



Die Flechten Schleswig-Holsteins

Rote Liste

Herausgeber:
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein (MLUR)

Erarbeitung durch:
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt
und ländliche Räume des Landes
Schleswig-Holstein (LLUR)
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel.: 0 43 47 / 704-0
www.llur.schleswig-holstein.de

Ansprechpartnerin:
Dr. Silke Lütt (Tel. 0 43 47 / 704-363)

Bearbeitung:
Arbeitskreis Lichenologie Schleswig-Holstein in der AG
Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.
Ökologie-Zentrum der Universität Kiel
Olshausenstraße 75, 24098 Kiel
www.ag-geobotanik.de

AutorInnen:
Dipl.-Biol. Dr. Christian Dolnik
Dipl.-Biol. Gregor Stolley
Dipl.-Biol. Doris Zimmer

Titelfoto (Foto: U. Schiefelbein):
Die Meeres-Kuchenflechte (*Lecanora heliocopis*)
ist auf Gestein in der Spritzwasserzone an
Nord- und Ostseeküste verbreitet.

Herstellung: hansadruck, Kiel

3. Fassung - Dezember 2010

ISBN: 978-3-937937-47-2
Schriftenreihe: LLUR SH – Natur - RL 21

Diese Broschüre wurde auf
Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der
Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-
holsteinischen Landesregierung heraus-
gegeben. Sie darf weder von Parteien
noch von Personen, die Wahlwerbung
oder Wahlhilfe betreiben, im Wahl-
kampf zum Zwecke der Wahlwerbung
verwendet werden. Auch ohne zeit-
lichen Bezug zu einer bevorstehenden
Wahl darf die Druckschrift nicht in einer
Weise verwendet werden, die als Partei-
nahme der Landesregierung zu Gunsten
einzelner Gruppen verstanden werden
könnte. Den Parteien ist es gestattet,
die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer
eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung im Internet:
www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Inhalt

	<u>Vorwort.....</u>	<u>5</u>
<u>1</u>	<u>Einleitung.....</u>	<u>7</u>
<u>2</u>	<u>Flechtenforschung in Schleswig-Holstein.....</u>	<u>9</u>
<u>3</u>	<u>Methodik.....</u>	<u>11</u>
	<u>3.1 Aktuelle Bestandssituation.....</u>	<u>13</u>
	<u>3.2 Langfristiger Bestandstrend.....</u>	<u>15</u>
	<u>3.3 Kurzfristiger Bestandstrend.....</u>	<u>16</u>
	<u>3.4 Risikofaktoren</u>	<u>16</u>
	<u>3.5 Einstufung von Arten in die</u> <u>Rote-Liste-Kategorien.....</u>	<u>17</u>
<u>4</u>	<u>Die Gefährdungskategorien</u>	<u>19</u>
	<u>4.1 Beispiele für die Rote-Liste-Kategorien.....</u>	<u>19</u>
<u>5</u>	<u>Liste der Flechten Schleswig-Holsteins</u> <u>mit Roter Liste</u>	<u>29</u>
	<u>5.1 Aufbau der Liste.....</u>	<u>30</u>
<u>6</u>	<u>Bilanz der Gefährdung von Flechten</u> <u>in Schleswig-Holstein</u>	<u>66</u>
	<u>6.1 Positive Trends bei verschollen</u> <u>gegläubten Arten.....</u>	<u>68</u>
	<u>6.2 Zunahme des Anteils ungefährdeter</u> <u>Arten</u>	<u>68</u>
	<u>6.3 Hoher Anteil ausgestorbener und</u> <u>verschollener Arten</u>	<u>70</u>
<u>7</u>	<u>Ursachen für den Verlust von Flechtenarten</u>	<u>71</u>
	<u>7.1 Gefährdung der Flechten durch</u> <u>Stickstoffimmissionen.....</u>	<u>72</u>
<u>8</u>	<u>Gesetzlich geschützte Arten</u>	<u>76</u>
<u>9</u>	<u>Flechten, für die Schleswig-Holstein eine</u> <u>besondere Verantwortung trägt.....</u>	<u>84</u>

10	<u>Einfluss von Klimaveränderungen auf die Flechten</u>	<u>90</u>
11	<u>Gibt es invasive neophytische Flechten in Schleswig-Holstein?</u>	<u>93</u>
12	<u>Maßnahmen zum Flechtenschutz</u>	<u>95</u>
13	<u>Danksagung</u>	<u>99</u>
14	<u>Literatur</u>	<u>100</u>

Vorwort

Rote Listen sind ein wichtiges Instrument für den praktischen Naturschutz, weil sie die Situation der Arten darstellen und bewerten. Durch die finanzielle Unterstützung des Landes konnte das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Lichenologie der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V. dieses Grundlagenwerk mit umfangreichem Bildmaterial erstellen.

Flechten sind ganz erstaunliche Geschöpfe von meist kleiner Gestalt und manchmal bizarrer Form, die durch die Symbiose von Pilzen mit Algen oder Blaualgen entstehen und vielfältige, oft extreme Standorte einnehmen – selbst lebensfeindliche Oberflächen wie Metall, Plastik, Dachpfannen und Gehwegplatten werden besiedelt. Sie kommen in fast allen Lebensräumen vor und leisten einen wichtigen Beitrag zur heimischen Artenvielfalt, im Vergleich zu den Höheren Pflanzen und Moosen bilden sie aber wenig Biomasse. Dadurch, dass sie nicht nur Nähr-, sondern auch Schadstoffe über ihre ganze Körperoberfläche aufnehmen, sind sie wichtige Bioindikatoren für Luft- und Lebensraumqualität. Darüber hinaus sind sie Mikroökosysteme für Kleinlebewesen und enthalten wichtige medizinische Substanzen und Farbstoffe.

Die neue Rote Liste der Flechten Schleswig-Holsteins löst die seit 1997 vorliegende 2. amtliche Fassung ab, die auf dem Tiefpunkt der Bestandsentwicklung der damals durch jahrzehntelange Luftverschmutzung mit Schwefeldioxid, Stickoxiden und Ammoniak stark rückläufigen Bestände erstellt wurde. Die seither erreichte Verbesserung der Luftgüte spiegelt sich inzwischen in einer tendenziellen Bestandserholung wider, so dass verschiedene Arten inzwischen nicht mehr gefährdet sind.

Die Auswertung dokumentiert überdies, dass Schleswig-Holstein im Vergleich zu seinen Nachbarländern eine überdurchschnittlich reiche Flechtenflora besitzt, was insbesondere auf seinen Küstenreichtum zurückzuführen ist. Die Zahl der berücksichtigten Flechtensippen ist von 585 auf 720 angestiegen und dokumentiert sehr starke Veränderungen in den Populationsentwicklungen einzelner Arten, eine verbesserte Datengrundlage sowie Fortschritte in der Flechtenkunde. Die nun vorgelegte aktualisierte Rote Liste trägt dem Rechnung und kann uneingeschränkt wieder als Basiswerk in Naturschutz- und Landschaftsplanung Berücksichtigung finden.



Dr. Juliane Rumpf
Ministerin für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein

1 Einleitung

Flechten gehören zu den besonders erstaunlichen Arten unserer Landschaft. Sie bestehen aus mindestens zwei Organismen, dem Gestalt gebenden Pilzpartner und mindestens einem Photosymbionten, der meist aus mikroskopisch kleinen Algen oder/und Cyanobakterien besteht. Pilzpartner und Photobiont bilden zusammen eine Symbiose. Erst in der Symbiose bilden diese Partner die uns als Flechten bekannte Gestalt aus und synthetisieren eine Vielzahl typischer Flechtenstoffe. Neben zahlreichen unterschiedlichen **Krustenflechten**, die verschiedene Oberflächen wie Gesteine oder Baumrinde überziehen, unterscheidet man **Blattflechten**, die blattartig verschiedenen Substraten aufliegen, und **Strauchflechten** mit buschig verzweigter Gestalt wie bei den erdbesiedelnden Rentierflechten oder den meist auf Bäumen vorkommenden Bartflechten. Durch die Symbiose können sie vielfältige – auch extreme – Standorte besiedeln und kommen deshalb nicht nur auf natürlichen Unterlagen wie Erde, Holz, Steinen und epiphytisch auf anderen Pflanzen vor, sondern auch auf anthropogenen Substraten wie Metall, Plastik, Dachpfannen, Gehwegplatten und vielem mehr.

Da Flechten in ihrer Wuchsleistung gegenüber Gefäßpflanzen und Moosen meist konkurrenzschwächer sind, besiedeln sie vor allem Standorte, die von anderen Arten aufgrund von ökologisch extremen Wachstumsanforderungen wie zeitweiser Trockenheit, Kälte oder besonderen Substrateigenschaften nicht oder nur schwer besiedelt werden können. Dadurch prägen Flechten vor allem in Lebensräumen wie den arktischen und subtropischen Wüsten die Vegetation, während sie in Schleswig-Holstein in fast allen Lebensräumen vorkommen und einen bedeutenden Beitrag zur Artenvielfalt leisten, von ihrer Größe und Biomasse jedoch eher unauffällig bleiben.

Flechten erscheinen auf den ersten Blick sehr anspruchslos und genügsam, da sie notwendige Nährstoffe über ihre gesamte Körperoberfläche aus der Luft bzw. dem Wasser aufnehmen können und müssen.

Doch diese Eigenschaft wurde vielen heimischen Arten zum Verhängnis, da sie nicht nur Nährstoffe, sondern auch Schadstoffe passiv aufnehmen, die den Superorganismus Flechte schädigen. Die zunehmende Luftverschmutzung mit Beginn der Industrialisierung seit dem 19. Jahrhundert führte dabei zum Aussterben etlicher Arten. Die einzelnen Flechtenarten reagieren dabei unterschiedlich stark auf Schadstoffbelastungen. Flechten sind daher zum Inbegriff der **Bioindikatoren für die Luftqualität** geworden. Darüber hinaus sind sie jedoch auch wertvolle Zeigerorganismen für Lebensraumqualitäten und ökologische Veränderungen, enthalten medizinisch wertvolle Substanzen und Farbstoffe, sind Nahrung für viele Tierarten von der kleinen Hornmilbe bis zum Rentier, Lebensraum für Kleinstlebewesen und erfreuen sich großer Beliebtheit in der Kranzbinderei und als Dekoration. Und natürlich regen diese bisweilen farbenprächtigen und formenreichen, vielseitigen kleinen Organismen zum Staunen über die Vielfalt in der Natur an, die es zu bewahren gilt.

2 Flechtenforschung in Schleswig-Holstein

Flechten wurden im 18. und 19. Jahrhundert meist von den Botanikern der Universitäten Kiel und Hamburg mit gesammelt, wie anhand von Herbarbelegen dokumentiert ist. Die erste Übersichtsarbeit mit 255 Flechtenarten lieferte FISCHER-BENZON (1901) in „Die Flechten Schleswig-Holsteins“. Eingehende flechtenkundliche Studien der nordfriesischen Inseln und Helgolands unternahm auch Johann Heinrich Sandstede (1859–1951), die er zusammenfasste in seinem Werk „Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln“ (SANDSTEDE 1912). Doch erst die Arbeiten des schleswig-holsteinischen Lichenologen C. F. E. Erichsen (1867–1945) brachten einen fundierten Überblick der heimischen Flechtenflora, zusammenfassend veröffentlicht in ERICHSEN (1957). Nach heutiger taxonomischer Auffassung werden dort bereits ca. 589 Arten für Schleswig-Holstein erwähnt. Dank der Sammeltätigkeit Erichsens wurden einige Flechtenarten anhand von Material aus Schleswig-Holstein durch zeitgenössische Lichenologen oder Erichsen selbst neu für die Wissenschaft beschrieben, darunter weit verbreitete Arten wie *Verrucaria erichsenii* Zschacke 1928, *Physconia perisidiosa* (Erichsen 1930) Moberg oder *Bacidia saxenii* Erichsen 1941. Später folgten weitere Arbeiten zu Flechten Schleswig-Holsteins unter anderem durch Walter Saxen (1893–1964) und Oscar Klement (1897–1980).

