit wenigen 0,4-2 [mm] langen, an der Basis weißlichen, an der Spitze dunkelbraunen Rhizinen („Cilien“) besetzt, die am Rand und besonders an den Lobenenden vorstehen, Sorale randlich, lippenförmig aufgebogen oder flach, wenig heller als die Lageroberseite; Apothecien gelegentlich vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, flächenständig, rundlich, 1,5-2 [mm] im Durchmesser, kurz gestielt, Lagerrand glatt, Scheibe braun bis schwärzlich, oft dünn bereift, Epithecium blass braun, Hypothecium und Hymenium farblos, Hamathecium aus Paraphysen schlank, zur Spitze hin gabelig verzweigt, mit keuliger, dunkelbrauner Pigmentkappe, Asci zylindrisch-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, Ascosporen braun, dickwandig, einfach septiert, 16-23 x 7-10 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, vor allem an sterilen Lagern, eingesenkt, Wände farblos, nur am Ostiolum mit einem bräunlichen Ring, Pyknosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 4-6 x 1 [µm].

**Chemie**

Atranorin

Rinde K+ gelb, Mark K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit der ökologisch sehr ähnlichen *Physcia adscendens* (FR.) H. OLIVIER, die jedoch kopfig umgebogene („helmförmige“) Lobenenden besitzt.

**Ökologie**

Corticol, selten lignicol oder saxicol; auf basen- und lichtreichen, meist nur wenig eutrophierten und staubimprägnierten Standorten, vor allem epiphytisch auf freistehenden Laubgehölzen, daneben auch an kalkhaltigem Gestein oder Holz. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Etwas toxitoleranter als *P. adscendens*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	6	7	8

**Naturschutz**

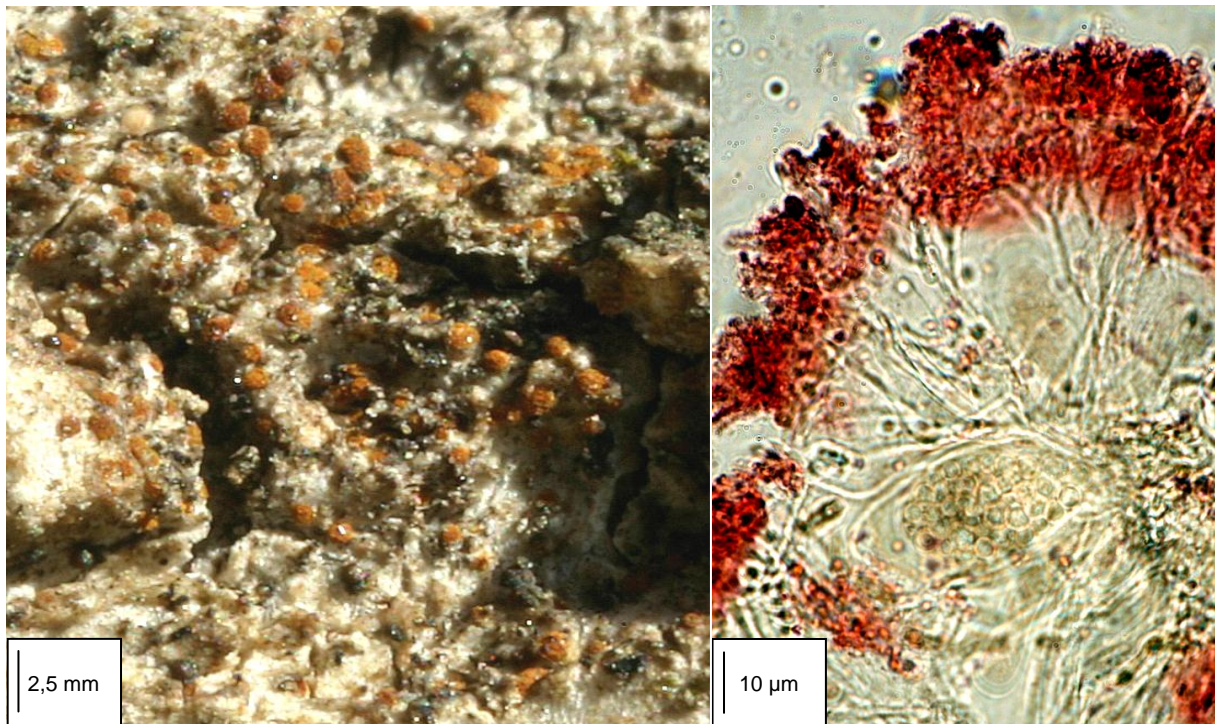
In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *P. tenella* als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Unterschieden wird die an Gestein in Küstennähe auftretende, mit dunkelgrauem Thallus und düster graubraunen Cilien ausgestattete var. *marina* (NYL.) D. HAWKSWORTH.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Einer eventuellen direkten Förderung durch die beweidungsbedingte Etablierung geeigneter Phorophyten (vor allem *Sambucus nigra*) stehen zu erwartende überregionale leichte Rückgangstendenzen durch verbesserte Luftreinhaltung und atmosphärische Eutrophierung gegenüber, so dass eine eindeutige Prognose derzeit nicht möglich ist.



Trotz der farblich auffälligen Apothecien wird *Piccolia ochrophora* häufig übersehen. Das Epithecium über den vielsporigen Asci färbt sich auf Zugabe von K<sup>+</sup> purpur.

### *Piccolia ochrophora* (NYL.) HAFELLNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus im Substrat eingesenkt oder angedeutet oberflächlich, krustig, dünn, ausgedehnt, ± winzig warzig, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), ohne deutlichen Lager-  
rand, Vorlager fehlend; Apothecien rundlich, 0,1-0,5 [mm] im Durchmesser, angedrückt  
sitzend, blass ockerfarben bis satt orangerot gefärbt, K<sup>+</sup> scharlachrot bis purpurviolett, Ober-  
fläche (Scheibe) rau und ± dicht orange bereift, konvex, meist einzeln, aber dicht stehend,  
Eigenrand dünn, 10-20 [µm] hoch, gelbbraun bis rotorange, J<sup>+</sup> blau, Hymenium 75-85(-125)  
[µm] hoch, blass rotgelb bis rotorange, die oberen 15-30 [µm] zusammen mit dem Epithe-  
cium dicht körnig, die Körnchen goldgelb bis ockerfarben, in K<sup>+</sup> löslich und sich dabei  
intensiv purpurviolett färbend, Hypothecium 50-150 [µm] hoch, ± ockerfarben, basal blasser,  
J<sup>+</sup> blau, Paraphysen 1-1,5 [µm] im Durchmesser, anastomisierend, an den Spitzen auf  
3-3,5 [µm] angeschwollen, in Wasser undeutlich, aber in K gut sichtbar, Asci breit keulig bis  
oval, 55-60 x (15-)20-25 [µm], etwa 100-200-sporig, Ascosporen einzellig, hyalin, kugelig,  
4-4,5 [µm]; Pyknidien kugelig, klein, farblos bis gelb oder rot, Pyknosporen klein, kugelig.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar, Antrachinone in den Apothecien, diese K<sup>+</sup> pur-  
purviolett, sonst

K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>



### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen mit Flechten sind kaum möglich, allerdings ähneln die verstreut stehenden Apothecien den aufgelockerten und oft feinfilzigen Kolonien der Algengattung *Trentepohlia* (vor allem *T. umbrina* (KÜTZING) BORNET und *T. aurea* (L.) MARTIUS).

### Ökologie

Corticol; auf subneutralen Rinden breitlaubiger Gehölze (*Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Sambucus*), gern in der Nähe epiphytischer Moose und diese teilweise überwachsend; von der planaren (hier seltener) über die kolline bis in die (sub)montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich auf *Sambucus nigra* im nordöstlichen Offenland. Gilt in England als Indikator historisch alter Wälder (ROSE 1992), tritt aber abweichend davon in Mitteleuropa quasi ausschließlich auf *Sambucus nigra* in der freien Feldflur auf. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesoheerob-euheerob-polyheerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6*	6*	6*	5*	7*	5*	3*

### Naturschutz

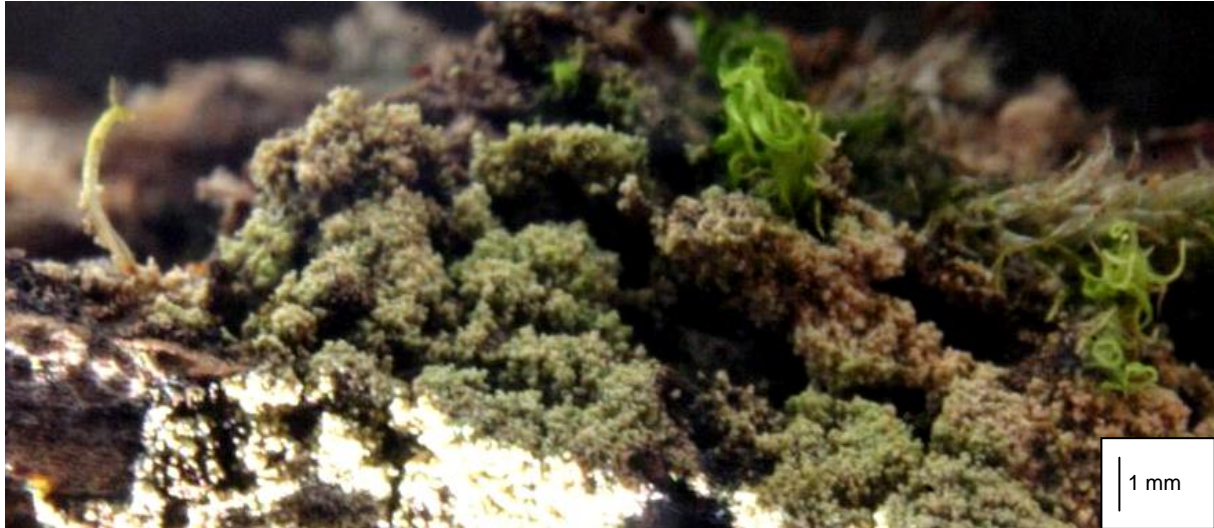
Die Datenlage zu dieser Art gilt in Niedersachsen als unzureichend, so dass keine Gefährdungseinschätzung vorgenommen werden kann (HAUCK & DE BRUYN 2010). In der Bundesrepublik gilt die Art als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

Die Apothecien der vorwiegend tropisch verbreiteten Gattung sind zumindest trocken leicht brüchig und deshalb am besten angefeuchtet zu präparieren.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wie auch anderen Arten des Xanthorions darf *Piccolia ochrophora* unter Projektbedingungen mindestens mittelfristig eine Zunahme prognostiziert werden, da die Beweidung absehbar zu einer signifikanten Neuetablierung von Trägergehölzen wie dem Schwarzen Holunder auf Waldlichtungen bzw. an Waldinnensäumen sowie auf dem ehemaligen Acker führen wird. Ein Auftreten auf den Altbäumen des „Waldgebietes“ im Untersuchungsgebiet bleibt abzuwarten.



*Placynthiella dasaea* wurde erst 1992 als eigenständige Art beschrieben. Von der ähnlichen *P. icmalea* ist sie durch einen helleren Thallus sowie chemisch durch das Fehlen von 5-O-Methylhiasinsäure unterschieden.

### ***Placynthiella dasaea* (STIRT.) TØNSBERG**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Baeomycetales  
 Familie: Trapeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, aus winzigen sorediösen Gonocysten bestehend, blass grün bis beige-graugrün, zuweilen etwas lückig, ohne Vorlager, meist 5-10 cm Durchmesser erreichend, aber selten auch größere Überzüge bildend, lichenisiert (Photobiont *Chlorella*), sorediös aufbrechend, Sorale braunbeige, auch mit grünlichem Stich nach der Abrasion der Soredien, diese in Clustern von 45-65 [ $\mu\text{m}$ ] Durchmesser leprös zusammenhängend, äußere Soredien braun, berindet, 20-30 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, Algenzellen um 12 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser, Apothecien gelegentlich vorhanden, im Gebiet noch nicht beobachtet, rund, sitzend, angedrückt, etwas zusammengezogen, 0,2-0,3 [mm] Durchmesser erreichend, Lagerrand fehlend, Eigenrand dünn, blasser als die Scheibe, pseudoparenchymatisch, einwärts gebogen, Scheibe dunkelbraun, flach, Epithecium dunkelbraun mit KJ+ grünblauer Gelsubstanz; Paraphysen dünn, oft verzweigt, Spitzen kopfig und dunkelbraun, Asci keulig-zylindrisch, dünnwandig, J+ blassblau, mit einer kleinen, J+ blauen Kappe in der verdickten Spitze, achtsporig, vom *Trapelia*-Typ, Sporen einzellig, hyalin, elliptisch, dickwandig, 9-11 x 4-5 [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Gyrophorsäure, Spuren von Lecanorsäure  
 Thallus K-, C+ rot, KC+ rot, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Ähnlich ist insbesondere *Placynthiella icmalea* (ACH.) COPPINS & P. JAMES, Unterschiede siehe dort.

**Ökologie**

Lignicol, corticol, terricol; auf vielerlei sauer-humosen Substraten; auf Borke und Totholz in Wäldern, Zwergstrauchheiden, Hochmooren, meist in humiden Lagen. Im Gebiet vor allem epiphytisch auf glatten wie besonders rauen Borke, gern an lichtreichen Baumstümpfen im nordöstlichen Offenland. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7*	x*	6*	3*	3*	3*	7*

**Naturschutz**

Im Land Niedersachsen gilt die Datenlage als zu unzureichend, um zu einer Gefährdungseinstufung gelangen zu können (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit sei *P. dasaea* ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Da die Art erst seit wenigen Jahren im Bundesland bekannt ist, werden Schutzmaßnahmen von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt. Sie dürften nach Einschätzung des Verfassers auch kaum erforderlich sein.

**Sonstiges**

Die erst seit 1992 als eigene Art behandelte *Placynthiella dasaea* wird in Deutschland bislang noch wenig beachtet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Die pionier- und ausbreitungsfreudige Art sollte mittelfristig eine Bestandszunahme insbesondere an alten Baumstümpfen entlang von tradierten Pfadsystemen der Weidetiere erfahren.



*Placynthiella icmalea* ist auf zähmorschem Totholz häufig (links). Exemplare mit Apothecien findet man regelmäßig (rechts).

### ***Placynthiella icmalea* (ACH.) COPPINS & P. JAMES**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Baeomycetales  
 Familie: Trapeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, flächig ausgedehnt, aus (fein-)körnigen, isidiösen bis korallinisch verlängerten oder verzweigten Goniocysten bestehend, schwarzbraun bis rotbraun, ± glänzend, 25-150(-200) [µm] hoch und 25-50 [µm] im Durchmesser, dicht bei einander stehend oder (selten) vereinzelt, lichenisiert (Photobiont *Chlorella*); Apothecien oft vorhanden, einzeln, selten auch zusammenfließend, sitzend bis angedrückt, meist flach, violett-bräunlich bis dunkel rotbraun, selten schwärzlich, 0,2-0,6 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand deutlich, meist blasser als das Lager, paraplektenchymatisch, Hama-thecium aus oft verzweigten Paraphysen, oben etwas kopfig verdickt und hier braun, Hymenialgelatine J+ blaugrün, Asci vom *Trapelia*-Typ, zylindrisch-keulig, achtsporig, mit apikalem, J- oder allenfalls J+ schwach blauen Tholus, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch; oft mit einem großen und einigen weiteren, kleinen Öltröpfchen, 8-12 × 4-5 [µm], Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Gyrophorsäure, ± Lecanorsäure, ± 5-O-Methylhiascinsäure  
 K-, C+ rot, KC+ rot, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Von der morphologisch und ökologisch ähnlichen *Placynthiella dasaea* (STIRT.) TONBERG nur durch das Vorkommen von 5-O-Methylhiascinsäure unterschieden (TLC erforderlich). Das sorediöse Aufbrechen der eher kugeligen Goniocysten dieser Art ist nur bei sehr aufmerksamer Untersuchung und starker Vergrößerung diagnostisch hilfreich.

**Ökologie**

Lignicol, corticol, terricol; auf vielerlei sauer-humosen, seltener humusarmen Substraten bis hin zu schattigen Gesteinen, in Heiden oft nach Bränden pionierhaft; in Wäldern, Zwergstrauchheiden, Hochmooren und Lücken in Silikatmagerrasen, meist in humiden Lagen. Im Gebiet vor allem auf sandig-humosen Wegböschungen im engeren Bachtal, daneben aber regelmäßig auch auf alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	2	5	8

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) nicht gefährdet, bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Weit verbreitete und häufige Flechte mit nordisch-holarktischem Areal, in tropisch-subtropischen Zonen in Gebirgen bis auf 4.350 müNN (LITTERSKI 1999).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Die pionier- und ausbreitungsfreudige Art sollte mittelfristig eine Bestandszunahme auf den Zaunpfählen des Projektgebietes erfahren und zusätzlich auf Baumstümpfen entlang von tradierten Pfadsystemen der Weidetiere profitieren.



*Placynthiella uliginosa* überzieht humose bis sandige Rohböden, selten einmal auch morsches Totholz. Apothecien werden stets zahlreich gebildet.

### *Placynthiella uliginosa* (SCHRADER) COPPINS & P. JAMES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Baeomycetales  
 Familie: Trapeliaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, flächig ausgedehnt, aus (fein-)körnigen, kugeligen, nie verlängerten oder verzweigten Goniocysten bestehend, trocken oft fein schrumpelig ( $\times 50$ ), feucht etwas aufgequollen gelatinös, schmutzig graugrün, dunkelgrün bis dunkelbraun, lichenisiert (Photobiont *Chlorella*); Apothecien stets vorhanden, zahlreich, meist zusammenfließend, sitzend bis angedrückt, meist deutlich konvex, violett-bräunlich bis dunkel rotbraun, selten schwärzlich, 0,12-0,3(-0,4) [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand an jungen Apothecien deutlich, früh schwindend, paraplektenchymatisch, Epihymenium und Hypothecium braun, Paraphysen verzweigt, oben etwas kopfig verdickt und hier braun, Hymenialgelatine J+ blaugrün, Asci vom *Trapelia*-Typ, zylindrisch-keulig, achtsporig, mit apikalem, J- oder allenfalls J+ schwach blauen Tholus, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch; oft mit einem großen und einigen weiteren, kleinen Öltröpfchen, 9-14(-16,5)  $\times$  (4-)5-6(-7) [ $\mu\text{m}$ ], Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar  
 K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die zahlreichen, meist etwas rötlich-violettstichig gefärbten Apothecien in Verbindung mit den nie korallinisch verlängerten Goniocysten des Lagers und der C- Reaktion in Mitteleuropa nicht zu verwechseln (siehe Sonstiges).

### Ökologie

Terricol, sehr selten lignicol; auf torfig-humosen, meist etwas feuchten („heidigen“), gelegentlich auch mehr sandigen Böden, selten auf (meist im Boden eingebettetem) morschem Holz; in Wäldern, Zwergstrauchheiden, Hochmooren und Lücken in Silikatmagerrasen, meist in humiden Lagen. Im Gebiet auf sandig-humosen Wegböschungen im engeren Bachtal. Von der planaren bis in die alpine Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	x*	6*	4*	2*	1*	6*

### Naturschutz

In Niedersachsen ist laut HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Gefährdung anzunehmen, im Hügellandteil sei die Datenlage aber unzureichend. Bundesweit gilt sie als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit vermutlich nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die in der neueren britischen Fachliteratur angegebene Verwechslungsträchtigkeit mit der Blaualgenflechte *Gregorella humida* (KULLH.) LUMBSCH (SMITH et al. 2009) kann vom Verfasser nicht nachvollzogen werden, zumal deren Sporen größer sind. *P. uliginosa* ist ökologisch zwar sehr ähnlich zu *P. icmalea* (ACH.) COPPINS & P. JAMES, aber deutlich seltener als diese.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die etwas pionier- und ausbreitungsfreudige Art sollte mittelfristig eine Bestandszunahme erfahren, weil entlang von tradierten Pfadsystemen der Weidetiere regelmäßig geeignete neue Wuchsorte entstehen und Diasporen an den Hufen hierher verfrachtet werden.



*Platismatia glauca* wächst auf sauren Substraten, meist auf Borke. Ihre breiten Loben sind unterseits am Rand bräunlich, zum Zentrum hin schwärzlich.

### ***Platismatia glauca* (L.) W. L. CULB. & C. F. CULB.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus blättrig, rosettig, 1-6(-15) cm im Durchmesser, oft (mit benachbarten Lagern) ausgedehnte Flecken bildend, dem Substrat vor allem in der Lagermitte locker angeheftet, Loben an den Rändern aufsteigend und etwas wellig verbogen, unregelmäßig gekerbt, bis zu 1,5 cm breit, randlich mit körnigen Soralen oder Isidien, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Oberfläche blass bis düster graugrün, (randlich) oft mit bräunlichem Stich oder (in exponierten Lagen) gänzlich bräunlich, feucht weitgehend unverändert, glatt bis etwas schrumpelig oder mit wenigen, schwachen Leisten, ohne Pseudocyphellen, unterseits einheitlich schwarz oder (randlich) braun bis weiß (bei Schattexemplaren), mit wenigen bis zahlreichen, einzeln stehenden, einfachen oder verzweigten Rhizinen; Apothecien sehr selten, im Gebiet nicht beobachtet, 5-9 [mm] im Durchmesser, randlich oder in Nähe zum Rand entstehend, Lagerrand ausdauernd, dünn, bei Reife ± deutlich abgesetzt, Scheibe rotbraun, gelegentlich etwas löcherig, Hymenium J+ blau, Hypothecium dünn, J+ blau, im unteren Teil meist ohne Algen, Asci vom *Lecanora*-Typ, verlängert keulig, Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch bis fast kugelig, 3,5-8,5 x 3-5 [µm], Pyknidien randlich, eingesenkt, halbkugelig, Pyknosporen einzellig, zylindrisch, hyalin, an den Enden nicht angeschwollen.

#### **Chemie**

Atranorin, Caperatsäure



Rinde K+ gelb, sonst K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Ähnlich ist *Tuckermanopsis chlorophylla* (ACH.) ARNOLD, die jedoch trocken braun erscheint und angefeuchtet grünlich-durchscheinend sowie unterseits zum Zentrum hin heller wird.

### Ökologie

Corticol, selten saxicol; auf der sauren Borke breitlaubiger Bäume und Nadelbäume, seltener auf Sträuchern. Sehr selten auf saurem Silikatgestein. Im Gebiet besonders an den unteren Hauptästen alter Eichen häufig. Von der planaren bis in die subalpine Stufe (bis zur Baumgrenze). Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	5	2	2	5

### Naturschutz

Landes- wie bundesweit ist die Art zurzeit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die Art erträgt laut GILBERT (2000) noch durchschnittliche winterliche SO<sub>2</sub>-Frachten von 60 µg/m<sup>3</sup>.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Wegen des in jüngster Zeit durch den Rückgang der atmosphärischen SO<sub>2</sub>-Belastung verursachten Rückgangs der Art lässt sich derzeit keine Prognose stellen.



Die häufige *Porina aenea* lebt auf Borken und meidet dabei selbst Ballungsgebiete nicht.

### *Porina aenea* (WALLR.) ZAHLBR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Ostropales  
 Familie: Porinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, oberflächlich, glatt, stellenweise etwas rissig areoliert, oft in kleinen Flecken zwischen anderen Flechten oder flächig ausgebreitet, zusammenhängend, ohne begrenzendes Vorlager, dunkel braungrün, rötlich braun oder dunkelbraun, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithezien immer vorhanden, schwarz, halbkugelig oder warzenartig vortretend, vereinzelt oder selten zu 2(-3) zusammengezogen, 0,12-0,26(-0,3) [mm] im Durchmesser, Involucrellum dunkel braun, K+ nachdunkelnd, Eigenrand dunkel oder farblos; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, dünnwandig, an der Spitze nur wenig verbreitert, achtsporig, Sporen 2-3-reihig im Ascus, hyalin, vierzellig, spindelförmig bis langgestreckt-fädlich, 13-20(-24) × 3-5,5 [µm]; Pyknidien vorhanden, ± sitzend, dunkel braunrot, etwa 0,1 mm im Durchmesser, Pyknosporen hyalin, elliptisch, gerade oder ± gekrümmt, 2 × 0,5 [µm].

#### Chemie

Enthält nach SMITH et al. (2009: 730) zumindest im oberen Teil des Excipulums ein gelb bis orangefarbenes, mit K+ (tief-)orange und mit HCl ebenso reagierendes, in Aceton unlösliches Pigment („*Porina*-Gelb“), ferner wohl weitere noch unbekannte Pigmente  
 K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Anatomisch identisch ist die gesteinsbesiedelnde *Porina chlorotica* (ACH.) MÜLL. ARG., die lediglich durch ihre Ökologie unterschieden wird (SMITH et al. 2009: 733).

### Ökologie

Corticol; auf glatten Borken meist höherer pH-Werte, aber auch auf saureren Borken von Laub- und Nadelgehölzen, von den Wurzelanläufen bis auf dünnere Zweige, meist in schattig-luftfeuchten Situationen, von der planaren bis in die montane Stufe. Ziemlich toxitolerant und deshalb auch im Innern von größeren Städten. Im Gebiet hauptsächlich an Wurzelanläufen und am Stammfuß von *Carpinus* und *Fagus*, daneben aber auch auf *Betula pendula*, *Quercus*, *Alnus glutinosa*, *Pyrus communis*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	6	4	4	5	4	7

### Naturschutz

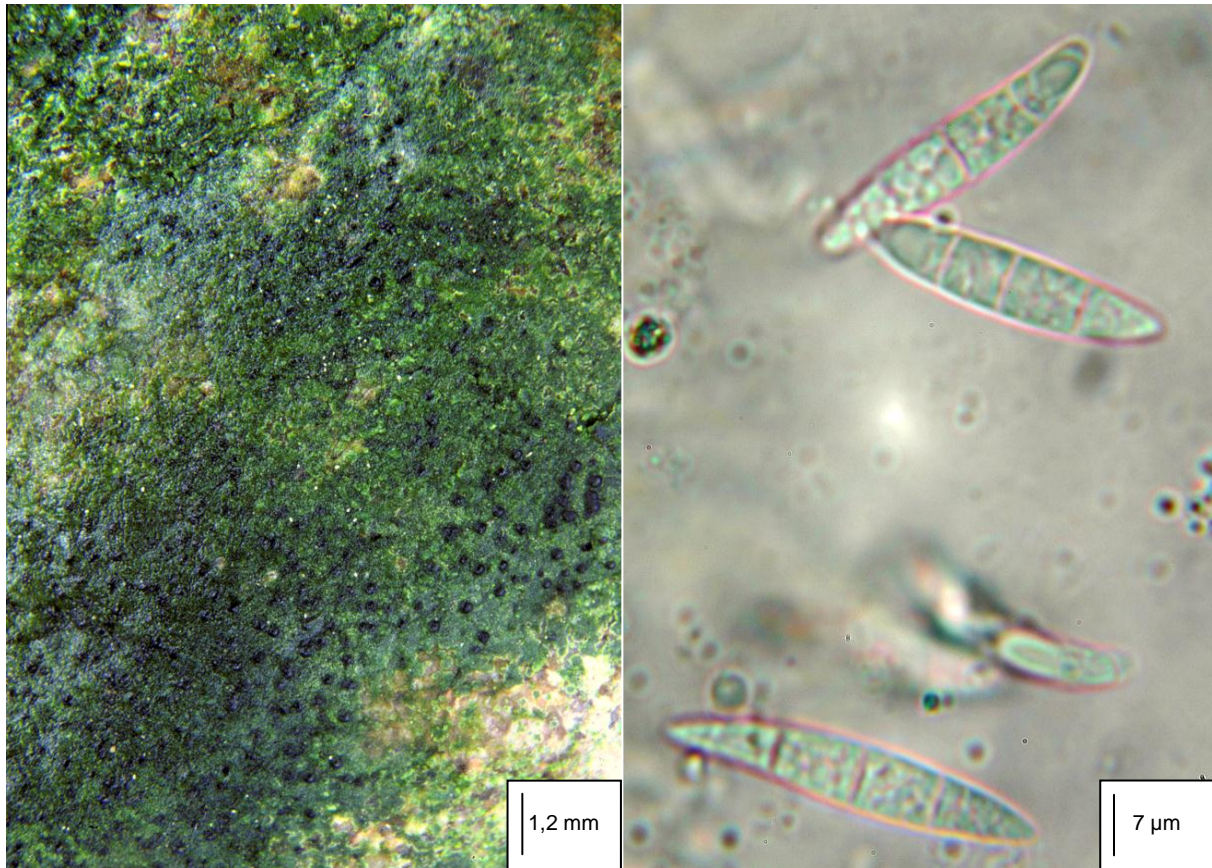
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

### Sonstiges

Die anatomisch nicht begründete Trennung von *Porina aenea* und *P. chlorotica* bedarf dringend einer modernen taxonomischen Revision.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als schatttolerante Art der Wurzelanläufe und Stammfüße darf für *Porina aenea* eine leichte weitere Ausbreitung unter Beweidungseinfluss prognostiziert werden, da die Tiere an den Hufen zum Diasporenttransport beitragen und evtl. auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchs mittelfristig zumindest punktuell zurückdrängen sollten. Allerdings ist die Art im Untersuchungsgebiet schon heute weit verbreitet und häufig, so dass solche Veränderungen kaum wahrnehmbar sein dürften.



Im Gegensatz zur anatomisch fast identischen *Porina aenea* lebt *P. chlorotica* ausschließlich auf Gestein (links). Die vierzelligen hyalinen Sporen sind spindelig-langgestreckt (rechts).

### *Porina chlorotica* (ACH.) MÜLL. ARG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Porinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, oberflächlich bis ausdünnend, flächig ausgebreitet, zusammenhängend, meist klar begrenzt, aber ohne begrenzendes Vorlager, ± glatt bis rissig, olivgrau, dunkelgrün, braun oder schwärzlich, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithezien immer vorhanden, schwarz, halb eingesenkt bis sitzend, 0,5-1 [mm] voneinander entfernt, 0,2-0,3 [mm] im Durchmesser, Involucrellum glänzend schwarz, K<sup>+</sup> nachdunkelnd, Eigenrand außen braunschwarz, innen farblos; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, dünnwandig, an der Spitze nur wenig verbreitert, achtsporig, Sporen 2-3-reihig im Ascus, hyalin, vierzellig, spindelförmig bis langgestreckt fädlich, 16-25(-32) × 4-6 [µm]; Pyknidien vorhanden, ± sitzend, dunkel braunrot, etwa 0,1 mm im Durchmesser, Pyknosporen hyalin, elliptisch, gerade oder ± gekrümmt, 2-4 × 1 [µm].

#### Chemie

Enthält nach (SMITH et al. (2009: 730) zumindest im oberen Teil des Excipulums ein gelb bis orangefarbenes, mit K<sup>+</sup> (tief-)orange und mit HCl ebenso reagierendes, in Aceton unlösliches Pigment („*Porina*-Gelb“), ferner wohl weitere noch unbekannte Pigmente.

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Anatomisch identisch ist *Porina aenea* (WALLR.) ZAHLBR., die lediglich durch ihre Ökologie unterschieden wird (SMITH et al. 2009).

### Ökologie

Saxicol; auf (hartem) Silikatgestein an (gelegentlich) überschwemmten Standorten, oft am Ufer kleinerer Bäche, ferner in schattig-luftfeuchter Lage auch abseits davon auf Waldbodensteinen oder bodennahen Felsflächen. Im Gebiet hauptsächlich an kleineren Waldbodensteinen entlang von Wegen im engeren Bachtal sowie an Steinen in mikroklimatisch günstiger Lage auf Wurzeltellern umgestürzter Bäume. Von der planaren bis in die submontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	x*	5*	6*	4*	3*	.*

### Naturschutz

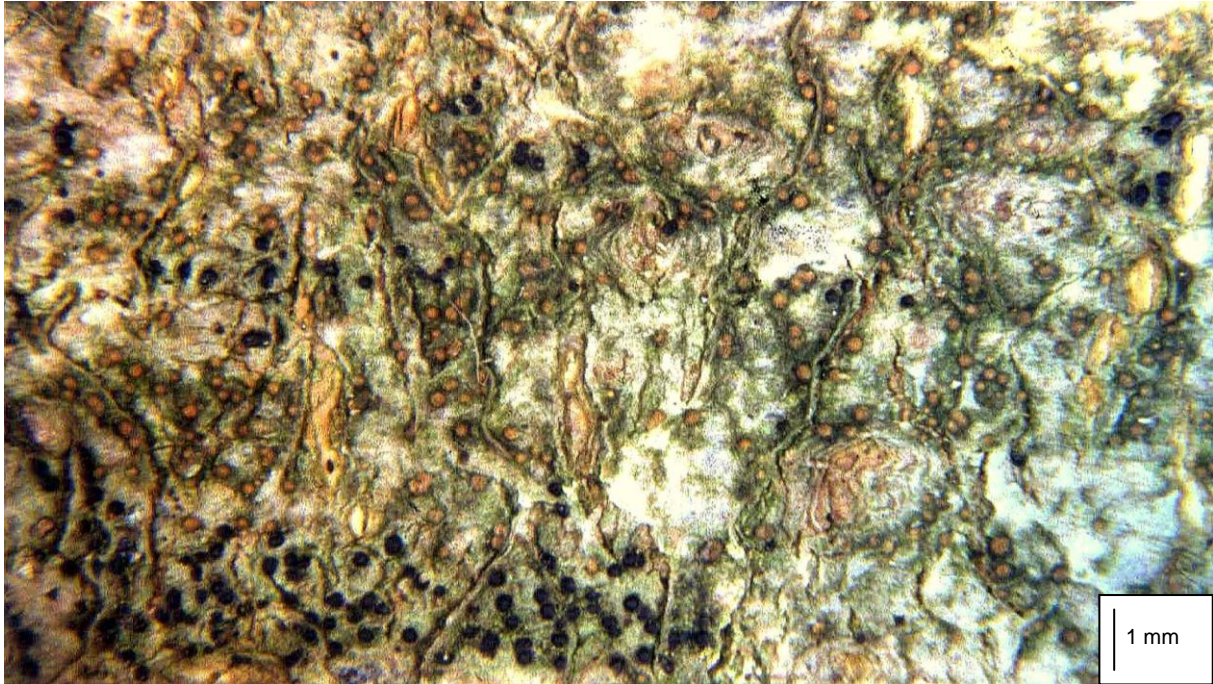
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, im Hügellandteil wird sie jedoch als Art der Vorwarnliste geführt. In der Bundesrepublik ist sie ebenfalls ungefährdet (WIRTH et al. 1996). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahmen sollten nach HAUCK (1996) Wuchsorte der Art in Niedersachsen nach Möglichkeit geschützt werden. Hierfür sei u. a. in besiedelten Bächen der Verzicht auf gewässerbauliche Maßnahmen notwendig. Dies erscheint dem Verfasser in Kenntnis der Vorkommen auch außerhalb von Bächen derzeit unnötig.

### Sonstiges

Die anatomisch nicht begründete Trennung von *Porina aenea* und *P. chlorotica* bedarf dringend einer modernen taxonomischen Revision.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Als schatttolerante Art auch kleinerer, luftfeucht liegender Waldbodensteine ist *P. chlorotica* eine deutliche Ausbreitung unter Beweidungseinfluss zu prognostizieren. Zum einen werden die Tiere an den Hufen zum Diasporetransport beitragen und evtl. auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchs mittelfristig zumindest punktuell zurückdrängen, zum anderen werden vor allem entlang tradierter Pfadsysteme entsprechende Substrate überhaupt erst langfristig genug unter den ansonsten besiedlungshindernd wirkenden Falllaubdecken freigelegt werden. Tendenziell wurde dieser Effekt schon rasch nach Projektbeginn deutlich.



Die fleischfarben-rötlichen Fruchtkörper von *Porina leptalea* sitzen oft zwischen jenen der verwandten *P. aenea* (schwarz).

### ***Porina leptalea* (DURIEU & MONT.) A. L. SM.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostropales

Familie: Porinaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn, oberflächlich oder (selten) etwas eingesenkt, filmartig oder feinkörnig, oft in kleinen Flecken zwischen anderen Flechten oder flächig ausgebreitet, zusammenhängend, ohne begrenzendes Vorlager, blass- bis dunkel-olivgrün, ± bräunlich oder rötlich-braun, auf Gestein meist ölig-grünlich; lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithechien immer vorhanden, orangefarben, rotbraun oder fleischfarben, halbkugelig oder warzenartig vortretend, vereinzelt oder selten zu 2(-3) zusammengezogen, meist von einer dünnen Schicht des Lagers überzogen, 0,15-0,2 [mm] im Durchmesser, Involucrellum blass rosa-orange oder düster bräunlich bis braun-schwarz, Eigenrand ± blass gelb oder braun gelb; Asci schmalkeulig bis fast zylindrisch, dünnwandig, an der Spitze nur wenig verbreitert, achtsporig, Sporen 2-3-reihig im Ascus, hyalin, vierzellig, spindelförmig bis langgestreckt-fädlich, (13-)16-20 (-24) × 3-5 [µm]; Pyknidien vorhanden, ± sitzend, dunkel braunrot, etwa 0,1 mm im Durchmesser, Pyknosporen hyalin, zylindrisch-elliptisch, gerade oder schwach gekrümmt bis hantelförmig, 1,7-2,5 × 1 [µm].

#### **Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die an ähnlichen Stellen wachsende *Porina aenea* (WALLR.) ZAHLBR. sowie die gesteinsbesiedelnde *P. chlorotica* (ACH.) MÜLL. ARG. haben schwarze Perithezien, die ähnliche gefärbte *P. lectissima* (FR.) ZAHLBR. hat größere (20-40 x 8-12 [ $\mu\text{m}$ ]) Ascosporen.

### Ökologie

Corticol, seltener saxicol; auf glatter Borke, gern in schattig-luftfeuchten Situationen in Bachnähe, sehr selten auch an kleineren silikatischen Steinen unter Hochstauden, von der kollinen bis in die submontane Stufe. Im Gebiet hauptsächlich an Wurzelanläufen und am Stammfuß von *Carpinus* und *Fagus*, daneben aber auch auf *Betula pendula*, *Quercus*, *Sorbus aucuparia*, *Corylus* und *Picea abies*. Oft eng mit *P. aenea* durchmischt. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Oligohemerob - mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	7	2	4	5	4	5*

### Naturschutz

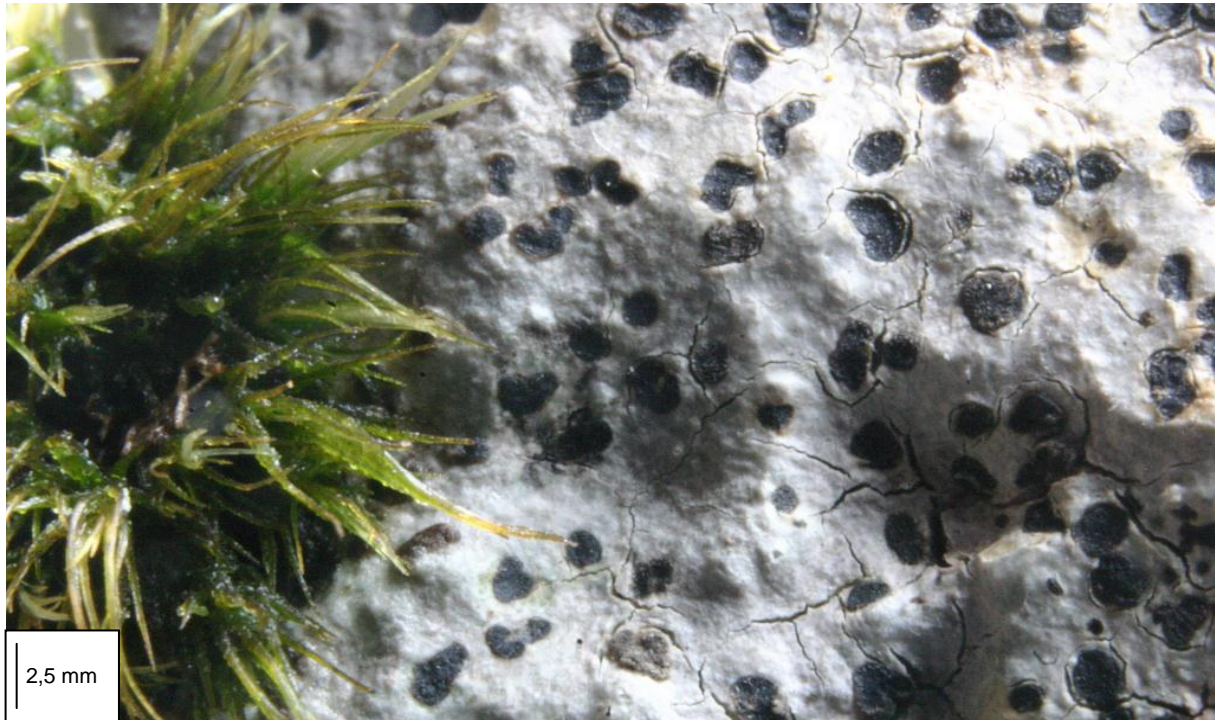
In Niedersachsen gilt die Art nach HAUCK & DE BRUYN (2010) als ungefährdet, in der Bundesrepublik hingegen als stark gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Die leicht zu übersehende und vielfach an den „falschen“ Wuchsorten gesuchte Art galt in Mitteleuropa lange Zeit als selten. Noch HAUCK (1996) hielt sie in Niedersachsen für „vermutlich ausgestorben“. In England galt sie ferner lange Zeit - im Gegensatz zur o. g. Bewertung in der Bundesrepublik - als Indikator historisch alter Wälder (ROSE 1976).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Als schatttolerante Art der Wurzelanläufe und Stammfüße darf für *P. leptalea* eine Ausbreitung unter Beweidungseinfluss prognostiziert werden, da die Tiere an den Hufen zum Diasporenttransport beitragen und evtl. auskämmend wirkenden Hochstaudenbewuchs mittelfristig zumindest punktuell zurückdrängen sollten.



*Porpidia albocaerulescens* gilt in Mitteleuropa weithin als selten. Sie siedelt in lichter, hygisch günstiger Lage auf hartem Silikatgestein. Unbereifte Apothecien sind selten.