Die erste Rote Liste der Flechten Schleswig-Holsteins wurde von KAPPEN & MÜLLER (1982) zusammengestellt, fußt aber noch wesentlich auf den Angaben in ERICHSEN (1957). Erst die mehrjährige Kartierarbeit durch den Kieler Lichenologen Peter Jacobsen in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts brachte wesentliche neue Kenntnisse zur Flechtenflora des Landes. Auf diesen Arbeiten aufbauend legte JACOBSEN (1992) eine neue Rote Liste vor, die auch die Grundlage der amtlichen 2. Fassung der Roten Liste der Flechten Schleswig-Holsteins (JACOBSEN 1997) lieferte. In diese Zeit fällt gleichzeitig der Tiefpunkt

der Bestandsentwicklung für viele Flechtenarten, die durch jahrzehntelange Luftverschmutzung, insbesondere durch Schwefeldioxyde, Stickoxide und Ammoniak durch Industrie, Landwirtschaft, Verkehr und Hausbrand in ihren Beständen stark zurückgegangen waren, was zum Aussterben zahlreicher schadstoffempfindlicher Flechtenarten geführt hat. Erst spät wurden effektive Maßnahmen zur Reduktion der Schwefeldioxyd- und anderer Schadstoff-Immissionen ergriffen – unter anderem durch den Einbau von Filteranlagen in Großkraftwerken und verbesserte Abgasnormen. Die so erreichte Verbesserung der Luftgüte spiegelte sich bald in einer langsamen Zunahme der Flechtenpopulation wider, die in den letzten beiden Jahrzehnten durch ein Flechten-Monitoring, in dem Flechten als Bioindikatoren für die Luftgüte eingesetzt wurden, gut dokumentiert werden konnte (vgl. ZIMMER & ABEL 2006). Durch diesen positiven Trend werden einige Arten nicht mehr in einer Gefährdungskategorie der neuen Rote Liste geführt. Dies soll aber auch nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich die Lage für einige vom Aussterben bedrohte oder stark gefährdete Arten weiter verschlechtert hat.

3 Methodik

Für die Flechten Schleswig-Holsteins erfolgt eine Einstufung der Gefährdung auf Grundlage des vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) von LUDWIG et al. (2005) entwickelten Kriteriensystems, das die Einstufung in eine Rote-Liste-Kategorie bundesweit vereinheitlichen soll und die Bestandsentwicklung – weniger die Seltenheit einer Art – in den Mittelpunkt stellt. Dadurch kann es in Einzelfällen zu stark abweichenden Bewertungen gegenüber der vorherigen Roten Liste kommen, aus der nicht unmittelbar auf eine Verbesserung der Bestandssituation geschlossen werden darf.

Die vier Säulen des Bewertungssystems nach LUDWIG et al. (2005) sind:

- aktuelle Bestandssituation
- langfristiger Bestandstrend
- kurzfristiger Bestandstrend
- Risikofaktoren

Damit eine Art eingestuft werden kann, müssen Informationen zur Bestandssituation sowie zu einem der beiden Trendkriterien vorhanden sein.



Bild 1: Die Eschen-Astflechte *Ramalina fraxinea* (RL 2) ist ein Indikator für geringe Luftbelastung und heute nur noch selten an lichtreichen alten Eschen und Ulmen anzutreffen. Sie war früher an Solitärbäumen auf Gehöften und in Alleen verbreitet. Dieses ca. 15 cm lange Exemplar wächst auf einer alten Ulme bei Sehlendorf (Foto: C. Dolnik 2009).

3.1 Aktuelle Bestandssituation

Für die Beurteilung der aktuellen Bestandssituation werden alle verfügbaren Daten der letzten 25 Jahre herangezogen. Dies umfasst sowohl die Kartierung der Flechten Schleswig-Holsteins durch JACOBSEN (1992), sowie regionale oder thematische Studien, in denen Flechten berücksichtigt wurden (z. B. ZIMMER 1994, ABEL & ZIMMER 1996, PAUS 1997, ABEL & ZIMMER 2000, ZIMMER 1998 & 2000, THÜS 2002, ZIMMER 2004 & 2005, ABEL & ZIMMER 2005), die Untersuchungen von Bodendauerbeobachtungsflächen des Landes Schleswig-Holstein (ZIMMER & ABEL 2006, STAPPER 2007), unveröffentlichte Daten aus Forschungsprojekten, Gutachten, Diplomarbeiten soweit verfügbar und die Ergebnisse von Flechtenkartierungen des Arbeitskreises Lichenologie Schleswig-Holstein aus den Jahren 2002–2009, die in einer landesweiten Flechtendatenbank gesammelt wurden und von der jährliche Fundmeldungen zu besonderen Arten erschienen sind (STOLLEY 2003, DOLNIK & RASSMUS 2003, DOLNIK 2004, DOLNIK 2005, DOLNIK et al. 2006, DOLNIK 2007, DOLNIK et al. 2008, DOLNIK & NEUMANN 2009).

Die Punkt-Kartierung der Flechten in Schleswig-Holstein mit dem Erfassungsprogramm WinArt steht erst am Anfang, so dass bisher noch keine flächendeckenden aktuellen Daten für das Land vorliegen. Eine genaue langfristige Dokumentation liegt für die an 38 Bodendauerbeobachtungsflächen kartierten epiphytischen Flechten sowie die in der Stadt Kiel im Turnus von 5 Jahren durchgeführten Untersuchungen (ZIMMER 2005) vor. Hier ließen sich insbesondere die Veränderungen der Flechtenvegetation über einen Zeitraum von fast 20 Jahren gut belegen. Für die aktuellen Häufigkeitsangaben wird daher auf diese Untersuchungen, sowie auf die für Einzelarten vorliegenden Karten in JACOBSEN (1992) und aktuelle Schätzungen basierend auf den bisherigen Kartiererergebnissen (2002–2010) zurückgegriffen. Insbesondere eine Einstufung in die höheren Häufigkeitskategorien erscheint für viele Arten ungenau, so dass hier in Anlehnung an die Rote Liste der Gefäßpflanzen in Schleswig-Holstein (MIERWALD & ROMAHN 2006) ein vereinfachtes Schema der siebenstufigen Häufigkeitsskala nach LUDWIG et al. (2005) angeführt wird (Tabelle 1).

Tabelle 1: Häufigkeitsskala zur Einschätzung der aktuellen Bestandssituation für Flechten in Schleswig-Holstein

Kürzel	Erklärung bzw. Beispiel
ex	ausgestorben oder verschollen (kein Nachweis nach 1980)
es	1–5 Fundpunkte: Lungenflechte (<i>Lobaria pulmonaria</i>)
ss	6–30 Vorkommen: Isländische Moosflechte (<i>Cetraria islandica</i>), diese auf wenige topographische Karten TK 25 beschränkt
s	Landesweit noch eine größere Zahl von Vorkommen, aber z. B. auf selten gewordene oder spezielle Lebensräume angewiesen: Eschen-Astflechte (<i>Ramalina fraxinea</i>)
mh	In einer großen bis überwiegenden Zahl der topographischen Karten TK 25 vorkommend, aber Vorkommen in der Landschaft eher vereinzelt: Schriftflechte (<i>Graphis scripta</i>)
h	Eine sehr große, nicht mehr einzeln erfassbare Zahl von Vorkommen, aber einzelne Vorkommen meist noch abgrenzbar: Buschige Astflechte (<i>Ramalina fastigiata</i>)
sh	Zahl der Vorkommen nicht mehr einzeln erfassbar und einzelne Vorkommen kaum mehr abgrenzbar: Gelbe Wandflechte (<i>Xanthoria parietina</i>)
?	Bestandssituation nicht bekannt, Daten mangelhaft

3.2 Langfristiger Bestandstrend

Hier soll die Bestandsentwicklung mit Daten aus den letzten 50 bis 150 Jahren verglichen werden. Als Referenz für den langfristigen Trend dient die Flechtenflora von Nordwestdeutschland von ERICHSEN (1957), in der zu allen damals bekannten Arten relative Häufigkeitsangaben und bei selteneren Arten auch Fundortangaben aufgeführt werden. Die relativen Häufigkeitsangaben bezogen sich in der Regel auf ganz Nordwestdeutschland oder aber auf besondere Lebens- oder Landschaftsräume. So konnten Arten an Küstenstandorten häufig sein und wurden von Erichsen entsprechend eingestuft. Die in Tabelle 1 verwendete Häufigkeitsskala in Anlehnung an LUDWIG et al. (2005) orientiert sich jedoch an den Rastervorkommen der Topographischen Karten TK 25 und damit auf die ganze Landesfläche. So können Arten in speziellen Lebensräumen zwar häufig sein, aber auf die Landesfläche bezogen nur in wenigen Rasterfeldern vorkommen und damit selten sein. Da es in den meisten Fällen nicht möglich ist, die Angaben von Erichsen auf die aktuelle Häufigkeitsskala umzurechnen, werden seine Häufigkeitsangaben meist im Wortlaut übernommen (Tabelle 2). Lediglich bei Einzelfundangaben, aus denen hervorgeht, dass die Art in Schleswig-Holstein extrem selten ist (maximal 5 Standorte), wurde dies vermerkt. Ein Vergleich der aktuell für Schleswig-Holstein akzeptierten Arten mit denen von Erichsen zeigt, dass etliche Arten, die in der Flechtenliste von JACOBSEN (1997) nicht geführt wurden, bereits in ERICHSEN (1957) als Art, Varietät oder Form beschrieben wurden. Dies ist durch die veränderte taxonomische Artauffassung zu erklären. Auch gibt es Beispiele, in denen durch die Artbeschreibung in ERICHSEN (1957) deutlich wird, dass heute eine andere Artumgrenzung vorgenommen wird (z. B. in den Gattungen *Calicium*, *Caloplaca*, *Verrucaria*). In diesem Fall sind Häufigkeitsangaben geklammert wiedergegeben. Wenn lediglich die Präsenz der Art belegt ist, zum Beispiel durch Herbarbelege, wird dies durch ein „x“ gekennzeichnet.

Tabelle 2: Abkürzungen der nach ERICHSEN (1957) verwendeten Häufigkeitsangaben

es	extrem selten (max. 5 Fundorte)	nh	nicht häufig
ss	sehr selten	zh	ziemlich häufig
zs	ziemlich selten	h	häufig
s	selten	sh	sehr häufig
ns	nicht selten	v	verbreitet
sz	sehr zerstreut	x	Hinweis auf Vorkommen
z	zerstreut	()	Angabe umfasst mehrere Arten

3.3 Kurzfristiger Bestandstrend

Der kurzfristige Bestandstrend soll die Bestandsentwicklung in den letzten 10, maximal 25 Jahren darstellen. Als Grundlage für die Entwicklung in den letzten 10 Jahren dienen die Ergebnisse der Flechtenuntersuchungen an den Bodendauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein (ZIMMER & ABEL 2006) sowie die Feldbeobachtungen der drei Bearbeiter in diesem Zeitraum, die durch ältere Arbeiten von JACOBSEN (1992) und ZIMMER (1994) ergänzt werden. Hier konnte für viele Arten eine Bestandszunahme oder –abnahme beobachtet werden. Für eine ganze Reihe von Arten gab es vereinzelte Wiederfunde von Arten, die bei JACOBSEN (1997) als verschollen oder ausgestorben (RL 0) geführt worden sind. In einigen Fällen kann hier von einer Bestandszunahme verschollener Arten, in anderen von einer Wiederansiedlung ausgegangen werden.

3.4 Risikofaktoren

Risikofaktoren werden berücksichtigt, wenn **begründet zu erwarten ist**, dass sich die Bestandsentwicklung der betrachteten Art innerhalb der nächsten zehn Jahre (also bis zur angestrebten nächsten Überarbeitung der Roten Liste) gegenüber dem derzeitigen Trend **verschlechtern** wird. Es kommt bei der Bewertung nicht auf die Anzahl der Risikofaktoren, sondern auf deren zukünftige Aus-

wirkung an. Risikofaktoren orientieren sich am Vorsorgeprinzip. Risikofaktoren für Flechten können von denen anderer Organismen abweichen. Daher werden in der vorliegenden Roten Liste folgende Bezeichnungen für Risikofaktoren verwendet:

- B Verlust alter Habitatbäume
- E Eutrophierung
- H Habitatveränderungen, Nutzungsänderungen von Habitaten
- L Luftverschmutzung
- R Restaurations- und Renovierungsmaßnahmen an Gebäuden, Mauern und Gesteinsmonumenten

3.5 Einstufung von Arten in die Rote-Liste-Kategorien

Aus der Zusammenschau von aktueller Bestandssituation sowie der langfristigen und kurzfristigen Populationsentwicklung können alle Arten nach dem Bewertungsschema in Tabelle 3 nach LUDWIG et al. (2005) einer Rote-Liste-Kategorie zugeordnet werden.

Es bedeuten:

- <<< sehr starker Bestandsrückgang
- << starker Bestandsrückgang
- < erkennbarer Bestandsrückgang
- = Bestandssituation annähernd unverändert oder auf vergleichbarem Niveau
- > leichte Bestandszunahme feststellbar
- >> deutliche Bestandszunahme
- >>> sehr starke Bestandszunahme
- ? nicht bekannt

Auch wenn die Bearbeiter nicht in allen Punkten mit der Klassifizierung der Einstufungskategorien nach LUDWIG et al. (2005) übereinstimmen, so folgen wir dennoch dem Schema, um eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Roten Listen herzustellen. So wäre es nach unserer Auffassung beispielsweise besser, extrem seltene Arten, von denen weder kurz- noch langfristige Bestandsentwicklungen bekannt sind, nicht in die Kategorie R, sondern in die Kategorie G einzustufen.

Tabelle 3: Einstufungsschema für Rote Listen nach LUDWIG et al. (2005).

			kurzfristiger Bestandstrend						
			↓↓↓	↓↓	(↓)	=	↑	?	
			Risiko vorhanden: 1 Spalte nach links						
heutige Bestandssituation	es	langfristiger Bestandstrend	(≤)	1	1	1	2	G	1
			<<<	1	1	1	1	2	1
			<<	1	1	1	2	2	1
			<	1	1	1	2	3	1
			=	1	1	1	R	R	R
			>	1	1	1	R	R	R
			?	1	1	1	R	R	R
	ss	langfristiger Bestandstrend	(≤)	1	1	G	G	G	G
			<<<	1	1	1	2	3	1
			<<	1	1	1	2	3	1
			<	1	2	2	3	V	2
			=	2	3	G	*	*	*
			>	3	V	V	*	*	*
			?	1	1	G	*	*	D
	s	langfristiger Bestandstrend	(≤)	1	2	G	G	G	G
			<<<	1	1	1	2	3	1
			<<	2	2	2	3	V	2
			<	2	3	3	V	*	3
			=	3	V	V	*	*	*
			>	V	*	*	*	*	*
			?	1	2	G	*	*	D
	mh	langfristiger Bestandstrend	(≤)	2	3	G	G	*	G
			<<<	2	2	2	3	V	2
			<<	3	3	3	V	*	3
			<	3	V	V	*	*	V
			=	V	*	*	*	*	*
			>	*	*	*	*	*	*
			?	2	3	G	*	*	D
h	langfristiger Bestandstrend	(≤)	3	V	V	*	*	G	
		<<<	3	3	3	V	*	3	
		<<	V	V	V	*	*	V	
		<	V	*	*	*	*	*	
		=	*	*	*	*	*	*	
		>	*	*	*	*	*	*	
		?	3	V	V	*	*	D	
sh	langfristiger Bestandstrend	(≤)	V	*	*	*	*	*	
		<<<	V*	V	V	*	*	V	
		<<	**	*	*	*	*	*	
		<	*	*	*	*	*	*	
		=	*	*	*	*	*	*	
		>	*	*	*	*	*	*	
		?	V	*	*	*	*	D	
?	langfr. Trend egal	D	D	D	D	D	D		
ex	langfristiger und kurzfristiger Bestandstrend nicht bewertet: Kategorie 0								

4 Die Gefährdungskategorien

Ziel ist es, eine Vergleichbarkeit der nationalen Rote-Liste-Kategorien nach LUDWIG et al. (2005) und der internationalen, von der IUCN (International Union for the Conservation of Nature) verwendeten Kategorien zu erreichen. Daher werden im Folgenden die Kategorien, wie sie von der IUCN für die regionale Anwendung empfohlen werden, den nationalen Kategorien gegenübergestellt. Die alten IUCN-Kategorien R und I werden in Klammern aufgeführt, um eine vollständige Vergleichbarkeit zu erreichen; sie sind kein Bestandteil des aktuellen Kategoriensystems.

Deutschland	IUCN
0 Ausgestorben oder verschollen	RE Regionally extinct
1 Vom Aussterben bedroht	CR Critically endangered
2 Stark gefährdet	EN Endangered
3 Gefährdet	VU Vulnerable
G Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	[I] Indeterminate
R Extrem selten	[R] Rare
V Vorwarnliste	NT Near threatened
D Daten unzureichend	DD Data deficient
* Ungefährdet	LC Least concern
◆ Nicht bewertet	NE Not evaluated

4.1 Beispiele für die Rote-Liste-Kategorien

Kategorie 0 – Ausgestorben oder verschollen

Definition: Arten, die in Schleswig-Holstein verschwunden sind, weil ihre Populationen nachweisbar ausgerottet, ausgestorben oder verschollen sind. Bei verschollenen Arten besteht der begründete Verdacht, dass ihre Populationen erloschen sind. Für das Untersuchungsgebiet sind keine Nachweise aus den letzten 30 Jahren bekannt.

Beispiel: *Ramalina thrausta*, eine Reinluftart, deren Vorkommen in Schleswig-Holstein aus dem Sachsenwald östlich von Hamburg aus dem Jahre 1824 belegt ist. Sie ist heute auf montane und boreale Wälder beschränkt und in Norddeutschland seit langem ausgestorben. Bereits ERICHSEN (1957) schreibt, dass das „einstmalige Vorkommen der Art im Sachsenwald dadurch erhärtet wird, dass der noch jetzt ausgedehnte Sachsenwald vor mehr als 100 Jahren ein sehr ursprünglicher Hochwald gewesen ist, in dem jetzt fast nur noch in Bergwäldern zu findende Arten wie *Usnea ceratina* und *Lobaria verrucosa* (= *L. scrobiculata*) in bester Entwicklung vorkamen. Die moderne Forstwirtschaft hat hier, wie überall, erschreckend aufgeräumt.“ Letzteres bezieht sich auf die Einführung des Kahlschlages und der Nadelholznokulturen im 19. und frühen 20. Jahrhundert.



Bild 2: Die Küsten-Astflechte *Ramalina siliquosa* an einer Gehöftmauer aus Feldsteinen zusammen mit der Gelben Wandflechte *Xanthoria parietina* auf Föhr (Foto: C. Dolnik 2009).

Kategorie 1 – Vom Aussterben bedroht

Definition: Arten, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie voraussichtlich aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen. Das Aussterben kann nur durch sofortige Beseitigung der Gefährdungsursachen oder wirksame Hilfsmaßnahmen für die Restbestände dieser Art verhindert werden.

Beispiel: Die Küsten-Astflechte *Ramalina siliquosa* kam früher an Nord- und Ostsee an Findlingsblöcken, Steinwällen und Mauern in Küstennähe vor. Heute sind noch 3 Vorkommen bekannt (Bild 2), darunter eines extrem stark geschädigt an einer renovierten Kirchenmauer auf Föhr.

Kategorie 2 – Stark gefährdet

Definition: Arten, die erheblich zurückgegangen und durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Wird die Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie 1 auf.

Stark gefährdet sind

- sehr selten auftretende Arten mit einer mäßigen Bestandsabnahme,
- selten auftretende Arten mit starker Bestandsabnahme,
- mäßig häufig auftretende Arten mit sehr starker Bestandsabnahme.

Beispiel: Die Isländische Moosflechte *Cetraria islandica* kommt in Heide- und Dünengebieten vor und war früher nach ERICHSEN (1957) in den Sandergebieten der Geest nicht selten. Durch Vergrasung und Überalterung von Heidebeständen haben die Bestände stark abgenommen oder sind lokal bereits erloschen.



Bild 3: Die Isländische Moosflechte *Cetraria islandica* war früher in Heiden, Dünen und Sandtrockenrasen nicht selten. Durch Bestandsrückgänge ist sie heute stark gefährdet (Foto: U. Schiefelbein).

Kategorie 3 – Gefährdet

Definition: Arten, die merklich bis stark zurückgegangen und durch laufende bzw. absehbare Einwirkungen bedroht sind. Wird die Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie 2 auf. Gefährdet sind

- selten auftretende Arten mit einer mäßigen Bestandsabnahme,
- mäßig häufig auftretende Arten mit starker Bestandsabnahme,
- häufig auftretende Arten mit sehr starker Bestandsabnahme.

Beispiel: Die Hornflechte *Cetraria aculeata* ist ein typischer Besiedler von Trockenrasen und war früher in Schleswig-Holstein in Sandtrockenrasen weit verbreitet und häufig. Durch den Verlust von Sandtrockenrasen sowie deren Eutrophierung haben die Bestände kontinuierlich abgenommen.



Bild 4: Die Hornflechte *Cetraria aculeata* ist typisch für lückige und niedrigwüchsige Sand-trockenrasen (Foto: U. Schiefelbein).

Kategorie R – Extrem selten und potentiell gefährdet

Definition: Seit jeher extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten, bei denen keine Bestandsabnahme erkennbar ist, die aber aufgrund ihres räumlich eng begrenzten Vorkommens potentiell bedroht sind.

Beispiel: Die dunkelgrüne Meereskrustenflechte *Verrucaria mucosa* besiedelt die untere Überflutungszone der Nordseeküste, die nur bei Niedrigwasser trocken fällt. Sie kommt bundesweit nur an wenigen Standorten in Niedersachsen und Schleswig-Holstein an alten Küstenbefestigungsanlagen aus Naturstein vor. Trotz ihrer Seltenheit und nur lokaler Vorkommen ist eine Abnahme der Bestände nicht erkennbar, weshalb sie in die Gefährdungskategorie R eingestuft wurde. Schleswig-Holstein und Niedersachsen tragen für den Erhalt der Art eine besondere nationale Verantwortung.



Bild 5: Die dunkelgrüne Meereskrustenflechte *Verrucaria mucosa* besiedelt die untere Überflutungszone an der Nordseeküste, die nur bei Niedrigwasser trocken fällt. Das dickliche Lager hat einen hellen Saum und kann handtellergroß werden. Die winzige Flechte *Collempsidium foveolatum* wohnt in den Kalkgehäusen von Muscheln und alten Seepocken und ist nur als kleiner dunkler Punkt erkennbar (Seepocke unten links). Sie ist jedoch an der Küste verbreitet und daher ungefährdet (Trischendamm, Foto: C. Dolnik 2009).

Kategorie G – Gefährdung anzunehmen

Definition: Arten, die sehr wahrscheinlich gefährdet sind, bei denen aber die derzeit vorliegenden Informationen keine Einstufung in eine der Gefährdungskategorien 1–3 ermöglichen.

Beispiel: *Thelomma ocellatum* ist eine bei uns nur steril vorkommende, unscheinbare Krustenflechte. Sie ist in Schleswig-Holstein bisher nur sehr selten auf Eiche und Totholz gefunden worden. Von ERICHSEN (1957) wird sie nicht erwähnt, wodurch keine Aussagen zur langfristigen Bestandsentwicklung getroffen werden können. Da sie in den Nachbargebieten Schleswig-Holsteins vorkommt, wird vermutet, dass sie im Gebiet ursprünglich ist und die Bestände durch Verlust von unbehandeltem Holzwerk und alten Eichen zurückgegangen sind. Die Art wurde von JACOBSEN & ERNST (1987) neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen.



Bild 6: *Thelomma ocellatum* kommt in Schleswig-Holstein nur steril vor und fällt durch schwarzbraune Sorale an den dicht gedrängten grauen Areolen des Flechtenlagers auf. Durch die Sorale werden für die vegetative Vermehrung staubfeine Körnchen aus Flechtenpilz und Flechtentalge an die Umgebung abgegeben (Foto: U. Schiefelbein).

Kategorie V – Zurückgehend, Art der Vorwarnliste

Definition: Arten der Vorwarnliste sind

- mäßig häufig auftretende Arten mit einer mäßigen Bestandsabnahme,
- häufig auftretende Arten mit starker Bestandsabnahme,
- sehr häufig auftretende Arten mit sehr starker Bestandsabnahme.

Bei Fortbestehen der bestandsreduzierenden menschlichen Einwirkungen ist in naher Zukunft eine Einstufung in die Kategorie „gefährdet“ wahrscheinlich.

Beispiel: Die Allseitswendige Rentierflechte *Cladonia portentosa* ist unsere häufigste Rentierflechte und in Trockenrasen, Dünen, Heiden und Mooren stellenweise noch verbreitet. Doch sind die Bestände mittlerweile stark ausgedünnt. Als Besiedler nährstoffarmer Böden wird sie bei fortschreitender flächenhafter Eutrophierung der Landschaft durch mit Stickstoffverbindungen belastete Luft und Niederschläge weiter im Bestand zurückgehen.



Bild 7: Die Rentierflechte *Cladonia portentosa* besiedelt nährstoffarme Böden, auf denen sie ausgedehnte weiße Polster bilden kann – hier in einem Sandtrockenrasen im Naturschutzgebiet Schachtholm, zusammen mit dem Kleinen Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) und der grauen *Cladonia rangiformis* (links im Bild) (Foto: Abel & Zimmer).

Kategorie D – Daten mangelhaft

Die Kategorie D wurde bei Arten vergeben, die extrem selten oder sehr selten nachgewiesen wurden und bei denen der Kenntnisstand der Verbreitung ungenügend ist. Dies trifft vor allem auf erst jüngst bei Kartierungen taxonomisch unterschiedene Arten zu und auf Artengruppen, bei denen die Artabgrenzung derzeit ungeklärt ist (unterschiedliche Artkonzepte). Darüber hinaus fallen viele lichenicole Pilze oder leicht zu übersehende bzw. steril auftretende Krustenflechten in diese Kategorie. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige Arten tatsächlich bei verbessertem Kenntnisstand in die Rote Liste aufgenommen werden müssen.