### *Porpidia albocaerulescens* (WULFEN) HERTEL & KNOPH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Lecideaceae

#### Anatomie

Thallus ausgebreitet, krustig, große bis stark ausgedehnte Lager bildend, glatt, geschlossen oder wenig rissig und grobschollig areoliert, (oft) von einem scharzen, schmalen Vorlager (0,1 mm breit) begrenzt, mäßig dick, 0,25-0,4(-1,5) [mm] hoch, (schmutzig) weißlich, bläulich grauweiß, sehr selten auch (stellenweise) leicht rostfarben, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Oberfläche ± glatt, gelegentlich unregelmäßig wulstig, Sorale in Europa fehlend, in Nordamerika jedoch selten entwickelt (KNOPH & SCHRÜFER 1993 nach GOWAN 1989); Apothecien häufig, im Gebiet regelmäßig vorhanden, zahlreich die Lageroberfläche bedeckend, eingesenkt, nach HERTEL & KNOPH (1984) sehr selten auch mit (schwach) verengter Basis sitzend, rundlich bis unregelmäßig verbogen, (0,8-)1-2(-2,6) [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand bleibend, (60-)95-135 [µm] breit, breit, dunkelbraun bis braunschwarz, leicht glänzend, Hyphen 1,8-4,2 [µm] breit, Scheibe flach bis etwas gewölbt, schwarz bis braunschwarz, meist stark weißlich bis blauweißlich bereift, selten auf eisenhaltigem Substrat etwas rostfarben oder (bei „Schadformen“, HERTEL & KNOPH 1984) auch unbereift (so im Gebiet), Epihymenium hellbraun bis dunkelbraun, selten schwarzbraun, 10-20 [µm] hoch, Hymenium (75-)90-120(-135) [µm] hoch, farblos, J+ tiefblau, Paraphysen schwach bis stark anastomisierend, zart, 1,4-2 [µm] breit, die obersten 2-4 Zellen etwas (auf 2,5-3,5 [µm]) verbreitert, Asci keulig, achtsporig, vom *Porpidia*-Typ, 70-120 x 15-24 [µm], Außenwand mit konz. J+ intensiv blau bis blaubraun, Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, Sporen für die Gattung verhältnismäßig groß, (14,5-)18-27(-32) x



(6-)7,5-12(-14) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien meist vorhanden, vollständig eingesenkt, kukelig, mit farblosem bis bräunlichem Ostiololum, Pyknosporen einzellig, hyalin, stäbchenförmig, (6-)8-11(-14) x 1 [ $\mu\text{m}$ ].

### Chemie

In Europa mit Stictinsäure, in Nordamerika auch mit Norstictinsäure (HERTEL & KNOPH 1984: 473)

K+ gelb (manchmal später rötend), C-, KC-, P+ orange (selten P+ gelb), UV-, Mark J-, sehr selten jedoch J+ violettblau

### Verwechslungsmöglichkeiten

Wegen ihrer hohen Verwechslungsträchtigkeit genügte nach HERTEL & KNOPH (1984: 472) „ein kräftiger, weißer Thallus und bereifte Apothecien in Europa häufig, um einer *Porpidia* das Etikett *Lecidea albocaerulescens* aufzukleben“. Durch die eingesenkten Apothecien in Europa vor allem mit *Porpidia flavocaerulescens* (HORNEM.) HERTEL & SCHWAB., *P. speirea* (ACH.) KREMPELH. und *P. tuberculosa* (SM.) HERTEL & KNOPH zu verwechseln. Die entscheidenden Merkmalskombinationen für die einzelnen Arten sind bei KNOPH & SCHRÜFFER (1993) aufgeführt.

### Ökologie

Saxicol; auf hartem,  $\pm$  lichtem, silikatischem, kalkfreiem Gestein, hier auf mittelgroßen bis großen Blöcken. An luftfeuchten bis beregneten, sommerwarmen Standorten in Laubmischwäldern. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Gebiet einmalig am nordexponierten Oberhang des engeren Bachtals. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran.

### Hemerobie

Oligohemerob-mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6*	6*	6*	5*	2*	2*	-*

### Naturschutz

In Niedersachsen sei wegen extremer Seltenheit eine potenzielle Gefährdung anzunehmen (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit gilt sie als stark gefährdet (WIRTH et al. 1996). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

### Sonstiges

Die Art wurde nach teilweise widersprüchlichen Angaben in der jüngeren Literatur zu Vorkommen in Niedersachsen (HAUCK 1992; 1996) erst vor etwa zehn Jahren sicher im Bundesland in unmittelbarer Nachbarschaft des Projektgebietes nachgewiesen (BARTSCH & WAGNER 2003).

### Prognose bei weiterer Beweidung ( $\pm$ )

Die extensive Beweidung dürfte nach bisheriger Erfahrung auf das kleinflächige Vorkommen der Art am N-exponierten Oberhang des Bachtals keine absehbaren Auswirkungen zeigen.



Die fast jahresringartig angeordneten Apothecien von *Porpidia crustulata* erlauben tatsächlich eine grobe Altersangabe des einzelnen Lagers. Die Flechte ist Pionier auf sonnigem Silikatgestein.

### *Porpidia crustulata* (ACH.) HERTEL & KNOPH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Lecideaceae

#### Anatomie

Thallus ausgebreitet, etwas unauffällig, krustig, dünn, ausdauernd,  $\pm$  deutlich begrenzt, gelegentlich mit schwarzem bis dunkelbraunem, schmalem Vorlager, unregelmäßig areoliertrissig, schorfig, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Oberfläche weißlich bis cremefarben, auch aschgrau, manchmal mit schwachem orangefarbenem Stich, Sorale fehlend; Apothecien häufig, im Gebiet regelmäßig vorhanden, zahlreich die Lageroberfläche bedeckend, glänzend, schwarz, in kleinen Gruppen gehäuft oder in  $\pm$  konzentrischen Ringen angeordnet, sitzend, an der Basis schwach zusammengezogen, rundlich bis unregelmäßig verbogen, 0,3-0,8(-1,5) [mm] im Durchmesser, flach bis konvex, Lagerrand fehlend, Eigenrand dünn, <0,05 mm breit, schwarz, leicht glänzend, Hyphen hier 4-8 [ $\mu$ m] breit, Scheibe schwarz, gelegentlich schwach bereift, Epithecium olivgrünlich bis blass braun, Hymenium 60-90(-110) [ $\mu$ m] hoch, Asci keulig bis zylindrisch, achtsporig, vom *Porpidia*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, mit deutlicher Perispore, diese 2-7 [ $\mu$ m] stark, Sporenmaße (10-)12-16(-18)  $\times$  5-9 [ $\mu$ m]; Pyknidien meist vorhanden, halb eingesenkt, Oberfläche knorrig-rau, schwärzlich, mit einem lagerähnlichen Rand, Pykno-sporen einzellig, hyalin, bacilliform.

#### Chemie

Stictinsäure, Spuren von Kryptostictinsäure, Konstictinsäure und Norstictinsäure, oder ohne Inhaltsstoffe (SMITH et al. 2009: 743)

K± gelb, C-, KC-, P+ orange, UV-, J-

### Verwechslungsmöglichkeiten

*Porpidia macrocarpa* (DC.) HERTEL & SCHWAB ist makroskopisch und chemisch ähnlich, hat aber größere Apothecien (um 3 mm), größere Sporen (13-26 [µm]) und ein tendenziell höheres Hymenium (60-120 [µm]). Außerdem ist ihr Lager meist rostfarben überlaufen.

### Ökologie

Saxicol, sehr selten lignicol; ziemlich euryöke Art auf silikatischem Gestein, kleinen bis mittelgroßen Blöcken, Kieseln, liegenden Dachziegeln oder an Mauern, auch auf bearbeitetem Holz und Borke. Meist an lichtärmeren, luftfeuchten bis beregneten Standorten. Vor allem in den Silikatgebieten häufig, von der planaren bis in die hochalpine Stufe; auch in Siedlungsnähe, z. B. auf Bahnhöfen. Im Gebiet oft auf kleineren Waldbodensteinen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	x	5	4	4	2	-

### Naturschutz

In Niedersachsen wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen in Niedersachsen nach HAUCK (1996: 106) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die Art vermag sich trotz ihrer Pionierfreudigkeit an größeren und wenig beweglichen Steinen jahrelang zu halten. Bei einer Bevorzugung lichtoffener Standorte sind ihre Substrate meist bodennah oder gar etwas in den Boden eingesenkt und zudem vielfach in luftfeuchten Lagen zu finden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Unter Fortdauer der Projektbedingungen kann man der Art eine deutliche Zunahme prognostizieren, da beweidungsbedingt immer öfter und andauernder mittelgroße Sandsteinbrocken am Waldboden freigelegt werden dürften. Dies sollte vor allem entlang von Tierpfaden und auf regelmäßig beweideten Waldlichtungen zum Tragen kommen.



Durch gleichzeitiges Auftreten von Soralen und Apothecien ist *Porpidia soledizodes* zusammen mit ihren chemischen Reaktionen leicht kenntlich. Dennoch wird sie vielfach übersehen.

### ***Porpidia soledizodes* (LAMY ex. NYL.) J. R. LAUNDON**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Lecideaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, oft kleinflächig, meist  $\pm$  deutlich begrenzt, mit, seltener ohne schwarzem, schmalem Vorlager, unregelmäßig areoliert-rissig, schorfig, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Oberfläche glatt bis rau, schmutzig cremefarben bis grau, Sorale verstreut, im Gebiet gelegentlich etwas zusammenfließend (siehe Abbildung), rundlich bis unregelmäßig verformt, 0,1-0,5(-1,0) [mm] im Durchmesser, meist kraterförmig ausgehöhlt, deutlich bleibend berandet, Soredien mehlig-körnig, weiß, grünlichweiß oder grau; Apothecien (in England? SMITH et al. 2009: 747) selten, im Gebiet regelmäßig vorhanden, einzeln bis verstreut, eingesenkt bis sitzend, rundlich bis unregelmäßig verbogen, 0,5-1,5 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand dick, schwarz, Hyphen hier 4-7 [ $\mu$ m] breit, Scheibe dunkelbraun bis schwarz, unbereift, flach, etwas glänzend oder matt, Epithecium braun, Hymenium 100-160 [ $\mu$ m] hoch, Asci keulig bis zylindrisch, achtsporig, vom *Porpidia*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, elliptisch, mit deutlicher Perispore, diese 2-7 [ $\mu$ m] stark, Sporenmaße 15-19(-22)  $\times$  6-9 [ $\mu$ m]; Pyknidien meist vorhanden, halb eingesenkt, Oberfläche knorrig-rau, schwärzlich, mit einem lagerähnlichen Rand, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform.

#### **Chemie**

Stictinsäure

K+ gelb, C-, KC+ schwach gelblich, P+ orange, UV-, J-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

*Porpidia crustulata* (ACH.) HERTEL & KNOPH wirkt bei oberflächlicher Betrachtung ähnlich, hat aber nie Sorale. *P. tuberculosa* (SM.) HERTEL & KNOPH reagiert im Mark J+ blau.

**Ökologie**

Saxicol, sehr selten lignicol; ziemlich euryöke Art auf silikatischem Gestein, kleinen bis mittelgroßen Blöcken, Kieseln, liegenden Dachziegeln (so im Gebiet) oder an Mauern, auch auf bearbeitetem Holz. Meist an lichtärmeren, luftfeuchten bis beregneten Standorten. Vor allem in den Silikatgebieten häufig, Schwerpunkt in der planaren Stufe, seltener montan. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	4*	3*	6*	4*	2*	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Konkrete Schutzmaßnahmen in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

*Porpidia soledizodes* ist eine pionierfreudige Flechte, die trotz ihrer eindeutigen Merkmale (vgl. FRYDAY 2005) „vielfach übersehen“ wird (WIRTH 1995: 771).

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Unter Fortdauer der Projektbedingungen kann man der Art eine deutliche Zunahme prognostizieren, da beweidungsbedingt immer öfter und andauernder mittelgroße Sandsteinbrocken am Waldboden freigelegt werden dürften. Dies sollte vor allem entlang von Tierpfaden und auf regelmäßig beweideten Waldlichtungen zum Tragen kommen.



Die rissige Lageroberfläche von *Porpidia tuberculosa* bricht zu dicht beieinander stehenden, runden Soralen auf, die sich als bläuliche "Warze" vom Rest der ansonsten weißlichen Flechte abheben. Apothecien fehlen für gewöhnlich.

### *Porpidia tuberculosa* (SM.) HERTEL & KNOPH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Lecideaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, undeutlich begrenzt, ohne oder (stellenweise) mit braunem bis schwarzem, schmalem, stellenweise unterbrochenem Vorlager, lichenisiert (Photobiont unbekannte chlorococcoide Grünalge), unregelmäßig areoliert-rissig, Oberfläche glatt bis rau oder gelegentlich winzig und unregelmäßig warzig, weiß, blaugrau oder cremefarben grau, zuweilen stellenweise rostfarben bis rötlich fleckig, Mark J+ violett; Sorale vereinzelt bis deckend vorhanden, rundlich bis unregelmäßig, pro Areole 1-4 oder mehr von ihnen entwickelt, etwas erhaben oder geglättet, oft mit schmalem Rand, Soredien fein körnig bis mehlig, weiß, blass grau oder gesprenkelt blaugrau bis schwärzlich; Apothecien gelegentlich vorhanden, im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet, vereinzelt oder zu 2-4 zusammenfließend, sitzend, an der Basis zusammengezogen, rundlich bis (durch seitlichen Druck bei gegenseitigem Berühren) etwas unregelmäßig verformt, (0,2-)0,5-1,5 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand ausdauernd, erhaben, schwarz, oft glänzend, Hyphen 2,5-4,5 [µm] durchmessend, Scheibe schwarz, matt, flach bis etwas konvex gewölbt, gelegentlich weißlich bis gräulich bereift, selten mit kleinen stopfenartigen Aufwölbungen aus sterilem Gewebe, Epithecium 15-25 [µm] hoch, olivgrün, Hymenium (70-)90-120(-135) [µm] hoch, Asci achtsporig, keulig bis schwach zylindrisch, vom *Porpidia*-Typ, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, (10,5-)12-19(-22) x 7-9 [µm]; Pyknidien regelmäßig vorhanden, mit rauer Oberfläche und einem (scheinbaren) Lagerrand, Pyknosporen bacilliform, einzellig, hyalin.

**Chemie**

Confluentinsäure, Spuren von 2'-O-Methylmikrophyllinsäure, 2'-O-Methylperlatolsäure, sehr selten zusätzlich Stictinsäure und/oder Norstictinsäure (SMITH et al. 2009)

K-, C-, KC-, P-, UV-, Mark und Sorale J+ violett

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Vor allem mit den ebenfalls sorediösen saxicolen Krustenflechten *Porpidia soredizodes* (LAMY. ex NYL.) LAUNDON und *P. rugosa* (TAYLOR) COPPINS & FRYDAY. Der Thallus von *P. rugosa* ist dicker, warziger und reagiert J-, *P. soredizodes* besitzt K+ gelbe und P+ orangefarbene Sorale (siehe dort).

**Ökologie**

Saxicol, sehr selten lignicol; ziemlich euryöke Art auf silikatischem Gestein, kleinen bis mittelgroßen Blöcken, Kieselsteinen, liegenden Dachziegeln oder an Mauern, auch auf bearbeitetem Holz. Meist an leicht schattigen bis lichtreichen, luftfeuchten bis beregneten Standorten. Im Gebiet auf mittelgroßen silikatischen Waldbodensteinen im engeren Bachtal. Vor allem in den Silikatgebieten häufig, von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5	4	4	6	4	2	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik ohne deutliche Bestandsveränderungen. Konkrete Schutzmaßnahmen in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Ausgesprochen variable Art, vor allem in Färbung und Thallusstärke sehr veränderlich, worin sich die ökologische Plastizität widerspiegelt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Da der Ökologie der Art entsprechende Situationen durch Weidetiere immer wieder neu geschaffen werden (Freilegung geeigneten Silikatgesteins unter der sonst besiedlungshindernd wirkenden Streuschicht am Waldboden) und diese zudem zur Ausbreitung solcher Arten (Ferntransport an Hufen, im Fell etc.) beitragen, darf *Porpidia tuberculosa* gemeinsam mit anderen Arten (*Trapelia coarctata*, *T. glebulosa*) im Rahmen des Projektes als Indikator für diese Tieraktivitäten bzw. deren Wanderwegesystem gelten. Eine mittelfristige Zunahme erscheint wahrscheinlich.



Die stark isidiöse Strauchflechte *Pseudevernia furfuracea* wächst epiphytisch auf sauren Borke (links). Ihre rinnige Unterseite ist schwärzlich gefärbt (rechts).

### *Pseudevernia furfuracea* (L.) ZOPF var. *furfuracea*

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus strauchig, aus wenigen bis zahlreichen, bandförmigen, ± hängenden Loben bestehend, diese vielfach dichotom ± in einer Ebene verzweigt, mit kurzen Seitenästen, 1-4 [mm] breit, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Oberseite grauweiß, matt, mit zahlreichen Isidien oder kleinen blattartigen Auswüchsen besetzt, deshalb rau, Unterseite rinnig mit umgebogenen Rändern, die in der Farbe der Oberseite gleichen, sonst einheitlich oder gesprenkelt schwärzlich, bräunlich-weißlich oder schmutzig violett; Apothecien unregelmäßig vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, rundlich, seitlich auf gebogenen Ästen, gestielt, 1,5-3 cm im Durchmesser, Lagerrand ausdauernd, von der gleichen Farbe wie die Lageroberseite, Scheibe ± konkav, oliv bis dunkel rotbraun, glänzend, Asci keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, 30-40 x 14-16 [µm], Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, 7,5-10 x 4-5,5 [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Atranorin (Rinde), Depsidone oder β-Depsidone (Mark), Physodsäure, Oxyphysodsäure  
Rinde K<sup>+</sup> gelb, Mark K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen kommen gelegentlich vor mit der an ähnlichen Stellen wachsenden *Evernia prunastri* (L.) ACH., deren Unterseite jedoch weiß ist. SMITH et al. (2009) unterscheiden eine besonders auf den britischen Inseln häufige var. *ceratea* (ACH.) D. HAWKSW., die Olivetorsäure im Mark enthält und deshalb hier C<sup>+</sup> rot reagiert, morphologisch und ökologisch aber identisch ist. HAFELLNER & OBERMAYER (2004) schließlich beschreiben eine nicht mit einem eigenen Taxonamen belegte Form, die sowohl mit Isidien als auch Soralen besetzt ist.



**Ökologie**

Corticol, lignicol; Epiphyt saurer Borken von Laub- und Nadelbäumen sowohl in lichtreichen Wäldern als auch an freistehenden Gehölzen auf Zweigen, Ästen und Stämmen, ferner auf (bearbeitetem) Totholz (Zaunpfosten). Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Untersuchungsgebiet ausschließlich an *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

MesoheMEROB-polyheMEROB

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
8	4	6	5	3	2	7

**Naturschutz**

In den Roten Listen des Landes Niedersachsen als ungefährdet geführt (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso (WIRTH et al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 (vgl. THEUNERT 2008: 123) besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen außerhalb des Harzes und des nordwestlichen und nordöstlichen Tieflandes eine Schonung besiedelter Bäume.

**Sonstiges**

Die zumindest im benachbarten Nordrhein-Westfalen in beiden Chemorassen (siehe Chemie und Verwechslungsmöglichkeiten) auftretende Art ist dort in tieferen Lagen vor allem in kleinwüchsigen Exemplaren anzutreffen (HEIBEL 1999). Tendenziell ist dies auch im Solling zu beobachten, wo vitale, größere Lagen vor allem am oberen Bärenkopf (Referenzgebiet) bzw. im Raum Neuhaus in Höhenlagen über 400 müNN festzustellen sind.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Als Epiphyt vor allem älterer Äste von Eichen in Bachnähe zeigt die Beweidung bislang keine wahrnehmbaren Auswirkungen auf den Bestand der Flechte. Nach bisheriger Kenntnis ist dieser von Beweidungseffekten unabhängig, weshalb dies auch künftig so bleiben sollte. Stattdessen könnte der überregionale Rückgang säuernder Luftschadstoffe zu einem schwachen Rückgang der acidophytischen Art führen. Die Prognose ist deshalb uneindeutig.



*Psilolechia lucida* bildet gelb-grüne, pulverige Überzüge auf luftfeucht-schattigem Totholz und am Stammfuß alter Bäume mit saurer Borke. Dabei meidet sie direkte Niederschlagsexposition.

### *Psilolechia lucida* (ACH.) CHOISY

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Pilocarpaceae

#### Anatomie

Thallus großflächig ausgebreitet, krustig, diffus begrenzt, leprös-körnig, Oberfläche oft etwas uneben, selten körnig areoliert, hell gelb-grün, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge, nach SMITH et al. (2009) selten auch mit *Stichococcus*), Apothecien ziemlich selten, in gut entwickelten Lagern meist verborgen, rundlich, einzeln, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, zuweilen auch etwas knollig und dann 0,5(-0,7) [mm] im Durchmesser, gelbgrün bis gelb-orange, oberer Teil des Hymeniums mit gelblichen Granulat, die übrigen Teile ± farblos, Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, mit KJ+ blassblauem apikalen Tubus, Wand farblos, mit KJ+ dunkelblauer Außenschicht, Ascosporen einfach, hyalin, verlängert eiförmig, 4-7 x 1-2 [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Rhizocarpsäure

K-, C-, KC-, P-, UV+ düster bis leuchtend orange

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei epiphytischem Auftreten eventuell mit corticolen *Chrysothrix*-Arten zu verwechseln, diese jedoch eher sattgelb gefärbt, zusätzlich mit unbekanntem Inhaltsstoffen und meist in deut-

lich exponierteren Situationen wachsend. *Chaenotheca furfuracea* (L.) TIBELL enthält *Stichococcus* als Photobionten und Vulpinsäure.

### Ökologie

Saxicol, seltener terricol oder lignicol; in trocken-schattigen an nicht kalkhaltigem Sandstein oder an Mauern, von Sandsteinen unter Baumwurzelüberhängen gelegentlich auf humusarme Böden übergreifend, auch auf saurer Borke oder an Holz, häufig auch an stark anthropogen beeinflussten Standorten, z. B. an Mauern in Städten. Von der planaren Stufe bis zur Baumgrenze. Im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich an alten Zaunpfählen im regengeschützten Lagen, seltener auf Steinen unter überhängenden Wurzeln. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	4*	3*	6*	5*	7*	7*

### Naturschutz

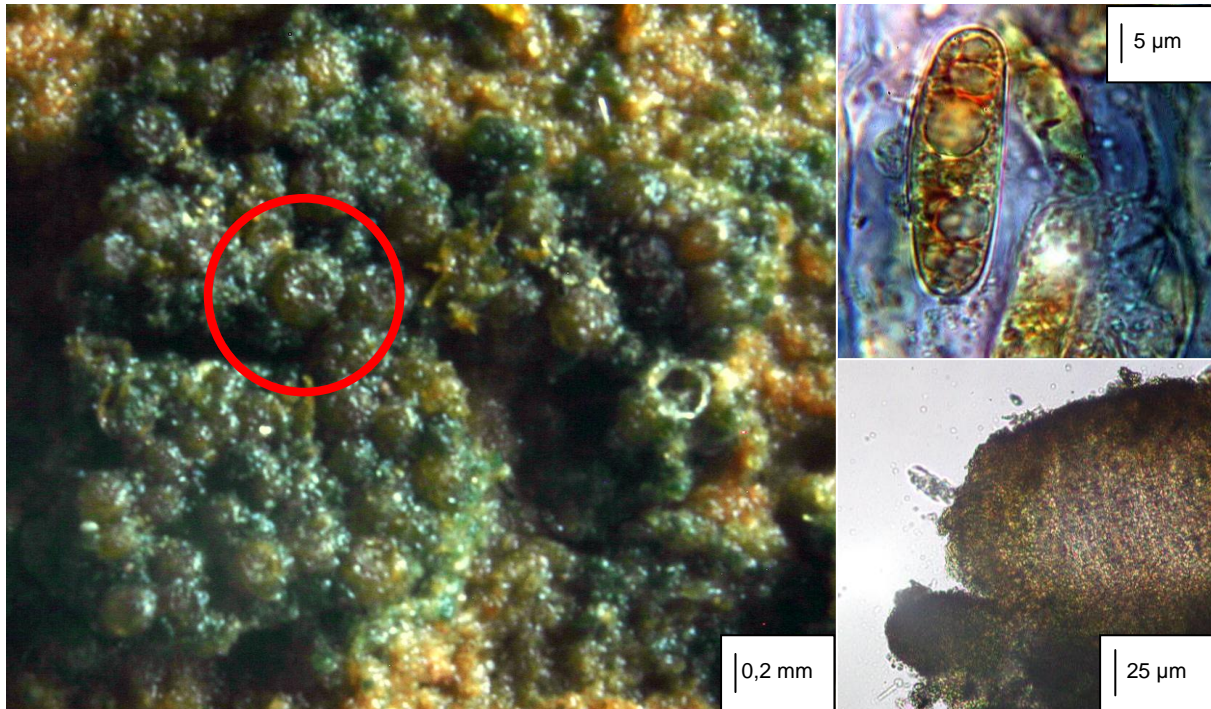
Wegen ihrer Toxizität ist die Art in der gesamten Bundesrepublik häufig und landes- wie bundesweit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

DOBSON (2000) nennt die Färbung der Art „unverwechselbar“ und deshalb schon aus größerer Entfernung sicher ansprechbar.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Beweidungsbedingt scheint sich das in Frage kommende Totholzangebot nach den bisherigen Erfahrungen kaum zu verändern, weshalb auch die Situation dieser Krustenflechte stabil bleiben sollte. Möglicherweise wird sie künftig jedoch auch auf den Zaunpfählen des Projektgebietes in schattigen und regengeschützten Lager etwas häufiger auftreten. Eine eindeutige Prognose ist vor diesem Hintergrund nicht möglich.



Die kleinen, halbkugeligen Apothecien von *Psorotichia lutophila* sind auf dem körnigen Lager der Art fast unsichtbar (links, roter Kreis). Mikroskopisch auffällig ist die Blaufärbung des Hamatheciums bei J-Zugabe und die Größe und Form der einzelligen Sporen (oben rechts). Im Querschnitt durch ein älteres Apothecium ist der zurückweichende Lagerrand zu sehen (unten rechts).

### *Psorotichia lutophila* ARNOLD

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lichinales

Familie: Lichinaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, filmartig dünn bis häutig, auf der Oberfläche bzw. später auch losgelöst davon körnig-areoliert, angefeuchtet schwärzlich, trocken dunkelbraun, lichenisiert (Photobiont *Nostoc*-ähnliche, aber nicht in verschlungenen Ketten auftretende Blaualge); Apothecien rundlich, warzenartig vorstehend, jung tief urceolat eingesenkt, peritheciennartig geöffnet, später (durch zurückweichenden Lagerrand) (etwas) erweitert, (0,2-)0,3-0,4 [mm] im Durchmesser, Scheibe rot- bis dunkelbraun, Eigenrand fehlend, Hamathecium (ohne vorherige Behandlung mit K!) J+ blau (Unterschied zu *Lempholemma chalazanum*, J+ rötlich), Epihymenium (jung) farblos oder (im Alter) blass gelblich-strohfarben bis leicht bräunlich, Paraphysen zahlreich, gerade, wenig verzweigt, 1-2 [µm] breit, zuweilen am Ende leicht kopfig (auf bis zu 3 µm) angeschwollen, Asci schlank keulig-zylindrisch, achtsporig, (80-)90-110(-125) × 12-20(-25) [µm], dünnwandig, Ascosporen hyalin, einzellig, aber im Gebiet auch mit angedeuteten Septen, zumindest jung mit mehreren, verschiedenen großen Öltröpfchen, länglich, (18-)21-24(-34) [µm] × 9-10(-11,5) [µm]; Pyknidien gelegentlich vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, halbkugelig (in Lagerwarzen) eingesenkt, von der Farbe des Lagers, Pyknosporen einzellig, hyalin, kurz stäbchenförmig.

**Chemie**

Unbekannt

Thallus K<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>**Verwechslungsmöglichkeiten**

Die in Deutschland bisher nur wenig beachtete Art wird oft mit *Lempholemma chalazanum* (ACH) B. DE LESD. verwechselt (vgl. JOHN 1988), die jedoch auf kalkhaltigen Böden auftritt, knäuelig-verschlungene Photobiontenzellketten und elliptisch-eiförmige Sporen besitzt sowie im Hamathecium J<sup>+</sup> rötlich reagiert.

**Ökologie**

Terricol; pionierfreudige Art ± basenarmer, sandiger, etwas (oberflächlich) verdichteter Böden, meist in (durch Kapillarwasser oder Gewässernähe) hygriisch günstiger Lage. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet auf oberflächlich verdichteten Löß-Erosionsböden im engeren Bachtal. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7*	5*	6*	6*	6*	3*	5*

**Naturschutz**

Die Datenlage zu der lange Zeit in Deutschland nicht dokumentierten Art gilt nach dem Fund im Untersuchungsgebiet in Niedersachsen als zu ungenügend, um zu einer Gefährdungseinschätzung gelangen zu können (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit gilt sie trotz neuerer Funde beispielsweise in Hessen (CEZANNE et al. 2008) als akut vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden bei HAUCK (1996) nicht benannt.

**Sonstiges**

Die Art galt seit der Erstbeschreibung durch ARNOLD (1891) aus Gundig westlich von Dachau (bei München) bundesweit als verschollen bzw. wurde in der Roten Liste der Flechten der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 1996) nicht erwähnt. Selbst jüngeren monografischen Arbeiten zur Familie der Lichinaceae blieb sie unbekannt (SCHULTZ 2000). Bei WIRTH (1994) findet sie zwar Erwähnung, allerdings als „problematisch und sehr wenig bekannt“. Später greift auch SCHOLZ (2000) sie auf, macht jedoch keine weitergehenden Angaben. Erst, seitdem der Wiederfund durch BERGER & PRIEMETZHOFFER (2000) in Österreich nahe legte, sie dürfte vielfach übersehen und verwechselt worden sein, erlangt sie in Mitteleuropa verstärkt Aufmerksamkeit.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Als pionierfreudige Art von (subneutralen bis schwach sauren?) Rohböden sollte *Psorotichia lutophila* unter Projekteinfluß (trittbedingte Schaffung von Rohböden) künftig etwas zunehmen, dabei aber vermutlich auf lichtere Situationen des Bachtals beschränkt bleiben.



*Punctelia jeckeri* ist eine früher nicht eindeutig von der nah verwandten *P. subrudecta* getrennte epiphytische Laubflechte (mit *Parmelia saxatilis*, rechts).

### ***Punctelia jeckeri* (ROUM.) KALB**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus blättrig, frisch grünlich bis braungrünlich, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), mit punktförmigen Pseudocyphellen, 3-5 cm und größer werdend, dem Substrat dicht an-geheftet, Unterseite im Zentrum weißlich bis blassbraun; Loben 1-3 (-5) [mm] breit, Ränder oft aufwärts gerichtet, äußerste Lappenränder immer bereift, Reifkristalle 2-10 [µm]; Isidien fehlend; Sorale sehr reichlich, hauptsächlich marginal an den Sekundärlappen, das Zentrum der Thalli beherrschend, laminale Sorale punktförmig bis rundlich, 0,4-1,2 [mm], auf Pseudo-cyphellen entstehend und weniger dominant; Apothecien unbekannt; Pyknidien selten, randlich, kugelig, mit schwärzlichem Ostiolum, Pyknosporen haken- bis fadenförmig, kurz, 3-5 x 1 [µm].

#### **Chemie**

Lecanorsäure, Atranorin

Rinde K+ gelb, C-, KC-, P-, UV-

Mark K-, C+ rot, KC+ rot, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Die Art ist nur bei aufmerksamem Betrachten von der äußerst ähnlichen und chemisch identischen *Punctelia subrudecta* (NYL.) KROG. zu unterscheiden. Im feuchten Zustand ist die

Flechte gegenüber der letztgenannten Art grünlich gefärbt, *P. subrudecta* gräulich. Zudem ist *P. jeckeri* an den Rändern der Loben immer deutlich bereift, *P. subrudecta* unbereift. Eine verschiedentlich als bestimmungstechnisch wichtig genannte leichte Bräunung der Lobenränder tritt auch bei anderen *Punctelia*-Arten auf und hat keinen diagnostischen Wert. CEZANNE et al. (2002: 131) weisen ferner darauf hin, dass insbesondere ältere Lager gegenüber jenen von *P. subrudecta* dicht an den sekundären Loben stehende, rundliche Sorale bilden, während diese bei *P. subrudecta* fehlen oder nur ansatzweise ausgebildet sind (vgl. SCHUMM 2008, siehe Abbildung).

### Ökologie

Corticol; Epiphyt mäßig saurer bis saurer Borken (VAN HERK & APTROOT 2000) sowohl in Wäldern als auch an freistehenden Gehölzen, dabei auf einer Vielzahl verschiedener Phorophyten (*Acer*, *Fraxinus*, *Larix*, *Populus*, *Tilia*, *Quercus*, *Salix* und *Sambucus*); von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet auf großen Hauptästen älterer *Quercus* im engeren Bachtal. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Polyhemerob \*

### Zeigerwerte (für *P. subrudecta*)

L	T	K	F	R	N	To
7	7	3	3	4	3	6*

### Naturschutz

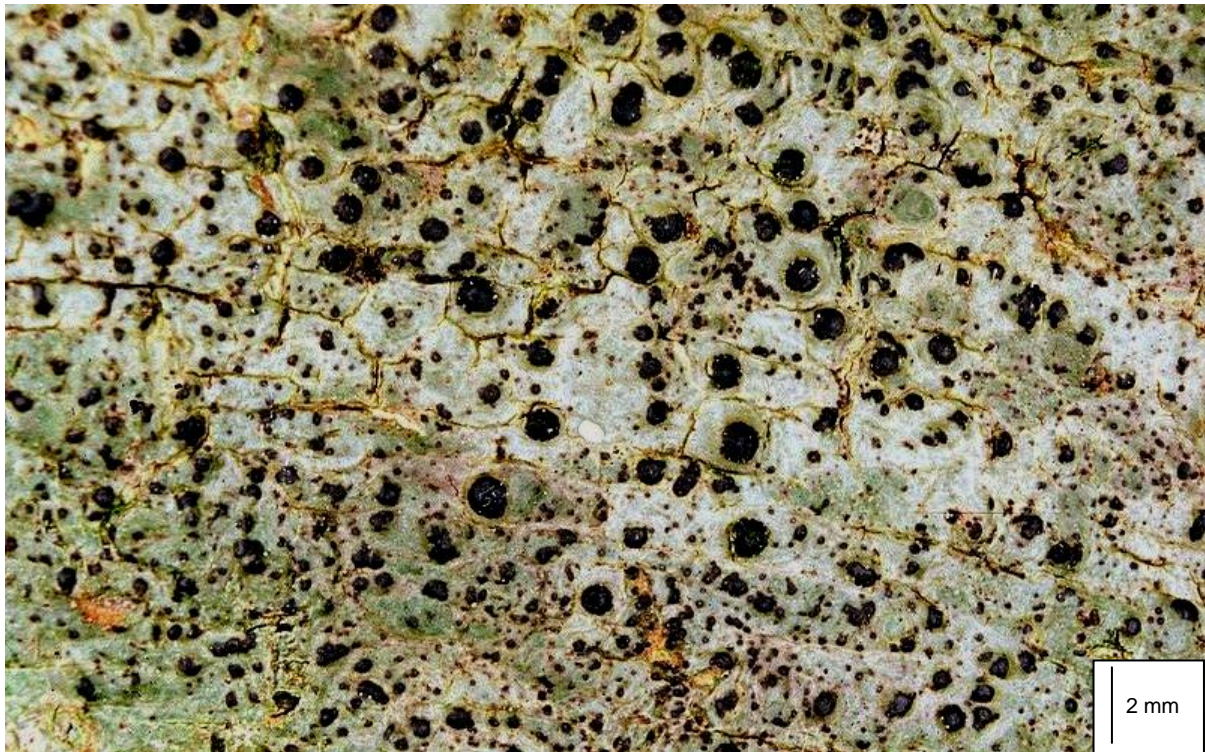
In der Roten Listen des Landes Niedersachsen als Art der Vorwarnliste geführt (HAUCK & DE BRUYN 2010), im Hügellandteil sogar als gefährdet, bundesweit als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Wie alle Schlüsselflechten der Sammelgattung *Parmelia* besonders geschützt laut BArtSchV vom 12.12.2007, dennoch bei THEUNERT (2008) nicht erwähnt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen dürften nicht erforderlich sein.

### Sonstiges

Da *Punctelia jeckeri* erst seit wenigen Jahren als eigenständige Art behandelt wird und anfangs teilweise als *P. ulophylla* (ACH.) VAN HERK & APTROOT bezeichnet wurde (VAN HERK & APTROOT 2000; KALB 2007), lassen sich kaum sichere historische Angaben zu Vorkommen und Verbreitung in der Bundesrepublik finden. Die Flechte wurde früher, falls überhaupt schon im Gebiet vorhanden, wohl überwiegend als *P. subrudecta* erfasst, teilweise eventuell auch als *P. borrieri* (SM.) KROG. Alle drei Arten sind heutzutage in (Wieder-)Ausbreitung und Zunahme begriffen (vgl. CEZANNE et al. 2008: 362f.).

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Als Epiphyt älterer Äste von Eichen dürfte *Punctelia jeckeri* auch künftig im Hutewaldbestand des Reiherbachtals eine Art des lichten Kronenraumes älterer Bäume bleiben, die dabei durchaus freistehend sein können. Das Beweidungsprojekt sollte entsprechend in absehbarer Zeit keine erkennbaren Auswirkungen auf die Art zeigen. Wegen der geschilderten andauernden Ausbreitung in der Region wären eindeutig beweidungsbedingte Effekte gegen solche Ausbreitungsphänomene auch nur schwierig abzusetzen.



*Pyrenula nitida* ist eine ausbreitungsträge Krustenflechte glatter Borken. Sie ist in Niedersachsen weit-  
hin selten geworden.

### ***Pyrenula nitida* (WEIGEL) ACH.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pyrenulales

Familie: Pyrenulaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, im Gebiet bis über 20 cm Durchmesser erreichend, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont vermutlich *Trentepohlia*, Zellen grünlich-bräunlich), frisch olivbraun bis -grünlich, oftmals ölig glänzend, mit auffällig glatter Oberfläche, stellenweise rissig, oft mit feinen, hellen (fast weißen) Pünktchen (Pseudocyphellen) besetzt; Fruchtkörper Perithechien, deutlich halbkugelig über das Lager erhoben, mit schwarzem Scheitel, randlich anfangs vom Lager überdeckt und fließend in dieses übergehend, (0,6-)1,0-1,2(-1,4) [mm] Durchmesser erreichend, mit Kristallen in der Wand, die K<sup>+</sup> purpurviolett reagieren; Paraphysen einfach, frei, ausdauernd; Asci unitunicat, keulig-zylindrisch, lang gestielt, Sporen zu 8 im Ascus, 4-zellig, spindelrig, (17-)19-24(-26) × 6-8(-9) [µm], braun bis grünlich, Nukleus K<sup>+</sup> rot, Hymenialgalerte (nach BRODO et al 2001: 611) JKJ<sup>+</sup> grünlichblau; Pyknidien kugelig, schwarz, mit einer Kammer oder (selten) in wenige Kammern gegliedert, Pyknosporen einzellig, hyalin, fädig bis schwach hakig gekrümmt, 16,5-19 × 0,8 [µm].

#### **Chemie**

Unbekannte Antrachinone

Lager K<sup>+</sup> orangerot, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> rötlich, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>



### Verwechslungsmöglichkeiten

In Mitteleuropa vor allem mit der nah verwandten *Pyrenula nitidella*, von dieser insbesondere durch die deutlich größeren Perithezien unterschieden, Weiteres dort.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt mäßig saurer bis circumneutraler Borken in schattigen, nicht eutrophierten, luftfeuchten, naturnahen Wäldern (WIRTH 1995; HAUCK 1996), vor allem auf Phorophyten wie *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus* etc. Im Gebiet hauptsächlich auf *Carpinus*, einmalig auch auf älterer *Fagus*, aber nicht auf *Corylus*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	7	3	4	5	2	5

### Naturschutz

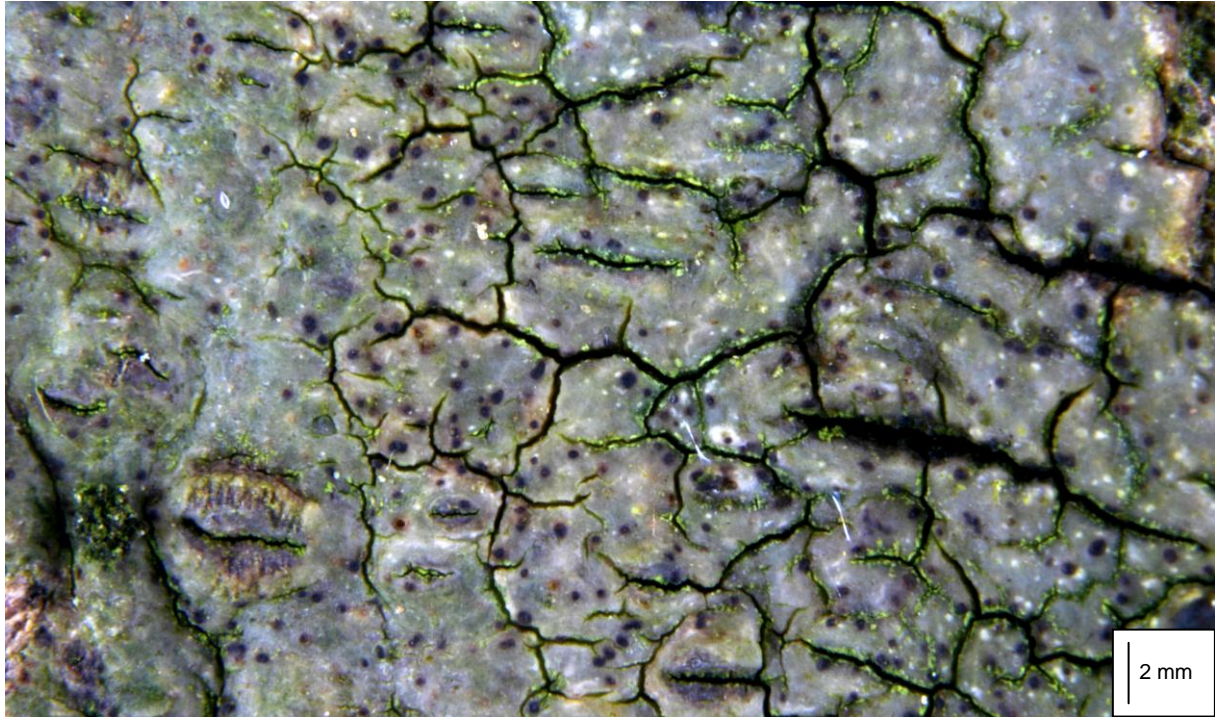
In der Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als gefährdet, in jener der Bundesrepublik als Art der Vorwarnstufe eingestuft (WIRTH & al. 2011); laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Da „*P. nitida* zur Neu- bzw. Wiederansiedlung an einmal kahlgeschlagenen Waldstandorten nicht oder nur sehr eingeschränkt in der Lage ist“ (ROSE 1976; HAUCK 1995a), sollten besiedelte Bäume als Schutzmaßnahme grundsätzlich nicht abgeholzt werden. Auch auf die Auflichtung der umgebenden Bestände sollte soweit als möglich verzichtet werden (HAUCK 1996: 109). Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

In früherer Zeit in weiten Teilen Nordwestdeutschlands „gemein“ (LAHM 1895; RÜGGERBERG 1910) und häufig (vgl. HEIBEL 1999; HAUCK 1996), ist die Flechte heutzutage in Niedersachsen „durch die forstwirtschaftliche Nutzung der Wälder und durch Schadstoffeinträge stark zurückgegangen“ (HAUCK a. a. O.). Ein Teil der Population des Projektgebietes wurde bei einem größeren Kahlschlag durch das zuständige Forstamt Winnefeld vernichtet. Da die Flechte die im Reiherbachtal hauptsächlich vertretene Stieleiche als Phorophyten meidet, ist sie hier fast ausschließlich an zur „Schaftpflege“ lokal unterpflanzten Hainbuchen zu finden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die hygrioch Anspruchsvolle *Pyrenula nitida* beschränkt sich im Gebiet auf das engere Bachtal, tritt hier aber durchaus regelmäßig auf glatten Borken auf. Da die Beweidung bislang keine Beeinträchtigungen dieser Phorophyten bewirkt hat, ist eine negative Bestandsentwicklung unwahrscheinlich. Vielmehr dürfte es mittelfristig im Gegenteil zu einer Ausbreitung durch Diasporentransport im Fell der Tiere kommen.