Kategorie * – Derzeit ungefährdet

Definition: Zurzeit ungefährdete Arten mit stabilen Populationen oder Arten in Ausbreitung oder häufige und sehr häufige Arten mit allenfalls einem leichten Rückgang.

Beispiel: Die Schriftflechte *Graphis scripta* ist auf glattrindigen Borken von Laubbäumen in Wäldern verbreitet. Früher war sie häufig und überzog vor allem Buchenstämmen mit großen ovalen, weißlichen Flechtenlagern. Die Bestände gingen aber durch die Luftverschmutzung im 20. Jahrhundert stark zurück. Inzwischen erholen sie sich wieder, so dass die Art aktuell als ungefährdet eingestuft werden kann, auch wenn die frühere Bestandsdichte noch lange nicht wieder erreicht ist.



Bild 8: Die Schriftflechte *Graphis scripta* ist auf glattrindigen Borken von Laubbäumen in Wäldern verbreitet. Die schwarzen Fruchtkörper auf dem weißlichen Flechtenlager erinnern an Schriftzeichen (Foto: U. Schiefelbein).

5 Liste der Flechten Schleswig-Holsteins mit Roter Liste

Die Liste enthält die für Schleswig-Holstein bekannten Flechten, fakultativ lichenisierte und lichenicole (= flechtenbewohnende) Pilze sowie einige saprophytische Pilze, die den Flechten systematisch nahe stehen oder aus historischen Gründen zusammen mit diesen behandelt werden (Tabelle 4). Die Angaben zu den fakultativ lichenisierten Pilzen, lichenicolen und saprophytischen Pilzen sind als Ergänzung zur Liste der eigentlichen Flechten zu verstehen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Nomenklatur der Flechtennamen folgt SMITH et al. (2009). Für die in dieser Arbeit nicht enthaltenen Arten wurde als weiteres Referenzwerk die Bearbeitung der skandinavischen Flechten und lichenicolen Pilze von SANTESSON et al. (2004) hinzugezogen. Abweichend von SMITH et al. (2009) und SANTESSON et al. (2004) und in Übereinstimmung mit BUNGARTZ et al. (2007) wird die Gattung *Buellia* inklusive „*Diplolemma*“ aufgefasst und geführt. Für die Gattung *Caloplaca* wurden bereits die Arbeiten von ARUP (2009) und GAYA (2009), für die *Lecanora saligna*-Gruppe die von VAN DEN BOOM & BRAND (2008), für *Micarea* die von CZARNOTA et al. (2010) und für *Ochrolechia* die von KUKWA (2009) berücksichtigt, die in SMITH et al. (2009) noch fehlen. Weitere Änderungen gegenüber SMITH et al. (2009) sowie Namensänderungen gegenüber der vorigen Roten Liste (JACOBSEN 1997) werden in Tabelle 5 und 6 aufgeführt.

5.1 Aufbau der Liste

Bei Arten ohne vorangestelltes Symbol handelt es sich um Flechten im engeren Sinne (= lichenisierte Pilze). Dem Artnamen vorangestellt bedeutet:

- * lichenicoler (flechtenbewohnender) Pilz; lebt parasitisch auf oder in Flechten
- × in der Regel nicht lichenisierter, saprophytisch lebender Pilz, der mit Algen assoziiert vorkommen kann. Art ist mit flechtenbildenden Pilzen eng verwandt oder von der Gestalt her ähnlich oder wird aus historischen Gründen zusammen mit den Flechten behandelt

Gesetzlich geschützte Arten sowie Arten der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie werden durch folgende Symbole gekennzeichnet, die den Rote-Liste-Kategorien der Arten vorangestellt sind. Der gesetzliche Schutzstatus ist unabhängig von der aktuellen Gefährdungskategorie einer Art.

- §§ streng geschützte Art gemäß Bundesartenschutzverordnung
- § besonders geschützte Art gemäß Bundesartenschutzverordnung
- 5 Art des Anhang V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)

Der Spalte mit der aktuellen Rote-Liste-Einstufung folgt die Einschätzung der aktuellen Bestandssituation in Schleswig-Holstein. Zum Vergleich für lang- und kurzfristige Entwicklungen wurden die Häufigkeitsangaben zu den einzelnen Arten aus der Flechtenflora des nordwestdeutschen Tieflandes von ERICHSEN (1957) und die Rote Liste-Kategorie aus JACOBSEN (1997) übernommen. Es folgen die lang- und kurzfristigen Populationstrends sowie Risikofaktoren und Angaben zu Erst- und Letznachweisen einiger Arten. Unter „Anmerkungen“ sind für ausgewählte Arten zusätzliche Informationen angegeben, die am Ende der Tabelle 4 aufgelistet sind.

Tabelle 4: Checkliste der Flechten Schleswig-Holsteins mit Angaben zur Roten Liste.

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestands-situation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>* Abrothallus prodiens</i> (Harmand) Diederich et Hafellner		*	s			?	=		Stolley 2001	
<i>Absconditella delutula</i> (Nylander) Coppins et H. Kilius		R	es	G	es	?	?			
<i>Absconditella sphagnorum</i> Vězda et Poelt		D	ss			?	?	H	Dolnik 2007	
<i>Acarospora fuscata</i> (Nylander) Arnold		V	mh	V	sh	<<	=			
<i>Acarospora impressula</i> Th. Fries		D	?		ss	?	?		LN: Stolley 2004	
<i>Acarospora macrospora</i> (Hepp) A. Massalongo ex Baglietto		D	?			?	?		Stolley 2001	
<i>Acarospora nitrophila</i> H. Magnusson		D	?			?	?		Stolley 2008	
<i>Acarospora scabrida</i> Hedlund ex H. Magnusson		D	?			?	?			
<i>Acarospora smaragdula</i> (Wahlenberg ex Acharius) A. Massalongo		V	s	2	z	<	=			
<i>Acarospora veronensis</i> A. Massalongo		V	s	D	h	<	=			
<i>Acrocordia gemmata</i> (Acharius) A. Massalongo		0	ex	0	z	<<	=			
<i>Adelolecia kolaënsis</i> (Nylander) Hertel et Rambold		1	es	1	es	<	<			
<i>Agonimia allobata</i> (Stizenberger) P. James s. l.		1	es			<	<	B	Dolnik 2004	1
<i>Agonimia vouauxii</i> (Bouly de Lesdain) M. Brand et Diederich 1999		R	es				=		Dolnik 2004	
<i>Amandinea lecidinea</i> (H. Mayrhofer et Poelt) Scheidegger et H. Mayrhofer		0	ex	0	ss	?	?			
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffmann) Coppins et Scheidegger		*	sh	*	sh	=	=			
<i>Anaptychia ciliaris</i> (Linné) Körber ex A. Massalongo ssp. <i>ciliaris</i> §		2	ss	2	zh	=	=			
<i>Anisomeridium biforme</i> (Borrer) R. C. Harris		1	es	0	mh	<<<	=			
<i>Anisomeridium polypori</i> (Ellis et Everhart) M. E. Barr		*	mh	G		>>	>			
<i>*Arthonia apotheciorum</i> (A. Massalongo) Almquist		D	?		es	?	?			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Arthonia cinnabarina</i> (De Candolle) Wallroth		0	ex	0	s	<<	>>			
<i>Arthonia didyma</i> Körber		3	ss	0	nh	<	=			
<i>Arthonia dispersa</i> (Schrader) Nylander		0	ex	0	h	<<				
* <i>Arthonia galactinaria</i> Leighton		D	?			?	?			
<i>Arthonia lapidicola</i> (Taylor) Branth et Rostrop		D	?	D	es	?	?			
<i>Arthonia muscigena</i> Th. Fries		2	ss	G	s	<	<			
<i>Arthonia phaeobaea</i> (Norman) Norman		R	es	0	s	?	?			
<i>Arthonia pruinata</i> (Persoon) A. L. Smith		1	es	G	h	<<>	=	B		
* <i>Arthonia punctiformis</i> Acharius		*	mh	G	ns	>>	>			
* <i>Arthonia radiata</i> (Persoon) Acharius		*	mh	V	sh	<<	>			
* <i>Arthonia spadicea</i> Leighton		*	mh	2	h	<<	>			
<i>Arthonia tenellula</i> Nylander		0	ex	0						
<i>Arthonia vinosa</i> Leighton		1	es	2	h	<<<	=	B, E		
<i>Arthonia zwackhii</i> Sandstede		0	ex	0	s	<				
<i>Arthopyrenia analepta</i> (Acharius) A. Massalongo		1	es	G	ns	<<	?			
* <i>Arthopyrenia cinereopruinosa</i> (Schaerer) A. Massalongo		R	es			?			Stolley 2005	
* <i>Arthopyrenia grisea</i> (Schleicher ex Schaerer) Körber		D	?	G	es	?	?			
* <i>Arthopyrenia punctiformis</i> (Persoon) A. Massalongo		*	mh	3	h	<	=			
* <i>Arthopyrenia rhyponata</i> (Acharius) A. Massalongo		0	ex	G	es	<				
<i>Arthothelium ruanum</i> (A. Massalongo) Körber		*	mh	2	ns	<	>			
<i>Arthrorhaphis citrinella</i> (Acharius) Poelt		1	es	0	sz	<<	?	E, H		
<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Nylander ex Malbranche) Arnold		*	s	V	z	=	=			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Bacidia scopulicola</i> (Nylander) A. L. Smith		R	es		es	=	=		LN: Stolley 2004	
<i>Bacidia sulphurella</i> Sampaio		*	mh	G	es	>	>>			
<i>Bacidia viridifarinosa</i> Coppins et P. James		D	ss			?	?		Stolley 2004	
<i>Bactrospora dryina</i> (Acharius) A. Massalongo		0	ex	0	ss	<	?			
<i>Baeomyces carneus</i> Flörke		0	ex	0	es	<	?			
<i>Baeomyces placophyllus</i> Acharius		0	ex	0	zs	<	?			
<i>Baeomyces rufus</i> (Hudson) Rebentisch		3	s	3	sh	<>	=			
<i>Bagliettoa baldensis</i> (A. Massalongo) Vězda		D	?			?	?		Stolley 2008	
<i>Belonia incarnata</i> Th. Fries et Graewe ex Th. Fries		R	es			?	?		Dolnik 2009	
<i>Biatora chrysantha</i> (Zahlbruckner) Printzen in V. Wirth		D	?			?	?		Stolley 2005	
<i>Biatora meiocarpa</i> (Nylander) Arnold		D	?		es	?	?			
<i>Biatoridium monasteriense</i> J. Lahm ex Körber		0	ex	0	ss	<				
<i>Bilimbia microcarpa</i> (Th. Fries) Th. Fries		R	es	G		?	=			
<i>Bilimbia sabuletorum</i> (Schreber) Arnold		3	ss	2	sz	<	=			
<i>Bryophagus gloeocapsa</i> Nitschke ex Arnold		1	es	0	s	<	?			
<i>Bryoria chalybeiformis</i> (Linné) Brodo et D. Hawksworth	§	0	ex	0	ns	<<				
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyelmik) Brodo et D. Hawksworth	§	2	ss	2	h	<<	=			
<i>Bryoria implexa</i> (Hoffmann) Brodo et D. Hawksworth	§	0	ex	0	nh	<<				
<i>Buellia aethalea</i> (Acharius) Th. Fries		V	s	V	zh	<	=			
<i>Buellia alboatra</i> (Hoffmann) Th. Fries		3	s	2	ns	<	<			3
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner et Borrer ex Smith) Almborn		*	h	*	sh	<	>			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Calopluca ferruginea</i> (Hudson) Th. Fries		1	es	0	z	<<	?			
<i>Calopluca flavescens</i> (Hudson) J. R. Laundon		2	ss	2	h	<<	=			
<i>Calopluca flavocitrina</i> (Nylander) H. Oliver		*	s		(h)	=	=			
<i>Calopluca flavorubescens</i> (Hudson) J. R. Laundon		0	ex	0	es					
<i>Calopluca flavovirescens</i> (Wulffen) Dalla Torre et Sarnthein		3	ss	2	s	<	=			
<i>Calopluca herbidella</i> (Nylander ex Hue) H. Magnusson		R	es	2	s	<	?	L		
<i>Calopluca holocarpa</i> (Hoffmann ex Acharius) A. E. Wade		*	mh	*	sh	<	=			
<i>Calopluca lobulata</i> (Förke) Hellborn		1	es	0		?	<			5
<i>Calopluca luteoalba</i> (Turner) Th. Fries		1	es	1	sz	<	<			
<i>Calopluca marina</i> (Weddell) Zahlbruckner ex Du Rietz		*	ss	G	z	=	=			
<i>Calopluca maritima</i> (Bouly de Lesdain) Bouly de Lesdain		*	s		es	>	=			6
<i>Calopluca oasis</i> (A. Massalongo) Szatala		*	mh			=	=			
<i>Calopluca obscurella</i> (J. Lahm ex Körber) Th. Fries		*	s	2	s	=	=			
<i>Calopluca phlogima</i> (Acharius) Flagey		V	ss		z	<<	=			
<i>Calopluca polycarpa</i> (A. Massalongo) Zahlbruckner		R	es			?	?		Sandstede	
<i>Calopluca pusilla</i> (A. Massalongo) Zahlbruckner 1889		*	s		z	<	=			
<i>Calopluca pyracea</i> (Acharius) Th. Fries		D	ss		(sh)	?	?			
<i>Calopluca ruderum</i> (Malbranche) J. R. Laundon		*	ss	D	z	=	=			
<i>Calopluca saxicola</i> (Hoffmann) Nordin 1972		*	mh	*	h	=	=			
<i>Calopluca scopularis</i> (Nylander) Lettau 1912		1	es	0	sz	<<	?			
<i>Calopluca scootopluca</i> (Nylander) H. Magnusson		0	ex	0		<	<			
<i>Calopluca teicholyta</i> (Acharius) J. Steiner		*	ss	3	z	?	=			
<i>Calopluca ulcerosa</i> Coppins et P. James		R	es	R		?	?			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Cetraria sepincola</i> (Ehrhart) Acharius	§	0	ex	0	z	<	?			
<i>Cetraria olivetorum</i> (Nylander) W. L. Culberson et C. F. Culberson		D	?			?	?		Stolley 2008	
<i>Chaenotheca brachypoda</i> (Acharius) Tibell		1	es	0	s	<	?			
<i>Chaenotheca brunneola</i> (Acharius) Müller Argoviensis		1	es	0	zs	<	?			
<i>Chaenotheca chlorella</i> (Acharius) Müller Argoviensis		R	es			?	>		Dolnik 2007	
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (Turner ex Acharius) Th. Fries		3	ss	0	s	<<	>			
<i>Chaenotheca ferruginea</i> (Turner et Borrer) Migula		*	mh	*	zh	=	>			
<i>Chaenotheca furfuracea</i> (Linné) Tibell		2	ss	2	z	<	?			
<i>Chaenotheca hispidula</i> (Acharius) Zahlbruckner		0	ex	0	sz	<				
<i>Chaenotheca laevigata</i> Nädvornik		R	ex			?	?		Stolley 2005	
<i>Chaenotheca phaeocephala</i> (Turner) Th. Fries		R	es	0	s	<	?			
<i>Chaenotheca stemonea</i> (Acharius) Müller Argoviensis		3	ss	0	ns	<<	>			
<i>Chaenotheca trichialis</i> (Acharius) Th. Fries		*	s	1	s	=	>			
<i>Chaenotheca xyloxena</i> Nädvornik		*	ss			?	>		Dolnik 2007	
* <i>Chaenothecopsis caespitosa</i> (W. Phillips) D. Hawksworth		R	es			?	?		Simonsson 1985	
* <i>Chaenothecopsis parasitaster</i> (Baglietto et Carestia) D. Hawksworth		R	es			?	?		Stolley 2003	
* <i>Chaenothecopsis pusilla</i> (Acharius) A. F. W. Schmidt		0	ex		es	?	?			7
<i>Chysothrix candularis</i> (Linné) J. R. Laundon		3	s	1	h	<<	=			
<i>Cladonia arbuscula</i> (Wallroth) Flotow ssp. <i>squarrosa</i> (Wallroth) Ruoss	§, 5	3	s	G	h	<<	=			
<i>Cladonia borealis</i> S. Stenroos		D	?	D		?	?			8
<i>Cladonia botrytes</i> (K. G. Hagen) Willdenow		0	ex	0		<				

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Cladonia innominata</i> Lendemèr		R	es		es	=	=			12
<i>Cladonia macilentata</i> Hoffmann		*	mh	*	h	<	=			13
<i>Cladonia macroceras</i> (Delise) Havaas		0	ex	0	es	<				
<i>Cladonia merochlorophaea</i> Asahina var. <i>merochlorophaea</i>		*	mh	D		?			Paus 1997	
<i>Cladonia merochlorophaea</i> var. <i>novochlorophaea</i> Sipman		*	mh	D		?			Brand 1977	9
<i>Cladonia mitis</i> Sandstede	§, 5	3	s	3	sh	<<	=			
<i>Cladonia monomorpha</i> Aptroot, Sipman et van Herk		R	es			?			Dolnik 2009	
<i>Cladonia ochrochlora</i> Flörke		3	ss		h	<	=			
<i>Cladonia parasitica</i> (Hoffmann) Hoffmann		1	es	1	z	<<	<			
<i>Cladonia phyllophora</i> Hoffmann		2	ss	G	z	<	<			
<i>Cladonia pleurota</i> (Flörke) Schaerer		V	s	3	h	<	=			
<i>Cladonia pocillum</i> (Acharius) Grognot		*	ss			?	=			
<i>Cladonia polydactyla</i> (Flörke) Sprengel var. <i>polydactyla</i>		3	s	2	h	<<	=			
<i>Cladonia portentosa</i> (Dufour) Coemans	§, 5	V	mh	V	h	<	<			
<i>Cladonia pyxidata</i> (Linne) Hoffmann		*	ss	D		?	>			
<i>Cladonia ramulosa</i> (Withering) J. R. Laundon		*	mh	G	zh	<	=			
<i>Cladonia rangiferina</i> (Linne) Weber ex F. H. Wiggers	§, 5	1	es	1	nh	<<<	<			
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffmann		*	mh	2	h	<	=			
<i>Cladonia rei</i> Schaerer		*	mh	*	z	=	=			
<i>Cladonia scabriuscula</i> (Delise in Duby) Nylander		V	s	2	ns	<	=			
<i>Cladonia squamosa</i> (Scopoli) Hoffmann var. <i>squamosa</i>		2	ss	G	nh	<<	=			
<i>Cladonia squamosa</i> var. <i>subsquamosa</i> (Nylander ex Leighton) Vainio		0	ex	D	s	<	<			

<i>Cladonia strepsilis</i> (Acharius) Grognot																				
<i>Cladonia subulata</i> (Linne) Weber ex F. H. Wiggers	1	es	1	ns	<<	<														
<i>Cladonia sulphurina</i> (Michaux) Fries	*	mh	*	h	<	=														
<i>Cladonia symphyrcarpia</i> (Flörke) Fries	R	es		es	?	?														
<i>Cladonia uncialis</i> ssp. <i>biuncialis</i> (Hoffmann) M. Choisy	0	ex	G	ss																
<i>Cladonia zopfii</i> Vainio	3	mh	3	sh	<<	<														
<i>Clauzadea monticola</i> (Acharius in Schaerer) Hafellner et Bellemère	1	ss	1	h	<<<	<														
<i>Cliostomum corrugatum</i> (Acharius ex Fries) Fries	2	es	1	s	<	=														
<i>Cliostomum griffithii</i> (Smith) Coppins	0	ex	0	s	<															
<i>Collema bachmanianum</i> (Fink) Degelius var. <i>bachmanianum</i>	*	mh	*	h	<	=														
<i>Collema crispum</i> (Hudson) Weber ex F. H. Wiggers var. <i>crispum</i>	D	?	?	?	?	?														Dolnik 2009
<i>Collema flaccidum</i> (Acharius) Acharius	V	s	2	z	<	=														
<i>Collema fragrans</i> (Smith) Acharius	0	ex	0	sz	<															
<i>Collema limosum</i> (Acharius) Acharius	0	ex	0	s	<<															
<i>Collema tenax</i> (Swartz) Acharius emendavit Degelius var. <i>tenax</i>	3	s	2	z	<<	=														
<i>Collemopsidium foveolatum</i> (A. L. Smith) F. Mohr 2004	3	s	2	h	<<	=														
<i>Collemopsidium halodytes</i> (Nylander) Grube et B. D. Ryan in Nash et al.	*	s		sh	=	>														
<i>Collemopsidium sublitorale</i> (Leighton) Grube et B. D. Ryan in Nash et al.	*	s	G	nh	=	=														
<i>Cresponea premnea</i> (Acharius) Egea et Torrente	D	?	G	(nh)	?	?														
<i>Cyphellium inquinans</i> (Smith) Trevisan	0	ex	0	ss	<															
<i>Cyphellium notarisii</i> (Tulasne) Blomberg et Forssell	3	s	2	h	<<	=														
* <i>Cyphellium sessile</i> (Persoon) Trevisan	1	es	1	s	<															
<i>Cyphellium trachyloides</i> (Nylander ex Branth et Rostrup) Erichsen	D	?	?	es	?	?														
* <i>Cyrtidula hippocastani</i> (De Candolle) R. C. Harris	0	ex	0	nh	<<															
* <i>Cyrtidula quercus</i> (A. Massalongo) Minks	D	?	?	ns	?	?														
<i>Dibaeis baecomyces</i> (Linné fil.) Rambold et Hertel	D	?	?	sh	?	?														
<i>Dimerella pineti</i> (Acharius) Vězda	1	es	2	h	<<	<														
	*	h	*	h	=	=														