*Pyrenula nitidella* ist von ihrer größeren Verwandten, *P. nitida*, durch wesentlich kleinere Pyknidien gekennzeichnet. Auch sie ist in Niedersachsen sehr selten geworden.

### ***Pyrenula nitidella* (FLÖRKE ex SCHAEERER) MÜLL. ARG.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Pyrenulales

Familie: Pyrenulaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, im Gebiet bis 5 cm Durchmesser erreichend, ohne Vorlager, aber meist dennoch ± deutlich begrenzt, lichenisiert (Photobiont vermutlich *Trentepohlia*, Zellen grünlich-bräunlich), meist ziemlich hell bleibend, frisch gelbbraun, hell olivbraun, olivgrünlich, meist glänzend, stellenweise rissig, Pseudocyphellen meist deutlicher und regelmäßiger als bei *Pyrenula nitida*, 50-75 [µm] im Durchmesser, oft nur vereinzelt, weißlich; Fruchtkörper Perithezien, deutlich halbkugelig über das Lager erhoben und von diesem ± scharf abgesetzt, 0,2-0,3(-0,4) [mm] Durchmesser erreichend, mit Kristallen in der Wand, die K<sup>+</sup> purpurviolett reagieren; Paraphysen einfach, frei, ausdauernd; Asci unitunicat, keulig-zylindrisch, lang gestielt, Sporen zu 8 im Ascus, 4-zellig, spindelig, (20-)22-26(-28) x (8-)8,5-11(-12) [µm], braun bis grünlich, Nukleus K<sup>+</sup> rot, Hymenialgalerte (nach BRODO & al 2001: 611) JK<sup>+</sup> grünlich-blau, Hymenium ohne Öltröpfchen; Pyknidien kugelig, schwarz, mit demselben Pigment in der Wand wie die Perithezien, Pyknosporen einzellig, hyalin, fädig bis schwach hakig gekrümmt.

#### **Chemie**

Unbekannte Antrachinone

Lager K<sup>+</sup> stellenweise gelb bis blass orange, C<sup>-</sup>, KC<sup>-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Mitteleuropa vor allem mit der nah verwandten *Pyrenula nitida*, von dieser durch die deutlich kleineren Perithezien und die etwas größeren Ascosporen unterschieden. Die ebenfalls aus Deutschland bekannte *P. coryli* hat ein seitlich abstehendes Involucrellum und ein unten offenes Perithecium (Querschnitt!), sie reagiert ferner K- und hat kleinere Sporen. *P. laevigata* hat ein silbrigweißes bis cremefarbenes Lager ohne weiße Pünktchen (Pseudocyphellen) und die Kristalle in der Perithezienwand reagieren K-.

### Ökologie

Corticol; Epiphyt mäßig saurer bis circumneutraler Borke in schattigen, nicht eutrophierten, naturnahen Wäldern (WIRTH 1995; HAUCK 1996), vor allem auf Phorophyten wie *Carpinus* und auf älterer *Fagus*, bis in die submontane Stufe, im Gebiet ausschließlich auf *Carpinus*. Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

### Hemerobie

Mesoheerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3	7	2	4	5	1	5

### Naturschutz

In den Roten Listen des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als akut vom Aussterben bedroht, in der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH & al. 2011) als stark gefährdet eingestuft; laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach HAUCK (1996) sollten wegen der Seltenheit und des Rückgangs der Art sämtliche Vorkommen im Land Niedersachsen erhalten werden. Hierfür sollten besiedelte Waldstücke aus der wirtschaftlichen Nutzung entlassen werden. Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwindend, aber nicht überall oder nicht stark.

### Sonstiges

Die vorwiegend tropisch verbreitete Gattung *Pyrenula* ist in Deutschland mit vier Arten vertreten, von denen im Gebiet außer den beiden hier genannten evtl. noch die nicht lichensierte *P. coryli* MASSAL. erwartet werden kann. Nachweise aus Niedersachsen fehlen allerdings, historisch ist sie aus Nordrhein-Westfalen bekannt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

*Pyrenula nitidella* ist ökologisch noch etwas anspruchsvoller als ihre größere Verwandte *Pyrenula nitida*. Sie beschränkt sich im Projektgebiet ebenfalls auf das engere Bachtal und ist dort nur selten einmal auf glatten Borke ausschließlich alter Hainbuchen zu finden. Eine eindeutige Indikatorfunktion für Beweidungseffekte konnte bisher nicht festgestellt werden, ähnlich wie ihre größere Verwandte dürfte sie mittelfristig durch Diasporentransport im Fell der Weidetiere jedoch etwas zunehmen.



*Ramalina farinacea* ist durch die oval-rundlichen und randständigen Sorale leicht kenntlich.

### *Ramalina farinacea* (L.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Ramalinaceae

#### Anatomie

Lager strauichig, ± hängend, Äste (3-)6(-10) cm lang, von einer zentralen Stelle entspringend, vielfach in zahlreiche, 0,5-2(-3) [mm] breite, bandartig abgeflachte Abschnitte zergliedert, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge); Sorale zahlreich, fast nur randständig, ± flach und ± oval, blass grünlich-weißlich, mehlig sorediös, Soredien 20-30 [µm] durchmessend; Apothecien sehr selten, randständig, kurz gestielt, mit blass grünlicher, beiger, blaß bräunlicher oder gelblicher Scheibe; Asci verlängert-keulig, achtsporig, vom *Bacidia*-Typ; Ascosporen 1-fach septiert, hyalin, breit elliptisch, 8-15 x 5-7 [µm]; Pyknidien selten, vereinzelt, in den Thallus eingesenkt, kugelig, mit hellem Ostiolum, Pyknosporen kurz stäbchenförmig-bacilliform, einzellig, hyalin.

#### Chemie

PURVIS et al. (1992) unterscheiden vier Chemotypen, die alle Usninsäure enthalten (Tüpfeltests in Mark und Soralen):

(a): K+ orange oder K-, C-, KC-, P+ orange-rot, UV- (Protocetrar-Säure)

(b): K+ gelb-rot, C-, KC-, P+ gelb-orange, UV- (Salazin-Säure, ± Norstictin-Säure)

(c): K-, C-, KC-, P-, UV+ blau-weiß (Hypoprotocetrar-Säure)

(d): K-, C-, KC-, P-, UV- (ohne Inhaltsstoffe)

### Verwechslungsmöglichkeiten

Allenfalls mit der vielgestaltigen *Ramalina pollinaria* (WESTR.) ACH., die überwiegend flächen- und end-, aber nur teilweise auch randständige und geschwürartige Sorale besitzt, die oft zu-sammenfließen, und die ferner Evern-Säure (K-, C-, KC-, P-, UV-) enthält. Sie wächst zudem hauptsächlich saxicol.

### Ökologie

Corticol auf Laub- und Nadelbäumen in Wäldern und an Einzelbäumen, mit weiter ökologischer Amplitude; von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Projektgebiet an der Höhenuntergrenze der Verbreitung im Solling und hier nur bachnah an Hauptästen alter Eichen im oberen Kronenraum. Nach WIRTH et al (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	5	6	4	5	4	6

### Naturschutz

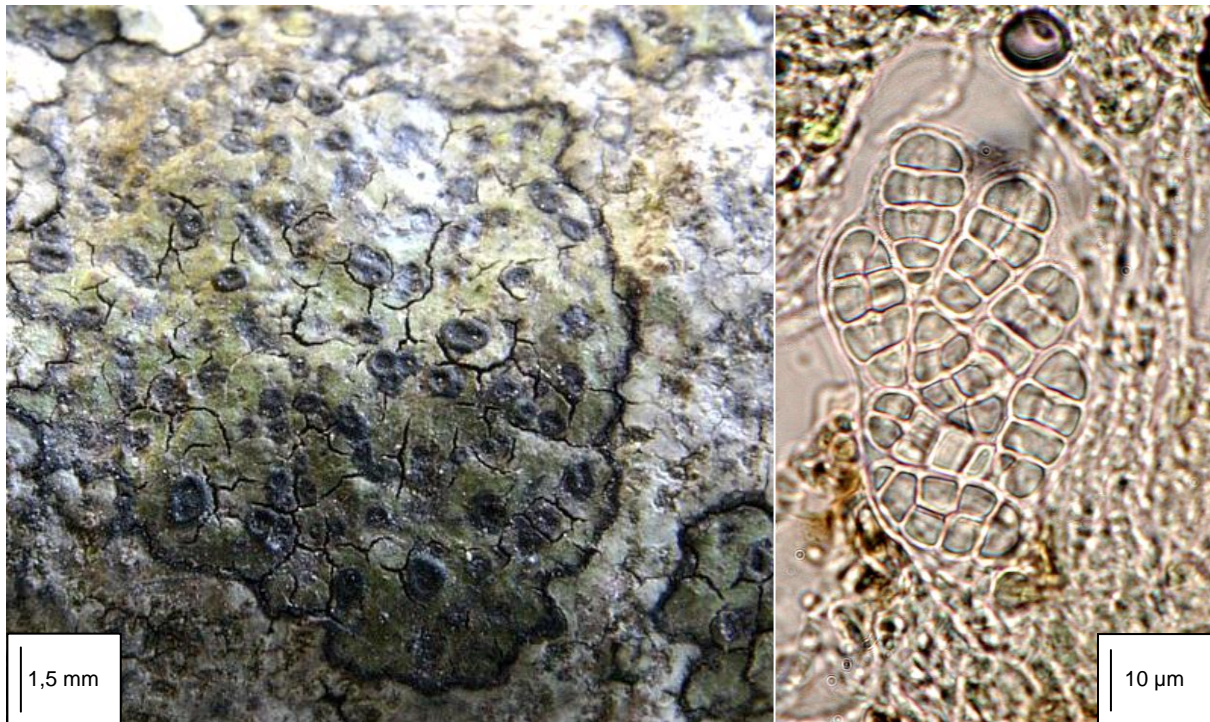
Bundesweit gilt die Art wegen ihrer derzeitigen Wiederausbreitung „bis an den Rand des stark besiedelten Ruhrgebietes“ (HEIBEL 1999) als ungefährdet (WIRTH & al. 2011), im Land Niedersachsen ebenso (HAUCK & DE BRUYN 2010), hier im Hügellandteil jedoch als jedoch als gefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für Niedersachsen stellt HAUCK (1996) fest, die Art sei heutzutage nur noch „im Küstenraum ziemlich häufig, sonst zerstreut und stark zurückgegangen“ und betont: „Im Binnenland sollten Vorkommen der Art aufgrund des starken Rückgangs grundsätzlich geschützt und besiedelte Bäume nicht gefällt werden“. Ähnlich äußern sich HEIBEL (1999) für Nordrhein-Westfalen und LITTERSKI (1999) für Mecklenburg-Vorpommern.

### Sonstiges

Trotz einer Vielzahl potentiell geeigneter, hygrisch-kleinklimatisch zusagender Sonderstrukturen und -habitate ist *Ramalina farinacea* im Reiherbachtal selten. Nur in Bachnähe und am Nordhang wurden bisher einige wenige Lager des auffälligen Epiphyten in sturmgebrochenen Kronenästen oder auf umgestürzten Alteichen gefunden. Grund dürfte sein, dass im Solling eine deutliche Untergrenze in der Höhenverbreitung der submontan-montan auftretenden Art festzustellen ist. Im Raum Neuhaus im Solling, oberhalb von etwa 400 müNN, ist die Flechte regelmäßig zu finden. Auffällig ist, dass HAUCK (1996), anders als WIRTH & DÜLL (2000), vor allem das Lichtbedürfnis der insbesondere an alten, mehr oder weniger freistehenden Laubbäumen lebenden Strauchflechte herausstreicht und unter Anderem besonders ehemalige Hutewälder als Lebensraum erwähnt.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Solange ausreichend alte und licht stehende Trägerbäume (= Phorophyten) im Gebiet vorhanden sind, sollte Beweidung keine negativen Auswirkungen auf die Art zeigen. Positive Effekte sind umgekehrt ebenfalls kaum zu erwarten.



*Rhizocarpon reductum* ist Pionier auf Horizontalflächen lichtreichen Silikatgesteins (links). Die Art ist nah mit *Rh. lavatum* verwandt und dürfte in älterer Literatur vielfach als *R. obscuratum* fehlverstanden worden sein. Charakteristisch sind die schwach mauerförmigen, um 25 µm langen Sporen (rechts).

### ***Rhizocarpon reductum* TH. FR.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Rhizocarpaceae

#### **Anatomie**

Lager krustig, ausgedehnt oder in deutlich begrenzten Flecken von 1-2 cm Durchmesser, zuweilen zusammenfließend und dann größere Flächen überziehend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge, Zellen 8-10(-12) [µm] im Durchmesser), Vorlager meist als scharf begrenzte, schwarze Linie entwickelt, (kleinere Lager) im Schatten oft dominierend, Oberfläche grau bis braun, rissig areoliert, dünn bis mäßig dick, sehr selten scheinbar schuppig, Areolen 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser, schwach konvex oder flach; Apothecien regelmäßig vorhanden, schwarz, leicht eingesenkt bis sitzend, flach bis schwach konvex, überreif bzw. überaltert auch stark konvex, (0,2-)0,4-0,6(-0,8) [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand deutlich entwickelt, meist leicht erhaben, doch an stark gewölbten und verformten Apothecien zurücktretend, aus radiären Hyphen bestehend, äußere Zellen blau-schwärzlich, K+ gelb, Hymenium farblos, selten braun, 120-140 [µm] hoch, Epithecium olivgrün, K+ blau, N+ rot, Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, Paraphysen schlank, um 1 µm stark, zur Spitze hin schwach angeschwollen, ohne deutlich begrenzte Pigmentkappen, Asci schwach keulig, achtsporig, vom *Rhizocarpon*-Typ, 65-80 x 25-33 [µm], deutlich abgesetzt zweischichtig, mit wohl entwickeltem Tholus, dieser im unteren Teil KJ-, an der Spitze jedoch KJ+ blau, Ascosporen hyalin, mit gelatinöser Perispore, schwach muriform septiert, im Alter auch deutlich muriform, in der Aufsicht aus (5-)8-13(-17) Zellen bestehend, 20-30(-35) x 10-15 [µm]; Pyknidien unbekannt.

**Chemie**

FRYDAY (2000) unterscheidet drei Chemorassen:

a): ohne Inhaltsstoffe ; K-, C-, KC-, P-, UV-

b): Stictinsäure; K+ gelb, C-, KC-, P+ orange, UV-

c): Stictinsäure, Norstictinsäure; K+ rot, C-, KC+ rötlich, P+ orange, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die schwach mauerförmigen und dabei um 25 µm langen Ascosporen kaum verwechselbar.

**Ökologie**

Saxicol; *Rhizocarpon reductum* ist eine weit verbreitete, häufige Flechte silikatischer Felsen und entsprechender anthropogener Substrate. Dabei tritt sie besonders in der Erstbesiedlungsphase des Gesteins sowohl an lichtreichen wie schattigen Standorten auf. Auch auf Schottergestein von Bahntrassen etc. Von der planaren bis in die (sub-)alpine Stufe. Im Gebiet einmalig am buntsandsteingemauerten Regenwasserdurchlass an der Bundesstrasse am Nordrand des Untersuchungsgebietes, hier zusammen mit *Porpidia tuberculosa*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie** (für *R. obscuratum*)

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte** (für *R. obscuratum*)

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	5	3	3	-

**Naturschutz**

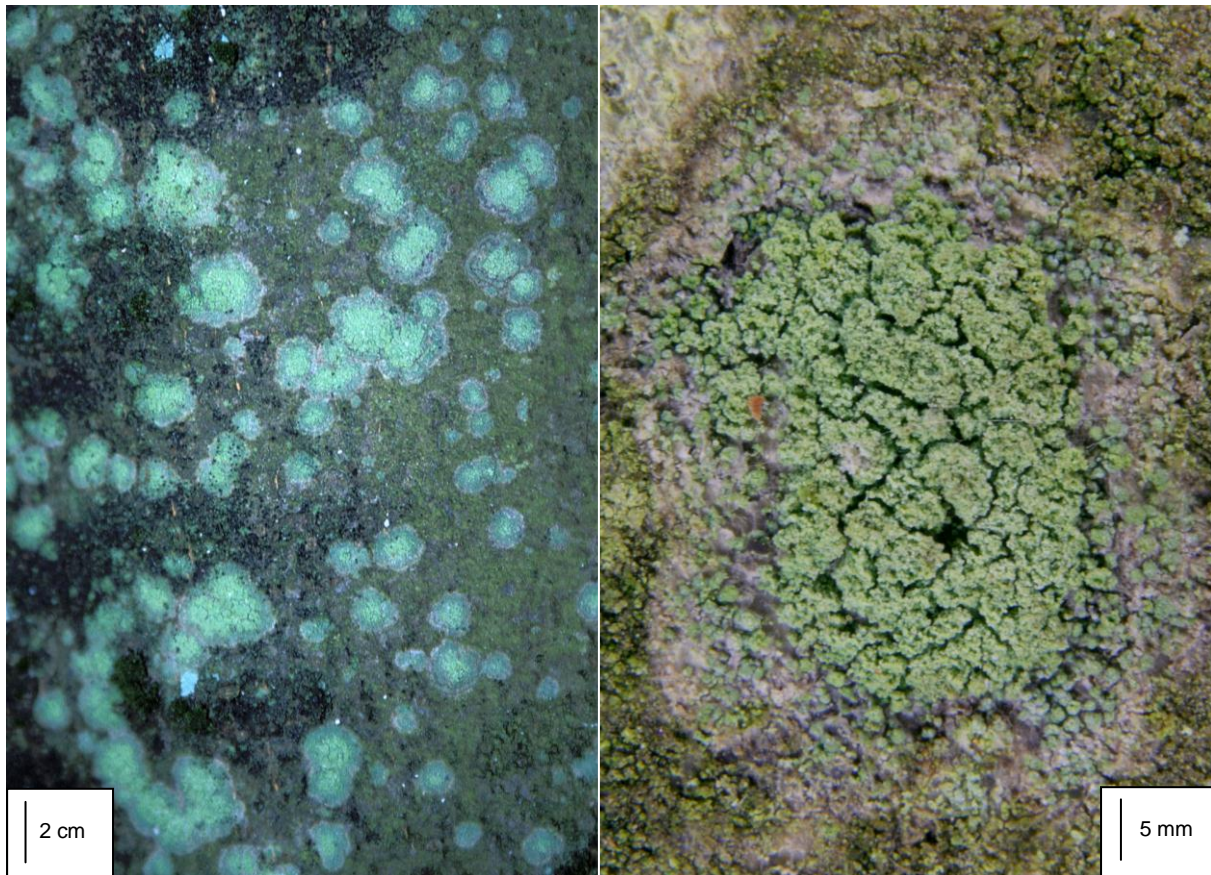
In Niedersachsen wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten in der Bundesrepublik ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

*Rhizocarpon reductum* wird wohl erst seit Vorliegen des Bestimmungsschlüssels von FRYDAY (2000; dort auch Abbildung der Sporen) von nah verwandten, ähnlichen Sippen wie *Rh. lavatum* sicher abgetrennt. Den früher gebräuchlichen Namen *Rh. obscuratum* schlägt der Autor aus formalen Gründen (nomenklatorisch uneindeutig) zu verwerfen vor, plädiert aber dafür, Untersuchungen aus Norwegen abzuwarten. Heutzutage schließen sich SMITH et al. (2009) diesem Konzept an.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

*Rhizocarpon reductum* sollte künftig auch innerhalb des PG zum regelmäßigen Flechteninventar zählen, sobald die Beweidung eine dauerhafte Freilegung mittelgroßer Silikatsteine am Waldboden in lichtreicher Umgebung bewirkt.



Die Krustenflechte *Ropalospora viridis* ist ausgesprochen toxitolerant.

### ***Ropalospora viridis* (TØNSBERG) TØNSBERG**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Fuscideaceae

#### **Anatomie**

Thallus ausgebreitet, gräulich-grün, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge), von einem ± deutlichen, oft breiten, weißlichen oder bräunlichen, im Gebiet auch etwas rosa-stichigen Vorlager begrenzt, in einzelne bis einander berührende Areolen gegliedert, diese konvex und bis zu 0,2 mm im Durchmesser erreichend, Sorale an den Rändern der Areolen entstehend, grün bis gelbgrün, unregelmäßig gerundet und bald zusammenfließend und dann eine mehr oder weniger ausgedehnte, rissige Kruste bildend, Soredien feinkörnig-mehlig, 0,02-0,07 [mm] im Durchmesser; Apothecien sehr selten, schwarz, einzeln stehend, rundlich, 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser, Rand ausdauernd, Scheibe flach, Excipulum außen braun, innen blassbraun, K+ mehr oder weniger dunkelbraun nachfärbend, Epihymenium braun, Paraphysen schwach verklebt, auf Druck unter dem Deckglas und bei Zugabe von K frei, Asci keulig, an der Spitze etwas angeschwollen, Tholus mit amyloider Innen- und Außenschicht und einer kaum amyloiden Zwischenschicht, 12-16-sporig, Sporen 5-6-fach septiert, hyalin, etwas keulig, unten zugespitzt, 22-31(-44) × (1,7-)2-2,5(-3,7) [µm]; Pyknidien eingesenkt bis etwas vortretend, braun, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform.



**Chemie**

Perlatolsäure, Hyperlatolsäure, Isohyperlatolsäure, Superlatolsäure

K-, C-, KC-, P-, UV+ weiß

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Mit der ähnlichen, aber kleineren *Fuscidea pusilla* TØNSBERG, die Divaricatsäure enthält, und *F. lightfootii* (SM.) COPPINS & P. JAMES, deren Soredien feiner (0,015-0,03 [mm]) sind.

**Ökologie**

Corticol; auf glatten, sauren Borken zahlreicher (Laubbaum-)Phorophyten, vor allem in der planaren bis in die montane Stufe (auch hochmontan). Im Gebiet ausschließlich an jüngeren *Fagus* in Bachnähe oder Nordexposition. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	6	2	6	4	3	5

**Naturschutz**

In Niedersachsen nach HAUCK & DE BRUYN (2010) ungefährdet, in der Bundesrepublik ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) sich bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten schwach ausbreitend.

**Sonstiges**

Die erst 1984 beschriebene Art zeigt in den letzten Jahren bundesweit eine leichte Ausbreitungstendenz, ist aber noch wenig bekannt und beachtet.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Eine denkbare Zunahme durch Diasporetransport durch die Weidetiere könnte durch eine überregional bestehende und weiterhin andauernde Ausbreitung der Art überlagert werden. Eine eindeutige Prognose unter Beweidungseinfluss ist deshalb zurzeit nicht möglich.



Der nicht lichenisierte Pilz *Sarea difformis* lebt auf eingetrocknetem Fichtenharz. Seine kleinen, schwärzlichen Apothecien sind auf dem Substrat nur sichtbar, solange dieses noch frisch und damit hell ist.

### ***Sarea difformis* (FR.) FR.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Agyriales

Familie: Agyriaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn, undifferenziert, nicht lichenisiert; Apothecien schwärzlich, 0,7-1,2(-1,5) [mm] Durchmesser erreichend, bleibend dünn berandet, flach bis etwas konkav; Para-physen einfach, schlank, kaum verbunden, im Epihymenialbereich hingegen reich verzweigt und ein dichtes Netz bildend, an den Enden keulig verdickt, Hymenium 85-100 [µm] hoch; Asci keulig, vielsporig; Ascosporen einzellig, hyalin, kugelig; Pyknidien (meist) vorhanden, orange bis braunrot, halbkugelig, eingesenkt, winzig, Pyknosporen hyalin, einzellig, kugelig.

#### **Chemie**

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

In Verbindung anatomischer Merkmale (Färbung der Apothecien!) mit den vielsporigen Asci und der besonderen Ökologie nicht zu verwechseln.

#### **Ökologie**

Corticol; Epiphyt „auf altem, verwittertem Harz am Stamm besonders von Fichte und Tanne“ (WIRTH 1995: 848), im Gebiet ausschließlich auf *Picea*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Polyhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	5*	6*	5*	3*	2*	8*

**Naturschutz**

*Sarea difformis* war laut HAUCK (1996) bis zum Nachweis im Untersuchungsgebiet in Niedersachsen völlig unbekannt. Auch für Nordrhein-Westfalen nannte noch HEIBEL (1999) keine Funde, obwohl bereits LAHM (1885: 91) auf Aufsammlungen beider Arten durch KONRAD BECKHAUS bei Höxter hinweist. Verantwortlich für diese fehlerhafte Literaturlauswertung mag weniger die erst später erkannte Pilznatur beider Arten sein als vielmehr die Tatsache, dass LAHM die Funde unter Verwendung des Gattungsnamens *Tromera* behandelt (siehe *Sarea resinae*). Zu diesem Genus wird *S. resinae* auch heute teilweise wieder gestellt. In der Roten Liste des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) wird *S. difformis* ebenso wie in jener der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) als ungefährdet geführt. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders oder streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

**Sonstiges**

Da man beide *Sarea*-Arten, bevor man ihre wahre Natur erkannte, als Flechten der Gattung *Biatorrella* betrachtete, werden sie auch heute noch von (deutschsprachigen) Lichenologen mitbehandelt (z. B. WIRTH 1995: 848). Von beiden Arten gibt es – mit Ausnahme des baden-württembergischen Odenwaldes, vgl. CEZANNE et al. 2008 – quasi aus der gesamten Bundesrepublik nur vereinzelte Beobachtungen, was wegen der typischen Wuchsorte nicht der tatsächlichen Situation entsprechen dürfte.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Beide Arten dürften heute wegen des forstwirtschaftlich forcierten Anbaues von Koniferen überregional weit verbreitet und häufig sein. Bei einer forstlich avisierten mittel- bis langfristigen Änderung der Baumartenzusammensetzung zugunsten standortheimischer Laubgehölze sollten die Sippen jedoch zumindest im Untersuchungsgebiet allmählich in ihren Beständen zurückgehen. Direkte beweidungsbedingte Effekte sind hingegen derzeit nicht absehbar.



Trotz der farblich auffallenden Apothecien und der ungewöhnlichen Ökologie ist *Sarea resiniae*, ein nicht lichenisierter Ascomycet, in Nordwestdeutschland bislang selten beobachtet worden. Der Saprophyt lebt auf eingetrocknetem Koniferenharz (links). Die keuligen Asci enthalten zahlreiche kleine Sporen (rechts).

### *Sarea resiniae* (FR.: FR.) KUNTZE

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Agyriales

Familie: Agyriaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, undifferenziert, nicht lichenisiert; Apothecien rotbraun bis gelbrot, oft auch orange-rostrot, 0,7-1,5(-2) [mm] Durchmesser erreichend, bleibend dünn berandet, flach bis etwas konkav; Paraphysen einfach, schlank, kaum verbunden, im Epihymenialbereich hingegen reich verzweigt und ein dichtes Netz bildend, an den Enden keulig verdickt, Hymenium 85-100 [µm] hoch; Asci keulig, vielsporig (>100); Ascosporen einzellig, hyalin, kugelig; Pyknidien (meist) vorhanden, orange bis braunrot, halbkugelig, eingesenkt, winzig, Pyknosporen hyalin, einzellig, kugelig.

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

In Verbindung anatomischer Merkmale (Färbung der Apothecien) mit der besonderen Ökologie nicht zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt „auf nicht zu altem, oberflächlich verfestigten und ± angewittertem, innen oft noch zähem Harz am Stamm von Nadelbäumen, besonders Kiefer und Lärche“ (WIRTH 1995: 848), im Gebiet ausschließlich auf *Larix*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Polyhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
5*	5*	6*	5*	3*	2*	8*

**Naturschutz**

Historisch unter dem Namen „*Tromera resinae* FR. als Pilz für die Gegend von Höxter“ angegeben (HOCKE 1994: 23; LAHM 1885). Laut der Roten Liste des Landes Niedersachsen nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010); in jener der Bundesrepublik Deutschland als Art der Vorwarnstufe eingestuft (Wirth et al. 2011); nicht besonders oder streng geschützt laut BArtSchV vom 12.12.2007, in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

**Sonstiges**

Obwohl sein bemerkenswertes ökologisches Verhalten zahlreiche Vorkommen in forstlichen Kulturen erwarten lässt, gilt der auf eingetrocknetem Koniferenharz siedelnde, nicht lichenisierte Ascomycet allgemein als selten. In Niedersachsen kennt man die „boreal und im submediterranen Montangebiet“ verbreitete Art (WIRTH 1995) aus naturnahen, strukturreichen Fichtenwäldern in den Hochlagen des Harzes (HAUCK 1996). *Sarea resinae* tritt im Gegensatz zu *S. difformis* oft in einer lediglich Pyknidien bzw. Pykno-sporen bildenden Form auf, die als Anamorph von *S. resinae* gilt und als *Pycnidiella resinae* (FR. ex FR.) HÖHNEL bezeichnet wird (vgl. CEZANNE et al. 2008: 388f.).

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Bei einer forstlich avisierten mittel- bis langfristigen Änderung der Baumartenzusammensetzung zugunsten standortheimischer Laubgehölze sollte *Sarea resinae* im PG allmählich in ihren Beständen zurückgehen. Direkte beweidungsbedingte Effekte auf die Art sind hingegen derzeit nicht absehbar.



Die Apothecien von *Scoliciosporum chlorococcum* sind frisch tief rotbraun, trocken jedoch eher schwärzlich gefärbt (links). Die spindeligen Sporen (rechts unten, gefärbt) sitzen in breit-keuligen Asci (rechts oben, gefärbt). Die toxitolerante Art siedelt bevorzugt auf glatten Borken.

### *Scoliciosporum chlorococcum* (GRAEWE ex STENH.) VĚZDA

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Scoliciosporaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, aus (fein-)körnigen oder etwas schorfig wirkenden Goniocysten bestehend, flächig ausgedehnt, aber oft etwas lückig, dünn bis mäßig dick, schmutzig graugrün, dunkel grün oder schwärzlich grün, lichenisiert (Photobiont unbekannte chlorococcoide Grünalge); Apothecien regelmäßig vorhanden, sitzend, an der Basis zusammengezogen, anfangs flach, später konvex, rotbraun bis dunkel schwarz-braun, oft etwas schimmernd, 0,2-0,3(-0,4) [mm] im Durchmesser, einzeln oder (seltener) in kleinen Gruppen, Lagerrand fehlend, Eigenrand an jungen Apothecien deutlich, später schwindend, aus radiären, verzweigten anastomisierenden, hyalinen oder blass strohfarbenen Hyphen, Epithecium blass braun bis tief rotbraun, gelegentlich mit grünlich-bläulichem Stich, selten einheitlich dunkel blaugrün, Hymenium farblos bis bräunlich oder blaugrün, J+ blau, Hypothecium farblos, aus aufrechten Hyphen, Hamathecium aus septierten, verzweigten und anastomisierenden Hyphen in eine gelartige Substanz eingebettet, an der Spitze nicht oder kaum verdickt, einige wenige (in jungen Apothecien) zuweilen mit dunkler Pigmentkappe, Asci vom *Lecanora*-Typ, breit keulig bis keulig-zylindrisch, achtsporig, mit großem apikalen Tholus, Ascosporen spindelig, hyalin, vier- bis achtzellig, gerade oder schwach gekrümmt, an einem Ende (meist) konisch zulaufend, 20-40 × 4-5 [µm]; Pyknidien selten (im Gebiet nicht beobachtet), kugelig, etwas eingesenkt, Wand farblos bis dunkelbraun, Pyknosporen von zweierlei Art, a): Makrokonidien: einzellig, hyalin, gerade oder schwach gebogen, stabförmig, b): Mikrokonidien: einzellig, hyalin, gebogen.

**Chemie**

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination nur schwach gekrümmter, hyaliner, vier- bis achtzelliger Sporen in rotbraunen bis schwärzlichen Apothecien kaum zu verwechseln. Andere *Scoliciosporum*-Arten haben schmalere und häufig spiralig gedrehte oder S-förmige Sporen. Ähnlich sind corticole Überzüge der Grünalge *Desmococcus olivaceus* (PERS. ex ACH) LAUNDON, die aber mikroskopisch eindeutig zu unterscheiden ist (Pilzhypen fehlend, Zellen in wenigzelligen, kubischen Paketen).

**Ökologie**

Corticol, sehr selten lignicol; auf schattigen, feuchten, ± nährstoffreichen Borken sowohl in Wäldern als auch im Offenland bis in Siedlungen (Obstbäume), oft auf Zweigen oder Ästen, sehr selten auch auf Holz oder Zwergsträuchern (*Calluna*), meist gemeinsam mit *Lecanora conizaeoides*, vor allem in luftverunreinigten Gebieten weit verbreitet und häufig. Im Gebiet auf (waldrandständigen) *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior* und *Sambucus nigra*. Von der planaren bis in die montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	5	3	3	3	6	8

**Naturschutz**

In Niedersachsen ebenso wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten sich bundesweit ausbreitend. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Durch ihre Fähigkeit, gleichzeitig starke Ansäuerung und Eutrophierung (Anflug von Düngemittelstaub auf Hofbäumen) zu ertragen (WIRTH 1995) hatte die Art sich zu Zeiten des sauren Regens in Mitteleuropa stark ausbreiten können. Aktuell ist wieder ein leichter Rückgang festzustellen.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Die überregional gegenläufigen Entwicklungen in der Ausbreitung bzw. dem Rückgang der Art in den letzten Jahren sollte eine denkbare Zunahme an waldrandständigen Gehölzen und tradierten Pfadsystemen durch die dort wahrscheinliche beweidungsbedingte Eutrophierung unkenntlich machen. Eine eindeutige Prognose ist damit derzeit nicht möglich.



*Scoliciosporum sarothamni* hat meist voneinander getrennte, blass gelblich-grüne Sorale, die im Herbar rasch weiß werden und mit C+ rot reagieren. Sie wächst auf nährstoffreichen Borke. Apothecien (roter Kreis) sind selten.

### *Scoliciosporum sarothamni* (VAINO) VĚZDA

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Scoliciosporaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, aus zusammenfließenden Flecken von bis zu 1,5 cm Durchmesser bestehend, Oberfläche ± warzig oder schrumpelig, ohne Risse, grüngelb bis grau, selten auch dunkelgrün, Vorlager fehlend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Sorale spärlich bis zahlreich entwickelt, anfangs einzeln, punktförmig und um 0,2 mm im Durchmesser, später ± zusammenfließend, gelbgrün, im Herbar bald weißlich, durch Gyrophorsäuregehalt C+ rot, Soredien als lockere Häufchen konvex bis halbkugelig vortretend, Apothecien selten, sitzend, anfangs flach, später konvex, Scheibe rotbraun bis blass braun, K-, N- oder blass grün und dann K-, N+ purpurviolett, 0,1-0,3 [mm] im Durchmesser, einzeln, Lagerrand fehlend, Eigenrand an jungen Apothecien deutlich, später schwindend, Paraphysen 1,5-2 [µm] breit, an der Spitze keulig ± verdickt, Asci vom *Lecanora*-Typ, breit keulig bis keulig-zylindrisch, achtsporig, mit großem apikalen Tholus, Ascosporen nadel-förmig, hyalin, vier- bis achteckig, im Ascus spiralig verwunden, außerhalb S-förmig gekrümmt, 20-40 x 2-3 [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Gyrophorsäure

K-, C+ rot, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Sterile Lager können mit körnigen Formen von *Scoliciosporum chlorococcum* (GRAEWE ex STENH.) VÉZDA verwechselt werden, doch reagiert diese stets C-. Fertile durch die S-förmig gekrümmten, schmalen Sporen von dieser zu unterscheiden.

**Ökologie**

Corticol; auf ± nährstoffreichen Borken von Stämmen und Ästen einer Vielzahl von Phorophyten. Im Gebiet am Mittelstamm frisch gefällter und auf lichtreichen Hauptästen von *Quercus*. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historischer Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6*	5*	3*	3*	3*	4*	8*

**Naturschutz**

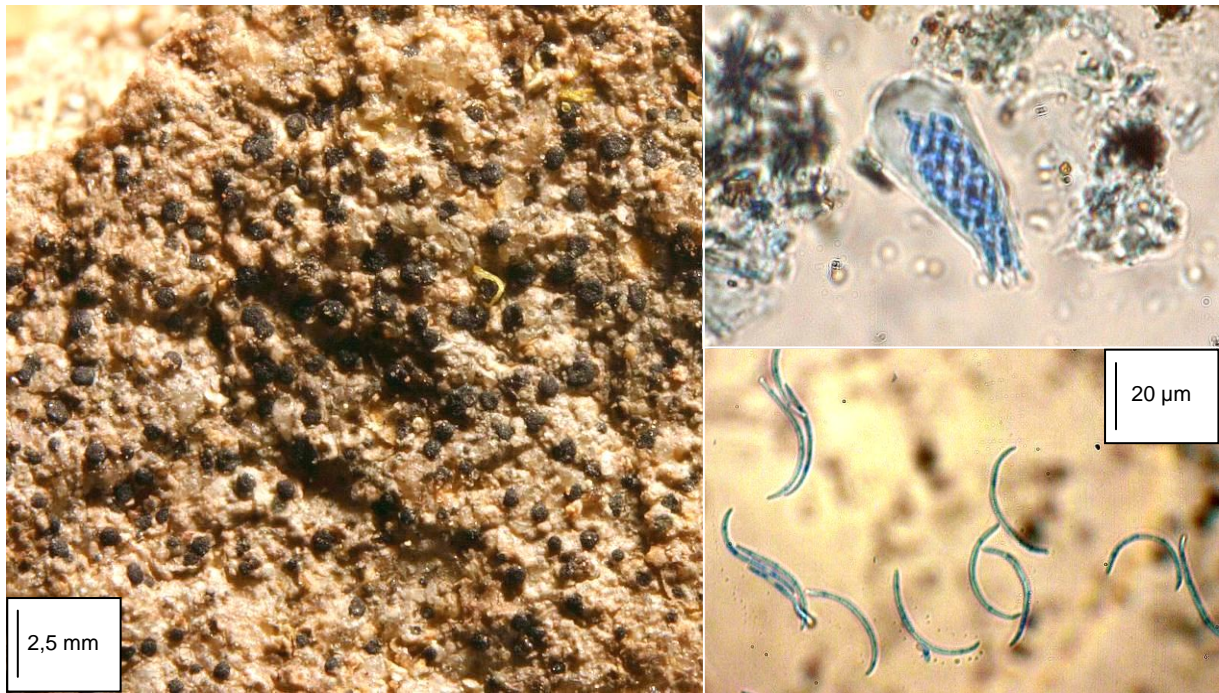
In Niedersachsen gilt die Datenlage für eine Gefährdungseinschätzung als mangelhaft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenso WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Eine Aufsammlung aus dem Untersuchungsgebiet wurde von R. CEZANNE und M. EICHLER, Darmstadt, überprüft.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Die Vorkommen der im Blick auf die Phorophytenwahl relativ plastischen Art im Untersuchungsgebiet sind an Mittelstämme und lichte Hauptäste älterer Eichen gebunden, auf die die Beweidung bisher keinen Einfluss hatte und ein solcher auch nicht zu erwarten ist. Eine eindeutige Prognose ist damit derzeit nicht möglich.



*Scoliciosporum umbrinum* siedelt meist auf Silikatgestein (links). Die stark gebogenen, nadelförmigen Sporen sind in den Asci spiralig verwunden angeordnet (rechts oben, gefärbt), ausserhalb meist nur noch sichelig gekrümmt. Ihre Septen sind auch angefärbt kaum zu erkennen (rechts unten, gefärbt).

### *Scoliciosporum umbrinum* (ACH.) ARNOLD

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Scoliciosporaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, sehr variabel, dünn, schorfig-uneben, ± rissig, oder ziemlich dick, knotig-warzig uneben, grau-grün, dunkel grün-braun bis schwarz, gelegentlich auch etwas rost-fleckig, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge, Algenzellen 7-17(-20) [µm] im Durchmesser); Apothecien regelmäßig vorhanden, sitzend, an der Basis zusammengezogen, anfangs flach, später konvex, schwarzbraun, seltener rotbraun, bei extremen Schattformen auch ein trübes Blassbraun, jung oft etwas schimmernd, 0,3-0,8 [mm] im Durchmesser, Lagerrand fehlend, Eigenrand an jungen Apothecien deutlich, blass, zuweilen ausdauernd, aus radiären, verzweigten anstomisierenden, hyalinen oder blass strohfarbenen Hyphen, Epithecium blaugrün, grünlich braun oder olivgrün, Farben oft vermischt, Hymenium farblos bis bräunlich oder blaugrün, J+ blau, Hypothecium farblos, aus aufrechten Hyphen, Hamathecium aus septierten, verzweigten und anstomisierenden Hyphen in eine gelartige Substanz eingebettet, an der Spitze nicht oder kaum verdickt, einige wenige (in jungen Apothecien) zuweilen mit dunkler Pigmentkappe, Asci vom *Lecanora*-Typ, breit keulig bis keulig-zylindrisch, achtsporig, mit großem apikalen Tholus, Ascosporen nadelförmig, (im Ascus) spiralig gebogen, hyalin, vier- bis achteckig, (15-)20-30(-40) x 2-3 [µm]; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

*Scoliciosporum sarothamni* (VAIN.) VĚZDA reagiert in den Soralen C+ rot, die Sporen von *S. chlorococcum* (GRAEWE ex STENH.) VĚZDA sind kaum gebogen und breiter.