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Diploicia canescens</i> (Dickson) A. Massalongo		2	ss	3	h	<<	=			
<i>Diploschistes muscorum</i> (Scopoli) R. Santesson in Hawksworth et al.		R	es			?	=		Zimmer 1997	
<i>Diploschistes scruposus</i> (Schreber) Norman		0	ex	0	zs					
<i>Dirina massiliensis</i> Durieu et Mont. f. <i>sorediata</i> (Müll. Arg.) Tehler		R	es			?	=		Stolley 2008	
<i>Enterographa crassa</i> (De Candolle) Fée		V	ss	1	s	<	>			
<i>Enterographa hutchinsiae</i> (Leighton) A. Massalongo		3	ss		zs	<	=			
<i>Evermia prunastri</i> (Linné) Acharius		*	h	*	sh	<	>			
<i>Felthanera bouteillei</i> (Desmazzières) Vězda		2	ss	G	h	<<	=			
<i>Felthanera ochracea</i> Sparrius et Aptroot		D	?			?	?		Stolley 2005	
<i>Felthanera subtilis</i> (Vězda) Diederich et Sérusiaux		D	?	G		?	?			
<i>Felthanera viridisorodiata</i> Aptroot, A. M. Brand et Spier		*	s			?	>			
<i>Felthaneroopsis myrtillicola</i> (Erichsen) Sérusiaux et Coppins		R	es	R	ss	?	?			
<i>Felthaneroopsis vezdae</i> (Coppins et P. James) Sérusiaux et Coppins		R	es	R		?	?			
<i>Flavoparmelia caperata</i> (Linné) Hale	§	V	s	1	zh	<<	>			
<i>Flavoparmelia soredians</i> (Nylander) Hale	§	R	es			?	>			
<i>Fuscidea cyathoides</i> (Acharius) V. Wirth et Vězda var. <i>cyathoides</i>		0	ex	0	es	?	?			
<i>Fuscidea kochiana</i> (Hepp) V. Wirth et Vězda		R	es			?	?		Stolley 2004	
<i>Fuscidea lightfootii</i> (Smith) Coppins et P. James		0	ex	0	ss					
<i>Fuscidea praeuraptorum</i> (Du Rietz et H. Magnusson) V. Wirth et Vězda		0	ex	0	es					
<i>Fuscidea pusilla</i> Tønsberg		D	?			?	?		Dolnik 2005	
<i>Graphis elegans</i> (Borrer ex Smith) Acharius		R	es	1	es	=	=			
<i>Graphis scripta</i> (Linné) Acharius		*	mh	3	h	<	>			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Lecania cyrtellina</i> (Nylander) Sandst.		1	es		(h)	?	<			15
<i>Lecania dubitans</i> (Nylander) A. L. Smith		0	ex	0	s	<<				
<i>Lecania enysibe</i> (Acharius) Mudd		*	h	D	h	=	=			
<i>Lecania fuscella</i> (Schaerer) A. Massalongo		0	ex	0	s	<<				
<i>Lecania hyalina</i> (Fries) R. Santesson		1	es	G	h	<<	<			
<i>Lecania inundata</i> (Hepp ex Körber) M. Mayrhofer		D	es			?	?		Stolley 2004	
<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich et P. Boom		2	ss	2	h	<	?			
<i>Lecania rabenhorstii</i> (Hepp) Arnold		2	ss	D	s	<<	?			
<i>Lecania subfuscula</i> (Nylander) S. Ekman		*	ss	3	es	=	=			
<i>Lecania turicensis</i> (Hepp) Müller Argoviensis		D	ss			?	?		Stolley 2008	
<i>Lecanora actophila</i> Weddell		0	?	0	ss	<	?			
<i>Lecanora aitema</i> (Acharius) Hepp		R	es	0	es	?	=			
<i>Lecanora albella</i> (Persoon) Acharius		1	es	1	z	<	<			
<i>Lecanora albellula</i> Nylander var. <i>albellula</i>		D	?	1	h	?	?			
<i>Lecanora albescens</i> (Hoffmann) Branth et Rostrup		*	sh	*	sh	=	=			
<i>Lecanora allophana</i> Nylander		D	?	3	ns	?	?			
<i>Lecanora anopta</i> Nylander		0	ex	0	ss	<	?			
<i>Lecanora argentata</i> (Acharius) Malme		V	s	G	h	<<	>			
<i>Lecanora barkmaniana</i> Aptroot et van Herk		*	ss			?	>		Zimmer 2005	
<i>Lecanora campestris</i> (Schaerer) Hue ssp. <i>campestris</i>		V	s	*	h	<<	=			
<i>Lecanora carpinea</i> (Linné) Vainio		*	h	V	sh	<	=			
<i>Lecanora chlorotera</i> Nylander		*	sh	*	(h)	=	>			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Lecanora subcarpineae</i> Szatala		V	ss	0	x	<	>			
<i>Lecanora subintricata</i> (Nylander) Th. Fries		0	ex	0	s	<	?			
<i>Lecanora sublivescens</i> (Nylander) Arnold		0	ex	0	ss	<	?			
<i>Lecanora subrugosa</i> Nylander		3	ss	2	s	<	=			
<i>Lecanora subsaligna</i> M. Brand et van den Boom 2008		D	ss			?	?			
<i>Lecanora sulphurea</i> (Hoffmann) Acharius		2	ss	2	zh	<<	=			
<i>Lecanora symmicta</i> (Acharius) Acharius		*	mh	3	sh	<	>			
<i>Lecanora varia</i> (Hoffmann) Acharius		2	ss	G	sh	<<<	=			
<i>Lecanora zosteræ</i> (Acharius) Nylander		*	s		(h)	?	=			
<i>Lecidea auriculata</i> Th. Fries var. <i>auriculata</i>		0	ex	0	ss	<				
<i>Lecidea auriculata</i> Th. Fries var. <i>brachyspora</i> (Th. Fries) Lettau		1	es	1	ss	<	?			
<i>Lecidea diducens</i> Nylander		0	ex	0	ss	<				
<i>Lecidea enterophaea</i> Vainio		0	ex	0	ss	<				
<i>Lecidea erythrophaea</i> Flörke ex Sommerfelt		0	ex	0	s	<				
<i>Lecidea fuliginosa</i> Taylor in Mackay		R	es	1	es	=	?			
<i>Lecidea fuscoatra</i> (Linne) Acharius		2	ss	3	sh	<<<	=			
<i>Lecidea gibberosa</i> sensu Th. Fries non Acharius		D	?	G		?	?			
<i>Lecidea grisella</i> Flörke 1829		3	s		h	<<	=			17
<i>Lecidea huxariensis</i> (Beckhaus ex J. Lahm) Zahlbruckner		0	ex	0	s	<				
<i>Lecidea lactea</i> Flörke ex Schaerer		R	es			?	?		Stolley 2008	
<i>Lecidea lapicida</i> (Acharius) Acharius		R	es			?	?		Stolley 2008	
<i>Lecidea lithophila</i> (Acharius) Acharius		2	ss	1	zh	<<	=			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Leptogium tenuissimum</i> (Dickson) Körber		0	ex	0	S	<	?			
* <i>Leptorhaphis atomaria</i> (Acharius) Szatala 1928		D	?		SZ	?	?			
* <i>Leptorhaphis epidermidis</i> (Acharius) Th. Fries 1860		D	?		Z	?	?			
* <i>Leptorhaphis quercus</i> (Beltramini de Casati) Körber 1865		D	?		es	?	?			
* <i>Lichenocodium erodens</i> M. S. Christiansen et D. Hawksworth		*	mh			=	=		Christiansen 1980	
* <i>Lichenocodium lichenicola</i> (P. Karsten) Petrak et Sydow		*	mh			=	=			
<i>Lichenomphalina hudsoniana</i> (H. S. Jennings) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys		1	es	0		<	<			
<i>Lichenomphalina umbellifera</i> (Linné ex Fries) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys		2	ss	G		<	<			
<i>Lichenomphalina velutina</i> (Qué.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys		R	es			?	?			
<i>Lichina confinis</i> (O. F. Müller) C. Agardh		1	es	0	SZ	<	<			
<i>Limonaea soreliata</i> van den Boom, M. Brand et Elix		R	es	0		?	?			
<i>Lobaria pulmonaria</i> (Linné) Hoffmann	§§	1	es	1	Z	<<	<<<	B, L		
<i>Lobaria scrobiculata</i> (Scopoli) De Candolle in Lamarck et De Candolle	§	0	ex	0	SZ	<<	<<	B, L		
<i>Lobaria virens</i> (Withering) J. R. Laundon	§	0	ex	0	es	<<	<<	B, L		
<i>Loxospora elatina</i> (Acharius) A. Massalongo		0	ex	0		<<	<<			
* <i>Marchandiomyces corallinus</i> (Roberge) Diederich et D. Hawksworth		D	?			?	?		Stolley 2004	
<i>Megalania grossa</i> (Persoon ex Nylander) Hafellner		0	ex	0	ZS	<	<			
<i>Megalania laureri</i> (Hepp ex Th. Fries) Hafellner		0	ex	0	nh	<<	<<			

<i>Melanella disjuncta</i> (Erichsen) Esslinger	§	0	ex	0	ss	<	?		
<i>Melanelixia fuliginosa</i> (Fries ex Duby) O. Blanco et al. ssp. fuliginosa	§	V	ss		z	<	=		
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>glabratula</i> (Lamy) J. R. Laundon	§	*	h	*	h	<	=		
<i>Melanelixia subaurifera</i> (Nylander) O. Blanco et al.	§	*	h	G	h	<	>>		
<i>Melanohalea elegantula</i> (Zahlbruckner) O. Blanco et al.	§	*	s	G	z	<	>>		
<i>Melanohalea exasperata</i> (De Notaris) O. Blanco et al.	§	0	ex	0	sz	<<	?	B, L	
<i>Melanohalea exasperatula</i> (Nylander) O. Blanco et al.	§	*	h	3	h	<	>		
<i>Melanohalea laciniatula</i> (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco et al.	§	V	s	3	mh	<	=		
<i>Melanohalea olivacea</i> (Linné) O. Blanco et al.	§	0	ex	0	es	<	?		
<i>Micarea byssacea</i> (Th. Fries) Czarnota, Guzow-Kzemińska et Coppins	*	*	mh		h	<	=		
<i>Micarea denigrata</i> (Fries) Hedlund	*	*	mh	*	sh	<	=		
<i>Micarea elachista</i> (Körber) Coppins et R. Santesson in Coppins	0	0	ex	0	es	<	=		
<i>Micarea eratica</i> (Körber) Hertel, Rambold et Pietschmann in Rambold	*	*	mh	*	sh	<	=		
<i>Micarea leprosula</i> (Th. Fries) Coppins et A. Fletcher in A. Fletcher	0	0	ex	0	ss	<	=		
<i>Micarea lignaria</i> (Acharius) Hedlund var. <i>lignaria</i>	D	?	?	G	ns	?	?		
<i>Micarea lithinella</i> (Nylander) Hedlund	*	*	ss	R	es	?	=		
<i>Micarea melaena</i> (Nylander) Hedlund	0	0	ex	0	sz	<<	=		
<i>Micarea melaenida</i> (Nylander) Coppins	0	0	ex	0	ss	<	=		
<i>Micarea micrococca</i> (Körber) Gams ex Coppins	*	s	s		z	=	=		
<i>Micarea misella</i> (Nylander) Hedlund	2	ss	ss	1	sz	<	?		
<i>Micarea nitschkeana</i> (J. Lahm ex Rabenhorst) Harmand	3	s	s	3	h	<<	=		
<i>Micarea peliocarpa</i> (Anzi) Coppins et R. Santesson in Coppins & P. James	2	es	es	1	sz	<	=		
<i>Micarea polycarpella</i> (Erichsen) Coppins et Palice	0	ex	ex		es	?	?		
<i>Micarea prasina</i> Fries	V	s	s	*	h	<<	=		
<i>Micarea subnigrata</i> (Nylander) Coppins et R. Killias in R. Killias	D	?	?			?	?	Stolley 2001	
<i>Micarea subviridescens</i> (Nylander) Hedlund	R	es	es		es	?	?		
<i>Micarea sylvicola</i> (Flotow) Vězda et V. Wirth	R	es	es	1	es	=	=		
<i>Micarea viridileprosa</i> Coppins et van den Boom	*	ss	ss			>	>		Dolnik 2004

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
* <i>Microcalicium arenarium</i> (Hampe ex A. Massalongo) Tibell		0	ex	0	es	?	?			
<i>Moelleropsis nebulosa</i> (Hoffmann) Gyelnik		0	<<	0	sz	<<	?			
* <i>Monodictys cellulosa</i> S. Hughes		D	?	1	z	<	?		Stolley 2001	
<i>Mycobilimbia pilularis</i> (Körper) Hafellner et Türk		V	es	D		<	=			
<i>Mycoblastus fucatus</i> (Stirton) Zahbruckner		*	ss			?	=			
* <i>Mycocalicium subtile</i> (Persoon) Szatala		2	es		s	<	=			
* <i>Mycoglaena myricae</i> (Nylander) R. C. Harris		*	s		sh	<	=			
* <i>Mycoporum antecellans</i> (Nylander) R. C. Harris		D	?	G	es	?	?			
<i>Myriospora heppii</i> (Naegeli ex Körber) Hue		3	ss	2	z	<	=			
<i>Nephroma bellum</i> (Sprengel) Tuckerman		0	ex	0	es	<				
<i>Nephroma laevigatum</i> Acharius non auctorum		0	es	0	es	<				
<i>Normandina acroglypta</i> (Norman) Aptroot		R	es	1	es					
<i>Normandina pulchella</i> (Borrer in Hooker & Sowerby) Nylander		1	es	1	ss	<	<			
<i>Ochrolechia androgyna</i> (Hoffmann) Arnold var. <i>androgyna</i>		1	ss	2	ns	<<	?			
<i>Ochrolechia arborea</i> (Kreyer) Almborn		*	ss	G	ss	=	=			
<i>Ochrolechia bahusiensis</i> H. Magnusson		2	ss		s	<	?			
<i>Ochrolechia microstictoides</i> Räsänen		G	ss	G	es	=	<			
<i>Ochrolechia parella</i> (Linné) A. Massalongo		2	es	1	z	<<	=			
<i>Ochrolechia subviridis</i> (Høeg) Eriksen		*	s	2	ns	<	>			
<i>Ochrolechia tartarea</i> (Linné) A. Massalongo		0	ex	0	es	<	<			
<i>Ochrolechia turneri</i> (Smith) Hasselrot		*	ss	G	?	?	>			
<i>Opegrapha atra</i> Persoon		V	s	3	sh	<<	>			

<i>Opegrapha calcarea</i> Turner ex Smith in Smith & Sowerby		3	s	2	h	<<	=		
<i>Opegrapha culmigena</i> Libert		3	ss	1	ns	<	=		
<i>Opegrapha gyrocarpa</i> Flotow		R	es			?	?	Stolley 2008	
<i>Opegrapha niveoatra</i> (Borrer) J. R. Laundon		*	s	2	ns	<	>		
<i>Opegrapha ochrocheila</i> Nylander		3	s	2	sz	<	<		
<i>Opegrapha rufescens</i> Persoon		*	mh	2	sh	<	=		
* <i>Opegrapha rupestris</i> Persoon		R	es			?	?	Stolley 2008	
<i>Opegrapha varia</i> Persoon		2	ss	2	h	<<	=		
<i>Opegrapha vermicellifera</i> (Kunze) J. R. Laundon		2	ss	2	h	<<	=		
<i>Opegrapha viridis</i> (Persoon ex Acharius) Behlen et Desberger		2	ss	1	h	<<	=		
<i>Opegrapha vulgata</i> (Acharius) Acharius		V	s	3	ns	<	=		
<i>Opegrapha zonata</i> Körber		R	es	R	es	=	=		
<i>Pachyphiale carneola</i> (Acharius) Arnold		1	es	1	sz	<<	<	B, L, E	
<i>Parmelia ernstiae</i> Feuerer et A. Thell		*	s		s	?	=	Erichsen 1914	
<i>Parmelia saxatilis</i> (Linné) Acharius		*	h	V	h	<	=		
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor in Mackay		*	sh	*	sh	<	=		
<i>Parmelina carporrhizans</i> (Taylor) Poelt et Vězda		R	es			?	>	Stolley 2001	
<i>Parmelina pastillifera</i> (Harmand) Hale		G	ss	2	?	?	<		
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffmann) Hale		V	s	3	mh	<<	>		
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nylander		V	s	V	ns	<	=		
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> (Acharius) Arnold		R	es	1		?	?		
<i>Parmotrema perlatum</i> (Hudson) M. Choisy		3	ss	0	sz	<<	>		
<i>Peltigera canina</i> (Linné) Willdenow		2	s	3	h	<<	<		
<i>Peltigera degenii</i> Gyelnik		D	?	G	es	?	?		
<i>Peltigera didactyla</i> (Withering) J. R. Laundon		*	mh	V	ns	=	=		
<i>Peltigera horizontalis</i> (Hudson) Baumgarten		0	ex	0	s	<<	=		
<i>Peltigera hymenina</i> (Acharius) Delise		*	s	3	(s)	=	=		
<i>Peltigera leucophlebia</i> (Nylander) Gyelnik		0	ex	0	es	<	<		
<i>Peltigera malacea</i> (Acharius) Funck		0	ex	0	sz	<<	<<		