### Ökologie

Saxicol, sehr selten corticol; auf schwach basischen bis sauren Silikatgesteinen, Denkmalen, schwermetallreichen Schlacken, rostigem Eisen und verdichteten sauren Böden, ausnahmsweise auch auf sauren Borke, Holz und (sauren) anthropogenen Substraten, verschmutzungstolerant. Im Gebiet auf kleinen, silikatischen Waldbodensteinen in schattig-luftfeuchter Lage. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
8	x	4	x	4	7	-

### Naturschutz

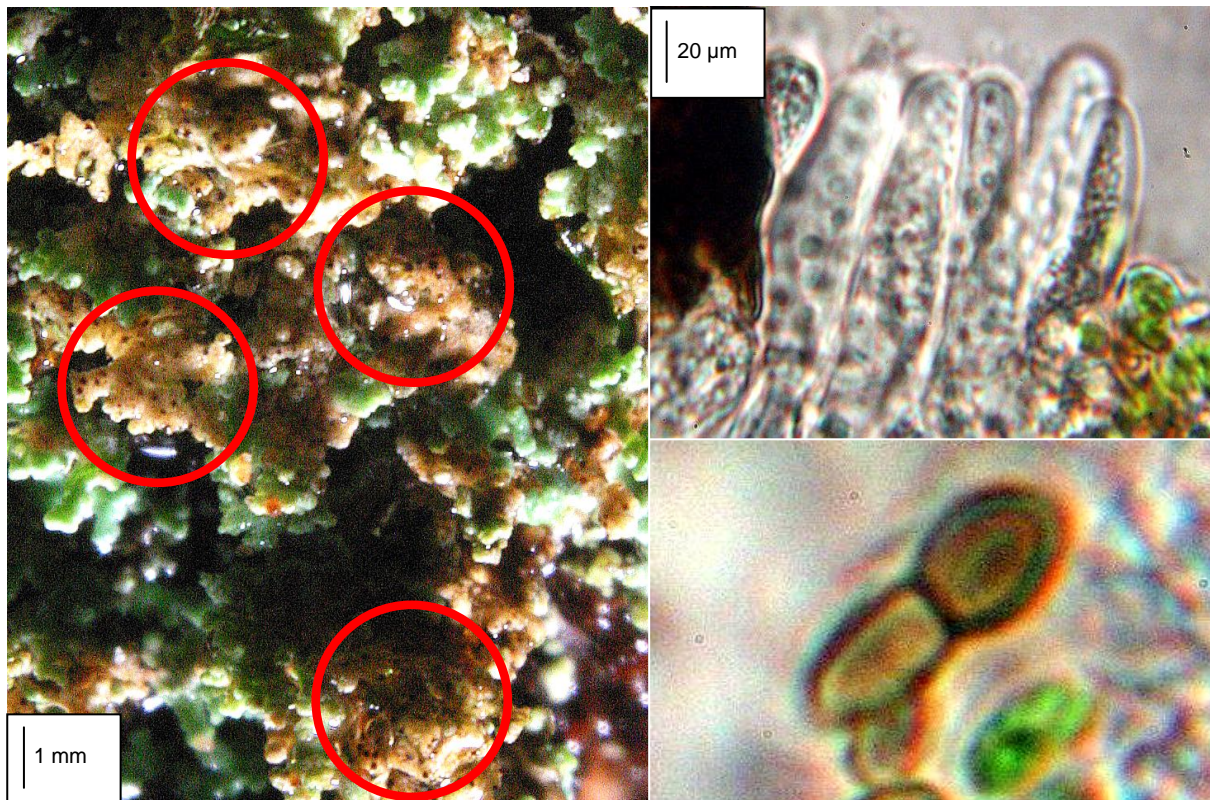
In Niedersachsen ebenso wie bundesweit ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen derzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Pionier- und ausbreitungsfreudige, ziemlich unauffällige, aber wohl kosmopolitisch verbreitete Art.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Der etwas unauffälligen, jedoch pionier- und ausbreitungsfreudigen Flechte darf entlang von tradierten Pfadsystemen der Weidetiere durch das dortige, regelmäßig freigelegte und freigehaltene Substratangebot eine deutliche Zunahme prognostiziert werden.



Der auf der Becherflechte *Cladonia parasitica* lebende Pilz *Sphaerellothecium cinerascens* färbt die von ihm befallenen Lagerpartien der Wirtsflechte üblicherweise grau (Name). Im Untersuchungsgebiet ist stattdessen eine Braunfärbung festzustellen (links, rote Kreise). Die im Alter braunen Sporen (rechts unten) werden in schlanken Asci gebildet (rechts oben).

### *Sphaerellothecium cinerascens* ETAYO & DIEDERICH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Dacampiaceae

#### Anatomie

Thallus undeutlich bzw. fehlend, im Lager des Wirtes verborgen, dessen Lagerschuppen grau (im Gebiet jedoch braun) färbend (Name!), nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz); Perithechien klein, kugelig, ins Lager des Wirtes eingesenkt, im Alter auch fast halbkugelig vortretend, 40-70 [µm] Durchmesser erreichend, dunkelbraun bis schwärzlich, aus 2-3 Lagen pseudoparenchymatischer Zellen bestehen, Hamathecium aus Periphysen um das Ostiolum herum bestehend, ausdauernd, nicht verzweigt, zuweilen etwas verkümmert, Paraphysen nach eigenen Beobachtungen fehlend, Asci bitunikat, länglich keulig-zylindrisch, achtsporig, im Gebiet (22-)25-32(-35) × (5-)7-9 [µm]; Sporen zweizellig, zunächst hyalin, bei der Reife rasch braun werdend, Zellen etwas ungleich groß, sohlenförmig, 9-11,5 × 3-4 [µm] (vgl. jedoch „Sonstiges“).

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Aufgrund der Kombination von mikroanatomischen Merkmalen in Verbindung mit dem spezifischen Wirt nicht verwechselbar.

**Ökologie**

Lichenicoler Pilz, nach bisheriger Kenntnis euatlantisch-westeuropäische Sippe, die hochspezifisch auf der Becherflechte *Cladonia parasitica* lebt, so auch im Untersuchungsgebiet. Nach Einschätzung des Verfassers Indikator historisch alter Wälder mit starker Bindung hieran.

**Hemerobie** (von *Cladonia parasitica*)

Mesohemerob

**Zeigertwerte** (für *Cladonia parasitica*)

L	T	K	F	R	N	To
4	5	4	5	3	1	4

**Naturschutz**

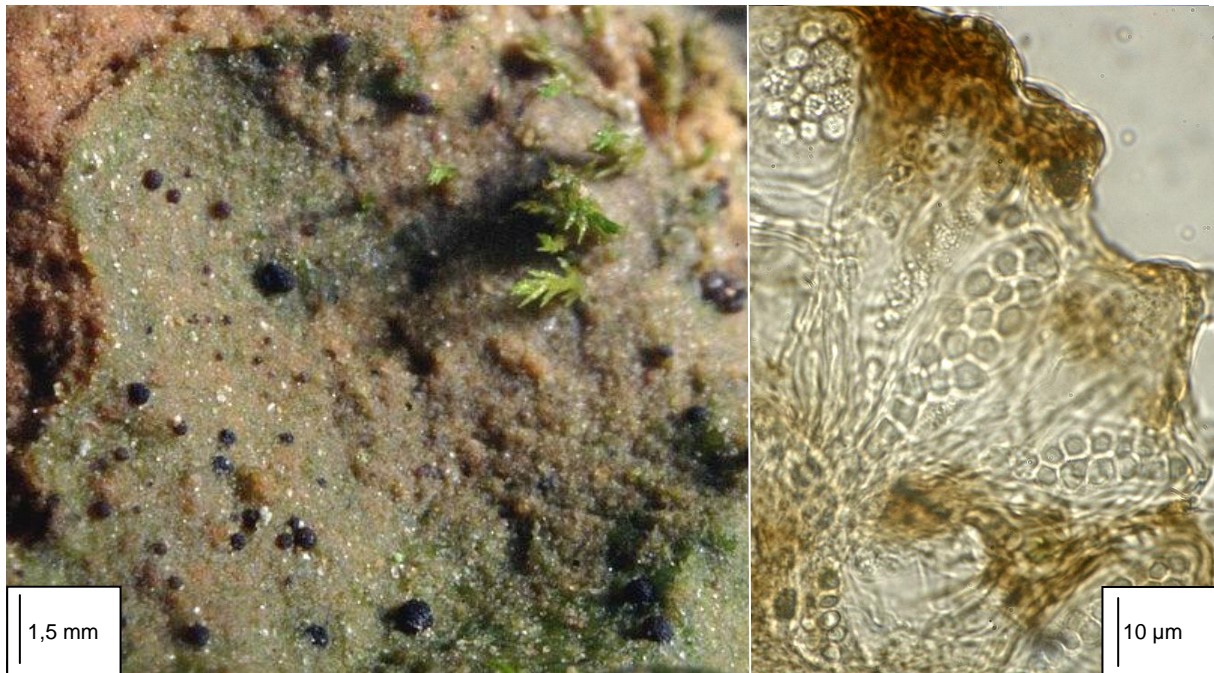
Der Fund im Reiherbachtal ist nach den bislang bekannt gewordenen in Westeuropa (französische Pyrenäen und Spanien in der Provinz Navarra), die zur Neubeschreibung geführt haben, erst der vierte Fund der Art weltweit und der Erstdnachweis für Mitteleuropa. Da die einzige bisher bekannte Wirtsflechte in weiten Teilen Europas heute selten bis extrem selten ist, sollte auch der Pilz nicht häufig sein. In der Roten Liste des Landes Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) nicht behandelt, in jener der Bundesrepublik Deutschland als akut vom Aussterben bedroht eingestuft (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahme ist nach Ansicht des Verfassers die Förderung lichtreichen, starken Totholzes, insbesondere dürfen Stümpfe alter Eichen nicht unter zu dichten Verjüngungskulturen bzw. hiermit einhergehenden Adlerfarnfluren etc. verschwinden.

**Sonstiges**

Während ETAYO & DIEDERICH (1998) in ihrer Erstbeschreibung betonen, dass sich befallene Thalluspartien des Wirtes gräulich färben, was im Namen anklingt, zeigen sich Proben aus dem Solling durchweg bräunlich. D. HAWKSWORTH äußerte hierzu in einer Expertise den Verdacht, dies könne im zusätzlichen Befall mit einer noch unbekanntem Sippe der Gattung *Phoma* begründet liegen. Darüber hinaus weisen die deutschen Aufsammlungen einheitlich geringere Maße auf als jene aus Westeuropa. Insbesondere sind hierzulande die Perithezien (40-50 [µm] Durchmesser gegenüber 40-70 [µm] in den Pyrenäen) etwas sowie die braunen Ascosporen „distinctly smaller“ (6,8-8,2 x 3,4-3,7 [µm]) gegenüber dem Typusmaterial, wie P. DIEDERICH in seiner Expertise zu Aufsammlungen aus dem Untersuchungsgebiet betont. Da die Sippe jedoch auf derselben Wirtsflechte gesammelt wurde wie seinerzeit *S. cinerascens*, schlägt er vor, „to treat it provisionally as belonging to this species“. Die Frage der genauen Zugehörigkeit werde sich erst klären lassen, wenn „many more specimens on *Cladonia parasitica*, hopefully from different geographical regions, become available“. Eventuell handele es sich auch um eine weitere, noch unbeschriebene Art. Wegen der Seltenheit der Wirtsart dürften entsprechende Untersuchungen jedoch zumindest in Mitteleuropa nur mit größten Schwierigkeiten zu bewerkstelligen sein.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch die vermutlich hochstete Bindung der Art an *Cladonia parasitica* als Wirt ist *Sphaerellothecium cinerascens* die gleiche Prognose zu stellen wie jener Art (siehe dort).



Die Asci von *Steinia geophana* enthalten 12 bis 16 einzellige, kugelige Sporen (rechts). Die Art lebt als ephemerer Pionier auf Rohböden (links).

### *Steinia geophana* (NYL.) STEIN

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis (Lecanoromycetidae)

Familie: Lecideaceae (siehe Sonstiges)

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, undeutlich, ausgedehnt, unbegrenzt, selten etwas rissig, filmartig-glatt oder leicht schorfig-uneben, blass grau bis düster olivgrün, feucht schwach schleimartig-glänzend, lichenisiert (Photobiont unbekannt chlorococcoide Grünalge); Apothecien rundlich, halbkugelig vorstehend, (weit) verstreut oder selten etwas zusammenfließend, 0,2-0,6 [mm] im Durchmesser, Epithecium durch unregelmäßig verteilte, körnige Pigmente rotbraun bis braun, diese K- und unlöslich, Hymenium 65-75 [µm] hoch, hyalin oder stellenweise blass rotbraun fleckig, Paraphysen wenige, 0,5-1 [µm] dick, einfach; Asci keulig-zylindrisch, dünnwandig, (8-)12-16-sporig mit einem deutlichem, KJ+ blauen Tholus und einer undeutlichen apikalen Pore, Sporen einzellig, kugelig oder schwach elliptisch, hyalin, ohne Perispore, 5-7 [µm] Durchmesser, dickwandig, Wand um 0,5 µm stark; Pyknidien halbkugelig, schwarz, Pyknosporen breit bacilliform, 1-1,5 x 0,5 [µm].

#### Chemie

Keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei oberflächlicher Betrachtung mit *Aphanopsis coenosa* (ACH.) COPPINS & JAMES, die jedoch obligat achtsporige Asci und größere (25-38 x 13-18 [µm]), elliptische Sporen besitzt.

## Ökologie

Terricol, selten auch auf verrottendem Holz, altem Leder oder Knochen, mit Schwerpunkt auf basenarmen oder oberflächlich entkalkten, sandig-lehmigen Rohböden, von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet vor allem in Trittsiegeln von Pferden sowie im Bachtal an humusarmen Wegrändern. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

## Hemerobie

Euhemerob–polyhemerob\*

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7*	5*	6*	5*	6*	3*	7*

## Naturschutz

Von *Steinia geophana* lassen sich nur wenige, meist auf Zufallsfunden beruhende Literaturdaten aus Norddeutschland finden (z.B. ERNST 1993), was auch für die meisten übrigen Bundesländer gilt (vgl. z. B. WIRTH et al. 1996; OTTE & al. 2000). In Nordrhein-Westfalen gibt es historische Angaben von LAHM (1885: 90, als *Biatora geophana*) aus dem Raum Aachen, wo er sie „wegen der Kleinheit der wie verdorben aussehenden Früchte nicht weiter beachtet“ hat, sowie aktuelle Meldungen aus dem Bergischen Land und dem Neandertal (HEIBEL 1999). Entsprechend hielt man sie in Niedersachsen noch bis vor kurzem für akut vom Aussterben bedroht (HAUCK 1992; 1996), aktuell bestehe eine „Gefährdung unbekanntem Ausmaßes“ (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit gilt sie als gefährdet (WIRTH & al. 2011). Es ist jedoch fraglich, ob *Steinia geophana* tatsächlich eine solche Rarität ist. Wahrscheinlicher erscheint, dass sie – gemeinsam mit weiteren Arten ähnlicher Ökologie – regelmäßig übersehen wird und bei Erarbeitung der Roten Listen lediglich aufgrund mangelnder Daten für derart gefährdet gehalten wurde (vgl. v.a. POELT & VEZDA 1990). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. HAUCK (1996) hält den „Verzicht auf die Rekultivierung von Abbaugruben“ für eine erforderliche Schutzmaßnahme.

## Sonstiges

Die systematische Zugehörigkeit ist nach wie vor ungeklärt und bleibt durch widersprüchliche Angaben z. B. bei SMITH et al. (2009: 19) „Lecideaceae (?)“ bzw. (a. a. O.: 151) „*Aphanopsis* forms a separate family, Aphanopsidaceae, together with *Steinia*“ verworren.

## Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Eine trittbedingte Rohbodenfreilegung durch Weidetiere war der Art schon kurz nach Projektbeginn auf zweierlei Weise förderlich: es entstanden neue Wuchsorte und Thallusfragmente oder Ascosporen wurden an Hufen etc. der Tiere gezielt an diese neuen Wuchsorte verbracht werden („Mehrfachförderung“, vgl. SONNENBURG & GERKEN 2004). Sie ist dadurch gemeinsam mit weiteren Arten (wie z. B. *Gregorella humida* oder *Psorotichia lutophila*) geeigneter Indikator für unregelmäßig, aber immer wieder einmal neu von den Weidetieren geschaffene Rohbodensituationen entlang von Pfaden, auf Weideflächen etc. und sollte mittelfristig weiterhin deutlich zunehmen.



Der kelchflechtenähnliche Pilz *Stenocybe pullatula* (links) wächst meist auf absterbenden Zweigen der Roterle. Die dünnen Stiele tragen ein bis zwei pokalartige Fruchtkörper (oben rechts), die anfangs meist nur ein-, später aber bis zu fünffach septierte Sporen enthalten (unten rechts).

### *Stenocybe pullatula* (ACH.) B. STEIN

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Microcaliciaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend (nicht lichenisierter Pilz), Photobiont fehlend; Apothecien klein, sehr schlank, 0,5-0,8 [mm] hoch, schwarz, Stiel (0,04-)0,05-0,07 [mm] im Durchmesser, selten verzweigt, Köpfchen 0,08-0,15 [mm] im Durchmesser, ± matt, becher- bis kreiselförmig, Eigenrand deutlich, wie der Stiel aus dunkelbraunen Hyphen bestehend, Asci zylindrisch, von ascusbildenden, am Ende etwas gekrümmten Hyphen einzeln gebildet, zum Scheitel hin gleichmäßig verdickt einschichtig, ± bis zur Reife der Ascosporen ausdauernd, die Reste mit den Sporen eine staubartige, das Köpfchen ausfüllende bräunliche Masse („Mazaedium“) bildend, Paraphysen fehlend, Ascosporen einreihig in den Asci, anfangs ein-, später zwei- bis vier- (bis selten sechs-)zellig, frisch blass graubraun, (10-)13-18(-20) × 4-5(-6) [µm]; Pyknidien fehlend.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC feststellbar

K-, C-, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die strikte Bindung an *Alnus glutinosa* als Phorophyten kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Corticol; obligat die Rinde von *Alnus glutinosa* besiedelnder flechtenähnlicher Pilz, meist an dünnen, absterbenden Zweiglein (so auch im Gebiet), seltener auch an stärkerer Borke größerer Äste und des Stammes, oft in Gewässernähe in luftreinen, kollin-montanen Lagen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	6	3	2	3

**Naturschutz**

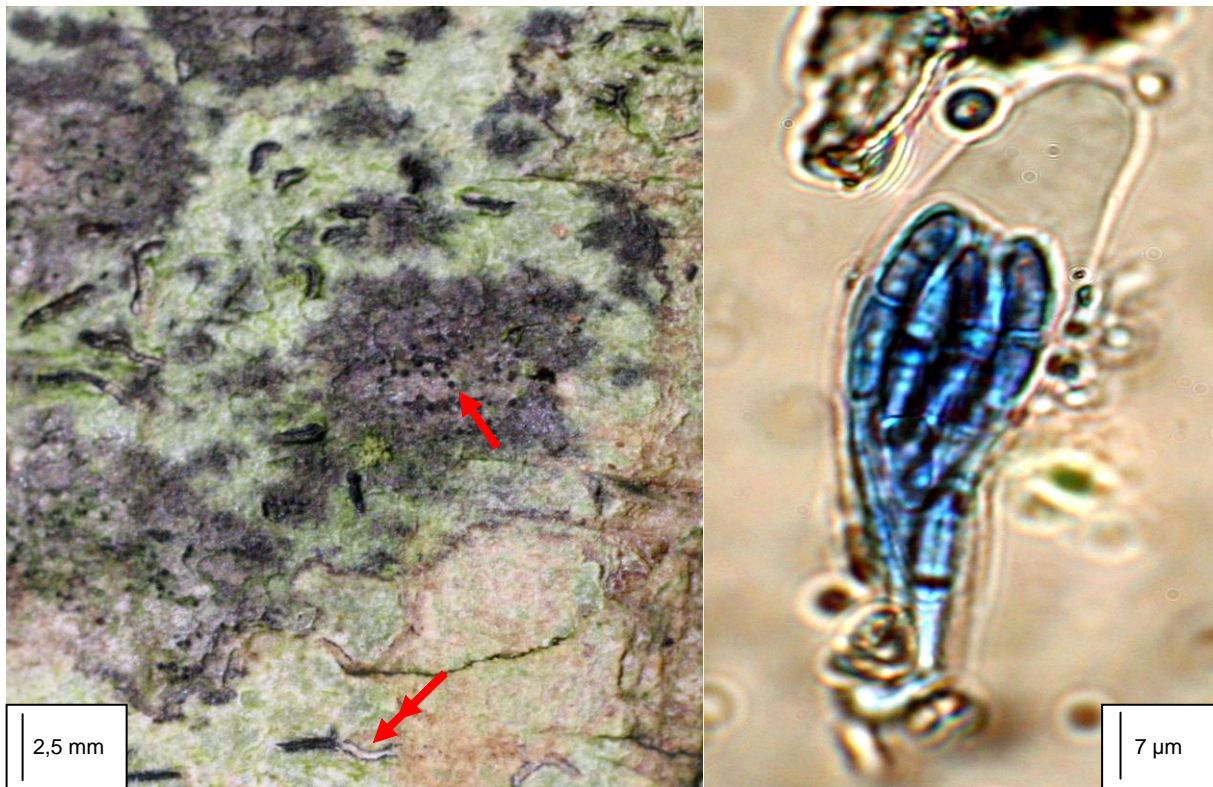
In Niedersachsen besteht nach HAUCK & DE BRUYN (2010) eine Gefährdung unbekanntem Ausmaßes, in der Bundesrepublik Deutschland gilt sie als Art der Vorwarnliste (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. HAUCK (1996), der die Art in bereits für verschollen hielt, benennt für Niedersachsen keine konkreten Schutzmaßnahmen.

**Sonstiges**

Die meist als sehr selten eingeschätzte Art galt in Niedersachsen seit dem 19. Jahrhundert als verschollen (HAUCK 1996: 138). Der Fund im Untersuchungsgebiet stellt den ersten Nachweis des kleinen Pilzes seit dieser längeren Beobachtungslücke dar und ist bis heute der einzige bekannte aktuelle Nachweis im Bundesland überhaupt (HAUCK & DE BRUYN 2010). Es darf aber bezweifelt werden, dass *S. pullatula* wirklich derart selten ist, vermutlich wird die Art wegen ihrer Größe und des ungewöhnlichen Substrates nur regelmäßig übersehen.

**Prognose bei weiterer Beweidung (±)**

Die strikt an *Alnus glutinosa* gebundene Art sollte unter Beweidungseinfluss keine hiermit in nachweisbarem Zusammenhang stehenden Veränderungen zeigen.



*Stigmidium microspilum* bildet kleine, oliv-violett-schwärzliche Flecken auf dem Lager der Schriftflechte *Graphis scripta* (links). Die winzigen Perithechien des Pilzes sind fast unsichtbar (roter Pfeil). Befallene Lager des Wirtes bilden oft nur verkümmerte Apothecien aus (roter Doppelpfeil). Die zweizelligen Sporen des Pilzes sitzen in schlank birnenförmigen Asci (rechts, angefärbt), wegen derer die Art früher auch zur Gattung *Arthopyrenia* gerechnet wurde.

### *Stigmidium microspilum* (KÖRB.) D. HAWKSWORTH

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Dothideales

Familie: Mycosphaerellaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ohne Vorlager, nicht lichenisiert (lichenicoler Pilz), meist nur 0,5(-1) [cm] Durchmesser erreichend, als braun-schwarze Flecken auf dem Lager der Wirtsflechte kenntlich; Perithechien rundlich, schwarz, 0,085-0,12 [mm] Durchmesser, zahlreich; Ascii ± birnenförmig, 33-36 x 12-14 [µm], Sporen hyalin, 1-fach septiert (im Alter einige wenige zuweilen 3-fach septiert und braun werdend), Zellen meist etwas ungleich, 13-16(-19) x 2,5-4(-5) [µm], ohne Schleimhülle; Paraphysen ± parenchymatisch, Zellen 3,5-6 x 2-3 [µm], Pyknidien kugelig, schwarz, winzig, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, 3,5-5 x 0,8 [µm].

#### Chemie

Laut COPPINS (1988) keine Inhaltsstoffe in der Literatur angegeben

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Angesichts der Ökologie von *Stigmidium microspilum* als lichenicoler Pilz auf *Graphis scripta* in Verbindung mit der Anatomie dürften Verwechslungen ausgeschlossen sein. Mikroanatomisch ähnlich sind einige *Arthopyrenia*-Arten (im Gebiet besonders *A. carneobrunneola*), die aber lichenisiert ist (mit *Trentepohlia*) und nicht auf dem Lager von *Graphis scripta* auftritt.

### Ökologie

Lichenicoler Pilz auf der Schriftflechte (*Graphis scripta*); laut LITTERSKI (1999) in Mecklenburg-Vorpommern einmalig auch auf *Pertusaria pertusa*. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Oligohemerob-mesohemerob\*

### Zeigerwerte (für *Graphis scripta*)

L	T	K	F	R	N	To
3	5	4	4	5	3	3*

### Naturschutz

Nach Funden sowohl im niedersächsischen Tief- wie Hügelland im 19.ten und der ersten Hälfte des 20.ten Jahrhunderts war die Art im Bundesland lange Zeit verschollen, und der Wiederfund am Papenberg im Projektgebiet Reiherbachtal stellt den Erstdnachweis nach dieser längeren Beobachtungslücke in Niedersachsen dar (HAUCK 1996). Aktuell hingegen wird sie im Bundesland als ungefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als Art der Vorwarnliste (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Obwohl die Wirtsflechte *Graphis scripta* im Reiherbachtal häufig genannt werden darf, wurde *S. microspilum* im PG und seiner Peripherie bisher nur drei Mal gefunden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Solange eine Beweidung den individuenreichen Fortbestand der Schriftflechte (z. B. durch stärkste Auflichtungen und damit verbundene drastische klimatische Änderungen) nicht gefährdet – was im Übrigen kaum wahrscheinlich ist –, sollte auch *S. microspilum* zwar seltener, aber regelmäßiger Bestandteil der lichenicolen Pilzflora des Reiherbachtals bleiben. Tendenziell könnte die Art sogar eher etwas zunehmen, da sie durch die Körperpflege der Weidetiere mehr oder weniger gezielt an neue Wuchsorte verfrachtet werden dürfte.



*Strangospora pinicola* (links) ist wegen ihrer Toxitoleranz häufige Bewohnerin saurer Borken und vor allem zähmorschen Totholzes. Die vielsporigen Asci färben sich auf Zugabe von J+ blau (rechts).

### ***Strangospora pinicola* (MASSAL.) KÖRB.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: incertae sedis

#### **Anatomie**

Thallus krustig, dünn, ausgedehnt, kleinwarzig oder ziemlich dick, ± deutlich begrenzt, körnig-warzig, blass bis dunkel grau oder grau-braun, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Lagerwarzen zerstreut oder zusammenhängend, ± konvex, unregelmäßig; Apothecien rundlich, zunächst ± eingesenkt, später halbkugelig vorstehend, 0,2-0,5 [mm] im Durchmesser, oft dicht gedrängt die Lageroberfläche bedeckend, manchmal in kleineren Gruppen zu zweit oder dritt gehäuft, dunkel rotbraun bis schwärzlich, feucht heller fleischfarben-rötlich, Lagerrand fehlend, Eigenrand ebenfalls fehlend oder dünn, die äußeren 12-15 [µm] bräunlich und aus radiären Hyphen bestehend, die inneren 12-15 [µm] farblos und aus parallelen Hyphen, J-, Hymenium 55-65 [µm] hoch, überwiegend farblos, die oberen 12-20 [µm] und das Epithecium jedoch gelbbraun bis braun, oft mit rötlichem Stich, halb durchscheinend, nicht körnig, K- oder (seltener) K+ rotbraun und N+ blass braun bis orangebraun, mit gelatinöser, um 12 µm starker Schicht, Hypothecium 50-100 [µm] hoch, farblos bis blass strohfarben, aus kleinen, kompakt angeordneten, undeutlichen isodiametrischen Zellen bestehend, Paraphysen 1,5-2 [µm] breit, an der Basis dicht und stark anastomosierend, oberwärts weniger, in Wasser undeutlich, aber in K gut sichtbar, Asci breit keulig, 40-50 x 15-20 [µm], etwa 100-sporig, Wand an der Spitze 6-8 [µm] stark, an den Seiten

des Ascus um 3 µm, Ascosporen 1,5-2,5 [µm]; Pyknidien sehr selten, kugelig, ± farblos, um 50 µm im Durchmesser, Pyknosporen elliptisch, einzellig, hyalin, 3-4 x 1 [µm].

### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen sind möglich mit *Strangospora moriformis* (Ach.) B. STEIN, deren Hymenium jedoch oben olivgrün, smaragdgrün oder violett gefärbt ist und das bis zu 110 µm hoch wird, sowie bei corticolem Auftreten mit *S. deplanata* (ALMQ.) CLAUZ. & ROUX, deren Eigenrand deutlich entwickelt (35-45 [µm] dick) ist und deren Epithecium N- reagiert.

### Ökologie

Lignicol, seltener corticol; auf lichtreichem, zähmorschen Totholz vor allem von Eichen oder Nadelbäumen, ferner auf meist sauren Borgen freistehender Laubbäume, oft in Siedlungsnähe und an Straßen, in Reinluftgebieten seltener als in mäßig belasteten, von der planaren (hier seltener) bis in die montane Stufe. Im Gebiet fast ausschließlich auf alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	3	6	8

### Naturschutz

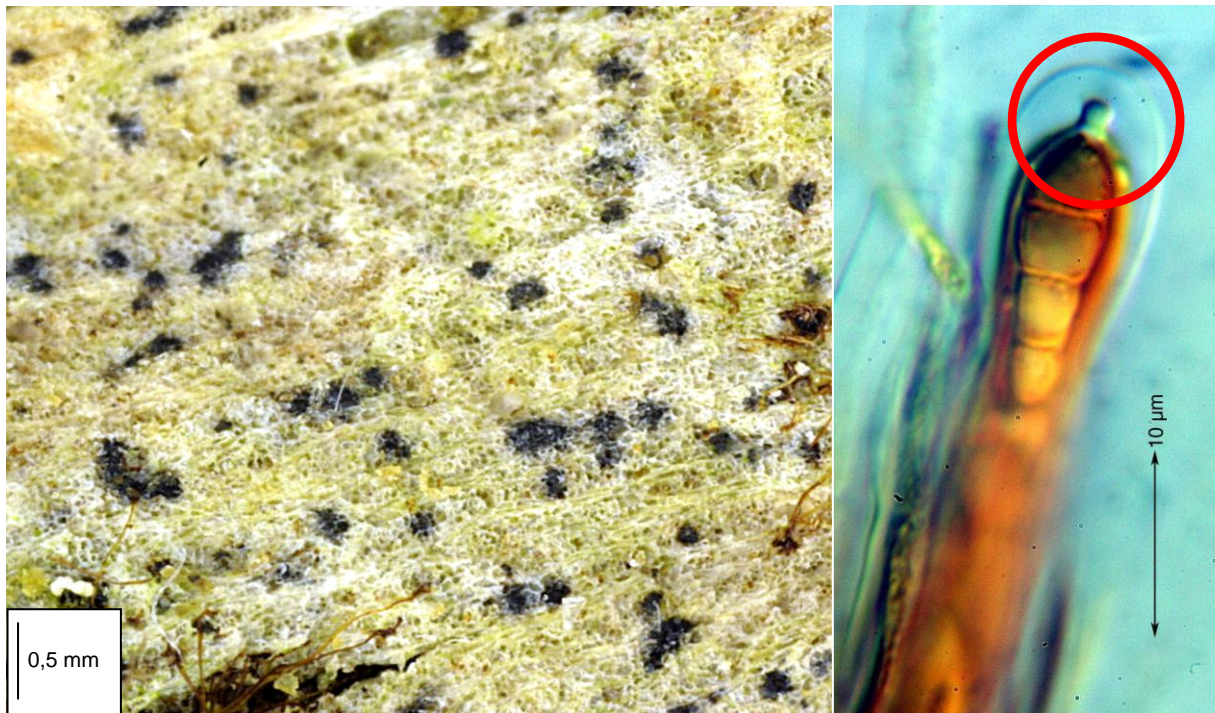
Die Art gilt in Niedersachsen als ungefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), obwohl sie noch von HAUCK (1996) als „zerstreut und selten“ bezeichnet worden war. In der Bundesrepublik gilt sie ebenfalls als ungefährdet (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1992) in den vergangenen Jahrzehnten sich bundesweit schwach ausbreitend. Zum Schutz sollte in Niedersachsen nach HAUCK (1996) ein möglichst hoher Anteil von Bäumen im Wald den natürlichen Alterungs- und Absterbeprozess durchlaufen können.

### Sonstiges

Die Art ist nach SMITH et al. (2009) möglicherweise identisch mit *Strangospora moriformis* (ACH.) STEIN, die lediglich durch ein blau-grünliches Epithecium unterschieden ist. Beide Arten treten angeblich nie gemeinsam auf.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Eine mittelfristige Zunahme der Art an den Zaunpfählen des Projektgebietes ist absehbar, aber nicht unmittelbar beweidungsabhängig. Gleichzeitig dürfte der aktuelle Rückgang anthropogener Luftverschmutzung zu einem leichten Rückgang der Art führen. Eine eindeutige Prognose unter Beweidungseinfluß ist damit nicht möglich.



Nur etwa einen Zehntel Millimeter im Durchmesser erreichend, sind die schwarzbraunen Perithezien von *Strigula jamesii* zur Hälfte in das weißliche Lager bzw. das schwammige Substrat, die vermorschte Borke älterer Exemplare von *Sambucus nigra* oder *Quercus* ssp. eingesenkt. Mikroskopisch ist die sogenannte *Strigula*-Grube im Ascus-Scheitel (roter Kreis) typisch.

Fotos: FELIX SCHUMM

### *Strigula jamesii* (SWINSCOW) R. C. HARRIS

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Strigulaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, filmartig, weiß bis blass gräulich, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*); Perithezien klein, 0,1-0,2 [mm] Durchmesser erreichend, zur Hälfte eingesenkt; recht dicht stehend; Involucrellum deutlich, schwärzlich braun; Excipulum farblos, selten nach oben hin blass bräunlich; Hymenialgalerte J+ blau; Asci 45-60(-70) x 9-10 [µm], schmal zylindrisch-keulig, fissitunikat, seitlich dünnwandig, doch mit deutlichem apikalem Dom, der von einer engen Okularkammer durchdrungen ist („*Strigula*-Grube“), J-; Ascosporen vierzellig, farblos, elliptisch länglich, die zweite Zelle von oben gewöhnlich am breitesten, 12-16(-19) x 4-5 [µm]; Pyknidien (zumindest die obere Hälfte) schwarz, 40-100 [µm] Durchmesser erreichend, kugelig, halbeingesenkt; Makrokonidien vierzellig, spindelig, farblos, 12-20(-22) x 2-3,5 [µm], Mikrokonidien einzellig, elliptisch, farblos, 2,5-4 x 1-1,4 [µm].

#### Chemie

keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Innerhalb der durch die Makrokonidien, die schief an den konidienbildenden Zellen sitzen, gut charakterisierten Gattung in Mitteleuropa vor allem mit *Strigula affinis* (MASSAL.) R. C. HARRIS zu verwechseln, diese jedoch mit (geringfügig) größeren Perithezien und Ascosporen und breiteren Makrokonidien (siehe Sonstiges).

### Hemerobie

Euhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	2*	6*	4*	3*	4*

### Naturschutz

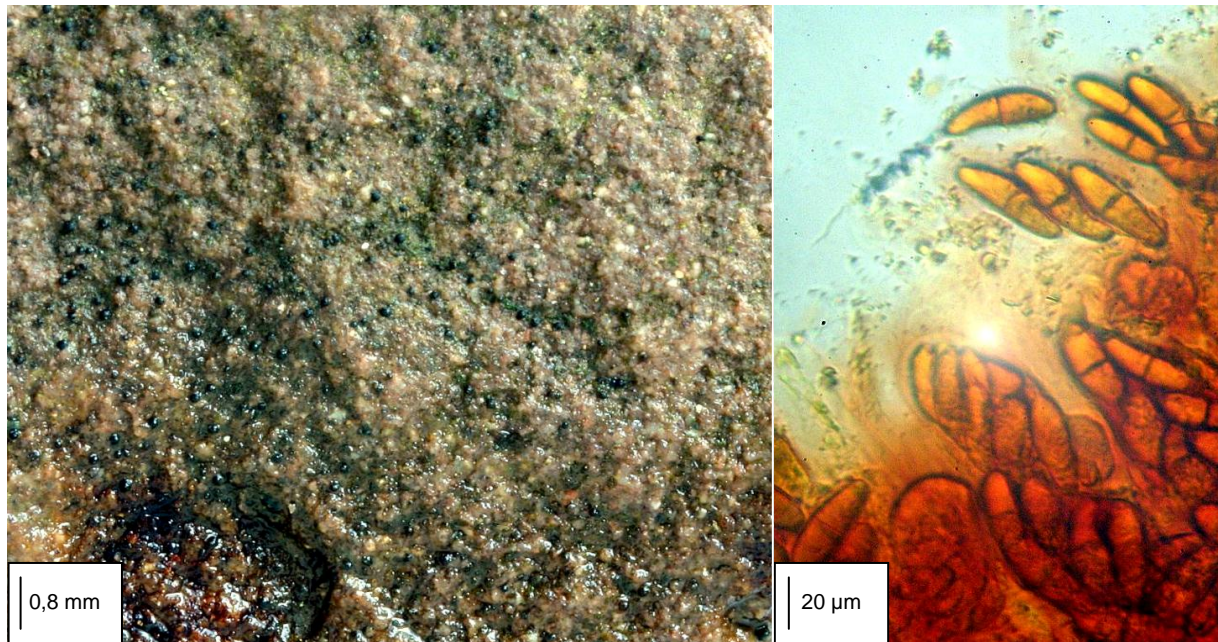
Der Fund der winzigen Krustenflechte im Projektgebiet Reiherbachtal war erst der zweite Nachweis der Art in der Bundesrepublik (Erstnachweis durch OTTE et al. 2001 in Brandenburg) und ist damit im Blick auf Gefährdung und Seltenheit kaum einzuschätzen. Während *Strigula jamesii* in der jüngsten Vergangenheit etwas regelmäßiger gefunden wurde (v.a. in Westeuropa), kennt man *S. affinis* heutzutage in Deutschland nur noch aus Hessen, Rheinland-Pfalz und Mecklenburg-Vorpommern (LITTERSKI 1999; WIRTH & al. 1996). Dem Verfasser gelang kurze Zeit nach den Funden im Solling auch für Nordrhein-Westfalen der Erstnachweis von *S. jamesii* am Stadtrand von Höxter. Aktuell gilt sie in Niedersachsen wegen extremer Seltenheit als gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als akut vom Aussterben bedroht (WIRTH et al. 2011). Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Sonstiges

Die Flechte ist hauptsächlich durch geringere Größe und Färbung der Perithezien und Pyknidien von der nah verwandten *S. affinis* (Perithezien mehr als 0,3 mm Durchmesser, Pyknidien mehr als 1,5 mm Durchmesser) unterschieden (ROUX & SÉRUSIAUX 2004), was allerdings bei anderen Arten der Gattung als natürliche Variation gilt. Hinzu kommt, dass bereits BOULY DE LESDAIN im Jahre 1923 eine corticole, auf *Aesculus* wachsende winzige Form von *Porina affinis* (= *S. affinis*) mit nur 0,1 mm großen und braunen Perithezien – und damit nahezu vollständig dem heutigen *S. jamesii* entsprechend – als *P. affinis* forma *fusca* beschrieben hat (vgl. KEISSLER 1938). Demnach würde die Funde im Untersuchungsgebiet lediglich ein kleines *S. affinis* mit schwärzlichen Perithezien darstellen. Auf die systematisch aus heutiger Sicht unbedeutende forma *fusca* gehen ROUX & SÉRUSIAUX (2004) in ihrer Gattungsmonografie aber nicht ein.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Reaktion von *S. jamesii* auf eine weitere Beweidung kann derzeit noch nicht sicher prognostiziert werden. Da die Art bislang nur zweimal, einmal auf alter Eiche und ein weiteres Mal auf Schwarzem Holunder, gefunden wurde und dem Verfasser fast ausschließlich vom letztgenannten Trägergehölz bekannt ist, erscheint aber eine Ausbreitung bei weiterer beweidungsbedingter Zunahme des pionierfreudigen letztgenannten Phorophyten durchaus wahrscheinlich.



Die winzigen, auf kleinen Steinchen oder direkt auf nackter Erde sitzenden Perithechien (links) von *Thelidium minutulum* enthalten achtsporige Asci mit zwei- bis selten dreizelligen Sporen. Das umgebende Hymenium färbt sich mit J+ orangerot (rechts).

### ***Thelidium minutulum* KÖRB.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Verrucariales

Familie: Verrucariaceae

#### **Anatomie**

Thallus oberflächlich, krustig, undeutlich begrenzt, ohne Vorlager, entweder aus zahlreichen kleinen, rissig-areoliert zusammenhängenden Flecken bestehend oder zusammenhängend, blass grau-grün bis dunkel braun, 30-160 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge); Perithechien (0,08-)0,1-0,25(-0,3) [mm] im Durchmesser kugelig vorstehend oder halb ins Lager eingesenkt, Ostiolum undeutlich, Involucrellum fehlend, Wand dunkelbraun bis fast schwärzlich, an der Basis meist farblos, dunkle Teile K+ schwach dunkler bis grünlich-braun, Hymenium J+ orangerot, in geringer Konzentration schwach bläulich, Paraphysen fehlend; Asci keulig bis breitkeulig, jung zur Spitze hin dickwandig, später dünner werdend, mit kleiner Okularkammer, ohne Apikalapparat, fissitunikat, achtsporig, J-; Ascosporen elliptisch bis lang-elliptisch, glatt, hyalin, ohne Perispore, 1(-2)-fach septiert, (12-)19-25(-30,5) x (5-)8,5-10,5(-13) [ $\mu\text{m}$ ]; Pyknidien unbekannt.

#### **Chemie**

Keine Flechteninhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die zweizelligen Sporen und die erhabenen Perithechien ohne Involucrellum kaum zu verwechseln. Oberflächlich der bodenbesiedelnden *Steinia geophana* (NYL.) STEIN ähnelnd, aber mikroanatomisch sicher zu unterscheiden (siehe dort). Die auf  $\pm$  basenreichen Böden



meist zwischen akrokarpem Laubmoosen wachsende *Verrucaria bryoctona* (TH. FR.) ORANGE hat 1-3-fach septierte Sporen, von denen viele ein gelatinöses Anhängsel tragen. *V. muralis* ACH. hat durchgängig einzellige Sporen.