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Peltigera membranacea</i> (Acharius) Nylander		R	es	G	es	=	=			
<i>Peltigera neckeri</i> Hepp ex Müller Argoviensis		2	es	0	sz	<	=			
<i>Peltigera polydactylon</i> (Necker) Hoffmann		2	ss	G	h	<<	=			
<i>Peltigera ponojensis</i> Gyeinik		R	es	0	es	=	=			
<i>Peltigera praetextata</i> (Flörke ex Sommerfeldt) Zopf		3	ss	2	ns	<	=			
<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humboldt		*	mh	3	h	<	=			
<i>Peltigera venosa</i> (Linné) Hoffmann		0	ex	0	es	<	=			
* <i>Peridioletia fuliguncta</i> (Norman) D. Hawksworth		D	?	G	es	?	?			
<i>Pertusaria albescens</i> (Hudson) M. Choisy et Werner var. <i>albescens</i>		V	s	G	sh	<<	=			
<i>Pertusaria albescens</i> (Hudson) M. Choisy et Werner var. <i>corallina</i> auctorum non (Zahlbruckner) J. R. Laundon		*	mh	V	h	<	=			
<i>Pertusaria amara</i> (Acharius) Nylander f. <i>amara</i>		*	mh	3	sh	<<	=			
<i>Pertusaria aspergilla</i> (Acharius) J. R. Laundon		1	es	1	sz	<<	?			
<i>Pertusaria coccoides</i> (Acharius) Nylander		*	mh	3	h	<	>			
<i>Pertusaria coronata</i> (Acharius) Th. Fries		0	ex	0	s	<				
<i>Pertusaria excludens</i> Nylander		0	ex	0	es	<				
<i>Pertusaria flavida</i> (De Candolle in Lamarck & De Candolle) J. R. Laundon		2	ss	2	ns	<	?			
<i>Pertusaria hemisphaerica</i> (Flörke) Eriksen		3	s	2	h	<<	=			
<i>Pertusaria hymenaea</i> (Acharius) Schaerer		V	s	2	ns	<	=			
<i>Pertusaria lactea</i> (Linné) Arnold		R	es	0	?	?	?		Stolley 2001	
<i>Pertusaria leioplaca</i> De Candolle in Lamarck & De Candolle		*	mh	3	H	<	=			

<i>Pertusaria multipuncta</i> (Turner) Nylander	0	ex	0	ns	<<			
<i>Pertusaria pertusa</i> (Weigel) Tuckerman	*	mh	3	sh	<	>		
<i>Pertusaria velata</i> (Turner) Nylander	0	ex	0	s	<			
* <i>Phacopsis oxyspora</i> (Tulasne) Triebel et Rambold var. <i>oxyspora</i>	D	?			?	?	Stolley 2001	Saxen 1942
<i>Phaeographis inusta</i> (Acharius) Müller Argoviensis	1	es	0		<<			
<i>Phaeophyscia ciliata</i> (Hoffmann) Moberg	0	ex	0	es	<			
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i> (Harmand) Moberg	R	es	0	es	=	>		
<i>Phaeophyscia nigricans</i> (Flörke) Moberg	*	mh	*	h	<	=		
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Necker) Moberg	*	sh	*	h	>	>		
<i>Phaeophyscia sciastra</i> (Acharius) Moberg	2	s	2	h	<<	=		
<i>Phlyctis agelaea</i> (Acharius) Flotow	0	ex	0	ns	<<			
<i>Phlyctis argena</i> (Acharius) Flotow	*	sh	*	sh	<	>		
<i>Physcia adscendens</i> (Fries) H. Olivier	*	sh	*	h	>	>		
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrhart ex Humboldt) Fűrnrrohr var. <i>aipolia</i>	2	ss	1	mh	<<	=		
<i>Physcia caesia</i> (Hoffmann) Fűrnrrohr	*	sh	*	sh	=	>		
<i>Physcia clementei</i> (Smith in Smith & Sowerby) Lynge in Rabenhorst	0	ex	0	es	<			
<i>Physcia dimidiata</i> (Arnold) Nylander	0	ex	0	s	<<			
<i>Physcia dubia</i> (Hoffmann) Lettau var. <i>dubia</i>	*	s	D	mh	=	=		
<i>Physcia leptalea</i> (Acharius) De Candolle	0	ex	0	Ns	<<			
<i>Physcia stellaris</i> (Linné) Nylander	2	es	0	z	<<	>		
<i>Physcia tenella</i> (Scopoli) De Candolle in Lamarck & De Candolle var. <i>tenella</i>	*	sh	*	sh	=	=		
<i>Physconia distorta</i> (Withering) J. R. Laundon	3	s	2	sh	<<	=		
<i>Physconia enteroxantha</i> (Nylander) Poelt	*	sh	3	h	>	>		
<i>Physconia grisea</i> (Lamarck) Poelt ssp. <i>grisea</i>	*	h	3	sh	<	>		
<i>Physconia muscigena</i> (Acharius) Poelt var. <i>muscigena</i>	R	es			?	?		
<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg	3	ss	2	sz	<	=		
<i>Piccolia ochrophora</i> (Nylander) Hafellner	D	?			?	?	Cezanne, Eichler & Stapper 2007	

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Placynthiella dasaea</i> (Stirton) Tømsberg		*	s	*	(s)	=	=			
<i>Placynthiella icmalea</i> (Acharius) Coppins et P. James		*	sh	*	sh	=	=			
<i>Placynthiella oligotropha</i> (J. R. Laundon) Coppins et P. James		*	s	2	(zs)	=	=			
<i>Placynthiella uliginosa</i> (Schiader) Coppins et P. James		*	s	*	z	=	=			
<i>Platismatia glauca</i> (Linné) W. L. Culberson et C. F. Culberson	§	3	s	3	h	<	<			
<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Necker) Elix et Lumbsch in Lumbsch, Kothe & Elix	§	*	h	3	h	<	=			
<i>Polypblastia cupularis</i> A. Massalongo		0	ex	1	?	?	?		LN: Brand 1977	9
<i>Polychidium muscicola</i> (Swartz) S. F. Gray		0	ex	0	s	<				
<i>Polysporina lapponica</i> (Acharius ex Schaerer) Degelius		*	ss	0	ss	=	=			
<i>Polysporina simplex</i> (Davies) Vězda		3	s	3	h	<>	=			
<i>Porina aenea</i> (Wallroth) Zahlbruckner		*	h	3	h	<	>			
<i>Porina borrei</i> (Trevisan) D. Hawksworth et P. James var. <i>borrei</i>		0	ex	0	s	<				
<i>Porina chlorotica</i> (Acharius) Müller Argoviensis f. <i>chlorotica</i>		V	s	2	ns	<	=			
<i>Porina leptalea</i> (Durieu et Montagne) A. L. Smith		*	ss	1	0	>	=			
<i>Porpidia albocaerulescens</i> (Wulfen) Hertel et Knoph		R	es	1	?	?	?			
<i>Porpidia cinereoatra</i> (Acharius) Hertel et Knoph		1	es	2	h	<<<	=			
<i>Porpidia crustulata</i> (Acharius) Hertel et Knoph		*	ms	3	h	<	=			
<i>Porpidia macrocarpa</i> (De Candolle) Hertel et A. J. Schwab in Hertel		2	ss	1	z	<<	=			
<i>Porpidia musiva</i> (Körber) Hertel et Knoph in Hertel		D	?		es	?	?			
<i>Porpidia soredizodes</i> (Lamy ex Nylander) J. R. Laundon		*	mh	G	h	<	=			
<i>Porpidia tuberculosa</i> (Smith in Smith & Sowerby) Hertel et Knoph		*	s	V	s	=	=			
<i>Protoblastenia rupestris</i> (Scopoli) J. Steiner		V	es	2	s	<<	=			

<i>Protoparmelia atriseda</i> (Fries) R. Santesson et V. Wirth in V. Wirth																										
<i>Protoparmelia badia</i> (Hoffmann) Hafellner																										
<i>Protoparmelia oleagina</i> (Harmand) Coppins																										
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (Linné) Zopf var. <i>furfuracea</i>	V	mh	3	sh	<																					
<i>Psilolechia lucida</i> (Acharius) M. Choisy	V	s	V	h	<	=																				
<i>Psoroglaena stigonemoides</i> (Orange) Henssen	R	es			?	?																				
<i>Pterygopsis neglecta</i> (Erichsen) M. Schultz et Thüs	R	es			?	?																				
<i>Punctelia borrieri</i> (Smith) Krog	R	es			?	?																				
<i>Punctelia jeckeri</i> (Roumeguère) Kalb	*	s			<	>																				
<i>Punctelia subrudecta</i> (Nylander) Krog	*	mh	2		<	>																				
<i>Pycnothelia papillaria</i> (Ehrhart) Dufour	1	es	1	h	<<	<																				
* <i>Pyrenula conyli</i> A. Massalongo	D	?		es	?	?																				
<i>Pyrenula nitida</i> (Weigel) Acharius	3	s	2	h	<<	=																				
<i>Pyrenula nitidella</i> (Flörke ex Schaerer) Müller Argoviensis	0	ex	0	sz																						
<i>Pyrrhospora querneae</i> (Dickson) Körber	*	h	2	h	<	>																				
<i>Ramalina baltica</i> Lettau	0	ex	0	sz																						
<i>Ramalina calicaris</i> (Linné) Fries	0	ex	0	es																						
<i>Ramalina capitata</i> (Acharius) Nylander in Crombie	0	?	0	sz	<<	?																				
<i>Ramalina cuspidata</i> (Acharius) Nylander	0	?	0	es	<	?																				
<i>Ramalina farinacea</i> (Linné) Acharius	*	h	3	sh	<<	>																				
<i>Ramalina fastigiata</i> (Persoon) Acharius	*	h	3	sh	<<	=																				
<i>Ramalina fraxinea</i> (Linné) Acharius	2	s	2	z	<<	<																				
<i>Ramalina lacera</i> (Withering) J. R. Laundon	1	es	0	z	<<	?																				
<i>Ramalina obtusata</i> (Arnold) Bitter	R	es			?	?																				
<i>Ramalina pollinaria</i> (Westring) Acharius	2	ss	2	s	<	<																				
<i>Ramalina polymorpha</i> (Liljeblad) Acharius	0	?	0	sz	<<	?																				
<i>Ramalina siligiosa</i> (Hudson) A. L. Smith	1	es	0	s	<	<																				
<i>Ramalina subfarinacea</i> (Nylander ex Crombie) Nylander	R	es		x	?	?																				
																										20

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Ramalina thrausta</i> (Acharius) Nylander	§	0	ex	0		?	?	H, L	LN: 1824	
<i>Ramboldia insidiosa</i> (Th. Fries) Hafellner		0	ex	0		?	?			
<i>Rhizocarpon distinctum</i> Th. Fries		2	ss	2	h	<<	=			
<i>Rhizocarpon geographicum</i> (Linné) De Candolle ssp. <i>geographicum</i>		1	ss	1	nh	<<	<			
<i>Rhizocarpon lavatum</i> (Fries) Hazslinsky de Házslin		0	ex	0	s	?	?			
<i>Rhizocarpon lecanorinum</i> Anders		0	ex	0	sz	?	?			
<i>Rhizocarpon reductum</i> Th. Fries		V	s	3	mh	<	=			
<i>Rhizocarpon richardii</i> (Lamy ex Nylander) Zahlbruckner		1	es	1	zs	<	?			
<i>Rhizocarpon viridiatrum</i> (Wulfen) Körber		0	ex	0	s	?	?			
<i>Rimularia furvella</i> (Nylander ex Mudd) Hertel et Rambold		0	ex	0	es	<	?			
<i>Rimularia insularis</i> (Nylander) Rambold et Hertel in Hertel		0	ex	0	es	<	?			
<i>Rinodina aspersa</i> (Borrer) J. R. Laundon		0	ex	0	es	<	?			
<i>Rinodina atrocineria</i> (Hooker) Körber		0	ex	0	es	<	?			
<i>Rinodina confragosa</i> (Acharius) Körber		0	ex	0	s	<	?			
<i>Rinodina conradii</i> Körber		0	ex	0	s	<	?			
<i>Rinodina exigua</i> (Acharius) Gray		G	ss	2	s	(<)	=			
<i>Rinodina oleae</i> Baglietto		*	sh	*	sh	=	=			
<i>Rinodina pityrea</i> Ropin et H. Mayrhofer		D	?			?	?		Cezanne, Eichler & Stapper 2007	
<i>Rinodina pyrina</i> (Acharius) Arnold		1	es	0	s	<	?			
<i>Rinodina teichophila</i> (Nylander) Arnold		D	ss	1		?	?			
<i>Ropalospora viridis</i> (Tønsberg) Tønsberg		D	s	D		?	?			