### Ökologie

Saxicol oder terricol; auf silikatischem wie karbonatischem (kalkhaltigen) Gestein, verrottenden Pflanzenresten und nackter Erde, vor allem in Wäldern und an Bächen und Flüssen; von der planaren bis in die subalpine Stufe. Im Gebiet häufig auf halb im Boden verborgenen kleinen Sandsteinen und Kieseln. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	4*	x*	5*	5*	3*	-*

### Naturschutz

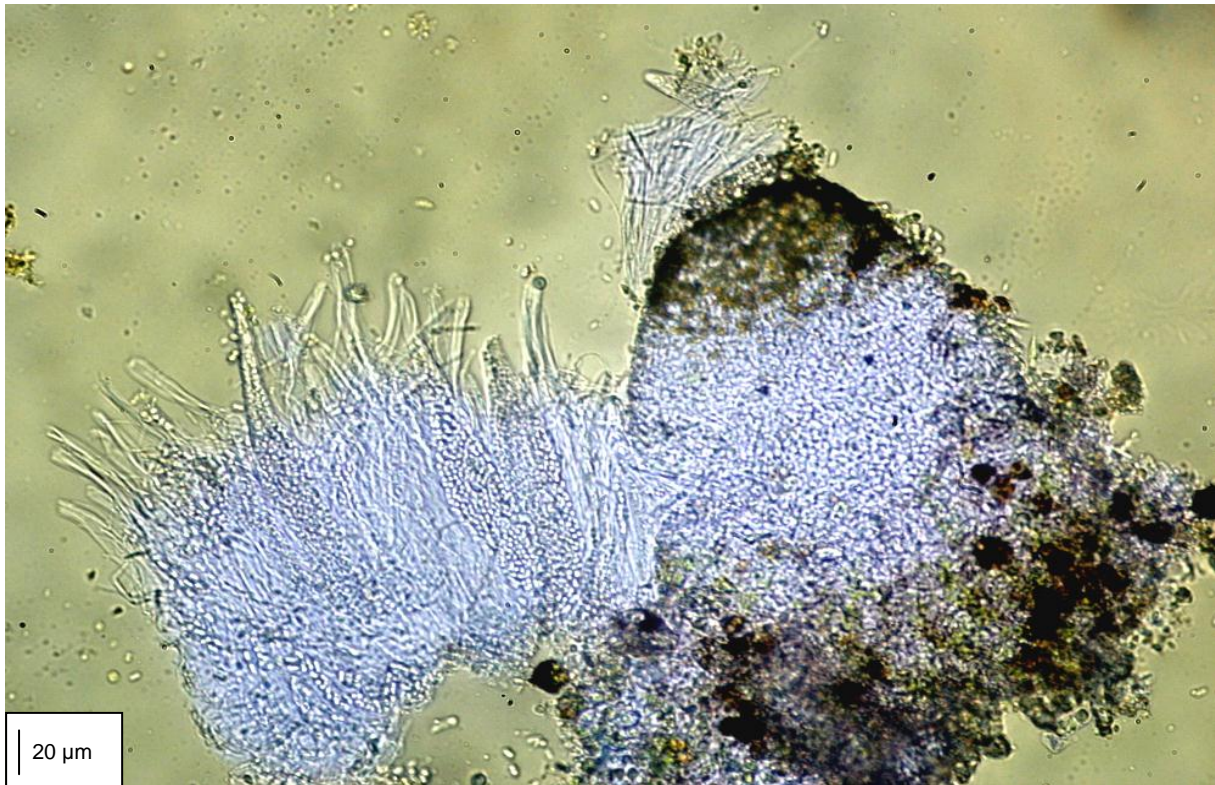
In Niedersachsen gilt die Art als „extrem selten und daher potentiell gefährdet“ (HAUCK & DE BRUYN 2010), ihre Schutzbedürftigkeit „kann zur Zeit aber nur unzureichend beurteilt werden“ (HAUCK 1996: 119). Bundesweit gilt die Flechte als ungefährdet (WIRTH & al 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Obwohl in Bestimmungsbüchern – wie auch *V. muralis* – in der Regel von kalkigen Substraten angegeben (z.B. WIRTH 1995; PURVIS & al. 1992), ist *Th. minutulum* regelmäßig auch auf silikatischen Substraten, insbesondere auf kleineren, in die nackte Erde halbeingebetteten Sandsteinen zu finden (u. a. BERGER & PRIEMETZHOFFER 2000). Von hier aus greift sie regelmäßig auf den umgebenden, i. d. R. humusarmen Rohboden über. In weiten Teilen Deutschlands fehlt es an fundierten aktuellen Angaben zu Vorkommen und Verbreitung. So nennt HEIBEL (1999:) für Nordrhein-Westfalen nur historische Funde, in der wenig später erschienenen Roten Liste des Bundeslandes wurde die Art dann aber als in der Datenlage mangelhaft eingestuft (HEIBEL & al. 1999). Diese Einschätzung gilt dort aktuell noch immer (BÜLT-MANN et al. 2011).

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Die Beweidung war der Flechte, wie auch anderen Arten ephemerer, durch Tierbewegungen immer wieder neu entstehender Rohbodensituationen, schon kurzfristig nach Projektbeginn förderlich. Dieser Effekt sollte künftig andauern und sich ausweiten, weshalb mit einer deutlichen projektbedingten Zunahme zu rechnen ist.



*Thelocarpon epibolum* tritt im Untersuchungsgebiet in einer Form mit kaum bereiften Fruchtkörpern auf und wurde deshalb lange Zeit übersehen. Die Hymenialgalerte mancher Formen färbt sich auf Zusatz schwach konzentrierter J-Lösung blass blau.

### *Thelocarpon epibolum* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Thelocarpaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisiert, Lager nur aus eiförmig-konischen Perithechien bestehend, diese an der Basis wenig ins Substrat eingesenkt, 0,10-0,17 [mm] im Durchmesser und 0,15-0,2 [mm] hoch, meist auffällig zitronengelb bereift, im Untersuchungsgebiet jedoch unbereift, Wand 15-30 [µm] stark, farblos, Paraphysen ausdauernd, einfach, so lang wie die Asci, Hymenialgalerte J+ rot, bei niedriger Konzentration auch J+ blass blau (siehe Abbildung), KJ stets blau, nur sehr selten auch J-, Asci flaschenförmig-bauchig, zur Spitze hin verjüngt, Wand unverdickt, J-, junge Asci jedoch manchmal mit einer J+ (blass) blauen Struktur, 110-135 x 18-21(-25) [µm], vielsporig ((12-)50-300), Ascosporen einzellig, hyalin, verlängert, nicht oder allenfalls schwach eingeschnürt, 4-6(-10-12) x 1,7-2(-3) [µm], Pyknidien sitzend, flaschenförmig, 0,07-0,1 [mm] hoch und 0,04-0,06 [mm] im Durchmesser, zur Spitze hin meist gelb bereift, Pyknosporen ein- oder zweizellig, hyalin, 4-7 x 1,2-1,6 [µm].

#### Chemie

Bereifte Formen mit Vulpinsäure, Pulvinlacton, ± Pulvinsäure

K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

*Thelocarpon impressellum* NYL. hat apothecienartige, größere Fruchtkörper, *Th. superellum* NYL. breitere Ascosporen. Anderen Arten fehlen Paraphysen oder sie sind lichenisiert (Algenscheide).

**Ökologie**

Terricol, lignicol, fakultativ lichenicol; auf (humosen) Rohböden und Torf, schwammig-morschem, feuchten Totholz, absterbenden Flechten (besonders *Baeomyces rufus*, *Peltigera*-Arten), selten auch auf absterbenden Moosen und Algenüberzügen und dann auf verschiedenen Substraten sowie (nach Beobachtungen des Verfassers in Brandenburg) auch auf Knochen. Meist in schattig-luftfeuchter Lage. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet einmalig auf überalgt Waldbodensteinen. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
3*	5*	4*	4*	4*	3*	4*

**Naturschutz**

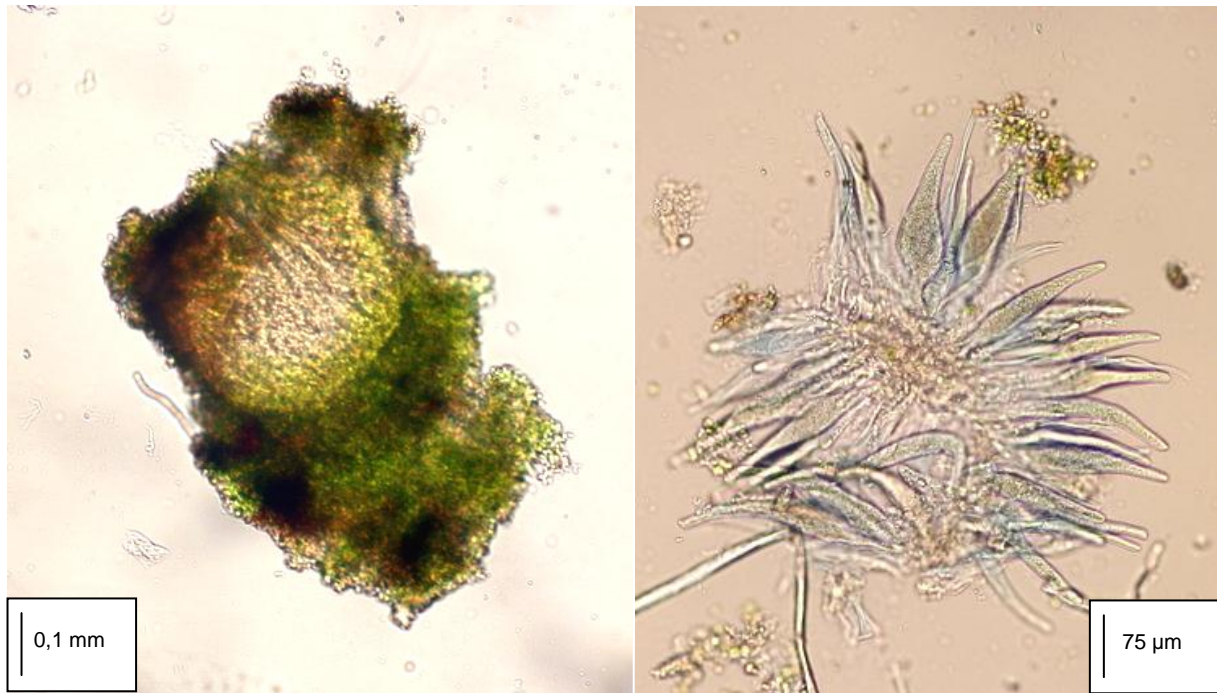
In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als extrem selten eingeschätzt (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Die bei Verwendung stark verdünnter Lösungen J+ blass blaue Hymenialreaktion ist in den Schlüssel von ORANGE (2008) und später SMITH et al. (2009) nicht enthalten, sondern erst in der Art diagnose erwähnt, so dass bei deren Verwendung gerade die akribische Untersuchung zu Fehlbestimmungen führen muss.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wie auch anderen pionierfreudigen Arten kleiner bis mittelgroßer, schattig-luftfeuchter Waldbodensteine darf auch dem unauffälligen *Thelocarpon epibolum* unter Beweidungseinfluss eine Ausbreitung und Zunahme prognostiziert werden, da beide Weidetierarten entlang ihrer Pfade für freiliegende Waldbodensteine sorgen, die nicht mehr längerfristig unter einer – den Kryptogamenbewuchs hindernden – Streuschicht aus Fallaub etc. verborgen sind. Ferner sollte sie (künftig) auch auf anderen Substraten auftreten und vom Diasporetransport durch die Tiere profitieren.



Beim Präparieren der Fruchtkörper von *Thelocarpon*-Arten bleiben fast immer einige umliegende Algenzellen haften (links). Charakteristisch sind schlank keulig-bauchige Asci, die sich J+ blass blau färben und nach der Entleerung kollabiert erhalten bleiben (rechts) sowie zweiteilige, wenig eingeschnürte Sporen.

### *Thelocarpon intermediellum* NYL.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Thelocarpaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, Lager nur aus kugeligen Fruchtkörpern bestehend, diese nur an der Basis wenig ins Substrat eingesenkt, kugelig, 0,15-0,25(-0,3) [mm] im Durchmesser, gelb bereift, Algenscheide fehlend, nicht lichenisiert, Perithecienvand oben 30-45 [µm] dick, am Grund 15-25 [µm], Periphysen 20-25 [µm] lang, verzweigt, leicht voneinander trennbar, Paraphysen fehlend, Hymenialgallerte spärlich, J-, aber an der Basis der Asci J+ schwach gelbrot, Asci flaschenförmig, zur Spitze hin verjüngt, aber nicht verdickt, (80-)100-160(-220) [µm] lang, J+ blass blau, Sporen einzellig, hyalin, länglich elliptisch, zuweilen mit zwei Öltröpfchen, in der Mitte etwas zusammengezogen, 3-4(-5) × 1-1,5 [µm], Pyknidien flaschenförmig, farblos durchscheinend bis blass gelblich, 0,1-0,16 [mm] hoch und 0,04-0,08 [mm] im Durchmesser, Pyknosporen hyalin, ein- bis dreizellig, 4,5-6,5 × 1,1-1,8(-2,1) [µm].

#### Chemie

Bereifte Formen mit Vulpinsäure, Pulvinlacton, ± Pulvinsäure

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

*Thelocarpon saxicola* hat größere Ascosporen (4-7 × 2-3 [µm]) und J- reagierende Asci, aber reichlich J+ rotorange reagierende Hymenialgallerte.

## Ökologie

Lignicol, saxicol; auf schwammig-morschem, feuchtem Totholz, feuchten Waldbodensteinen, selten auf altem Leder, stets gemeinsam mit Algen. Darüber hinaus ist die Art nach KOCOURKOVÁ-HORÁKOVÁ (1998; siehe auch HORÁKOVÁ 1998) aber auch auf vielerlei anderen Substraten wie Erde und vergehenden Fruchtkörpern des Zunderschwammes *Fomes fomentarium* zu finden. Meist in schattig-luftfeuchter Lage. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet einmalig auf überalgten Waldbodensteinen. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

## Hemerobie

Mesohemrob-euhemrob\*

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4*	5*	5*	5*	4*	5*	4*

## Naturschutz

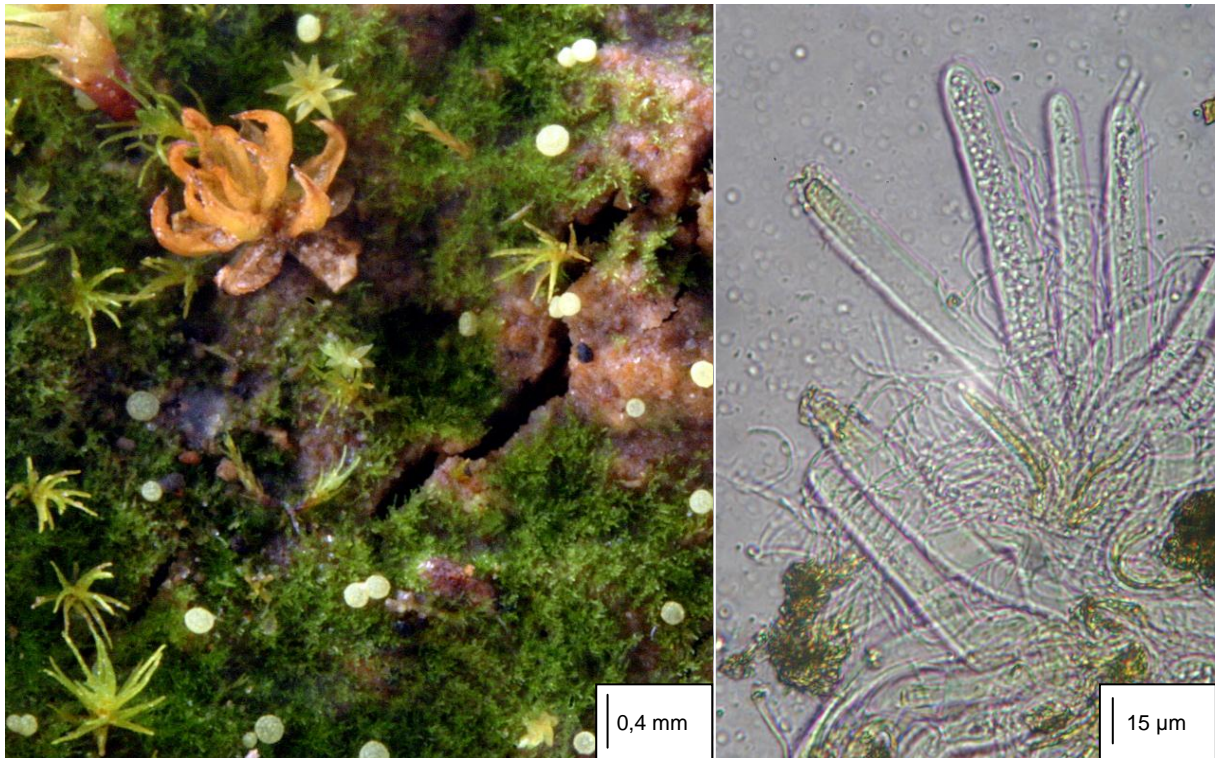
*Thelocarpon intermediellum* gilt, wie die meisten Arten der Gattung, als selten. Schon in England wird sie als „rare“ eingestuft (SMITH et al. 2009), obwohl hier ein Schwerpunkt der europäischen *Thelocarpon*-Funde liegt (vgl. vor allem SALISBURY 1966). WIRTH (1995) verschlüsselt die Art zwar in seinem Bestimmungsschlüssel für Baden-Württemberg – vermutlich wegen historischer Funde im benachbarten Bayern – bezeichnet sie dann aber als bei mitteleuropäischer Verbreitung lediglich in Luxemburg aktuell noch auftretend. Beides ist, zumindest bei heutiger Kenntnis, nicht mehr richtig. So fanden CEZANNE & EICHLER die winzige Art in Hessen (CEZANNE & EICHLER 2004) und ZIMMERMANN kennt sie aus dem Raum Ennepetal-Milspe in Nordrhein-Westfalen (mdl. Mittlg.). In der Literatur hingegen finden sich sowohl für Nordrhein-Westfalen (HEIBEL 1999) als auch für Niedersachsen (HAUCK 1996) und Mecklenburg-Vorpommern (LITTERSKI 1999) noch bis in die jüngste Vergangenheit keine Angaben. Auch bundesweit galt *T. intermediellum* bis in die jüngste Vergangenheit als „verschollen“ (WIRTH & al. 1996). Aktuell wird die Art in Niedersachsen als extrem selten eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als stark gefährdet (WIRTH & al. 2011).

## Sonstiges

Verwirrend sind ältere Literaturangaben, die Art besitze eine Algenscheide, die jedoch mit Kalilauge und Salzsäure vorbehandelt werden müsse, um überhaupt erkennbar zu werden (MAGNUSSON 1935). Substratangaben, die teils noch bis vor kurzem als bestimmungsrelevant genannt wurden (vgl. z. B. WIRTH 1995), sind nach Ansicht des Verfassers bedeutungslos, da *Thelocarpon*-Arten bisher immer noch zu selten beobachtet wurden und sich ausgesprochen substratvag zeigen. Bekannt ist *T. intermediellum* nach SALISBURY (1966) noch aus Tschechien (vgl. auch KOCOURKOVÁ-HORÁKOVÁ 1998), Finnland, Italien, der ehemaligen Sowjetunion und den USA. In der Bundesrepublik werden von CEZANNE et al. (2008: 418) noch Nordrhein-Westfalen, Hessen und Bayern als Fundorte genannt, der Verfasser kennt sie ferner vom Gelände des zoologischen Gartens im brandenburgischen Cottbus.

## Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wie auch anderen pionierfreudigen Arten mittelgroßer, schattig-luftfeuchter Sandsteine darf auch dem unauffälligen *Thelocarpon intermediellum* unter Beweidungseinfluss eine Ausbreitung und Zunahme prognostiziert werden, da beide Weidetierarten entlang ihrer Pfade für freiliegende Waldbodensteine sorgen, die nicht mehr längerfristig unter einer – den Kryptogamenbewuchs hindernden – Streuschicht aus Fallaub etc. verborgen sind.



*Thelocarpon lichenicola* weicht mikroskopisch von fast allen europäischen Arten der Gattung durch schlankzylindrische Asci ab (rechts). Dem bloßen Auge stellt sich der kleine Pilz als Ansammlung kleiner, gelblicher, apothecienartiger Fruchtkörper dar (links).

### *Thelocarpon lichenicola* (FUCKEL) POELT & HAFELLNER

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Thelocarpaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisierter Pilz, Lager nur aus apothecienartigen Fruchtkörpern bestehend, sitzend, kurz zylindrisch, kelch- bis becher- oder schalenförmig, (0,08-)0,1-0,2 [mm] im Durchmesser, feucht bis zu 0,3 mm, 0,07-0,12(-0,16) [mm] hoch, Verhältnis von Durchmesser zu Höhe (0,5-)0,9-2,9, Algenscheide fehlend, gelb, Hymenium in Gestalt einer „Scheibe“ freiliegend, flach oder (trocken) tief eingesunken, wie die Wände des Fruchtkörpers gelbflockig bereift, Hymenialgallerte fehlend, Paraphysen spärlich dichotom verzweigt, am Ende nicht kopfig angeschwollen, zu einem ± dichten Epithecium zusammengefügt, Asci vielsporig, schlank zylindrisch, 65-85 × 11-14(-17) [µm], Wand verdickt, unter Zusatz stark verdünnter J-Lösung (0,1%; vorbehandeln, auswaschen mit K, dann erneut J zugeben) intensiv blau, bei gleicher Behandlung mit 0,5%-iger J-Lösung dunkel bläulich-braun, mit einer nochmals dunklerfleckigen, konvexen, tholusartigen Kappe in der Spitze, Ascosporen einfach, hyalin, (4-)5-7,5 × 1,5-2,5 [µm]; Pyknidien sitzend, flaschenförmig, 0,07-0,12 [mm] hoch und 0,05-0,85 [mm] im Durchmesser, zur Spitze hin meist gelb bereift, Pyknosporen ein- oder zweizellig, hyalin, 6,5-8 × 1,8-2,1 [µm].

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe bekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Die nur schwach abgetrennte *Thelocarpon strasseri* ZAHLBR. hat Fruchtkörper, die deutlich höher als breit sind.

### Ökologie

Terricol, saxicol, lignicol, fakultativ lichenicol; auf (mineralischen) Rohböden, silikatischen Waldbodensteinen, schwammig-morschem, feuchten Totholz, absterbenden Flechten (besonders *Baeomyces rufus*). Meist in luftfeuchter Lage. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet häufig vor allem auf kleineren Waldbodensteinen und Rohböden. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	4*	6*	6*	4*	3*	-*

### Naturschutz

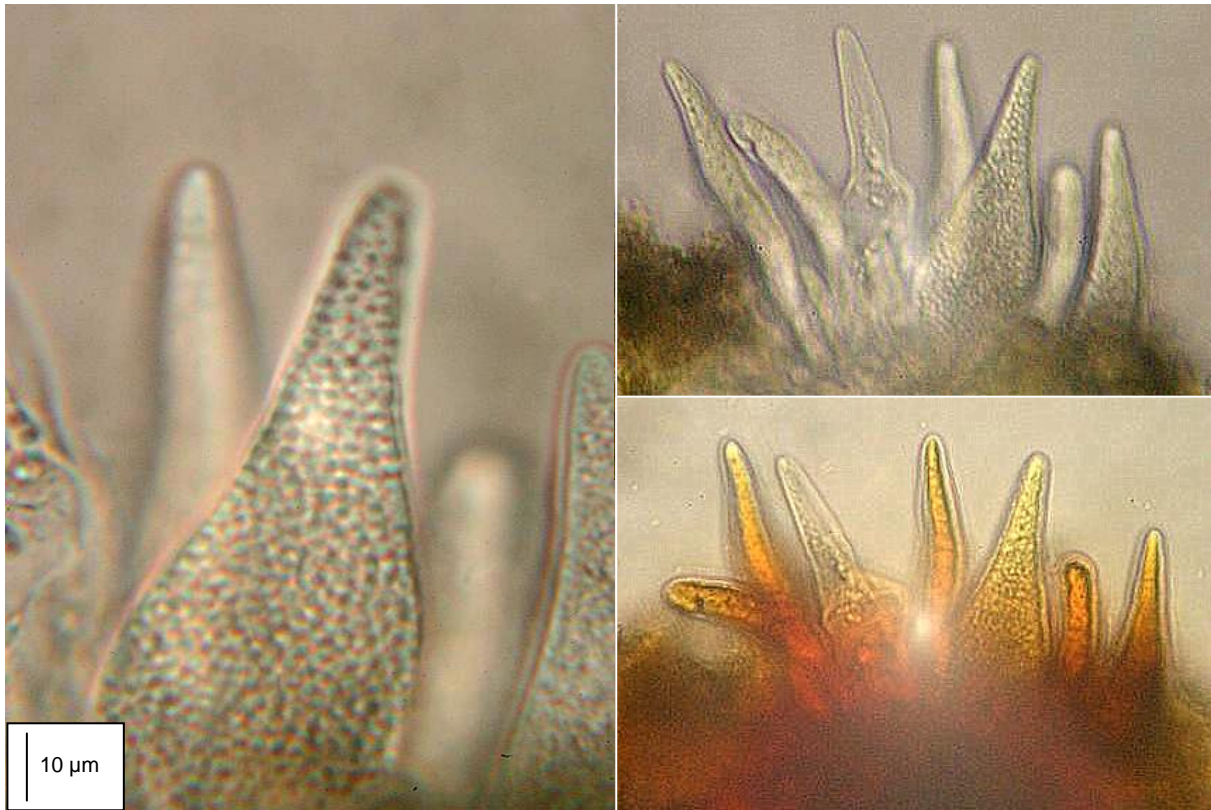
In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als gefährdet eingeschätzt (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland ebenso (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Als Schutzmaßnahme wird von HAUCK (1996) für Niedersachsen der Verzicht auf die Rekultivierung von Abbaugruben genannt.

### Sonstiges

Im Gegensatz zu jüngeren Literaturangaben aus der Bundesrepublik (WIRTH 1995) ist nach Einschätzung des Verfassers ganz entschieden *T. lichenicola* die häufigste Art der Gattung. In den Jahren nach dem Orkan „Kyrill“ vom Januar 2007 war die Art auf kleineren Steinchen im Wurzeltellerraum umgestürzter Bäume in Nordwestdeutschland äußerst häufig und vital anzutreffen.

### Prognose bei weiterer Beweidung (++)

Wie auch anderen pionierfreudigen Arten kleiner bis mittelgroßer, schattig-luftfeuchter Waldbodensteine darf auch *Thelocarpon lichenicola* unter Beweidungseinfluss eine deutliche Ausbreitung und Zunahme prognostiziert werden, da beide Weidetierarten entlang ihrer Pfade für freiliegende Waldbodensteine sorgen, die nicht mehr längerfristig unter einer – den Kryptogamenbewuchs hindernden – Streuschicht aus Fallaub etc. verborgen sind. Ferner sollte sie (künftig) auch auf anderen Substraten auftreten und vom Diasporentransport durch die Tiere profitieren. Entsprechende Tendenzen wurden bereits rasch nach Beweidungsbeginn kenntlich.



Im Gegensatz zur ähnlichen *Thelocarpon intermediellum* reagiert das Hymenium bei *Th. saxicola* mit J+ satt rotorange (rechts unten), während die Asci bei Zugabe (stark) verdünnter J-Lösung farblos bleiben (rechts oben). Die vielsporigen Asci (links) sind flaschenförmig-bauchig.

### *Thelocarpon saxicola* (Zahlbr.) H. Magn.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: Thelocarpaceae

#### Anatomie

Thallus fehlend, Lager nur aus Fruchtkörpern bestehend, diese wenig oder bis zu Hälfte ins Substrat eingesenkt, kugelig, 0,12-0,18 [mm] im Durchmesser, gelb, grob (flockig) bereift, Algenscheide fehlend, nicht lichenisiert, Peritheciengewand farblos, oben ca. 25 µm dick, am Grund 10-15 [µm], Periphysen am Ostiolum und im oberen Teil des Fruchtkörpers 20-25 [µm] lang, etwa 1 µm breit, einwärts gekrümmt, schwach verzweigt, Paraphysen fehlend, Hymenialgallerte reichlich, J+ gelb, dann (rasch) rot(orange), KJ+ blau, sehr zähflüssig, Hypothecium J+ blass blau, Asci flaschenförmig, nach dem Entleeren erhalten bleibend, (70-)90-125 x 12-15 [µm], J-, Sporen meist einzellig, selten mit einem schwachen Septum (in K gut sichtbar!), hyalin, länglich elliptisch, zuweilen schwach gebogen, sehr selten mit zwei Öltröpfchen, 4-7 x 2-3 [µm], Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Bereifte Formen mit Vulpinsäure, Pulvinlacton, ± Pulvinsäure

K-, C-, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

*Thelocarpon intermediellum* (siehe dort) hat kleinere Ascosporen (4-7 x 2-3 [ $\mu\text{m}$ ]) und J+ blau reagierende Asci, während die Hymenialgallerte bei J-Zusatz farblos bleibt. *T. coccosporum* LETT. hat kugelige Sporen.

**Ökologie**

Saxicol; lignicol, auf Algenüberzügen feuchter Waldbodensteine, selten auf schwammig-morschem Totholz, stets gemeinsam mit Algen. Meist in schattig-luftfeuchter Lage. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Im Gebiet einmalig auf überaligten Waldbodensteinen. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Mesohemrob-euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4*	5*	5*	5*	4*	5*	4*

**Naturschutz**

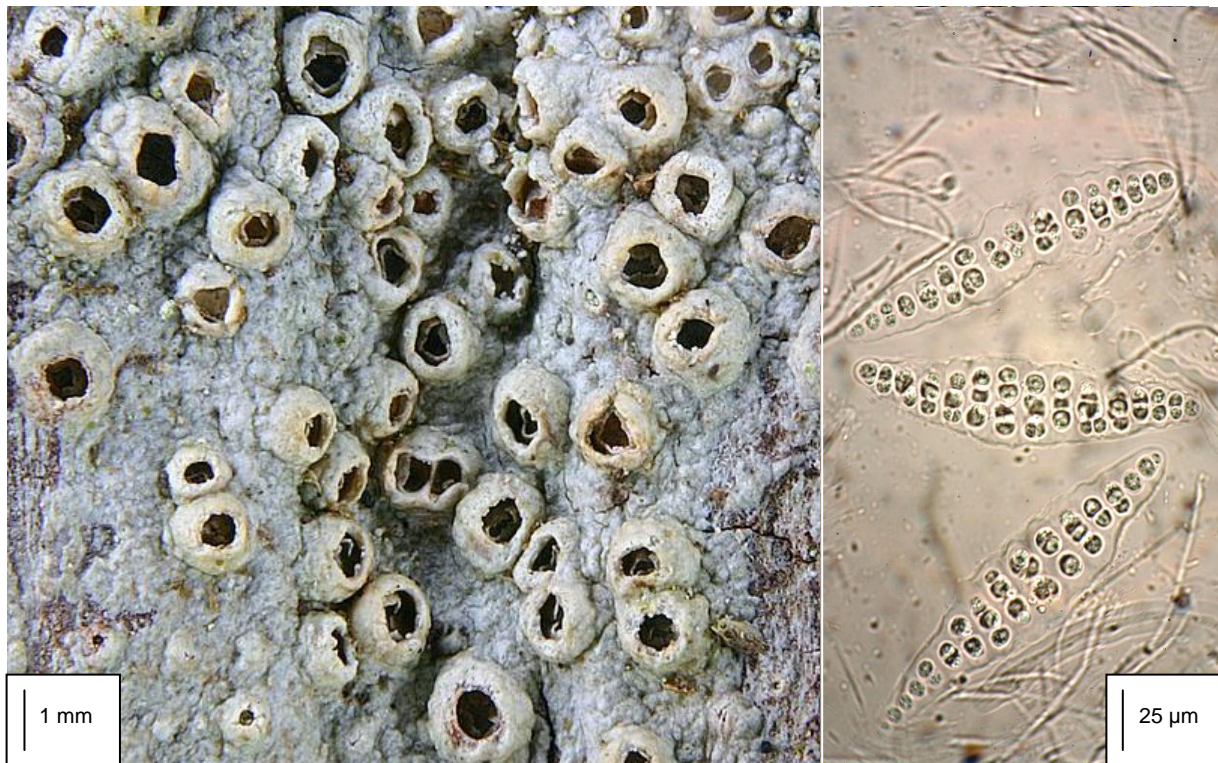
Wie auch die meisten übrigen Arten der Gattung gilt *Thelocarpon saxicola* als selten. In Niedersachsen ist sie bislang unbekannt (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit wurde sie von CEZANNE et al. (2008) erstmals im Jahre 2004 nachgewiesen und gilt hier als extrem selten (WIRTH & al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

**Sonstiges**

Eine der – gemessen an Literaturangaben – seltensten Arten der Gattung, die bislang stets eher zufällig gefunden wurde (vgl. CEZANNE et al. 2008, die bekannte Belege lediglich aus Großbritannien, Schweden und Polen nennen).

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Wie auch den anderen Arten der Gattung ist *Thelocarpon saxicola* eine Ausbreitung und Zunahme zu prognostizieren werden, da beide Weidetierarten entlang ihrer Pfade für freiliegende Waldbodensteine sorgen, die nicht mehr längerfristig unter einer – den Kryptogamenbewuchs hindernden – Streuschicht aus Fallaub etc. verborgen sind.



*Thelotrema lepadinum* (links) ist eine schon im Gelände leicht kenntliche Krustenflechte glatter Borken in historisch alten Wäldern. Die lang-spindeligen Sporen (rechts) sind im Alter mauerförmig septiert. Die Art ist heute sehr selten geworden.

### *Thelotrema lepadinum* (ACH.) ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Ostoporales

Familie: Thelotremataceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Trentepohlia*), glatt bis leicht warzig-runzelig, weißlich-gelblich cremefarben bis blass bräunlich-gräulich, oft mit einem leicht bläulichen Stich, im Gebiet bis etwa 10 cm Durchmesser erreichend, im Querschnitt mit Kristallen durchsetzt, diese zunächst K<sup>+</sup> gelblich, dann langsam nach rot wechselnd; Apothecien zahlreich, in halbkugelig vorstehende Lagerwarzen eingesenkt, diese (0,6-)1-2 [mm] Durchmesser erreichend, Eigengehäuse im Innern lange Zeit über der Scheibe geschlossen, dann langsam zu einem sich zögernd erweiternden Porus aufreißend, Scheibe letztlich frei, 1-1,5 [mm] Durchmesser erreichend, vom eingebogenen Gehäuse und dem ± deutlich abgesetzten Lagerrand umgeben (siehe Abbildung), Paraphysen einfach, unverzweigt; Ascus zylindrisch, einschichtig, abrupt an der Spitze verdickt, Sporen zu (1-)2-4(-8) im Ascus, länglich-spindeliger, mauerförmig geteilt, bleibend hyalin, (30-)60-135(-150) × (10-)15-25(-33) [µm], (8-)10-15(-19) mal quer und etwa 1-3(-5) mal längs geteilt, J- oder schwach purpur, Lumina der Teilzellen kugelig bis linsenförmig; Pyknidien selten, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

In Mitteleuropa durch die einzigartige Kombination von äußerer Gestalt und großen, mauerförmigen Sporen nicht zu verwechseln und schon im Gelände auch sicher im Laien ansprechbar. In Westeuropa tritt die äußerlich ähnliche *T. petraetoides* P. M. JØRG. & BRODO auf, die kaum eingesenkte Apothecien besitzt und deren Sporen lediglich septiert, aber nicht mauerförmig geteilt und zudem deutlich kleiner sind.

### Ökologie

Corticol; auf verschiedenen, meist glattborkigen Phorophyten (vor allem *Carpinus*), früher selten auch auf silikatischem Gestein, mit enger Bindung an wenig gestörte, naturnahe (historisch alte) Wälder (z. B. ROSE 1993: 90ff.), sehr empfindlich gegenüber Luftverschmutzungen und Störungen der Habitatkontinuität und sich deshalb heutzutage kaum noch spontan ausbreitend (vgl. HAUCK 1995a; 1996: 120; ROSE 1976); im Gebiet einmalig am Unterstamm einer alten Eiche auf mäßig rissiger Borke. Nach WIRTH et al (2009) Indikator historischer alter Wälder mit starker Bindung hieran.

### Hemerobie

Oligohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	6	3	7	4	1	2

### Naturschutz

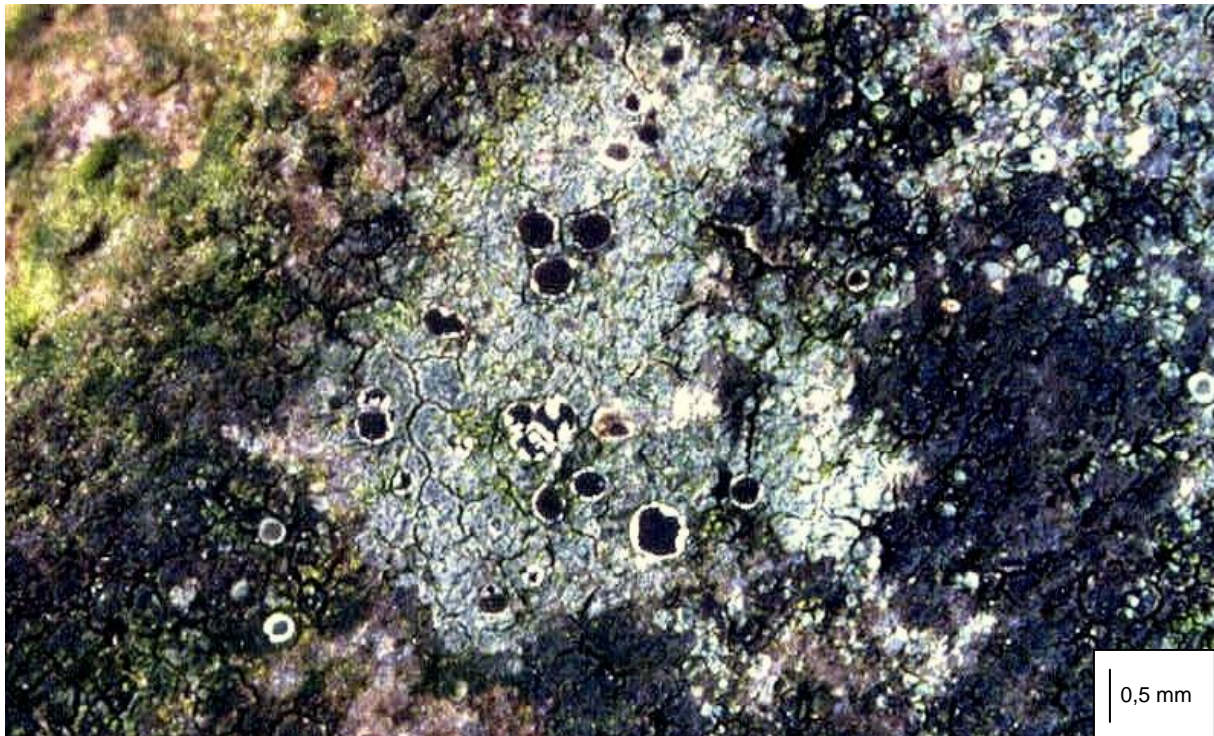
Gilt in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) als stark gefährdet, bundesweit ebenfalls (WIRTH et al. 2011). In der BArtSchV oder der FFH-RL bisher nicht enthalten. HAUCK (1996: 120) unterstreicht: „Die früher häufige Art ist heute so selten geworden, dass alle noch bestehenden Wuchsorte restlos geschützt werden sollten. Die betreffenden Forstparzellen sollten aus der forstwirtschaftlichen Nutzung genommen werden, und an ihren Standorten und in ihrer unmittelbaren Umgebung sollte für ein kontinuierliches Angebot an alten Substratbäumen in der Alters- und Zerfallsphase (Buche, Stiel- und Traubeneiche, Hainbuche über etwa (100-) 200 Jahre gesorgt werden.“ Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten fast überall deutlich zurückgehend.

### Sonstiges

Zusammen mit weiteren Indikatorarten (vgl. *Usnea florida*, *Opegrapha ochrocheila* oder *Cladonia parasitica*) kennzeichnet die Art das Projektgebiet als für den speziellen Artenschutz bundesweit herausragend wichtigen Refugialraum. Die derzeitigen Pläne zur künftigen forstlichen Nutzung des heutigen Projektgebietes, wie sie das zuständige Forstamt Winnefeld auf Grundlage der Forsteinrichtungsplanung verschiedentlich dargelegt hat, stehen dem nach Ansicht des Verfassers diametral gegenüber (vgl. die Ausführungen zu *Usnea florida*).

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Solange durch die Beweidung das Angebot geeigneter Phorophyten nicht eingeschränkt wird, wofür es nach bisheriger Erfahrung keine Anhaltspunkte gibt, sollte sich die Beweidung nicht negativ auf den Bestand der Art auswirken.



Anders als bei der ähnlichen *Trapelia glebulosa* hat *T. coarctata* ein flächiges Lager. Auch sie ist eine Pionierflechte silikatischer Waldbodensteinchen.

### *Trapelia coarctata* (SM.) M. CHOISY

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Baeomycetales  
 Familie: Trapeliaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, dünn, weißlich, blass grau oder violettstichig, selten blass grün, glatt oder runzelig, zusammenhängend, (etwas) rissig, am Rand nie deutlich überlappend, sondern die Areolen einander allenfalls berührend, zuweilen flächig, Vorlager oft vorhanden, weißlich, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge, evtl. *Chlorella*); Apothecien regelmäßig vorhanden, 0,2-0,8 [mm] im Durchmesser, mit dünnem, aber deutlich hervortretenden Lagerrand, glatt bis gezähnt, weißlich, Scheibe rosa-violett bis rotbraun-fleischfarben, Ascikeulig-zylindrisch, achtsporig, dünnwandig, vom *Trapelia*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, im Alter selten auch blass violett, glatt, ohne Perispore, 15-25 x 7-13 [µm]; Pyknidien eingesenkt, unscheinbar, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch bis fädlich.

#### Chemie

Gyrophorsäure  
 K<sup>-</sup>, C<sup>+</sup> rot, KC<sup>+,-</sup>, P<sup>-</sup>, UV<sup>+</sup> weiß

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Sehr ähnlich ist *Trapelia glebulosa* (SM.) J. R. LAUNDON, die aus einzelnen, oft etwas braunstichigen Schüppchen mit meist je einem bis zwei Apothecien besteht. Stehen diese Schüppchen sehr dicht, überlappen sie sich randlich im Gegensatz zu *T. coarctata*.

**Ökologie**

Saxicol, selten terricol; auf harten, kalkfreien, silikatischen, fast immer an luft- oder taufeuchten (Waldboden-)Steinen, selten auf den benachbarten, humusarmen Rohboden der Umgebung übergreifend, im Solling besonders auf am Waldboden liegenden Sandsteinen, dabei luftfeuchte, aber lichte Tallagen bevorzugend. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
4	5	4	3	4	3	-

**Naturschutz**

Weder im Land Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) noch bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011), laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die ausgesprochen pionierfreudige und kosmopolitisch verbreitete Art tritt in Mitteleuropa oft gemeinsam mit *Porpidia crustulata* (Ach.) HERTEL & KNOPH, in Niedersachsen nach HAUCK (1996) auch zusammen mit *Strigula sychnogonoides* (NITSCHKE) R. C. HARRIS oder *Micarea erratica* (KÖRB.) HERTEL, RAMBOLD & PIETSCHM. auf. Im Untersuchungsgebiet wurden die beiden letztgenannten Arten dennoch bisher nicht gefunden.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Wegen ihrer Ökologie ist die Art überaus geeigneter Indikator für jene Weidetier-Aktivitäten im Wald, die kleinere Waldbodensteinchen in lichten Situationen freilegen, ohne sie anschließend regelmäßig stärker zu beeinträchtigen. Sie dürfte sich im PG künftig dementsprechend regelmäßig an episodisch genutzten Pfaden der Weidetiere zeigen, was tendenziell bereits deutlich wurde.



*Trapelia glebulosa* ist eine pionierfreudige Kleinflechte silikatischer Steinchen.

### ***Trapelia glebulosa* (SM.) J. R. LAUNDON**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Baeomycetales

Familie: Trapeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus krustig, aus meist einzelnen, gelegentlich einander etwas überlappenden, ± konvexen areolierten Schüppchen, undeutlich gelappt bis gekerbt, weißlich bis blass grünlich grau, zuweilen etwas braunstichig, glatt oder mit winzigen Wärrchen besetzt, randliche Schüppchen 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser und 0,04-0,15(-0,2) [mm] hoch, berindet, zuweilen in knotigen, unregelmäßigen Grüppchen, ohne Sorale, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge, evtl. *Chlorella*; SMITH et al. 2009: 904); Apothecien oft fehlend, im Untersuchungs-gebiet jedoch mehrfach beobachtet, 0,2-0,8 [mm] im Durchmesser, mit dünnem, aber deutlich hervortretenden Thallusrand, dieser zumindest im Alter grobzählig zerteilt, jung ein ± geschlossener Grat, von der Farbe des Lagers, Scheibe rosa-violett bis rotbraun-fleischfarben, Epithemium hell- bis dunkelbraun, Asci keulig-zylindrisch, achtsporig, dünnwandig, vom *Trapelia*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, im Alter selten auch blass violett, glatt, ohne Perispore, 15-26 x 7-13 [µm]; Pyknidien eingesenkt, unscheinbar, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch bis fädlich.

#### **Chemie**

Gyrophorsäure

K-, C+ rot, KC+-, P-, UV+ weiß

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch das meist kleinschuppige Lager ohne Sorale allenfalls mit *T. coarctata* (TURNER ex SM.) M. CHOISY zu verwechseln, diese jedoch mit zusammenhängendem krustigen Lager.

**Ökologie**

Saxicol, terricol oder lignicol; auf harten, silikatischen, meist etwas luft- oder taufeuchten, kleineren (Waldboden-)steinen, auch auf anthropogenen (bearbeiteten) Substraten (Dachziegel, Eisenbahnschotter), selten auf bearbeitetem (zähmorschen) Holz, gelegentlich ferner auf torfig zersetzten Vegetationsresten zwischen küstennahen Felsen; im Solling besonders auf kleineren, am Waldboden liegenden Sandsteinen, dabei luftfeuchte, aber lichte Tallagen bevorzugend. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6	5	3	3	4	4	-*

**Naturschutz**

Weder im Land Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) noch bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 1996), laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

**Sonstiges**

Die unauffällige Art war lange Zeit unter ihrem älteren Synonym *Trapelia involuta* (TAYLOR) HERTEL bekannt und wurde erst durch LAUNDON (2005) nomenklatorisch geklärt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Wegen ihrer Ökologie ist die Art überaus geeigneter Indikator für jene Weidetier-Aktivitäten im Wald, die kleinere Waldbodensteinchen in lichten Situationen freilegen, ohne sie anschließend regelmäßig stärker zu beeinträchtigen. Sie dürfte sich im PG künftig dementsprechend regelmäßig an episodisch genutzten Pfaden der Weidetiere zeigen, was tendenziell bereits deutlich wurde.



Als „rosa getuscht“ bezeichnet WIRTH (1995) das Lager von *Trapelia placodioides*. Die Krustenflechte siedelt auf Sandsteinblöcken am lichten Waldboden.

### *Trapelia placodioides* COPPINS & P. JAMES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Baeomycetales

Familie: Trapeliaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet, ± deutlich begrenzt, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge, evtl. *Chlorella*; SMITH et al. 2009: 904), 10-15 cm im Durchmesser erreichend, milchig weiß bis blass bläulich-rosa, Lager (im Alter bzw. im Zentrum) rissig-areoliert, Areolen im Zentrum des Lagers einander berührend, nach außen hin oft vergrößert, flach oder schwach konvex, 0,2-0,4(-0,6) [mm] im Durchmesser; Sorale vor allem an den Rändern der Areolen und entlang der Risse entstehend, zahlreich, blass grünlich- oder gelblich-weiß, selten bei besonders exponiert wachsenden Exemplaren blass bräunlich-gelblich, 0,2-0,3 [mm] im Durchmesser, Soredien feinkörnig-mehlig, 20-30 [µm] im Durchmesser; Apothecien sehr selten (im Untersuchungsgebiet nicht beobachtet), mit dünnem Thallusrand, an der Basis zusammengezogen, gelbbraun bis schwärzlich, Asci keulig-zylindrisch, achtsporig, dünnwandig, vom *Trapelia*-Typ, Ascosporen einzellig, hyalin, im Alter selten auch blass violett, glatt, ohne Perispore; Pyknidien eingesenkt, unscheinbar, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch bis fädlich.

#### Chemie

Gyrophorsäure

K-, C+ rot, KC-, P-, UV+ weiß



### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch das Vorhandensein von Soralen kaum zu verwechseln, allenfalls können junge Lager etwas an *Trapelia coarctata* (TURNER ex SM.) M. CHOISY erinnern, siehe dort.

### Ökologie

Obligat saxicol, nach HEIBEL (1999) einmalig auch corticol; auf hartem Silikatgestein, auch auf anthropogenen (bearbeiteten) Substraten (Dachziegel, Eisenbahnschotter), im Solling besonders auf größeren, am Waldboden liegenden Sandsteinen auf, wobei sie luftfeuchte, aber lichte Tallagen bevorzugt. Pioniercharakter weniger ausgeprägt als jener von *Trapelia coarctata* (WIRTH 1995), weshalb *T. placodioides* sich erst auf bereits längere Zeit freiliegenden Gesteinen einstellt. Von der planaren bis in die subalpine Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
4	5	4	4	4	3	-*

### Naturschutz

Weder im Land Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) noch bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011), laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) derzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die auf den von ihr besiedelten Sandsteinblöcken auffällige Art wird vor allem vegetativ durch Soredien verbreitet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Wegen ihrer Ökologie ist die Art überaus geeigneter Indikator für jene Weidetier-Aktivitäten im Wald, die größere Steine in lichten Situationen freilegen, ohne sie anschließend regelmäßig stärker zu beeinträchtigen. Sie dürfte sich im PG künftig dementsprechend regelmäßig an episodisch genutzten Pfaden der Weidetiere zeigen, was tendenziell bereits deutlich wurde.



*Trapeliopsis flexuosa* fruchtet nur selten. Der häufige Bewohner mehr oder weniger lichtreichen Totholzes ist im Reiherbachtal wie auch im Referenzgebiet am Bärenkopf regelmäßig auf alten Zaunpfählen zu finden.

### *Trapeliopsis flexuosa* (FR.) COPPINS & P. JAMES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Agyriales

Familie: Agyriaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, diffus begrenzt, grünlich-grau bis graugrün, weiß oder dunkel blaugrau, aus verstreuten bis deckenden, uneben-körnigen Areolen bestehend, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), Areolen (0,08-)0,1-0,25(-0,4) [mm] im Durchmesser, aber vereinzelte oder randliche oft auch abgeflacht und undeutlich lappig zerschlitzt, dann bis zu ,6 mm durchmessend; Sorale meist zahlreich, zunächst deutlich begrenzt und rundlich, später zusammenfließend, 0,2-0,4 [mm] im Durchmesser, Soredien feinkörnig bis mehlig, grau-grün bis dunkel blaugrün; Apothecien ziemlich selten, rundlich, deutlich bleibend berandet, (0,2-)0,3-0,7(-1,0) [mm] im Durchmesser, Scheibe dunkel graugrün bis grün-schwarz, selten blass, bei extremen Schattformen auch violettstichig, flach bis schwach konvex gewölbt, Rand etwas heller; Hymenium 40-50 [µm] hoch, Asci keulig-zylindrisch, dünnwandig, achtsporig, 30-50 [µm] lang, Ascosporen einzellig, hyalin, glatt, elliptisch, ohne Perispore, 7-9,5 × 2,5-4 [µm]; Pyknidien eingesenkt, kugelig, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch bis schwach fadenförmig.

#### Chemie

Gyrophorsäure

K-, C+ rot, KC+ rot, P-, UV+ (schwach) weißlich

### Verwechslungsmöglichkeiten

Fruchtend ist die Art durch die Farbe der Apothecien und die Sporengröße immer sicher von der ähnlichen *Trapeliopsis granulosa* (HOFFM.) LUMBSCH unterschieden, deren Apothecien eine graurosa bis ziegelrote, auch braunrote Färbung aufweisen und deren Sporen größer (9-14 x 4-6 [ $\mu\text{m}$ ]) sind. Steril unterscheiden sich beide durch die Färbung der Sorale (weißlich bis braungelb, selten auch etwas graugrünlich bei *T. granulosa*) und die Ökologie, da *T. granulosa* meist auf Erde, Humus, Pflanzenresten oder Gestein, aber nur selten auf Holz wächst.

### Ökologie

Lignicol, selten saxicol; auf hartem Holz, selten auf verrottendem Pflanzenmaterial oder Sandstein, gelegentlich auch an saurer Borke von Nadelhölzern, meist an lichtreichen, luftfeuchten bis (periodisch) trockeneren Standorten. Von der planaren Stufe bis zur Baumgrenze. Im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich an alten Zaunpfählen im nordöstlichen Offenland. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	6	3	2	5	7*

### Naturschutz

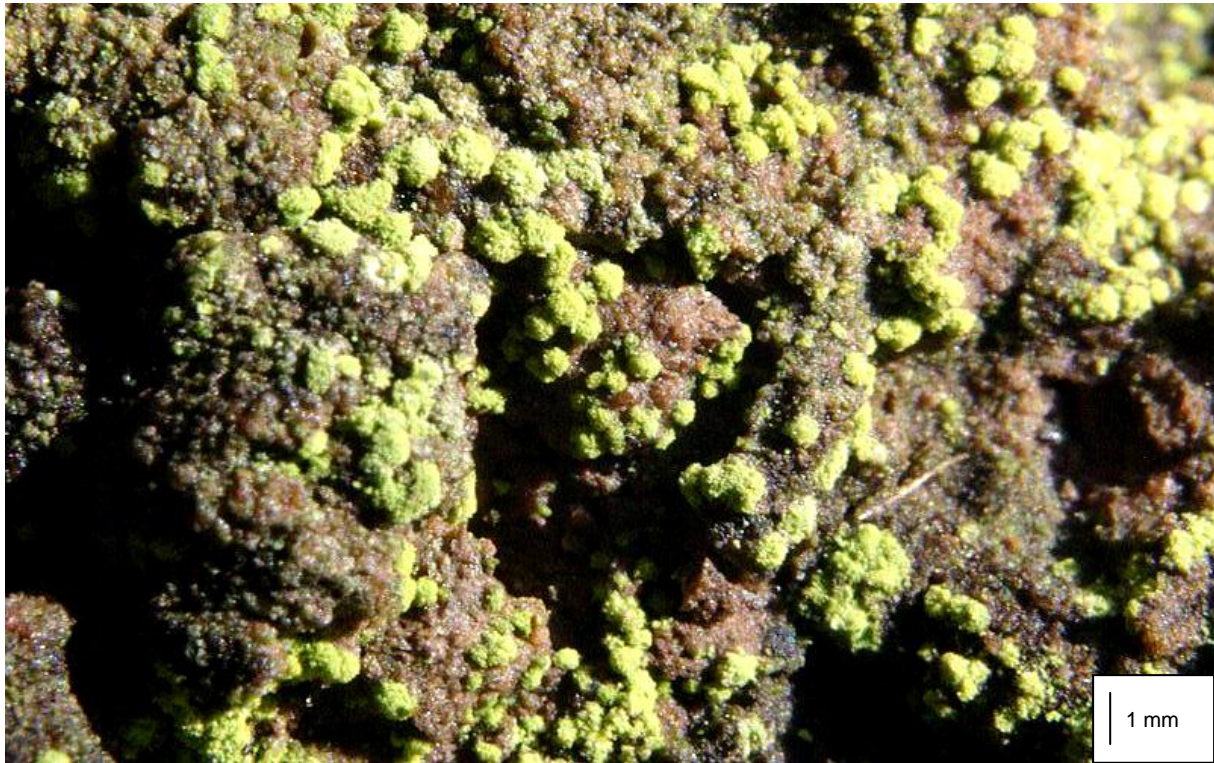
Wegen ihrer Toxitoleranz ist die Art in der gesamten Bundesrepublik häufig und landes- wie bundesweit nicht gefährdet (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Zusammen mit *Placynthiella icmalea* (ACH.) COPPINS & JAMES, *Micarea denigrata* (FR.) HEDL. und *Parmeliopsis ambigua* (WULFEN) NYL. im Untersuchungsgebiet eine typische Flechtengemeinschaft auf lichtreichem, hartem Totholz insbesondere von Zaunpfählen bildend.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Beweidungsbedingt scheint sich das in Frage kommende Totholzangebot nach den bisherigen Erfahrungen kaum zu verändern, weshalb auch die Situation dieser Krustenflechte stabil bleiben sollte. Möglicherweise wird sie künftig jedoch auch auf den Zaunpfählen des Projektgebietes etwas häufiger auftreten.



Die etwas unauffällige *Trapeliopsis gelatinosa* wächst meist auf nacktem, sandig-lehmigem Rohboden. Im Reiherbachtal hingegen findet man sie auch regelmäßig auf dem noch harten Stirnholz alter Baumstümpfe.

### *Trapeliopsis gelatinosa* (FLÖRKE) COPPPNS & P. JAMES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Agyriales

Familie: Agyriaceae

#### Anatomie

Thallus dünn, häutig, zusammenhängend oder in winzige Körnchen aufgelöst, dunkel grau-grün bis dunkel braungrün, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont *Chlorococcus*), oft mit blass grünen, mehligem Soralen, diese aber besonders bei entwickelten Apothecien fehlend, anfangs rundlich, später zusammenfließend, 0,2-0,7 [mm] im Durchmesser; Apothecien laut Literatur regelmäßig vorhanden, im Gebiet nicht beobachtet, rund, sitzend, etwas zusammengezogen, (0,2-)0,3-1,0(-1,6) [mm] Durchmesser erreichend, angedrückt, Scheibe dunkel grau-grün bis grau-schwarz, flach, mit dünnem Rand, dieser nicht die Höhe der Scheibe erreichend; Epithecium bräunlich, N+ grün, langsam nachdunkelnd, K+ braun; Paraphysen dünn, anastomisierend, Asci keulig-zylindrisch, dünnwandig, J+ blass blau, mit einer kleinen, J+ blauen Kappe in der verdickten Spitze, achtsporig, Sporen einzellig, hyalin, elliptisch, dickwandig, 8-14 x 4,5-6 [µm]; Pyknidien dunkel, eingesenkt, Pyknosporen einzellig, hyalin, zylindrisch.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe feststellbar

Thallus K-, C-, KC-, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Ähnlich ist die weitgehend unbekannt und sehr selten gefundene *Trapeliopsis aeneofusca* (FLÖRKE ex FLOT.) COPPINS & JAMES, deren grünes Epitecium nicht mit N reagiert und die möglicherweise nur eine morphologisch abweichende Form von *T. gelatinosa* darstellt.

**Ökologie**

Terricol, sehr selten lignicol; Pionier auf schattigen, mineralischen, oft etwas feuchten Böden, zuweilen auf Bodenmoose oder Pflanzenreste übergreifend, Schwerpunkt in kühl-temperierten, boreal-montanen Regionen, bis in die montane Stufe, im Gebiet oft auf Baumstümpfen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Mesohemerob-euhemerob\*

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
6*	5*	5*	5*	5*	4*	-*

**Naturschutz**

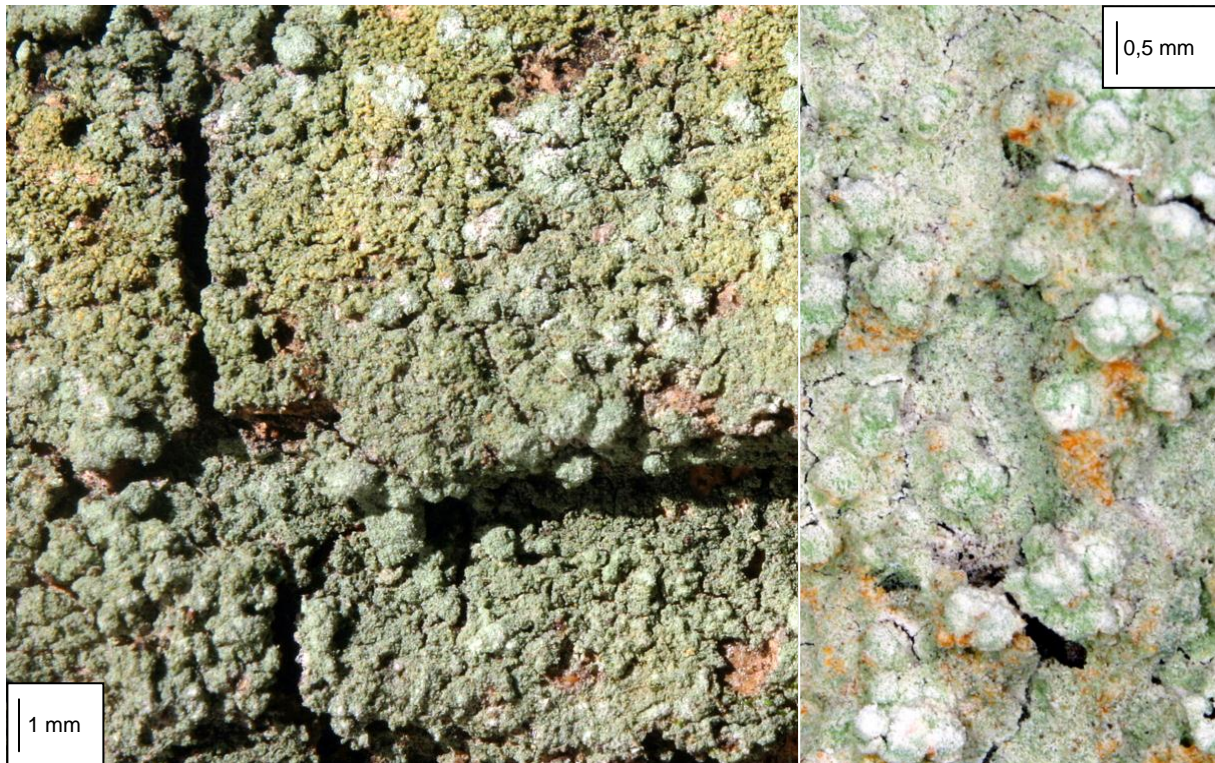
Im Land Niedersachsen als extrem selten und daher potenziell gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

**Sonstiges**

Unscheinbare, konkurrenzschwache Art, die bei oberflächlicher Betrachtung an Grünalgen oder die Fruchtkörper von *Thelocarpon*-Arten erinnert und leicht übersehen werden kann.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Wie quasi allen terricolen, pionierfreudigen Flechten kann auch *Trapeliopsis gelatinosa* unter Beweidungseinflüssen eine deutlich positive Prognose gestellt werden, da das für sie geeignete Rohbodenangebot trittbedingt zunehmen dürfte. Auch die Vorkommen auf dem Stirnholz zähmorscher Baumstümpfe dürften mittelfristig profitieren, da höherwüchsige, evtl. eingetragene Diasporen auskämmende Hochstauden zumindest lokal zurückgehen sollten.



Im Thallus von *Trapeliopsis pseudogranulosa* (links) finden sich immer wieder Bereiche, die von einem unbekanntem Pigment (evtl. einem Antrachinon) orangefarben gefleckt erscheinen (rechts) und die K<sup>+</sup> purpurviolett reagieren.

### *Trapeliopsis pseudogranulosa* COPPINS & P. JAMES

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Agyriales

Familie: Agyriaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, diffus begrenzt, oft großflächige Überzüge bildend (bis zu 20 cm im Durchmesser, im Gebiet auch bis über 30 im Durchmesser), grau bis grünlich-weiß, stellenweise orangefleckig und hier K<sup>+</sup> purpurviolett, lichenisiert (Photobiont chlorococcoide Grünalge), aus körnigen Areolen bestehend, die bald zusammen fließen und eine schwach rissige, körnige Kruste bilden, Areolen 0,04-0,2 [mm] im Durchmesser, Sorale zunächst einzeln, später rasch zusammenfließend, 0,2-1,6 [mm] im Durchmesser, grünlich-weiß, ebenfalls stellenweise orangefleckig, anfangs konvex und vereinzelt, später abgeflacht und zusammenfließend und grobkörnige, unregelmäßige Flecken bildend, Soredien 18-25 [µm] im Durchmesser, mehlig; Apothecien ziemlich selten, im Gebiet nicht beobachtet, angedrückt, flach, rundlich, mit einem flachen, bleibenden, welligen Eigenrand, Scheibe grünlichgrau bis grau-schwarz, 0,4-1,0(-1,6) [mm] im Durchmesser, Asci achtsporig, keulig-zylindrisch, dünnwandig, apikaler Dom nicht oder nur sehr schwach J<sup>+</sup> blau, Ascosporen einfach, hyalin, elliptisch, ohne Perispore, 10-12,5 x 3,5-6 [µm]; Pyknidien eingesenkt, Pyknosporen zylindrisch bis fadenförmig.

#### Chemie

Gyrophorsäure, unbekannte Antrachinone

Orangefarbene Teile des Thallus K+ purpurviolett, sonst C+ rot, KC+ rötlich, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Schattformen von *Trapeliopsis granulosa* (HOFFM.) LUMBSCH können farblich ähnlich aussehen, haben aber keine orangefarbenen Flecken und reagieren K+ allenfalls gelblich, meist aber K-. HAUCK (1996: 193) diskutiert ferner Verwechslungsmöglichkeiten mit *T. viridescens* (SCHRADER) COPPINS & P. JAMES beim Fehlen der K+ purpurvioletten Flecken.

### Ökologie

Lignicol, corticol oder terricol, selten saxicol; auf einer Vielzahl saurer, schattig-luftfeuchter Substrate, vor allem morschen Holz, humosen Rohböden, über verrottenden Moosen oder Pflanzenresten. Selten von dort auf schattig-luftfeuchtes Silikatgestein übergreifend. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. *Trapeliopsis pseudogranulosa* ist im gesamten Projektgebiet auf alten Baumstümpfen und humosem Rohboden häufig. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder, nach PURVIS et al. (1992) aber „often in old woodlands“.

### Hemerobie

Mesohemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5	x	5	x	2	2	8

### Naturschutz

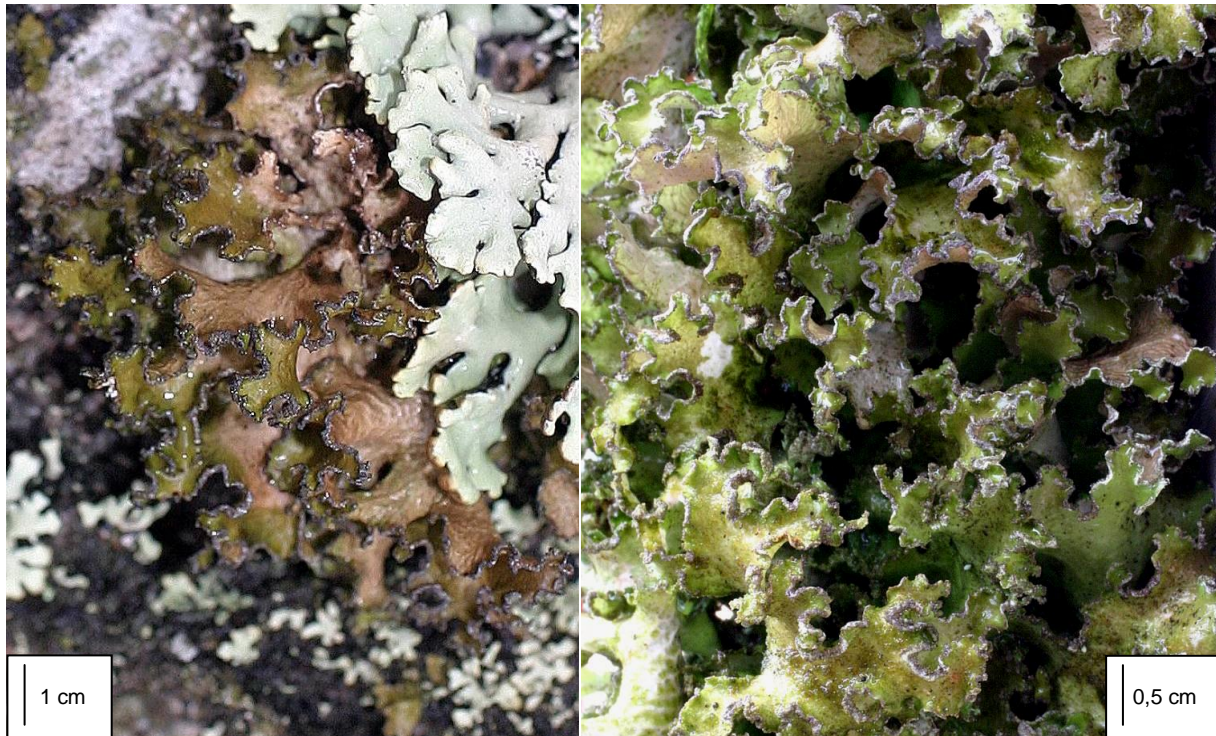
Weder in Niedersachsen (HAUCK & DE BRUYN 2010) noch bundesweit gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten laut WIRTH (1991) kaum mit wahrnehmbaren Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) in Niedersachsen zurzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die erst 1984 neu beschriebene Art ist nach LITTERSKI (1999) vor allem in Nord- und Westeuropa weit verbreitet.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Zwar scheint das in Frage kommende Tothholzangebot nach den bisherigen Erfahrungen sich unter Beweidungseinfluss kaum zu verändern, doch sollte sie künftig dennoch etwas häufiger auftreten, weil den Diasporenttransport hindernde Hochstauden einerseits zurückgehen dürften und andererseits die Weidetiere zur Ausbreitung durch Soredien im Fell und an Hufen beitragen.



Die früher in Europa als *Cetraria chlorophylla* bekannte Laubflechte ist Epiphyt saurer Borke.

### *Tuckermanopsis chlorophylla* (WILLD.) HALE

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Lecanorales  
 Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, locker lappig oder selten rosettig, 1-6 cm im Durchmesser, Loben wenige bis zahlreich, 1-3 x 0,2-1 cm groß, flach bis schwach rinnig, wellig, zerknittert, gekerbt oder tief eingeschnitten, zur Gänze aufsteigend oder zumindest randlich erhaben. Oberfläche (blass) olivbraun bis braun (Abbildung links), nach BRODO et al. (2001) schokoladenbraun, nass (oliv) grünlich bis halb durchscheinend (Abbildung rechts), Unterseite blass braun bis weiß, zum Zentrum heller werdend, schrumpelig, Rhizinen spärlich und dann weißlich oder gänzlich fehlend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), obere Rinde paraplektenchymatisch, Mark weiß, Isidien nach SMITH et al. (2009) fehlend, nach WIRTH (1995) hingegen vorhanden und (rasch) sorediös aufbrechend, Sorale hauptsächlich als Bortensorale entwickelt, nach BRODO et al. (2001) jedoch (in Nordamerika) selten auch als irreguläre Flecken auf der Oberfläche, aus grauweißen, pudrigen Soredien bestehend; Apothecien äußerst selten (im Untersuchungsgebiet bisher nicht beobachtet), *Lecanora*-artig, meist randlich stehend, sitzend, Scheibe glänzend, bis zu 3 mm im Durchmesser, Thallusrand sorediös, Asci zylindrisch, achtsporig, 30-40 x 7-10 [µm], Paraphysen gerade, wenig verzweigt, mit etwas angeschwollenen Enden, Ascus mit kleinem Tholus, Okularkammer breit zylindrisch, Axialmasse deutlich und 2-4 [µm] breit, Ascosporen einzellig, hyalin, kugelig, ca. 5 µm im Durchmesser; Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Protolichesterinsäure



K-, C-, KC-, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Verwechslungen kommen insbesondere mit kleineren, gebräunten Exemplaren der häufigen *Platismatia glauca* (L.) W. L. CULB. & C. F. CULB. vor, die jedoch feucht nicht halbdurchscheinend und grünlich wird, sondern ihre Färbung beibehält, und die unterseits zum Zentrum hin dunkler wird.

### Ökologie

Corticol, selten saxicol; Epiphyt saurer, nicht eutrophierter Borken sowohl in Wäldern als auch an freistehenden Gehölzen auf Zweigen, Ästen und Stämmen selten auf silikatischem Gestein. Allgemein vor allem auf *Acer*-Arten, *Aesculus*, *Betula*, *Picea*, *Quercus*, *Tilia* und *Sorbus aucuparia*. Ursprünglich nach WIRTH (1995) in montan-hochmontanen Lagen. „aber heute auch bis in niedere Lagen herab“, dabei an meist kühlen bis kalten Standorten (WIRTH & DÜLL 2000), im Untersuchungsgebiet ausschließlich an *Quercus* und insbesondere im engeren Bachtal. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	4	6	6	3	3	5

### Naturschutz

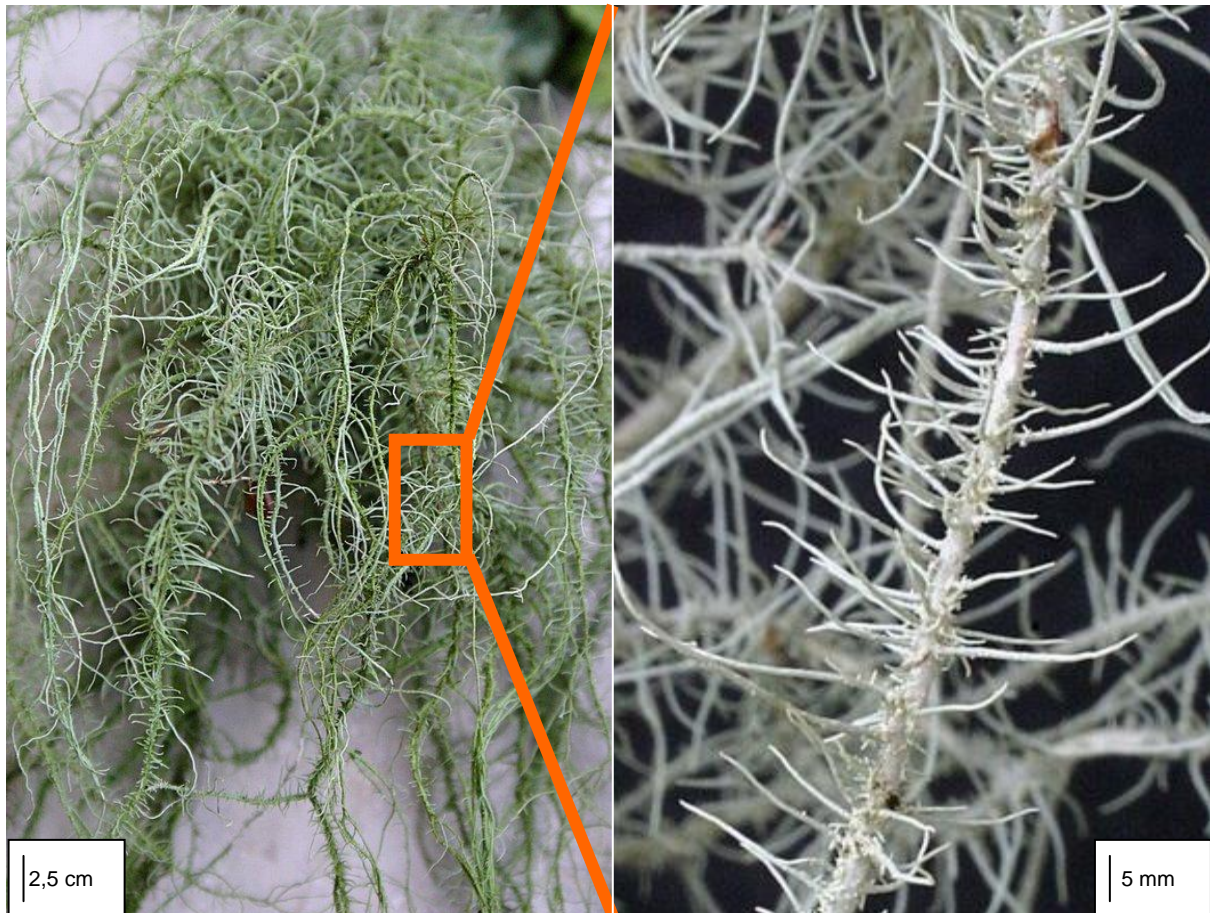
In der Roten Listen des Landes Niedersachsen als gefährdet geführt, im Hügellandteil als Art der Vorwarnliste (HAUCK & DE BRUYN 2010). In der Bundesrepublik Deutschland (WIRTH et al. 2011) als ungefährdet eingestuft. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 (vgl. THEUNERT 2008) besonders geschützt; in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) derzeit nicht erforderlich.

### Sonstiges

Die im amerikanischen Sprachraum bereits seit 1987 gebräuchliche Zuordnung der Art zur Gattung *Tuckermanopsis* GYELN. setzt sich in Mitteleuropa erst zögernd durch (SMITH 2009). Die unterschiedliche Schreibweise des Gattungsnamens in europäischer („*Tuckermanopsis*“, z. B. SMITH et al 2009; HAUCK & DE BRUYN 2010) und amerikanischer Literatur („*Tuckermannopsis*“, BRODO et al. 2001; NASH et al. 2004) kann vom Verfasser nicht nachvollzogen werden.

### Prognose bei weiterer Beweidung (±)

Als Epiphyt vor allem älterer Äste von Eichen in Bachnähe zeigt die Beweidung bislang keine wahrnehmbaren Auswirkungen auf den Bestand der Flechte. Nach bisheriger Kenntnis ist dieser von Beweidungseffekten unabhängig, weshalb dies auch künftig so bleiben sollte.



Von den „wald“bewohnenden Arten der Gattung ist die Bartflechte *Usnea dasypoga* überregional noch die häufigste. Kennzeichnend sind fischgrätartig angeordnete Seitenäste, sogenannte Fibrillen.

### *Usnea dasypoga* (ACH.) NYL

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus hängend, im Umriss meist  $\pm$  schlank, erheblich länger als breit, 5-10(-30) cm lang, im Gebiet bis zu 25 cm, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Oberfläche graugrün, trocken und an älterem Herbarmaterial auch weißgrau, in älteren Teilen dunkler, zur Basis hin schwärzlich, aus vier bis sechs Hauptästen bestehend, die sich rasch in zahlreiche Nebenäste verzweigen, diese über weite Strecken von gleich bleibender Stärke, 0,2-0,6 [mm] im Durchmesser, meist mit zahlreichen, unregelmäßig angeordneten, rechtwinklig abstehenden, um 1 cm langen Kurzästen („Fibrillen“) besetzt, dem jeweiligen Ast ein fischgrätartiges Erscheinungsbild verleihend, Hauptäste typischerweise mit dichten Papillen und Warzen besetzt, diese isidienbildend oder als „Isidiomorphe“ („Scheinisidien“) entwickelt, teils auf Seitenäste übergreifend, hier aber erheblich seltener, zu den Spitzen hin fehlend, Sorale fehlend, Apothecien fehlend; Pyknidien endständig oder nahe der Spitzen vorhanden, halbkugelig, von der Farbe des Lagers, Pykno-sporen einzellig, hyalin, bacilliform, an den Enden meist etwas verdickt, gerade oder schwach gebogen.

**Chemie**

Salazinsäure, Usninsäure

K+ gelb (langsam rot werdend), C-, KC-, P+ orange, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Ohne Apothecien chemisch mit *Usnea subfloridana* STIRT. identisch und nicht zu unterscheiden, morphologisch bei guter Entwicklung durch fehlende Sorale von *U. subfloridana* getrennt.

**Ökologie**

Corticol; Epiphyt mäßig saurer Borke im lichten Unterstammbereich bis in den Kronenraum meist älterer Phorophyten, u. a. *Pinus*, *Larix*, *Betula* sowie selten *Salix*. Von der planaren bis in die (hoch-)montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich an *Quercus*. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Oligohemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	6	3	2	3

**Naturschutz**

In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als stark gefährdet eingeschätzt (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 wie alle Bartflechten besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit fast überall deutlich zurückgehend. Schutzmaßnahmen für Niedersachsen sind nach HAUCK (1996) der vollständige Erhalt bestehender Vorkommen, was den Verzicht auf wirtschaftliche Nutzung besiedelter Waldbestände bzw. auf Abholzung besiedelter Einzelbäume bedeutet.

**Sonstiges**

*Usnea dasypoga* war in der Literatur bisher meist als *U. filipendula* STIRT. bekannt. Die auch einem Laien ins Auge fallende Bartflechtenflora des Reiherbachtals steht stellvertretend für eine enorme Fülle weiterer seltener, aber teilweise nur schwierig wahrnehmbarer Flechten sowie weitere Organismengruppen (vgl. WIRTH 2002). Dennoch werden Trägerbäume im gemeldeten FFH- und Vogelschutzgebiet immer wieder aus wirtschaftlichen Gründen vom zuständigen Forstamt Winnefeld eingeschlagen. Aufsammlungen aus dem Untersuchungsgebiet wurden von P. CLERC, Genf, mittels TLC bestätigt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Das Vorkommen der Art ist, wie auch das der meisten anderen Bartflechten im Gebiet, vor allem vom Angebot lichtreich stehender älterer Phorophyten abhängig. Dieses wird von der Beweidung bisher nicht direkt betroffen, vielmehr dürften die Aktivitäten der Weidetiere eher zu einem Erhalt bzw. einer Erhöhung des Lichtangebotes durch Reduzierung schattierender Nachbargehölze beitragen. Ob dies allerdings zu einer Zunahme von *Usnea dasypoga* führen wird, ist noch unsicher.



Als eine der wenigen Bartflechten Mitteleuropas bildet *Usnea florida* fast immer Apothecien (Name!). Die Art ist äußerst sensibel gegenüber Luftschadstoffen und gilt überregional als wichtiger Indikator historisch alter Waldstandorte.

### *Usnea florida* (L.) WEBER ex WIGG.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus meist aufrecht, ± buschig abstehend oder selten kurz hängend, kaum länger als breit, 2-5(-10) cm Durchmesser, meist dicht und kleinstrauchig erscheinend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Hauptäste bis zu 1 mm im Durchmesser, oft gebogen, vielfach mit einigen unauffälligen ringförmigen Einschnürungen, Verzweigungen unregelmäßig, innere Äste meist verdreht gewunden, Oberfläche graugrün, an der Basis schwärzlich, Hauptäste mit dicht stehenden, flachen, unauffälligen Warzen und zahlreichen, bis zu 1 cm langen Fibrillen (unverzweigte Kurzäste) besetzt, die meist rechtwinklig vom Trägerast ausgehen und anschließend gebogen sind, Sorale fehlend; Apothecien meist vorhanden, an den Spitzen der Hauptäste oder größeren Seitenäste entwickelt, Lagerrand ausdauernd, mit zahlreichen, oft verzweigten fibrillenähnlichen, bis zu 5 mm langen Kurzästchen besetzt, Scheibe 0,5-1 cm im Durchmesser, anfangs ± konkav, später flach, glatt oder schwach schrumpelig, Asci verlängert-keulig, vom *Lecanora*-Typ, achtsporig, Ascosporen hyalin, einzellig, elliptisch, 8,5-11 × 5,5-7 [µm]; Pyknidien selten, an den Spitzen der Äste, halbkugelig, eingesenkt, Pyknosporen hyalin, einzellig, bacilliform, an einem oder an beiden Enden etwas verdickt, gerade oder schwach gebogen.

#### Chemie

Apothecienscheibe mit Thamnot-Säure und Alectorial-Säure, ferner (nach WIRTH 1995) gelegentlich Squamat-S., Diffractat-S., Bourgean-S.

Apothecienrand: K+ gelb, C-, KC+ rosa, P+ rot, UV-  
 Apothecienscheibe K+ gelb, C-, KC-, P+ gelb, UV-  
 Mark K+ gelb (selten auch K-), C-, KC+ gelblich, P+ orange (selten auch P-), UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Ohne Apothecien chemisch mit *Usnea subfloridana* STIRT. identisch und nicht zu unterscheiden, morphologisch bei guter Entwicklung durch fehlende Sorale von *U. subfloridana* getrennt.

### Ökologie

Corticol, sehr selten auch lignicol; Epiphyt mäßig saurer Borke fast ausschließlich auf waagerechten (auch morschen) Großästen im lichten Kronenraum älterer Phorophyten, meist *Quercus spec.*, nach WIRTH (1995 auch an *Sorbus aucuparia*, *Fagus* und *Acer pseudoplatanus*), von der planaren (hier in Deutschland heute meist fehlend) über die montane bis in die submontane Stufe, gern wechselfeucht. Im Gebiet einmalig auf *Quercus*. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht, in England (SMITH et al. 2009) jedoch als bedeutender Zeiger hierfür angesehen.

### Hemerobie

Oligohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	6	2	7	5	2	2

### Naturschutz

In der Roten Liste des Landes Niedersachsen wegen des hier dokumentierten einzigen Nachweises im Bundesland als akut vom Aussterben bedroht eingeschätzt (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als stark gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 wie alle Bartflechten besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) bundesweit in den vergangenen Jahrzehnten fast überall deutlich zurückgehend. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996), der die Art in Niedersachsen bereits für ausgestorben hielt, nicht benannt.

### Sonstiges

*Usnea florida* gehört trotz ihrer einzigartigen Anatomie in eine Gruppe systematisch schwieriger und bestimmungskritischer Sippen. HALONEN (2000) verweist auf die Arbeiten von CLERC (1998), wonach es sich um eine Einzelart oder um ein Aggregat chemisch unterschiedener Kleinarten handelt, über deren Abgrenzung untereinander er anderer Auffassung als CLERC ist. Zudem gibt es von der häufigeren, ebenfalls im Reiherbachtal auftretenden *Usnea subfloridana* identische, thamnolsäurehaltige Chemotypen, die gelegentlich Apothecien ausbilden können (SMITH et al. 2009) und dann nur mit Schwierigkeiten zu unterscheiden sind. Junge Exemplare beider Arten gelten sogar als überhaupt nicht unterscheidbar.

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Beweidungsbedingt ist eine mittelfristige Auflichtung der waldartigen bachnahen Teile des UG absehbar, wodurch sich auch die Ausbreitungsmöglichkeiten für *Usnea florida* verbessern sollten.



*Usnea hirta* ist mäßig eutrophierungs- und toxis tolerant und deshalb die häufigste Art der Gattung. Sie siedelt auch, wie im Untersuchungsgebiet, auf alten Zaunpfählen im Freiland.

### ***Usnea hirta* (L.) WEBER ex WIGG.**

#### **Systematik**

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### **Anatomie**

Thallus buschig, (halb-)aufrecht, selten etwas hängend, feucht deutlich schlaffer, 1-4 cm im Durchmesser, (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Oberfläche grau-grün, gelblich grün oder (schwärzlich) grau, zur Basis hin nicht schwärzlich, Hauptäste nur knapp 1 mm lang, rasch stark verzweigt, im Querschnitt kantig, schwach angeschwollen, Oberfläche mit einem oft unterbrochenen Netz aus erhabenen Leisten und schlecht ausgebildeten Einsenkungen, Papillen fehlend, Fibrillen ebenfalls fehlend oder einige wenige vorhanden, Isidien deckend entwickelt, oft in Gruppen zusammengefasst, kurz dornartig, manchmal auf den erhabenen Leisten entstehend, Mark ziemlich locker spinnwebig-wollig; Pyknidien endständig oder nahe der Spitzen vorhanden, halbkugelig, von der Farbe des Lagers, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, an den Enden meist etwas verdickt, gerade oder schwach gebogen.

#### **Chemie**

Usninsäure, Fettsäuren

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### **Verwechslungsmöglichkeiten**

Durch die Kombination anatomischer Merkmale trotz hoher morphologischer Variabilität kaum verwechselbar. Kennzeichnend sind insbesondere der kantige Querschnitt der basalen

Äste, das Fehlen von Papillen und der angefeuchtet schlaffe Thallus. *Usnea wasmuthii* RÄSÄNEN und *U. subfloridana* STIRTON sind basal schwarz gefärbt, feucht nicht schlaff und besitzen nicht das undeutliche Netzwerk am Fuße der Hauptäste.

### Ökologie

Corticol, seltener lignicol, früher auch saxicol; Epiphyt saurer Borke, vor allem von Nadelbäumen oder (sauren) Laubbäumen, besonders *Betula* und *Quercus*, auch an *Calluna*, seltener, in Ostwestfalen und Südniedersachsen jedoch oft an entborktem Totholz alter (Weide-) Zaunpfähle oder auf älteren hölzernen Spielgeräten auf Spielplätzen. Historisch auch von HAUCK (1996) für prähistorische Steinsetzungen im niedersächsischen Tiefland genannt. Von der planaren bis in oder die (hoch-) montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich im nordöstlichen Offenland an Zaunpfählen. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesoheomerob-euhermerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	6	5	3	4	4

### Naturschutz

In der Roten Liste des Landes Niedersachsen als stark gefährdet eingeschätzt (HAUCK & DE BRUYN 2010), in der Bundesrepublik Deutschland als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 wie alle Bartflechten besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit schwindend, aber nicht überall oder nicht stark. Diese Feststellung hat sich in jüngster Vergangenheit ins Gegenteil verkehrt (DE BRUYN & DETHLEFS 2008). Nach HAUCK (1996) sollten Vorkommen der Art in Niedersachsen grundsätzlich mit hoher Priorität geschützt und die Zerstörung besiedelter Substrate verhindert werden.

### Sonstiges

Unter den Bartflechten der Gattung *Usnea* besitzt *U. hirta* die weiteste ökologische Amplitude.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Die seit einigen Jahren zu beobachtende Wiederausbreitung einiger *Usnea*-Arten ist besonders bei *U. hirta* ausgeprägt und dauert immer noch an. Als Art exponierter Substrate, im Gebiet vor allem Zaunpfähle, sollte sie insbesondere entlang des Projektgebiets-Zaunes zunehmen. Eine denkbare beweidungsbedingte Ausbreitung an von den Tieren freigestellten Solitärgehölzen sollte vor diesem Hintergrund vielfach nicht eindeutig interpretierbar sein, weshalb eine klare Prognose unmöglich scheint.



*Usnea subfloridana* ist mit zahlreichen rundlichen, erhabenen Soralen besetzt, die die Oberfläche körnig erscheinen lassen (oben rechts). Längere Zeit im Herbar aufbewahrte Exemplare färben sich beigebraun (links). Hauptäste sind basal deutlich geschwärzt (unten rechts).

### *Usnea subfloridana* STIRTON

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus anfangs aufrecht, auch feucht buschig abstehend, später oft  $\pm$  hängend, aber nicht schlaff, 2-8(-20) cm hoch, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Oberfläche blass bis dunkel grau-grün, trocken und an älterem Herbarmaterial auch beige bis sandfarben, in älteren Teilen dunkler, zur Basis hin auffallend schwärzlich (Abbildung rechts unten), Hauptäste bis zu 1,5 mm im Durchmesser, nicht angeschwollen, zylindrisch, oft dicht papillös, vor allem zur Basis hin (Abbildung rechts unten), mit winzigen Querrissen in der Rinde (x50), aber ohne Längsverbindungen, gelegentlich ferner mit weißen rundlichen bis ovalen entrindeten Stellen, Verzweigung unregelmäßig, isotom-dichotom, mit zahlreichen Seitenästen unterschiedlicher Länge, Äste über die gesamte Länge mit Fibrillen besetzt, diese und die Enden der Äste glatt und mit einzelnen Papillen und Pseudocyphellen, aus denen warzige, unregelmäßig rundliche, erhabene Sorale entstehen (Abbildung rechts oben), manchmal von  $\pm$  berindeten „Scheinisidien“ durchsetzt, die in alten ausgehöhlten Soralen erhalten bleiben, Mark dicht, Apothecien selten vorhanden, im Gebiet einmal beobachtet, klein, oft unauffällig zwischen dicht stehenden Seitenästen und Fibrillen; Pyknidien endständig oder nahe der Spitzen vorhanden, halbkugelig, von der Farbe des Lagers, Pyknosporen einzellig, hyalin, bacilliform, an den Enden etwas verdickt, gerade oder gebogen.



## Chemie

SMITH et al. (2009) unterscheiden zwei Chemotypen:

- a): Thamnolsäure, Alectorialsäure (besonders in Exemplaren mit Apothecien); K+ gelb, C-, KC-, P+ sofort gelborange, UV-  
 b): Squamatsäure, Usninsäure; K-, C-, KC-, P-, UV+ weißlichblau

## Verwechslungsmöglichkeiten

Von der morphologisch nahezu identischen *Usnea wasmuthii* RÄSÄNEN, die verschiedentlich auch nur als Chemorasse von *U. subfloridana* angesehen wurde (SMITH et al. 2009), durch das Fehlen von Barbatsäure unterschieden (TLC erforderlich!). Die Art gilt in Niedersachsen als ausgestorben.

## Ökologie

Corticol, sehr selten auch saxicol; Epiphyt mäßig saurer Borken im lichten Unterstammbereich und im unteren Kronenraum meist älterer Phorophyten, vor allem *Quercus*. Daneben auch von moosigen Felsen angegeben. Von der planaren bis in die montane Stufe. Im Gebiet ausschließlich an *Quercus*, dabei gern an lichtreichen, oft randständigen Bäumen. Laut SMITH et al. (2009) gegenüber Luftverschmutzung die toleranteste Art der Gattung, in Deutschland jedoch nur als mäßig toxitolerant eingestuft (siehe Zeigerwerte). Nach WIRTH et al. (2009) Indikator historisch alter Wälder mit mäßiger Bindung hieran.

## Hemerobie

Oligohemerob-euhemerob

## Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	4	3	6	5	2	3

## Naturschutz

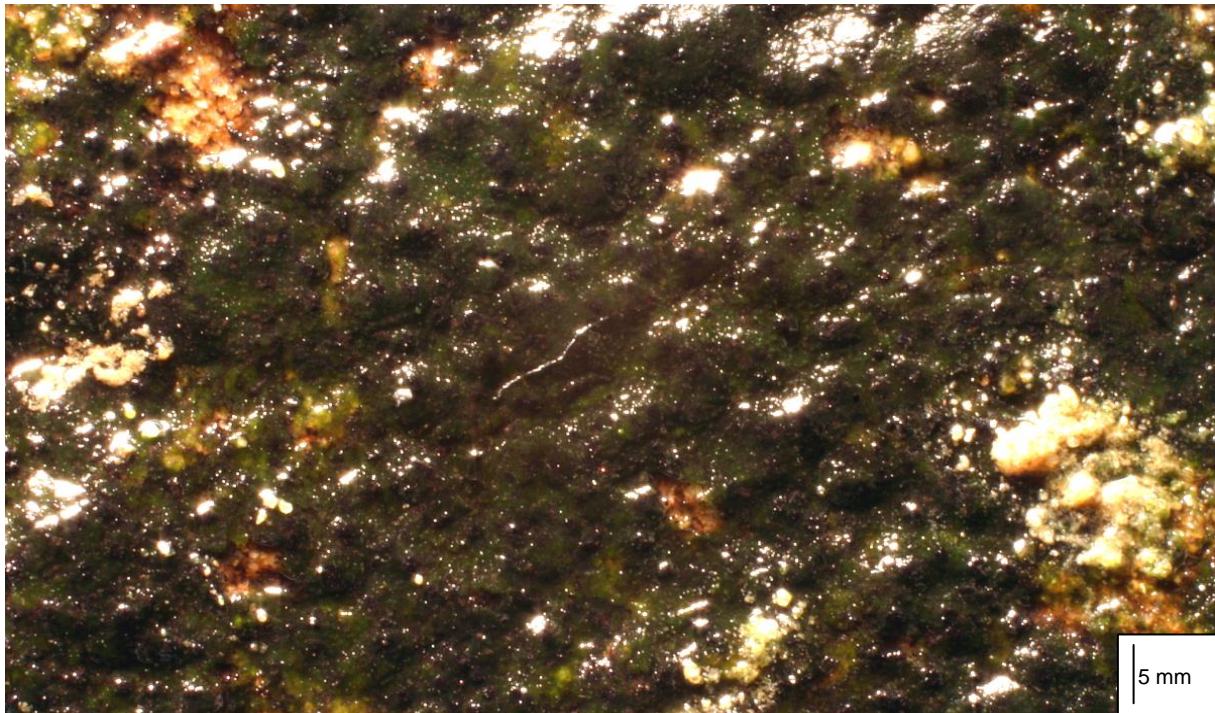
In der Roten Liste des Landes Niedersachsen im Hügelland (HAUCK & DE BRUYN 2010) als stark gefährdet eingeschätzt, in der Bundesrepublik Deutschland als gefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 wie alle Bartflechten besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit fast überall deutlich zurückgehend. Sämtliche Vorkommen in Niedersachsen sollten nach HAUCK (1996) mit höchster Priorität geschützt werden, wofür besiedelte Bäume grundsätzlich nicht abgeholzt werden dürfen. Auf eine Auflichtung umgebender Bestände ist demnach zu verzichten.

## Sonstiges

Aufsammlungen aus dem Untersuchungsgebiet wurden von P. CLERC, Genf, mittels TLC bestätigt.

## Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Das Vorkommen der Art ist, wie auch das der meisten anderen Bartflechten im Gebiet, vor allem vom Angebot lichtreich stehender älterer Phorophyten abhängig. Dieses wird von der Beweidung nicht direkt betroffen, vielmehr dürften die Aktivitäten der Weidetiere eher zu einem Erhalt bzw. einer Erhöhung des Lichtangebotes durch Reduzierung schattierender Nachbargehölze beitragen. Ob dies allerdings zu einer Zunahme von *Usnea subfloridana* führen wird, ist noch unsicher.



Auf permanent untergetauchten Steinen und Blöcken in sauberen Bächen lebt *Verrucaria aquatilis*.

### *Verrucaria aquatilis* MUDD

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota  
 Ordnung: Verrucariales  
 Familie: Verrucariaceae

#### Anatomie

Thallus auf dem Substrat ausgebreitet, krustig, dünn, 10-50 [ $\mu\text{m}$ ] hoch, glatt bis fein rissig, schwarz bis schwarz-grünlich, feucht etwas schleimig, ohne Vorlager, lichenisiert (Photobiont eine Grünalge, vermutlich *Dilabifilum* spec.); Perithezien bleibend eingesenkt, nur das Ostiolum in Aufsicht als schwärzlicher, punktförmiger, etwas erhabener Fleck kenntlich, 0,14-0,43 [mm] im Durchmesser, Involucrellum deutlich entwickelt, sich seitlich in den Thallus ausdehnend, Eigenrand schwach entwickelt, farblos bis sehr blass lbraun; Asci keulig bis verlängert elliptisch, fissitunicat, achtsporig, vom *Verrucaria*-Typ, 21-26 x 14-21 [ $\mu\text{m}$ ], Ascsporen einzellig, hyalin, breit elliptisch bis annähernd kugelig, mit gerundeten Enden, (4,8-)6-9(-11) x 4-7(-9,3) [ $\mu\text{m}$ ], Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar  
 K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Unter den amphibisch-submers lebenden, teilweise als „Hydroverrucarien“ bezeichneten Flechten der Gattung zumindest mikroskopisch durch die kleinen, oft fast kugeligen, sonst zumindest breitelliptischen Sporen kaum zu verwechseln. Beim Vorhandensein kleiner Sporen ist *Hydropunctaria rheitrophila* (ZSCHACKE) KELLER, GUEIDAN & THÜS ähnlich, die

jedoch im gesamten Lager verteilt schwärzliche, um 30 µm durchmessende Flecken zeigt (siehe dort).

### Ökologie

Saxicol; auf untergetauchten harten silikatischen Gesteinen in Bächen und Flüssen oder am Ufer von Seen, seltener auch auf kalkhaltigem Gestein und zeitweise wenig über der Wasseroberfläche, von der planaren bis in die hochmontane Stufe, meist in collin-montanen Weichwasserbächen, so auch im Gebiet. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemrobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	5*	3*	x*	5*	3*	.*

### Naturschutz

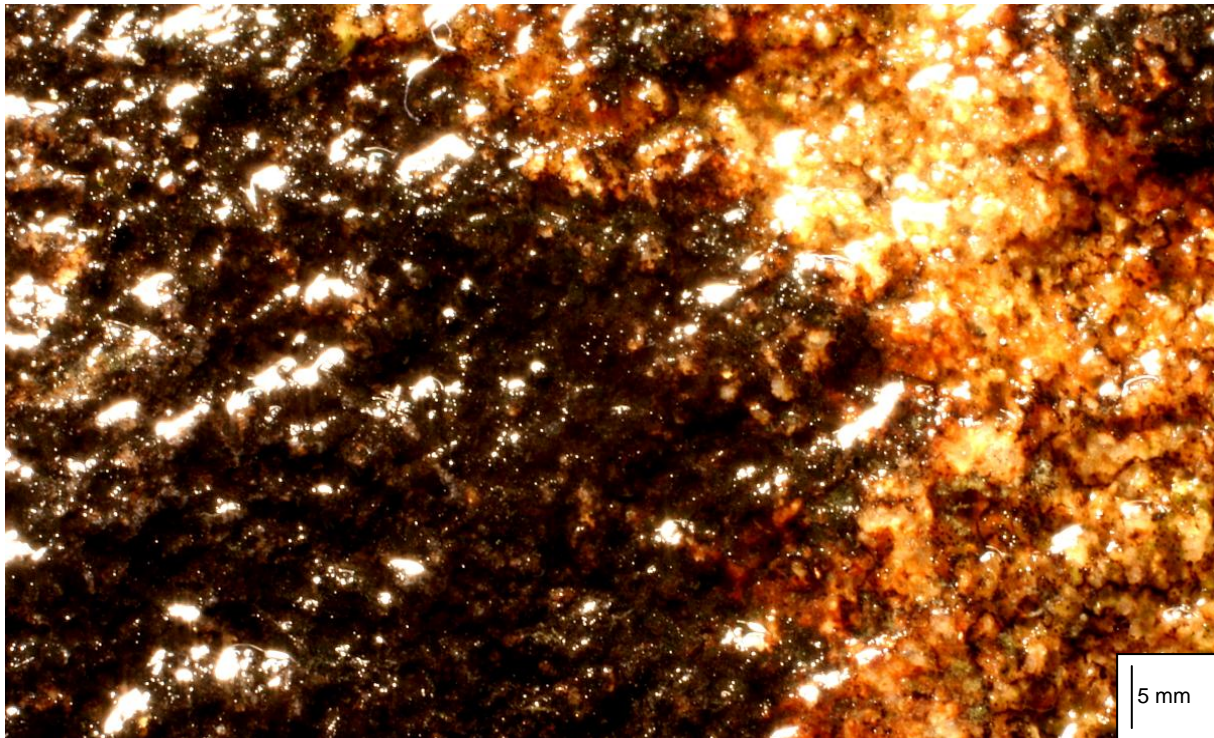
In Niedersachsen als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) der Verzicht auf gewässerbauliche Maßnahmen in silikatblockreichen Klarwasserbächen, insbesondere auf das Entfernen von Blöcken aus dem Bachbett und das Aufschütten von (gebietsfremden) Befestigungsmaterial. Vor allem außerhalb der höheren Mittelgebirgslagen muss für eine bleibend gute Wasserqualität Sorge getragen werden.

### Sonstiges

Die Flechte ist, wie auch viele weitere Hydroverrucarien, empfindlich gegenüber Versauerung der besiedelten Gewässer, erträgt aber zumindest in schnell fließendem Wasser leichte Verschlammung (THÜS & SCHULTZ 2008). Zudem wird sie bei entsprechender Konkurrenz rasch von Algenüberzügen verdrängt (THÜS 2002). Sie tritt ferner auch auf kleinen Kieseln und selbst auf Kunststoffen im Wasser auf.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Bisher hat das Beweidungsprojekt noch zu keiner Algendecken fördernden Eutrophierung im Reiherbach geführt, so dass derzeit von einem projektbedingten Rückgang kaum auszugehen ist. Solche Veränderungen sind künftig allerdings nicht auszuschließen. Andererseits könnten sich die Bestände bachaufwärts auch etwas ausweiten, falls die Beweidung in den bachbegleitenden Erlenwäldern für lichtere Verhältnisse in den ganzjährig wasserführenden Bachabschnitten führen sollte. Eine eindeutige Prognose ist deshalb nicht möglich.



Die eingesenkten Perithezien der submers auf Steinen in Bächen wachsenden *Verrucaria funckii* sind auf dem frischen Lager nahezu unsichtbar.

### *Verrucaria funckii* (SPRENG.) ZAHLBR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Verrucariales

Familie: Verrucariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet; oberflächlich, (20-)50-160 [ $\mu\text{m}$ ] dick, an lichtreichen Standorten braun, orangebraun oder schokoladenbraun bis schwarz, im Schatten eher gräulichgrün bis grau, feucht etwas schleimig, glatt, aber stets mit unregelmässigen Rissen, Vorlager undeutlich, cremefarben oder (meist) schwarz, lichenisiert (Photobiont eine Grünalge, entweder *Heterococcus caespitosus* oder *Dilabifilum* spec.); Perithezien bleibend eingesenkt, nur das Ostiolum in Aufsicht als schwärzlicher, punktförmiger Fleck kenntlich, 0,2-0,3 [mm] im Durchmesser, Involucrellum schwach entwickelt, sich kaum seitlich ausdehnend, dunkelbraun, vom Eigenrand der Perithezien kaum unterscheidbar, dieser oben dunkelbraun, unten farblos, Asci keulig bis verlängert elliptisch, fissionunicat, achtsporig, vom *Verrucaria*-Typ, Ascsporen einzellig, hyalin, schmalelliptisch, mit gerundeten Enden, (11-)15-25(-28) x (5,4-)6-8,7(-14) [ $\mu\text{m}$ ], Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Unter den amphibisch-submers lebenden, teilweise als „Hydroverrucarien“ bezeichneten Flechten der Gattung zumindest makroskopisch mit mehreren Arten verwechselbar, insbe-

sondere mit *Hydropunctaria rheitrophila* (ZSCHACKE) KELLER, GUEIDAN & THÜS, die ein grünliches, im Herbar bräunliches Lager und kleinere Sporen ((7-)10-12(-15) x (5-)6-8(-10) [µm]) besitzt, sowie mit *V. aquatilis* MUDD, die breit elliptische, fast kugelige, kleinere Sporen (6-10(-11) x (4-)5-7 [µm]) zeigt.

### Ökologie

Saxicol; auf untergetauchten oder spritzwassernassen silikatischen Gesteinen in Bächen oder am Ufer von Seen, von der planaren bis in die hochmontane Stufe, meist in collin-montanen Weichwasserbächen, so auch im Gebiet. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemrobie

Mesohemerob\*

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
5*	6*	3*	x*	5*	3*	-*

### Naturschutz

In Niedersachsen als gefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010), bundesweit ebenfalls (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind nach HAUCK (1996) der Verzicht auf wasserbauliche Maßnahmen in silikatblockreichen Klarwasserbächen, insbesondere auf das Entfernen von Blöcken aus dem Bachbett und das Aufschütten von (gebietsfremden) Befestigungsmaterial. Für eine bleibend gute Wasserqualität sollte Sorge getragen werden.

### Sonstiges

Die Flechte ist, wie auch viele weitere Hydroverrucarien, empfindlich gegenüber Sedimentablagerungen auf dem Thallus und besonders auch gegen Versauerung der besiedelten Gewässer (THÜS & SCHUTZ 2008). Zudem wird sie bei entsprechender Konkurrenz rasch von Algenüberzügen verdrängt (THÜS 2002).

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Bisher hat das Beweidungsprojekt noch zu keiner Algendecken fördernden Eutrophierung im Reiherbach geführt, so dass derzeit von einem projektbedingten Rückgang kaum auszugehen ist. Solche Veränderungen sind künftig allerdings nicht auszuschließen. Andererseits könnten sich die Bestände bachaufwärts auch etwas ausweiten, falls die Beweidung in den bachbegleitenden Erlenwäldern für lichtere Verhältnisse in den ganzjährig wasserführenden Bachabschnitten führen sollte. Eine eindeutige Prognose ist deshalb nicht möglich.



Entgegen älterer Literaturangaben ist *Verrucaria muralis* auch auf den roten, silkatischen Buntsandsteinen des Sollings zu finden. Ein Lager ist kaum auszumachen.

### *Verrucaria muralis* ACH.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Verrucariales

Familie: Verrucariaceae

#### Anatomie

Thallus krustig, ausgebreitet; eingesenkt oder oberflächlich und dann dünn, weißlich bis grün oder bräunlich weiß, nicht bis stark rissig, Rinde ohne oder mit stumpf braunem Pigment, Vorlager undeutlich bzw. fehlend, lichenisiert (Photobiont unbekannte Grünalge); Perithezien als schwach konvexe bis konisch-halbkugelige Erhebung hervortretend, 0,24-0,50 [mm] im Durchmesser, meist schwarz, auf kalkhaltigen Substraten an der Basis auch von Gesteinspartikeln gräulich, nicht vom Lager bedeckt, Scheitel gerundet oder abgeflacht bis schwach eingedellt, nicht oder in ziemlichen flachen Mulden im Gestein, Involucrellum um die obere Perithezienhälfte herum vorhanden, zuweilen bis an die Basis ausgedehnt, Wand farblos oder pigmentiert, Asci keulig bis verlängert elliptisch, fissitunicat, achtsporig, vom *Verrucaria*-Typ, Ascsporen einzellig, hyalin, elliptisch, (17-)20-24(-27) × (7,5-)10-12,5(-14,5) [µm], Längen-Breitenverhältnis (1,4-)1,7-2,3(-3,1); Pyknidien unbekannt.

#### Chemie

Keine Inhaltsstoffe mittels TLC nachweisbar

K-, C-, KC-, P-, UV-

#### Verwechslungsmöglichkeiten

Unter den saxicolen Arten der Gattung mit kaum sichtbar ausgeprägtem Lager und großen, vorstehenden Perithezien allenfalls mit *Verrucaria dufourii* DC. verwechselbar, diese jedoch stets mit Pyknidien und deutlich abgeflachtem Scheitel im Perithecium.

**Ökologie**

Saxicol; auf kalkhaltigem Gestein und Mörtel, an Mauern und auf kalkhaltigen Böden, für gewöhnlich auf kleinen, halb in den Boden eingesenkten Waldbodensteinen, meist in der Nähe von Bächen auf gestörten Standorten. Auch in Weiden und an Wegrändern. Im Untersuchungsgebiet abweichend von diesen „klassischen“ Angaben (PURVIS et al. 1992; WIRTH 1995; HAUCK 1996; HEIBEL 1999; SMITH et al. 2009) hauptsächlich an kleinen, staubimprägnierten silikatischen(!) Waldbodensteinen. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemrobie**

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	x	x	9	7	-

**Naturschutz**

In Niedersachsen wie auch bundesweit derzeit als ungefährdet eingestuft (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 nicht besonders geschützt (vgl. THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit ohne deutliche Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

Die in der Regel von kalkhaltigem Gestein angegebene Art (siehe Ökologie) wächst im Solling häufig auch auf Silikatgestein, das bodennah staubimprägniert und deshalb besser basenversorgt ist.

**Prognose bei weiterer Beweidung (++)**

Die überaus pionierfreudige Flechte hat, zusammen mit Arten wie *Thelocarpon lichenicola*, *Thelidium minutulum* oder *Trapelia glebulosa*, bereits kurze Zeit nach Beweidungsbeginn deutlich zugenommen, was sich entlang von tradierten Pfaden der Weidetiere auch künftig fortsetzen sollte.



Die auch als "Schneepegelflechte" bezeichnete (siehe Sonstiges) *Vulpicida pinastri* ist anhand ihrer Färbung bei gleichzeitigem Vorhandensein von randlichen "Bortensoralen" leicht kenntlich.

### *Vulpicida pinastri* (SCOP.) J. E. MATTSSON & M. J. LAI

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Lecanorales

Familie: Parmeliaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, dorsiventral, dem Substrat locker angeheftet, (0,5-)1-2(-3) cm Durchmesser erreichend, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*), unregelmäßige Rosetten bildend, die randlichen Loben oft etwas aufsteigend, 1-3 [mm] breit, mit gerundeten Enden, Ränder von auffälligen Soralen („Bortensorale“) gesäumt, Oberfläche blass gelb bis gelblich grau, feucht grüngelb, Sorale intensiver gelb, auf die Lageroberfläche stellenweise übergreifend, Unterseite blass gelb, zur Mitte hin auch schwärzlich, Rhizinen ± spärlich, bräunlich-weiß, Mark gelb; Apothecien sehr selten, an den Rändern der Loben, sitzend, rundlich, 1-2(-2,5) [mm] Durchmesser erreichend, Scheibe blass rotbraun, flach, nicht bereift, Rand erhaben, sorediös, mit der Lageroberfläche zusammenfließend; Asci breit keulig bis verlängert-keulig, achtsporig, vom *Lecanora*-Typ, mit breiter Okularkammer und deutlicher Axialmasse, Tholus J+ intensiv blau-violett, achtsporig, Ascosporen einzellig, hyalin, breit-elliptisch bis nahezu kugelig, (4-)5-6(-10) × 2,5-4(-6) [µm]; Pyknidien ± selten, deutlich, auf erhabenen Stellen des Lagers, birnenförmig bis annähernd kugelig, schwärzlich, 70-100 [µm] durchmessend und 80-120 [µm] hoch, Wand zumeist dreischichtig, aus isodiame-trischen Zellen von 2-3 [µm] Durchmesser bestehend, äußere Schicht schwarz, innere braun, Pyknosporen tropfen- bis flaschenförmig, einzellig, hyalin, (5-)6-8 × 2 [µm].

#### Chemie

Unsäure, Vulpinsäure, Pinastrinsäure, ± Zeorinsäure



Mark K-, C-, KC- (Rinde selten KC+ gelb), P-, UV- oder selten UV+ schwärzlich-rot (nach HERK & APTROOT 2004 „gelbe Teile UV+ rot“)

### Verwechslungsmöglichkeiten

Durch die Kombination von blättrigem Lager mit randlichen Soralen kaum zu verwechseln. Allenfalls ist *Candelaria concolor* (DICKSON) B. STEIN oberflächlich ähnlich, diese ist jedoch erheblich feinlappiger und mit durchweg sattgelbem Thallus ausgestattet sowie vor allem mit vielsporigen (16-64) Asci, deren Tholus nur im unteren Teil J+ blau reagiert. Habituell ggf. ähnliche *Xanthoria*-Arten reagieren rasch K+ intensiv rot. Von *Cetraria*-Arten durch die Gelbfärbung des Thallus, die amyloide Reaktion des Ascus und das Fehlen von Cilien und Pseudocyphellen unterschieden.

### Ökologie

Corticoler oder lignicoler, in Nordamerika selten auch saxicoler (BRODO et al. 2001) Acidophyt; vor allem als Epiphyt auf sauren Borke von Zwergsträuchern (z. B. *Vaccinium myrtillus*) oder Nadel- und Laubbäumen, hauptsächlich an der Stammbasis, daneben ferner an Holz, besonders Baumstubben, aber auch an Zaunpfählen, so auch im Untersuchungsgebiet. Schwerpunkt in (hoch-)montanen bis alpinen Lagen, im Tiefland deutlich seltener und eher „vagabundierend“ (unbeständig und meist nur in Einzelexemplaren, vgl. HERK & APTROOT 2004) auf anthropogenen Substraten. Nach WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
6	3	6	7	2	2	4

### Naturschutz

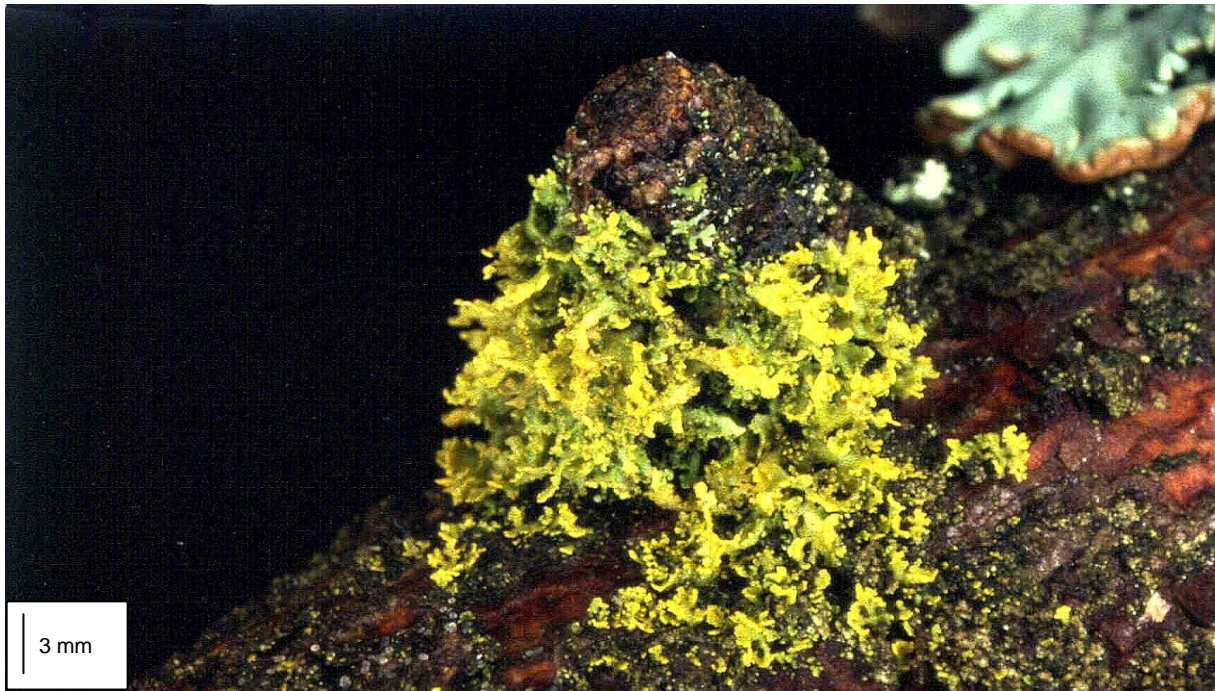
Trotz der Fähigkeit, auch anthropogene Substrate zu besiedeln, ist *Vulpicida pinastri* in der Bundesrepublik regional teils im Rückgang (WIRTH 1991), teils in Ausbreitung (z. B. in Mecklenburg-Vorpommern, LITERSKI 1999). Im Land Niedersachsen gilt sie als gefährdet (HAUCK & de BRUYN 2010), bundesweit als Art der Vorwarnliste (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 besonders geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten.

### Sonstiges

Gilt in der Literatur als „Schneepegelflechte“, die an saurem Holz und am Stammfuß von Bäumen etwa im Bereich der winterlichen Schneehöhen auftritt (z. B. WIRTH & DÜLL 2000). Ferner „berüchtigt“ durch ihren Gehalt an toxischer Vulpinsäure, weswegen sie in früheren Zeiten zum Vergiften von Wölfen (Name!) mittels präparierter Köder Verwendung fand.

### Prognose bei weiterer Beweidung (~)

Als unbeständige, vor allem in tieferen Lagen wie dem Unteren Solling (Projektgebiet) unregelmäßig und verstreut, aber immer wieder einmal auftretende Art lassen sich in der Verbreitung im Projektgebiet im Vergleich zur Region bislang keine Beweidungsabhängigkeiten erkennen. Eine eindeutige Prognose bei weiterer Beweidung ist deshalb kaum möglich.



Das strauchige Lager von *Xanthoria candelaria* ist so winzig, dass selbst eine starke Lupe kaum ihre wahre Gestalt zeigt. Sie siedelt auf mehr oder weniger frei stehenden Bäumen und Totholz.

### *Xanthoria candelaria* (L.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Lager kleinstrauchig, in winzigen bis kleinen, kompakten Häufchen von bis zu 2 cm Durchmesser auf dem Substrat, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Loben ± länglich-rund, nicht dorsiventral, 0,6-1(-1,5) × 0,1-0,3(-0,5) [mm], an den Enden leicht verbreitert, (tief) gelborange bis orange, gleichmäßig pigmentiert, gelegentlich graugrün, Rhizinen meist fehlend, sehr selten einige wenige entwickelt, Loben an den Rändern mit Blastidien besetzt, diese mehlig bis winzig körnig, 25-35 [µm] im Durchmesser, gelegentlich zu ± kompakten Massen („Conblastidien“) verdichtet, diese (40-)45-70(-110) [µm] im Durchmesser, auf die Unterseite der Loben übergreifend, zuweilen auch die gesamte Lageroberfläche blastidiös; Apothecien gelegentlich entwickelt, im Gebiet nicht beobachtet, an den Spitzen der Loben, bis zu 2 mm im Durchmesser, mit deutlichem Lagerrand, Scheibe jung eingesenkt, rot oder braun-orange, später flach und etwas blasser gefärbt, Eigenrand im Alter verkrümmt, Asci keulig, achtsporig, vom Teloschistes-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, zuweilen etwas bauchig, polardiblastisch 11,5-14,5 × 4,5-6,5 [µm]; Pyknidien vorhanden, unauffällig, von gleicher Farbe wie der Thallus; Pyknosporen einzellig, hyalin, elliptisch, 2,5-3 × 1-1,5 [µm].

#### Chemie

Antrachinone, besonders Physcion

K+ rasch und intensiv dunkel violett-rot, C-, KC+ (gelb-)rot, P-, UV-

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Von der morphologisch zuweilen ähnlichen *Candelaria concolor* (DICKS.) STEIN durch die K+rote Thallus-Reaktion leicht zu unterscheiden.

**Ökologie**

Lignicol, seltener corticol, ausnahmsweise auch saxicol; auf nährstoffreichen Substraten wie dem Stirnholz von bereits etwas zersetzten Zaunpfählen, auf Denkmalen (Vogelsitzplätze) oder lebender und toter Borke, seltener auf natürlichem Gestein, meist recht lichtreich; von der planaren bis in die montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet hauptsächlich auf Zweigen von *Larix decidua* in den Achseln von oder über Knospen, daneben vereinzelt auch auf waldrandständigen Bäumen und Sträuchern. Laut WIRTH et al. (2009) kein Indikator historisch alter Wälder.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	x	3	6	8	5

**Naturschutz**

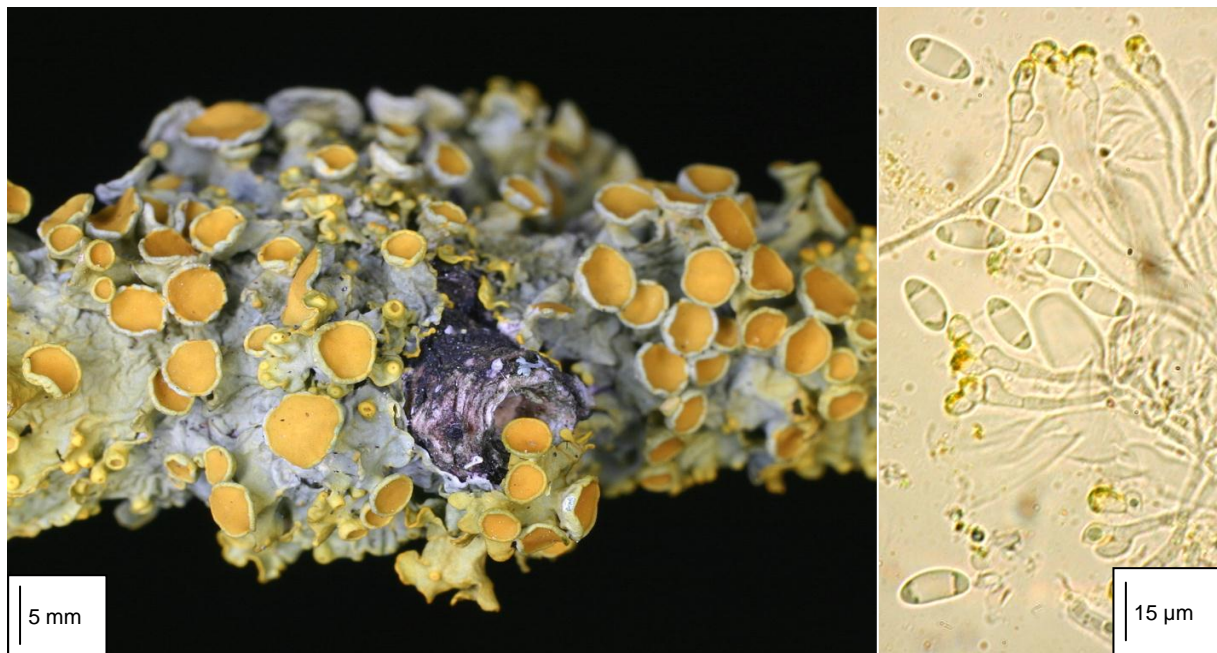
In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *X. candelaria* (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) als ungefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen sind in Niedersachsen nach HAUCK (1996) derzeit nicht erforderlich. Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit mit kaum wahrnehmbaren Bestandsveränderungen.

**Sonstiges**

An sehr schattigen Standorten besteht das Lager oft aus winzigen, knotigen, spitzen Loben, die vollständig von körnigen Blastidien überzogen sind. Die Farbe ist hier meist etwas gräulich.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch die Förderung nährstoffreicher Kleinstrukturen im Rahmen der Beweidung (lichtreiche Baumstümpfe an Kot- und Harnplätzen) ist eine leichte Zunahme absehbar. Darüber hinaus wird sich die Art beweidungsunabhängig auch auf den Zaunpfählen des Projektgebietes ausbreiten. Ähnlich wie *Lecania cyrtella*, *Caloplaca holocarpa* und *Lecanora pulicaris* darf sie im PG Reiherbachtal wegen ihrer Pionier- und Ausbreitungsfreudigkeit als Indikator für junge und aufgelichtete Gehölzbestände dienen und stellt somit einen guten Indikator für die Sukzession der Ackerbrache und die zu erwartende Ausprägung von Waldinnensäumen und -lichtungen durch die Weidetiere dar.



Epiphytische Vorkommen von *Xanthoria parietina* (links) waren unter dem Einfluss des (schwefel-)sauren Regens in Mitteleuropa zumindest außerhalb der Kalklandschaften selten geworden. Aktuell breitet sich die Art jedoch auch auf Gehölzen wieder stark aus. Diagnostisch wenig bedeutsam sind die polardiblastischen Ascosporen (rechts).

### *Xanthoria parietina* (L.) TH. FR.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Thallus blättrig, dem Substrat ± lose aufliegend, (1-)2-10(-15) cm durchmessend, meist als ausgedehnte, ± regelmäßige, gelb-orangefarbene, im Schatten gräuliche, etwas schrumpelige Rosetten entwickelt, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), Loben einander etwas überlappend, faltig, zu den Enden hin breiter werdend, ± gekerbt, an den Enden 1-7 [mm] breit, gerundet oder etwas schartig, ± flach; Lager im Zentrum zuweilen mit flachen, etwas schuppigen, körnigen bis lippigen Läppchen besetzt, meist nur vereinzelt entfaltet, zuweilen aber auch deckend und den Aspekt des Lagers bestimmend, offenkundig das Resultat von Erneuerungsprozessen; Apothecien fast immer zahlreich vorhanden, in der Lagermitte gehäuft, sonst vereinzelt, am Rand fehlend und den Blick auf die randlichen Loben freilassend, (1-)2-3(-4) [mm] im Durchmesser, schildförmig, sitzend oder (auf dünnen Zweiglein) ± gestielt, kreisrund bis schwach verzogen, jung meist schwach konkav, im Alter flach, orange-gelb, mit erhabenem, glatten Lagerrand, meist von derselben Farbe wie das Lager, unterseits aber oft etwas heller und durch Hochwölbung dann oft heller (gräulich) erscheinend (siehe Abbildung), alte Apothecien auf im Zentrum absterbenden Lagern konvex und unberandet; Paraphysen hyalin, septiert, 1-2(-2,5) [µm] breit, zum Ende hin kurz zellig, breiter werdend und spärlich verzweigt, Endzellen kopfig angeschwollen und mit orange-gelblichen Pigmenten ausgekleidet und besetzt, 4-6(-7,5) [µm] breit, Asci keulig, achtsporig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, zuweilen etwas bauchig, polardiblastisch (siehe Abbildung rechts), (10-)12-16 x (6-)7-9 [µm]; Pyknidien vorhanden,

randlich auf den Loben in halbkugeligen Warzen eingesenkt, unauffällig, von gleicher Farbe wie der Thallus, mit mehreren Kammern; Pyknosporen klein, einzellig, hyalin, elliptisch.

### Chemie

Anthrachinone, besonders Physcion und Parietin

K+ rasch und intensiv dunkel violett-rot, C-, KC+ (gelb-)rot, P-, UV-

### Verwechslungsmöglichkeiten

Bei epiphytischem Auftreten kaum verwechselbar, saxicol eventuell für *Xanthoria calcicola* OXNER zu halten, diese aber intensiver orange bis orangebraun gefärbt und nur selten mit deutlich gestielten Apothecien.

### Ökologie

Eurytop auf einer Vielzahl verschiedener Substrate, vorwiegend corticol oder saxicol, aber auch auf Knochen, Kunststoffen etc. Von der planaren bis in die hochmontane Stufe, dabei nach WIRTH (1995) bevorzugt auf subneutralen und nährstoffangereicherten Borken oder kalkhaltigen, staubimprägnierten (auch anthropogenen) Gesteinssubstraten. Licht liebend. Im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich auf Haupttästen im Kronenraum alter, licht stehender Eichen. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

### Hemerobie

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

### Zeigerwerte

L	T	K	F	R	N	To
7	x	x	3	7	8	7

### Naturschutz

In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *X. parietina* (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) als ungefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für den Erhalt ist in Niedersachsen allenfalls bei individuenreichen epiphytischen Vorkommen ein Verzicht auf die Abholzung besiedelter Bäume notwendig (HAUCK 1996). Heutzutage scheint selbst das nicht mehr zwingend erforderlich, da *X. parietina* sich aktuell in deutlicher Zunahme insbesondere epiphytischer Vorkommen befindet, was mit einer stärkeren Luftreinhaltung und einem erhöhten Angebot puffernder Stickstoff-Verbindungen in der Atmosphäre in Verbindung zu bringen ist (vgl. KRICKE 2002). Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit allenfalls regional schwach schwindend, in jüngster Vergangenheit jedoch (siehe oben) wieder zunehmend.

### Sonstiges

Die orangegelbe Färbung der Flechte wurde im Mittelalter gemäß der „Signaturen-Lehre“ als Hinweis auf pharmazeutische Anwendbarkeit bei Gelbsucht interpretiert (vgl. BRODO et al. 2001).

### Prognose bei weiterer Beweidung (+)

Die Vorkommen im Untersuchungsgebiet dürften auch zukünftig ausschließlich epiphytisch bleiben. Durch die in jüngster Zeit andauernde überregionale (Wieder-)Ausbreitung insbesondere solch epiphytischer Vorkommen sind beweidungsbedingte Effekte nicht eindeutig prognostizierbar, eine leichte Zunahme durch die beweidungsbedingte Zunahme geeigneter Phorophyten erscheint jedoch wahrscheinlich.



*Xanthoria polycarpa* ist erheblich kleiner als ihre große Verwandte, *X. parietina*, und bis zum Lagerrand fast vollständig mit Apothecien bedeckt.

### *Xanthoria polycarpa* (L.) Th. Fr.

#### Systematik

Abteilung: Ascomycota

Ordnung: Teloschistales

Familie: Teloschistaceae

#### Anatomie

Thallus aus kleinen, aufsteigenden, etwas körnigen Loben bestehend, sich als ± kreisförmige Hügelchen etwas vom Substrat abhebend, bis zu 2 cm (im Gebiet bis zu 4 cm) im Durchmesser, lichenisiert (Photobiont *Trebouxia*-artige Grünalge), gräulichgelb bis gelb, Schattensexemplare grau, besonders lichtreich gewachsene sattgelb, Lobenenden zur Spitze hin verbreitert, in sehr feine, oft etwas gabelige Enden zerteilt, weniger als 1 mm breit, gelegentlich fast röhrig bis knotig; Sorale und Isidien fehlend; Apothecien zahlreich vorhanden, den Aspekt des Lagers bestimmend und die darunter liegenden Loben verdeckend, 2-3(-4) [mm] im Durchmesser, aufrecht, schildförmig, meist gestielt, jung flach und rund mit vortretendem, erhabenen Rand, im Alter verkrümmt, Lagerrand und Eigenrand zuweilen schwindend, Lagerrand gräulich-gelb, im Schatten grau, Scheibe bräunlichorange, Asci keulig, achtsporig, vom *Teloschistes*-Typ, Ascosporen hyalin, elliptisch, zuweilen etwas bauchig, polar-diblastisch, 11-15 × 6-8 [µm]; Pyknidien vorhanden, randlich auf den Loben in halbkugeligen Warzen eingesenkt, unauffällig, von gleicher Farbe wie der Thallus, mit mehreren Kammern; Pyknosporen klein, einzellig, hyalin, elliptisch.

#### Chemie

Anthrachinone, besonders Physcion

K<sup>+</sup> rasch und intensiv dunkel violett-rot, C<sup>-</sup>, KC<sup>+</sup> (gelb-)rot, P<sup>-</sup>, UV<sup>-</sup>

**Verwechslungsmöglichkeiten**

Nach PURVIS et al. (1992) durch die zahlreichen, das gesamte Lager mit den feinen Loben bedeckenden Apothecien und den halbkugelig vorstehenden Thallus unverwechselbar.

**Ökologie**

Corticol, selten lignicol oder ausnahmsweise saxicol; auf lebender und toter Borke, oft in den Achseln kleinerer Verzweigungen, auf zahlreichen Phorophyten (Laub- wie Nadelgehölze), auch auf Holzzäunen, sehr selten auch auf Gestein im Grünland oder auf alten Lesesteinhäufen; von der planaren bis in die montane Stufe. Im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich auf Ästen von *Sambucus nigra*, seltener am Mittelstamm von *Fraxinus excelsior*. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie**

Euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte**

L	T	K	F	R	N	To
7	x	5	3	7	8	7

**Naturschutz**

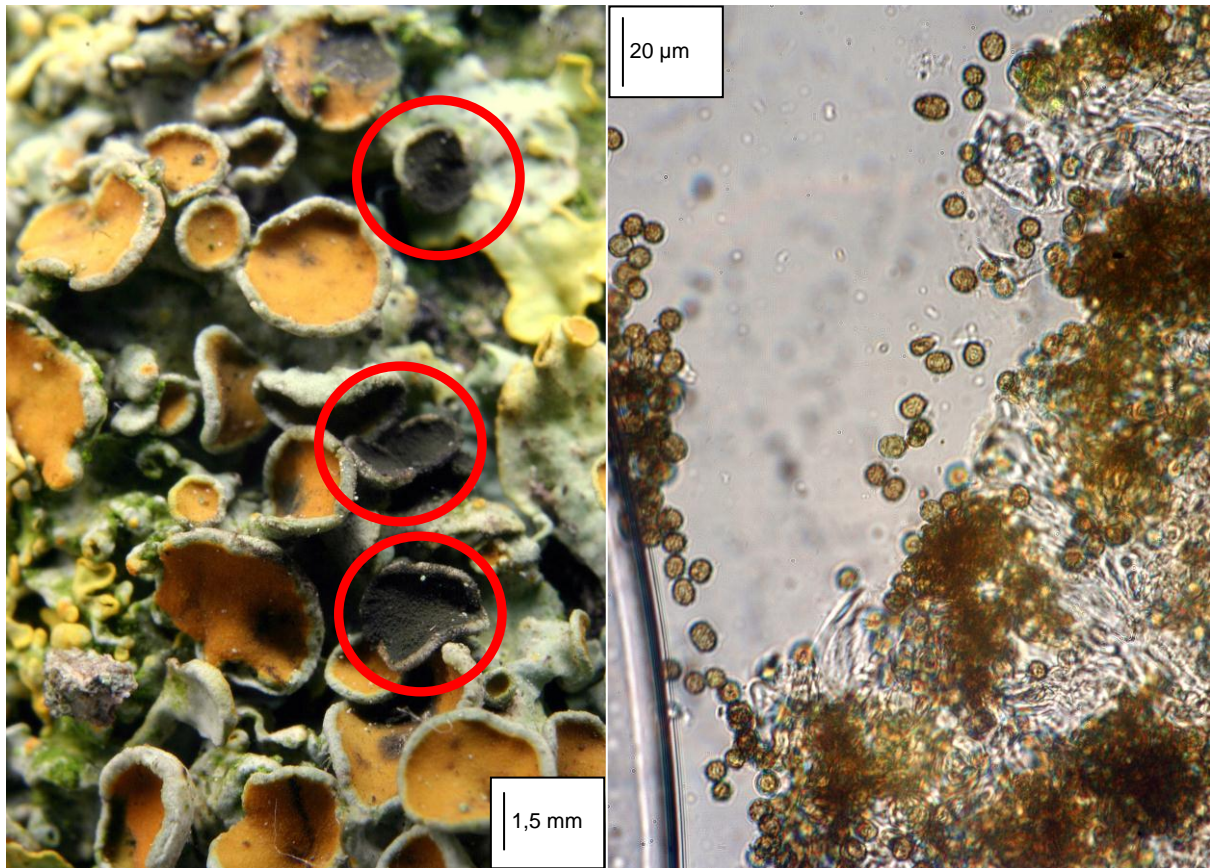
In Niedersachsen wie auch bundesweit gilt *Xanthoria polycarpa* (HAUCK & DE BRUYN 2010; WIRTH et al. 2011) als ungefährdet. Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Für den Erhalt ist im niedersächsischen Binnenland nach Hauck (1996) eine weitestmögliche Schonung notwendig, was allerdings mit Wiederausbreitung der Art wegen verbesserten Luftqualität heutzutage nicht mehr erforderlich sein dürfte (vgl. die Anmerkungen zu *X. parietina*). Nach WIRTH (1991) in den vergangenen Jahrzehnten bundesweit allenfalls regional schwach schwindend, in jüngster Vergangenheit jedoch (siehe oben) wieder zunehmend.

**Sonstiges**

Während sich der Thallus bei schattig gewachsenen Exemplaren gräulich färbt, sind die Apothecien auch in solchen Situationen bleibend orange gefärbt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (+)**

Durch die in jüngster Zeit andauernde (Wieder-)Ausbreitung insbesondere epiphytischer Vorkommen sind beweidungsbedingte Effekte derzeit nicht eindeutig prognostizierbar. Eine mittelfristig zu erwartende Zunahme geeigneter Phorophyten im nordöstlichen Offenland und auf beweidungsgeschaffenen Waldlichtungen sollte jedoch eine leichte Zunahme bewirken.



Die vom lichenicolen Pilz *Xanthoriicola physciae* befallenen Apothecien der Wirtsflechte *Xanthoria parietina* erscheinen wie mit Ruß bestäubt (links; rote Kreise). Gelegentlich greift die Infektion auch auf angrenzende Lagerpartien über. Die einzelligen braunen Sporen sind grob warzig ornamentiert (rechts).

### *Xanthoriicola physciae* (KALCHBR.) D. HAWKSWORTH

#### Systematik

Abteilung: anamorphe Ascomycota

Ordnung: incertae sedis

Familie: incertae sedis

#### Anatomie

Thallus fehlend, nicht lichenisierter Pilz, die befallenen Partien des Wirtes schwarz färbend, Infektionsherd meist auf die Apothecien beschränkt, aber gelegentlich auch auf benachbarte Thalluspartien übergreifend; Konidien nicht in speziellen Geweben, sondern auf der gesamten Fläche des Befalls entstehend, Konidienbildende Zellen im Gewebe des Wirtes (meist dem Hymenium der befallenen Apothecien) verborgen, um  $6 \times 5$  [ $\mu\text{m}$ ], mit breiter, becherförmiger („kragenartiger“) Erweiterung, Konidien einzeln abgeschnürt, nicht in Ketten, kugelig, einzellig, braun, grob warzig, 3,5-6 [ $\mu\text{m}$ ] im Durchmesser.

#### Chemie

Unbekannt

K-, C-, KC-, P-, UV-



**Verwechslungsmöglichkeiten**

Aufgrund des makro- und mikroskopischen Erscheinungsbildes in Verbindung mit der Wirtsflechte kaum zu verwechseln.

**Ökologie**

Lichenicol; parasitischer Pilz auf *Xanthoria parietina*. Im Untersuchungsgebiet einmalig gemeinsam mit dem Wirt an zuvor lichtreichen Hauptästen einer alten, frisch gefällten *Quercus*. Von der planaren bis in die (hoch-) montane Stufe. Von WIRTH et al. (2009) als Indikator historisch alter Wälder nicht untersucht.

**Hemerobie** (von *Xanthoria parietina*)

Mesohemerob-euhemerob-polyhemerob

**Zeigerwerte** (von *Xanthoria parietina*)

L	T	K	F	R	N	To
7	5	6	3	7	6	7

**Naturschutz**

In Niedersachsen gilt die Datenlage zu Vorkommen und Verbreitung der Art als unzureichend, im Hügellandteil sei der lichenicole Pilz bisher sogar unbekannt (HAUCK & DE BRUYN 2010). Bundesweit gilt *X. physciae* als ungefährdet (WIRTH et al. 2011). Laut BArtSchV vom 12.12.2007 weder besonders noch streng geschützt (THEUNERT 2008); in den Anhängen der FFH-RL oder in der Roten Liste des IUCN nicht enthalten. Schutzmaßnahmen werden von HAUCK (1996) für Niedersachsen nicht benannt.

**Sonstiges**

Die Art wurde zwar bereits am 17.2.2005 wegen der typisch verfärbten Wirts-Apothecien gezielt gesammelt, aber erst nach Ende der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen im August 2010 konkret bestimmt.

**Prognose bei weiterer Beweidung (~)**

Das Projekt sollte der Sippe nicht abträglich sein, da eine Verringerung geeigneter Wirtsflechten durch die Weidetiere nicht absehbar ist. Im Gegenteil dürfte mittelfristig eine Zunahme von *Xanthoria parietina* erfolgen, da bevorzugte Phorophyten (waldrandständige *Sambucus nigra*) beweidungsbedingt zunehmen dürften. Hinzu kommt eine zu erwartende Zunahme der Flechte durch gesunkene SO<sub>2</sub>-Belastung. Ob es dadurch allerdings auch zu einer Zunahme des lichenicolen Pilzes kommen wird, ist noch unklar, weshalb die Prognose zurzeit uneindeutig ist.



#### 4 Literatur

- ABRAMOV, I. I. (ed.) (1971): *Opredelitel' lišajnikov SSSR*. – Vypusk 1. Leningrad.
- ADAMS, G. C. & KROPP, B. R. (1996): *Athelia arachnoidea*, the sexual state of *Rhizoctonia carotae*, a pathogen of carrot in cold storage. – *Mycologia* **88**: 459-472.
- AGUIRRE-HUDSON, B. (1991): A taxonomic study of the species referred to the ascomycete genus *Leptorhaphis*. – *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.)* **21**: 85-192. London.
- APTROOT, A. (1995): A Monograph of *Didymosphaeria*. – *Studies in Mycology* **37**: 1-160.
- APTROOT, A. (1999): Notes on Taxonomy, Distribution and Ecology of *Anisomeridium polypori*. – *The Lichenologist* **31**: 641-642. London.
- APTROOT, A. (2002): *Arthopyrenia*. – in: NASH, T. H. III., RYAN, B., GRIES, C. & BUNGARTZ, F.: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. – Vol. I. (The pyrenolichens and of the squamulose and macrolichens). 532 S. Tempe (Arizona).
- APTROOT, A. & VAN DEN BOOM, P. P. G. (1995): *Strigula lateralis* spec. nov. with notes on the genus *Julella*. – *Mycotaxon* **56**: 1-8.
- ARNOLD, F. (1891): *Psorotichia lutophila* spec. nov. – in: *Zur Lichenen-Flora Münchens. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft*, Vol. 1 (Anhang), S. 129. München.
- ARUP, U. (2009): The *Caloplaca holocarpa* group in the Nordic countries, except Iceland. – *Lichenologist* **41**(2): 111-130. London.
- BARTSCH, L. & WAGNER, H.-G. (2003): *Porpidia albocaerulescens* – neu für Niedersachsen. – *Herzogia* **16**: 275-276. Halle / Saale.
- BENKERT, D., DÖRFELT, H., HARDTKE, H. J., HIRSCH, G., KREISEL, H., KRIEGLSTEINER, G. J., LÜDERITZ, M., RUNGE, A., SCHMID, H., SCHMITT, J. A., WINTERHOFF, W., WÖLDECKE, K. & ZEHFUSS, H. D. (1996): Rote Liste der Großpilze Deutschlands. Unter Mitarbeit von EINHELLINGER, A., GROSS, G., GROSSE-BRAUCKMANN, H., NUSS, I. & WÖLFEL, G. K. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **28**: 377-426. Bonn-Bad Godesberg.
- BERGER, F. & PRIEMETZHOFFER, F. (2000): Neue und seltene Flechten und lichenicole Pilze aus Oberösterreich, Österreich III. – *Herzogia* **14**: 59-84. Halle / Saale.
- BLANCO, O., CRESPO, A., DIVAKAR, P. K., ESSLINGER, T. L., HAWKSWORTH, D. & LUMBSCH, T. (2004): *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (Parmelia) based on molecular and morphometrical data. – *Mycological Research* **108**: 873-884.
- BRACKEL, W. v. (1994): Epiphytische Moos- und Flechten-Gesellschaften auf der Ehrenbürg bei Forchheim. – *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* **55** (Hohenester-Festschrift): 561-579. Regensburg.
- BRACKEL, W. v. (2010a): Weitere Funde von flechtenbewohnenden Pilzen in Bayern – ein Beitrag zu einer Checkliste V. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **80**: 5-32. Regensburg.
- BRACKEL, W. v. (2010b): *Dacampia cyrtellae*, a new name for *Dacampia lecaniae* BRACKEL. – *Herzogia* **23**(2): 315-316. Halle / Saale.
- BRAND, M., COPPINS, B. J., VAN DEN BOOM, P. P. G. & SÉRUSIAUX, E. (2009): Further data on the lichen genus *Bacidia* s. l. in the Canary Islands and Western Europe, with descriptions of two new species. – *Bibliotheca Lichenologica* **99**: 83-93. Berlin, Stuttgart.
- BRANDENBURGER, W. (1985): *Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa*. – 1248 S. Stuttgart, New York.
- BRODO, I. M. (1984): The North American species of the *Lecanora subfusca* group. – *Beih. Nova Hedwigia* **79**: 63-185. Vaduz.
- BRODO, I. M., DURAN-SHARNOFF, S. & SHARNOFF, S. (2001): *Lichens of North America*. – 795 S. New Haven.
- DE BRUYN, U. (2005): Zur Moos- und Flechtenflora des Bentheimer Waldes. – *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen* **30/31**: 67-78. Osnabrück.

- DE BRUYN, U. & DETHLEFS, B. (2008): Bemerkenswerte neue Nachweise von Bartflechten in der Südheide. – Floristische Notizen aus der Lüneburger Heide **16**: 31-35. Lüneburg.
- BÜLTMANN, H., GUDERLEY, E. & ZIMMERMANN, D.-G. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Nordrhein-Westfalens. Unter Mitarbeit von H.-G. WAGNER. – Natur in NRW. Im Druck.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., FINCK, P., KÄMMER, G., LUICK, R., REISINGER, E., RIECKEN, U., SCHARF, M. & ZIMBALL, O. (2008): Wilde Weiden. Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. – Bad Sassendorf (Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e. V).
- CEYNOWA-GIELDON, M. (2005): New localities of *Epigloea bactrospora* and *E. pleiospora* in Poland. – Graphis Scripta **17**: 52-55. Stockholm.
- CEZANNE, R. & EICHLER, M. (1996): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde in Darmstadt. – Hessische Floristische Rundbriefe **45**(3): 33-51. Darmstadt.
- CEZANNE, R., EICHLER, M. & THÜS, H. (2002): Nachträge zur „Roten Liste der Flechten Hessens“. Erste Folge. – Botanik und Naturschutz in Hessen **15**: 107-142. Frankfurt am Main.
- CEZANNE, R., EICHLER, M., LUMBSCH, H. T. & ZIMMERMANN, D. G. (2003): *Moelleropsis humida* – eine übersehene Flechte? – Herzogia **16**: 161-166. Halle.
- CEZANNE, R. & EICHLER, M. (2004): Neu- und Wiederfunde von Flechten und flechtenbewohnenden Pilzen in Hessen. – Hessische Floristische Rundbriefe **53** (2/3): 43-52. Darmsatdt.
- CEZANNE, R., EICHLER, M., HOHMANN, M.-L. & WIRTH, V. (2008): Die Flechten des Odenwaldes. – Andrias **17**: 1-520. Karlsruhe.
- CLERC, P. (1998): Species concepts in the genus *Usnea* (lichenized Ascomycetes). – Lichenologist **30**(4/5): 321-340. London.
- COPPINS, B. J. (1983): A taxonomic study of the lichen genus *Micarea* in Europe. – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Bot.) **11**(2): 17-214. London.
- COPPINS, B. J. (1988): Notes on the genus *Arthopyrenia* in the British Isles. – Lichenologist **20**: 305-325. London.
- COPPINS, B. J. & JAMES, P. W. (1978): New or interesting British lichens. – Lichenologist **10**: 179-207. London.
- COPPINS, A. M. & COPPINS, B. M. (2002): Indices of ecological continuity for woodland epiphytic lichen habitats in the British Isles. – British Lichen Society. London.
- CZYŻEWSKA, K. & KUKWA, M. (2009): Lichenicolous fungi of Poland – a catalogue and key to species. – Biodiversity of Poland Vol. **11**: 1-133. Krakow.
- DE SLOOVER, J. (2001): Présence en Belgique de *Mniaecia nivea* et *M. jungermanniae* (Ascomycota: Leotiales). – Lejeunea, Nouvelle série **166**: 1-13. Liège.
- DOBSON, F. S. (2000): Lichens. An illustrated guide to the British and Irish species. – Fourth, revised colour-edition. 431pp. Aberystwyth, Wales.
- DÖBBELER, P. (1984): Symbiosen zwischen Gallertalgen und Gallertpilzen der Gattung *Epigloea* (Ascomycota). – Beih. Nova Hedwigia **79**: 203-239. Vaduz.
- DÖBBELER, P. (1997): Biodiversity of bryophilous Ascomycetes. – Biodiversity and Conservation **6**: 721-738.
- DÖRFELT, H. & JETSCHKE, G. (ed.) (2001): Wörterbuch der Mycologie. – 2. Auflage. 367 S. Heidelberg, Berlin.
- DOLNIK, C. (2004): *Arthonia excipienda* recorded for Germany again. – Herzogia **17**: 325-327. Halle / Saale.
- EICHLER, M., CEZANNE, R. & TEUBER, D. (2010): Ergänzungen zur Liste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Hessens. Zweite Folge. – Botanik und Naturschutz in Hessen **23**: 89-110. Frakfurt.

- EKMAN, S. (2001): Molecular phylogeny of the *Bacidiaceae* (Lecanorales, lichenized Ascomycota). – *Mycol. Research* **105**: 783-797.
- ERNST, G. (1997): Die Flechten des Landkreises Harburg. Flora des Landkreises Harburg III. – *Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg* **17**: 1-135. Hamburg.
- ERNST, G. (1993): Zur Ökologie und Verbreitung von *Geisleria sychnogonioides*, einer bislang kaum bekannten terricolen Flechte. – *Herzogia* **9**: 321-337. Halle / Saale.
- ETAYO, J. & DIEDERICH, P. (1998): Lichenicolous fungi from the western Pyrenees, France and Spain. IV. Ascomycetes. – *Lichenologist* **30**(2): 103-120. London.
- FRYDAY, A. M. (2000): On *Rhizocarpon obscuratum* (ACH.) MASSAL., with notes on some related species in the British Isles. – *Lichenologist* **32**(3): 207-224. London.
- FRYDAY, A. M. (2005): The genus *Porpidia* in northern and western Europe with special emphasis on collections from the British Isles. – *The Lichenologist* **37**(1): 1-35. London.
- GILBERT, O. (2000): *Lichens*. – The new naturalist. 288 S. Glasgow.
- GUDERLEY, R. & LUMBSCH, T. (1999): Notes on Multispored Species of *Lecanora* Sensu Stricto. – *Lichenologist* **31**: 197-203. London.
- GUEIDAN, C., ROUX, C. & LUTZONI, F. (2007): Using a multigene phylogenetic analysis to assess generic delineation and character evolution in the Verrucariaceae (Verrucariales, Ascomycota). – *Mycological Research* **111**: 1147-1170.
- HAFELLNER, J. (1979): *Karschia*. Revision einer Sammelgattung an der Grenze von lichenisierten und nichtlichenisierten Ascomyceten. – *Beih. Nova Hedwigia* **62**: 1-248. Vaduz.
- HAFELLNER, J. (1985): Studien über lichenicole Pilze und Flechten IV. Die auf *Brigantiaea*-Arten beobachteten Ascomyceten. – *Herzogia* **7**: 163-180.
- HAFELLNER, J. (1999): Beiträge zu einem Prodrömus der lichenicolen Pilze Österreichs und angrenzender Gebiete. IV. Drei neue Arten und weitere bemerkenswerte Funde hauptsächlich in der Steiermark. – *Linzer Biol. Beiträge* **31**(1): 507-532. Linz.
- HAFELLNER, J. (2004): *Dactylospora*. – in: NASH, T. H. III., RYAN, B., DIEDERICH, P., GRIES, C. & BUNGARTZ, F.: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. – Vol. II. (most of the microlichens, balance of the macrolichens, and the lichenicolous fungi). 742 S. Tempe (Arizona).
- HAFELLNER, J. & OBERMAYER, W. (2009): The role of *Paranectria oropensis* in community dynamics of epiphyte synusia on roadside trees. – *Herzogia* **22**: 177-190. Halle.
- HAFELLNER, J., TRIEBEL, D., RYAN, B. D. & NASH III, T. H. (2002): On lichenicolous fungi from North America II. – *Mycotaxon* **74**: 293-329.
- HALONEN, P. (2000): *Studies on the genus Usnea in aest Fennoscandia and pacific North-America*. – Academic Dissertation of the faculty of Scienc, University of Oulu. 29 S. Oulu University Library.
- HARRIS, R. C. (1973): The Corticolous Pyrenolichens of the Great Lakes Region. – *The Michigan Botanist* **12**(1): 3-68. Michigan.
- HARRIS, R. C. (1995): *More Florida lichens, including the 10 ¢ tour of the pyrenolichens*. – Published by the author. Bronx, New York.
- HAUCK, M. (1992): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen. 1. Fassung vom 1.1.1992. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **12**(1): 1-44. Hannover.
- HAUCK, M. (1995a): Epiphytische Flechtenflora ausgewählter buchen- und eichenreicher Laubhölzer in Niedersachsen. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **15** (4): 55-70. Hannover.
- HAUCK, M. (1995b): Veränderungen der Flechtenflora im Raum Göttingen (Süd-niedersachsen). – *Herzogia* **11**: 207-218.

- HAUCK, M. (1996): Die Flechten Niedersachsens. Bestand, Ökologie, Gefährdung und Naturschutz. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **36**: 1-208. Hannover.
- HAUCK, M. & DE BRUYN, U. (2010): Rote Liste und Gesamtartenliste der Flechten Niedersachsens und Bremens – 2. Fassung, Stand 2010. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **30**(1): 1-84. Hannover.
- HEIBEL, E. (1999): Untersuchungen zur Biodiversität von Flechten in Nordrhein-Westfalen. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **61**(2): 1-346. Münster.
- HERTEL, H. (1975): Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfrüchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) in der Holarktis. – Decheniana **127**: 37-78. Bonn.
- HERTEL, H. & KNOPH, J.-G. (1984): *Porpidia albocaerulescens*, eine weit verbreitete, doch in Europa seltene und vielfach verkannte Krustenflechte. – Mitt. Bot. München **20**: 467-488.
- HOCKE, B. (1994): Flechten im Kreis Steinfurt. Kartierung und Bioindikation. – 43 S. + Anhänge. Der Oberkreisdirektor des Kreises Steinfurt, Amt für Natur- und Landschaftspflege, Wasser- und Abfallwirtschaft, Untere Landschaftsbehörde. Eigenverlag.
- HORÁKOVÁ, J. (1998): The genus *Thelocarpon* NYL. in the Czech Republik. – Sauteria **9**: 151-158.
- IHLEN, P. G. (1998): The lichenicolous Fungi on species of the genera *Baeomyces*, *Diabaeis* and *Icmadophila* in Norway. – Lichenologist **30**(1): 27-57. London.
- IHLEN, P. G., HOLIEN, H. & TØNSBERG, T. (2004): Two New Species of *Dactylospora* (Dactylosporaceae, Lecanorales), with a Key to the known Species in Scandinavia. – The Bryologist **107**(3): 357-362. Omaha.
- JOHN, V. (1988): Die Gallertflechte *Lempholemma chalazanum*: ein Neufund für Rheinland-Pfalz – oder: Galgenfrist bis zu Flurbereinigung. – Pollichia-Kurier (Verein für Naturforschung und Landespflege e.V.), Pfalzmuseum für Naturkunde, S. 64. Bad Dürkheim.
- JOHN, V. & SCHRÖCK, H.-W. (2001): Flechten im Kronen- und Stammbereich geschlossener Waldbestände in Rheinland-Pfalz (SW-Deutschland). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **9**(3): 727-750.
- KALB, K. (2007): New or otherwise interesting lichens. III. – in: KÄRNEFELT, I. & THELL, A. (eds.), Lichenological contributions in honour of David Galloway. Bibliotheca Lichenologica **95**: 297-316. Berlin & Stuttgart.
- KAUFF, F. & LUTZONI, F. (2002): Phycology of the Gyalectales and Ostropales (Ascomycota, Fungi): among and within order relationships based on nuclear ribosomal RNA small and large subunits. – Molecular Phylogenetics and Evolution **25**: 138-156.
- KEISSLER, K. VON (1938): *Porina*. – in: Rabenhort's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Neunter Band: Die Flechten (Lichenes). I. Abteilung, 2. Teil: Pyrenulaceae bis Mycoporaceae, Coniocarpineae. 1-846. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. (New York, London: Johnson Reprint Corporation).
- KNOPH, J.-G. & SCHRÜFER, K. (1993): Die Flechte *Porpidia albocaerulescens* (WULFEN) HERTEL & KNOPH in Europa. – Bryonora **11**: 2-4.
- KOCORKOVÁ-HORÁKOVÁ, J. (1998): Distribution and ecology of the genus *Thelocarpon* (Lecanorales, Thelocarpaceae) in the Czech Republik. – Czech. Mycol. **50**(4): 271-302. Praha.
- KRICKE, R. (2002): Untersuchungen zur epiphytischen Flechtenvegetation in urbanen Gebieten, dargestellt an der Rückkehr der Flechten in das Ruhrgebiet und ausgewählter Nachbargebiete. – Inaugural-Dissertation. 221 S. Essen.

- KÜMMERLING, H. (1991): Zur Kenntnis der Flechtenflora am Hohen Meißner und in seinem Vorland (Hessen) unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale. – *Bibliotheca Lichenologica* **41**: 1-315.
- LAHM, G. (1885): Zusammenstellung der in Westphalen beobachteten Flechten unter Berücksichtigung der Rheinprovinz. – 163 S. Münster.
- LARSSON, P. (2003): The lichen flora on decorticated logs of *Ulmus glabra*. – Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi 20 poäng **111**: 1-13 + Anhänge. Upsala.
- LAUNDON, J. R. (2005): The publication and typification of Sir James Edward Smith's lichens in English Botany. – *Bot. J. Linn. Soc.* **147**: 483-499.
- LITTERSKI, B. (1999): Pflanzengeographische und ökologische Bewertung der Flechtenflora Mecklenburg-Vorpommerns. – *Dissertationes Botanicae* **307**: 1-391. Berlin-Stuttgart.
- LÜCKING, R. (2008): Follicolous Lichenized Fungi. – *Flora Neotropica Monograph* **103**: 1-866. New York.
- LUMBSCH, T. & FEIGE, B. (1996): Comments on the Exsiccata „Lecanoroid lichens“ III. – *Mycotaxon* **57**: 259-267.
- LUMBSCH, T., DEL PRADO, R. & KANTVILAS, G. (2005): *Gregorella*, a new genus to accommodate *Moelleropsis humida* and a molecular phylogeny of *Arctomiaceae*. – *The Lichenologist* **37** (4): 291-302. London.
- MAGNUSSON, A. H. (1935): *Thelocarpon*. – in: Rabenhort's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Neunter Band: Die Flechten (Lichenes). V. Abteilung, 1. Teil: Acarosporaceae und Thelocarpaceae. 1-318. Leipzig.
- MORGAN-JONES, G. & SWINSCOW, T. D. V. (1965): Pyrenocarpous lichens 7. On the genus *Microglaena* KÖRB. – *Lichenologist* **3**: 42-54. London.
- MOTIEJŪNAITĖ, J. & JUCEVIČIENĖ, N. (2005): Epidemiology of the fungus *Athelia arachnoidea* in epiphytic communities of broadleaved forests under strong anthropogenic impact. – *Ekologija* **4**: 28-34. Vilnius.
- NASH, T. H. III., RYAN, B., GRIES, C. & BUNGARTZ, F. (2002): Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. – Vol. I. (The pyrenolichens and of the squamulose and macrolichens). 532 S. Tempe (Arizona).
- NASH, T. H. III., RYAN, B., DIEDERICH, P., GRIES, C. & BUNGARTZ, F. (2004): Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. – Vol. II. (most of the microlichens, balance of the macrolichens, and the lichenicolous fungi). 742 S. Tempe (Arizona).
- NIMIS, P.-L. & MARTELLOS, S. (2004): Keys to the lichens of Italy. I: terricolous species. – *Le guide di Dryades* 1 – Serie Licheni I (L-I). 341 S. Trieste.
- ORANGE, A. (2008): British pyrenocarpous lichens. – 169 pp. Museum of Wales. (<http://www.museumwales.ac.uk/media/6/8/1/6/British-Pyrenocarpou-Lichens.pdf>) letzter Aufruf: 15.05.2011.
- OTTE, V., RÄTZEL, S., SIPMANN, H. J. M. & KUMMER, V. (2000): Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg V. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **133**: 461-481. Berlin.
- OTTE, V., RÄTZEL, S., KUMMER, V. & DE BRUYN, U. (2001): Bemerkenswerte Flechtenfunde aus Brandenburg VI. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **134**: 137-154. Berlin.
- PAUS, S., DANIELS, F. J. A., & LUMBSCH, H. T. (1993): Chemical and ecological studies in the *Cladonia subulata* complex in northern Germany (Cladoniaceae, lichenised Ascomycotina. – *Bibliotheca Lichenologica* **53**: 191-200.
- PINO-BODAS, R.; BURGAS, A. R. & MARTÍN, M. P. (2010): Elucidating the taxonomic rank of *Cladonia subulata* versus *C. rei* (Cladoniaceae). – *Mycotaxon* **113**: 311-326.
- POELT, J. (1969): Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten. – (71+) 757 S. Lehre / Vaduz.
- POELT, J. (1986): Morphologie der Flechten: Fortschritte und Probleme. – *Ber. Deut. Bot. Ges.* **99**: 3-29. Berlin.

- POELT, J. & TÜRK, R. (1994): *Anisomeridium nyssaegenum*, ein Neophyt unter den Flechten, in Österreich und Süddeutschland. – *Herzogia* **10**: 75-81. Halle / Saale.
- POELT, J. & VĚZDA, A. (1990): Über kurzlebige Flechten – (On shortliving lichens). – *Bibliotheca Lichenologica* **38**: 377-394. Contributions to Lichenology. In honour of A. Henssen. Berlin-Stuttgart.
- PRIGODINA-LUKOŠIENĖ, I. & NAUJALIS, J.-R. (2009): Rare lichen associations on common oak (*Quercus robur*) in Lithuania. – *Biologia* **64**(1): 48-52.
- PURVIS, O.W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (1992): The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – 710 S. Natural History Museum Publications in Association with The British Lichen Society. London.
- REDHEAD, S. A., LUTZONI, F., MONCALVO, J.-M. VILGALYS, R. (2002): Phylogeny of agarics: partial systematics – solutions for core omphalinoid-genera in the Agaricales (Eugarics). – *Mycotaxon* **83**: 19-57.
- RIEDL, H. (1971): Zur Kenntnis von *Polyblastiopsis* A. ZAHLBR. und *Mycoglaena* v. HÖHNEL (= *Winteria* REHM). – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **119**: 41-67. Linz.
- ROSE, F. (1976): Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. – in: BROWN, D. H., HAWKSWORTH, D. L. & BAILEY, R. H.: *Lichenology: Progress and Problems*. Syst. Ass., Spec. Vol. 8: 279-307. London.
- ROSE, F. (1992): Temperate forest management: its effects on bryophyte and lichen floras and habitats. – in: BATES, J.W. & FARMER, A. M. (eds.): *Bryophytes and Lichens in a changing environment*. 131-158. Oxford University Press.
- ROSE, F. (1993): Ancient British Woodlands and their Epiphytes. – *British Wildlife* **5**: 83-93. London.
- ROUX, C. & SERUSIAUX, E. (2004): Le genre *Strigula* (Lichens) en Europe et en Macaronésie. – *Bibliotheca Lichenologica* **90**: 1-96.
- RÜGGERBERG, H. (1910): Die Lichenen des östlichen Weserberglandes. – *Jahresberichte des Niedersächsischen Botanischen Vereins* **3**: 1-82. Hannover.
- SALISBURY, G. (1966): A monograph of the lichen-genus *Thelocarpon* NYL. – *The Lichenologist* **3**: 175-196. London.
- SANDSTEDTE, H. (1912): Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. – *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen* **21**: 9-243. Bremen.
- SCHEINPFLUG, H. (1958): Untersuchungen über die Gattung *Didymosphaeria* FÜCK. Und einige verwandte Gattungen. – *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* **68**: 325-385. Zürich.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* **31**: 1-298. Bonn-Bad Godesberg.
- SCHULTZ, M. (2000) Stammesgeschichte der Lichinaceae: Studien in Richtung einer natürlichen Gliederung und Konzeption der Familie und ihrer Gattungen. – *Doktorarbeit*. 127 S. + Anhänge. Universität Kaiserslautern.  
([https://kluedo.ub.uni-kl.de/files/1219/dissertation\\_7.pdf](https://kluedo.ub.uni-kl.de/files/1219/dissertation_7.pdf)) letzter Aufruf: 16.06.2011.
- SCHUMM, F. (2008): *Flechten Madeiras, der Kanaren und Azoren*. – 294 S. Süssen.
- SLIWA, L. (2007): A revision of the *Lecanora dispersa* complex in North America. – *Polish botanical journal* **52**(1): 1-70.
- SMITH, C. W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLETCHER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. (2009): *The lichens of Great Britain and Ireland*. – 1046 S. London.
- SONNENBURG, H. & GERKEN, B. (2004): Waldweide im Solling – Mit einem neuen Modell auf alten Spuren. – *Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.* **78**: 201-218. Bonn.
- SPIER, L. & APTROOT, A. (2007): *Cladonia rei* is a chemotype and synonym of *Cladonia subulata*. – *The Lichenologist* **39**: 57-60. London.



- STEINER, M. & PEVELING, E. (1984): Lagerungsbedingte Änderung der Sporenstruktur bei einigen Arten der Gattung *Caloplaca* (Lichenes, Teloschistaceae). – Beih. Nova Hedwigia **79**: 775-791. Vaduz.
- SVENSSON, M., JOHANSSON, P. & THOR, G. (2005): Lichens on wooden barns and *Pinus sylvestris* snags in Dalarna, Sweden. – Act. Bot. Fennici **42**: 351-363. Helsinki.
- TEHLER, A. & KÄLLERSJÖ, M. (2001): *Parmeliopsis ambigua* and *P. hyperopta* (Parmeliaceae): species or chemotypes? – Lichenologist **33**: 403-408. Cambridge.
- THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten. Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung. Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **28**(3): 69-141. Hannover.
- THÜS, H. (2002): Taxonomie, Verbreitung und Ökologie silicoler Süßwasserflechten im außeralpinen Europa. – Bibliotheca Lichenologica **83**: 1-214. Berlin, Stuttgart.
- THÜS, H. & SCHULTZ, M. (2008): Fungi 1. Teil / Part 1: Lichens. – Süßwasserflora von Mitteleuropa **21**(1): 1-223. Heidelberg.
- TØNSBERG, T. (1992): The sorediate and isidiate, corticolous, crustose Lichens in Norway. – Sommerfeldtia **14**: 1-331.
- TRIEBEL, D. (1989): Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideicolen Flechten. – Bibliotheca Lichenologica **35**: 1-278. Berlin, Stuttgart.
- VAN DEN BOOM, P., BRAND, M., DIEDERICH, P., APTROOT, A. & SÉRUSIAUX, E. (1994): Report of a lichenological field meeting in Luxembourg. – Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois **95**: 145-176. Luxemburg.
- VAN HERK, K. & APTROOT, A. (2004): Veldgids Korstmossen. – 423 S. KNNV-Uitgeverij. Utrecht.
- VĚZDA, A. (2003): *Gyalideopsis tuerkii* (lichenisierte Ascomycotina, Gomphillaceae), eine neue Art der Alpen. – Herzogia **16**: 35-40. Halle.
- WAGNER, H.-G. (2008): Erstnachweis von *Arthopyrenia carneobrunneola* für das europäische Festland. – Herzogia **21**: 239-242. Jena.
- WAGNER, H.-G. & KUHLMANN, J. (2008): *Didymosphaeria marchantiae* STARBÄCK 1898 in Niedersachsen wieder aufgefunden. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens **61**: 113-115. Peine.
- WIRTH, V. (1991): Zeigerwerte von Flechten. – in: ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (eds.): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica **18**: 215-237. Göttingen.
- WIRTH, V. (1994): Checkliste der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands - eine Arbeitshilfe. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie) **517**: 1-63. Stuttgart.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. Teile 1 & 2. – 2. Auflage: 1-1006. Stuttgart.
- WIRTH, V. (1997): Einheimisch oder eingewandert? Über die Einschätzung von Neufunden von Flechten. – New Species and Novel Aspects in Ecology and Physiology of Lichens. In honour of O. L. Lange. L. CAPPEN (ed.): Bibl. Lichenol. **67**: 277-288. Berlin-Stuttgart.
- WIRTH, V. (2002): Indikator Flechte – Naturschutz aus der Flechtenperspektive. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C – Wissen für alle, Heft **50**. 96 S. + Anhänge. Stuttgart.
- WIRTH, V. (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Baden-Württembergs. – Naturschutzpraxis (Artenschutz **13**): 1-64. Karlsruhe.
- WIRTH, V. & DÜLL, R. (2000): Farbatlas Flechten und Moose. – 320 S. Stuttgart.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, G., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der

- Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 307-368. Bonn-Bad Godesberg.
- WIRTH, V., HAUCK, M., DE BRUYN, U., SCHIEFELBEIN, U., JOHN, V. & OTTE, V. (2009): Flechten aus Deutschland mit Verbreitungsschwerpunkt im Wald. – *Herzogia* **22**: 79-107. Halle / Saale.
- WIRTH, V., HAUCK, M., VON BRACKEL, W., CEZANNE, R., DE BRUYN, U., DÜRHAMMER, O., EICHLER, M., GNÜCHTEL, A., LITTERSKI, B., OTTE, V., SCHIEFELBEIN, U., SCHOLZ, P., SCHULTZ, M., STORDEUR, R., FEUERER, T., HEINRICH, D. & JOHN, V. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und lichenicolen Pilze der Bundesrepublik Deutschland. – in Druck.
- WÖLDECKE, K. (1998): Die Großpilze Niedersachsens und Bremens. Kritische Auswahl der seit dem 17. Jahrhundert festgestellten Taxa (Basidiomycota, auffällige Asco- und Deuteromycota. Gefährdung (Bioindikation), Verbreitung, Ökologie, Fundnachweise. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* **39**: 1-536. Hannover.
- ZUKAL, H. (1890): *Epigloea bactrospora* (Eine neue Gallertflechte mit chlorophyllhaltigen Gonidien). – *Österreichische Botanische Zeitschrift* **XL**(9): 323-328 + Anhänge. Wien
- ZUKAL, H. (1891): Halbflechten. – *Flora* **74** (N. R. 49): 92-107.