<i>Sarcogyne privigna</i> (Acharius) A. Massalongo	1	es	0	s	<<	?			
<i>Sarcogyne regularis</i> Körber	*	s	*	sz	=	=			
<i>Sarcopyrenia gibba</i> (Nyl.) Nyl. var. <i>geisleri</i> (Beckh.) Nav.-Ros. et Hladun	R	es	G		=	=			
<i>Sarcosagium campestre</i> (Fries) Poetsch et Schiedermayr var. <i>campestre</i>	R	ss	R	ss	=	=			
<i>Schaereria fuscocinerea</i> (Nylander) Clauzade et Cl. Roux var. <i>fuscocinerea</i>	1	es	0	s	<	<			
<i>Schismatomma decolorans</i> (Turner et Borrer ex Smith) Clauzade et Vězda	3	s	3	h	<<	=			
<i>Schismatomma graphidioides</i> (Leighton) Zahlbruckner	R	es	0	es	=	=			
<i>Schismatomma pericleum</i> (Acharius) Branth et Rostrup	R	es			?	?			21
<i>Sclerophora pallida</i> (Persoon) Y. J. Yao et Spooner	R	es	G		?	?			Ernst 1987
<i>Sclerophora peronella</i> (Acharius) Tibell	0	ex	0		<	?			
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stenhammar) Vězda	D	?	*	h	?	?			
<i>Scoliciosporum gallurae</i> Vězda et Poelt in Nimis & Poelt	*	h			?	>			
<i>Scoliciosporum perpusillum</i> J. Lahm ex Körber	D	?		sz	?	?			22
<i>Scoliciosporum umbrinum</i> (Acharius) Arnold	*	h	*	sh	=	=			
<i>Sphaerophorus globosus</i> (Hudson) Vainio	0	ex	0	sz	<<	=			
* <i>Sphinctrina anglica</i> Nylander	0	ex		es	?	?			
* <i>Sphinctrina tubiformis</i> A. Massalongo	0	ex		es	?	?			
* <i>Sphinctrina turbinata</i> (Persoon ex Fries) De Notaris	0	ex		ns	?	?			
<i>Staurothele frustulenta</i> Vainio	*	s	*	(s)	=	?			
<i>Steinia geophana</i> (Nylander) Stein	D	ss	D	sz	?	?			
* <i>Stenocybe pullatula</i> (Acharius) Stein	*	ss		x	=	=			
<i>Stereocaulon condensatum</i> Hoffmann	0	ex	0	z	<<	=			
<i>Stereocaulon dactylophyllum</i> Flörke var. <i>dactylophyllum</i>	1	es	1	z	<<	=			
<i>Stereocaulon nanodes</i> Tuckerman	*	s	D		=	=			
<i>Stereocaulon paschale</i> (Linné) Hoffmann	0	ex	0	sz	<	<			
<i>Stereocaulon saxatile</i> H. Magnusson	2	es	G	s	<	=			23
<i>Stereocaulon tomentosum</i> Fries	2	es	0	sz	<<	=			

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Stereocaulon vesuvianum</i> Persoon var. <i>vesuvianum</i>		R	es	0	es	=	=			
* <i>Stigmatidium marinum</i> (Deakin) Swinscow		*	ss		ss	=	=			
* <i>Stigmatidium microspilum</i> (Körber) D. Hawksworth		*	ss		ss	=	=			
<i>Strangospora moriformis</i> (Acharius) Stein		0	ex	0	ns	<<	<<			
<i>Strangospora pinicola</i> (A. Massalongo) Körber		V	s	*	ns	<	=			
<i>Strigula affinis</i> (A. Massalongo) R. C. Harris		0	ex	0	es	<	=			
<i>Strigula stigmatella</i> (Ach.) R. C. Harris		0	ex	0	es	<	=			
<i>Strigula sychnognoioides</i> (Niitschke) R. C. Harris		*	s	G	es	>	=			
* <i>Taeniolella phaeophysciae</i> D. Hawksworth		D	?			?	?		Cezanne & Eichler 2007	
<i>Tephromela atra</i> (Hudson) Hafellner ex Kalb var. <i>atra</i>		3	s	2	h	<<	=			
<i>Tephromela grumosa</i> (Persoon) Hafellner et Cl. Roux		1	es	0	z	<	<			
<i>Thelidium minutulum</i> Körber		R	es	D	es	?	?			
<i>Thelidium cf. olivaceum</i> (Fries) Körber		0	ex	G		?	?		LN: Brand 1977	9
<i>Thelidium zwackhii</i> (Hepp) A. Massalongo		R	es	G	ns	?	?			
<i>Thelocarpon laureri</i> (Flotow) Nylander		1	es	0	ns	<	?			
<i>Thelomma ocellatum</i> (Körber) Tibell		G	ss	*		?	<			
<i>Thelopsis rubella</i> Nylander		0	ex	0	es	<	=			
<i>Thelotrema lepadinum</i> (Acharius) Acharius		2	s	2	mh	<<	<		B, H	
<i>Thrombium epigaeum</i> (Persoon) Wallroth		*	s	G	nh	=	?			
* <i>Tomasellia gelatinosa</i> (Chevallier) Zahlbruckner 1922		D	?		sz	?	?			
<i>Toninia aromatica</i> (Turner ex Smith) A. Massalongo		R	es			?	=		R	Stolley 2008

<i>Toninia athallina</i> (Hepp) Timdal													
<i>Trapelia coerctata</i> (Turner ex Smith) M. Choisy in Werner	0	ex	0	ss	<								
<i>Trapelia glebulosa</i> (Smith) J. R. Laundon	*	mh	*	sh	<	=							
<i>Trapelia obtegens</i> (Th. Fries) Hertel	*	s	2	z	=	=							
<i>Trapelia placodioides</i> Coppins et P. James	3	ss	3	s	<	=							
<i>Trapelopsis flexuosa</i> (Fries) Coppins et P. James	*	s	D		=	=							
<i>Trapelopsis gelatinosa</i> (Flörke) Coppins et P. James	*	mh	*	h	<	=							
<i>Trapelopsis granulosa</i> (Hoffmann) Lumbsch	0	ex	0	s	<								
<i>Trapelopsis pseudogranulosa</i> Coppins et P. James	*	mh	3	h	<	=							
<i>Trapelopsis viridescens</i> (Schrad.) Coppins et P. James	*	s			?	>							
* <i>Tremella hypogymniae</i> Diederich et M. S. Christiansen	0	ex	0	s	<								
<i>Tuckermanopsis chlorophylla</i> (Willdenow) Hale	D	?			?	?							
<i>Umbilicaria deusta</i> (Linné) Baumgarten	V	mh	3	h	<	<							
<i>Umbilicaria polyphylla</i> (Linné) Baumgarten	0	ex	0	s	<								
<i>Umbilicaria polyrhiza</i> (Linné) Fries	0	ex	0	s	<								
<i>Usnea barbata</i> (Linné) Weber ex F. H. Wiggers	0	ex	0	es	<		L, H						
<i>Usnea ceratina</i> Acharius	0	ex	0	ss	<		L, H						LN: 19. Jh.
<i>Usnea filipendula</i> Stirton	1	es	1	z	<	<<							
<i>Usnea florida</i> (Linné) Weber ex F. H. Wiggers	0	ex	0	nh	<		L, H						
<i>Usnea fragilesceus</i> Havaas ex Lyngge var. <i>fragilesceus</i>	0	ex		es	<		L, H						LN: 19. Jh.
<i>Usnea fragilesceus</i> Havaas ex Lyngge var. <i>mollis</i> (Vainio) P. Clerc	0	ex	0	es	<		L, H						LN: 19. Jh.
<i>Usnea fulvovireagens</i> (Räsänen) Räsänen	0	ex		ex	<		L, H						LN: Timm 1870
<i>Usnea hirta</i> (Linné) Weber ex F. H. Wiggers	3	ss	0	h	<<	>							
<i>Usnea lapponica</i> Vainio	0	ex	0		<		L, H						
<i>Usnea rigida</i> (Acharius) Motyka s. l.	0	ex	0	ss	<		L, H						LN: Nolte 1824
<i>Usnea rubicunda</i> Stirton var. <i>rubicunda</i>	0	ex	0	es	<		L, H						
<i>Usnea subfloridana</i> Stirton	1	ss	1	h	<<	<							
<i>Verrucaria acrotella</i> Acharius	3	ss	0	ns	<	=							
<i>Verrucaria aethiobola</i> Wahlberg in Acharius	0	ex	0		?	?							

Wissenschaftlicher Artname	Schutzstatus §	RL SH 2010	aktuelle Bestandsituation	RL JACOBSEN (1997)	ERICHSEN (1957)	langfristige Bestandentwicklung	kurzfristige Bestandentwicklung	Risikofaktoren	Erstnachweis (LN)	Anmerkungen
<i>Verrucaria aquatilis</i> Mudd		3	s	1	sh	<>	=			
<i>Verrucaria bryoctona</i> (Th. Fries) Orange		R	es	G		?	=			
<i>Verrucaria calciseda</i> De Candolle in Lamarck & De Candolle		R	es	1		?	=			
<i>Verrucaria erichsenii</i> Zschacke		*	s	2	v	=	=			
<i>Verrucaria floerkeana</i> Dalla Torre et Sarnthein		D	ss		es	?	?			
<i>Verrucaria funckii</i> (Sprengel in Funck) Zahlbruckner		3	s	1	mh	<	<			
<i>Verrucaria fusconigrescens</i> Nylander		D	?			?	?			
<i>Verrucaria halophila</i> Branth et Rostrup		3	ss	2	mh	<	=			
<i>Verrucaria hydrela</i> Acharius		3	s	1	(z)	<	=			
<i>Verrucaria internigrescens</i> (Nylander in Brenner) Erichsen		1	es	1	ss	<	<	R		
<i>Verrucaria latericola</i> Erichsen		0	ex	0	es	?	?			
<i>Verrucaria lecideoides</i> (A. Massalongo) Trevisan		0	ex	0		?	?			
<i>Verrucaria macrostoma</i> Dufour ex De Candolle in Lamarck & De Candolle		D	ss	3		?	?			
<i>Verrucaria maura</i> Wahlenberg in Acharius		3	s	2	z	<	<			
<i>Verrucaria mucosa</i> Wahlenberg in Acharius		R	es			?	?			
<i>Verrucaria muralis</i> Acharius		*	mh	*	h	=	=			
<i>Verrucaria nigrescens</i> Persoon		*	h	*	h	=	=			24
<i>Verrucaria ochrostoma</i> (Borrer ex Leighton) Trevisan		D	?			?	?			
<i>Verrucaria paulula</i> Zschacke		D	?	0	es	?	?		Sandstede 1925	
<i>Verrucaria polysticta</i> Borrer		R	es		es	=	=			
<i>Verrucaria praetermissa</i> (Trevisan) Anzi		3	ss		v	<	=			

Anmerkungen in Tabelle 4:

- 1) *Agonimia allobata*: In DOLNIK (2005); Trägerbaum 2005 gefällt, doch weitere Vorkommen möglich; der koralloide Morphotyp von *A. allobata* ist auch aus Großbritannien und dem östlichen Mitteleuropa bekannt; er wird derzeit von Josef Halda (Rychnov, CZ) im Rahmen einer Revision als neue Art *A. flabelliformis* beschrieben.
- 2) *Bacidia phacodes*: Trägerbaum 2005 gefällt, doch weitere Vorkommen im Pobüller Bauernwald möglich
- 3) *Buellia alboatra*: Inklusive *Buellia epipolia*
- 4) *Caloplaca atroflava* var. *submersa*: In SCHOLZ (2000) für Schleswig-Holstein angegeben. Literaturangabe: MAGNUSSON (1944).
- 5) *Caloplaca lobulata*: Angaben bei ERICHSEN (1957) saxicol, werden nach hiesiger Auffassung zu *C. maritima* gestellt
- 6) *Caloplaca maritima*: An der Küste der Nord- und Ostsee häufig
- 7) *Chaenothecopsis pusilla*: In ERICHSEN (1957) als *Calicium floerkei*, in Husby, Sachsenwald, Schwarzenbek, Forsthaus Perlberg bei Wohltorf.
- 8) *Cladonia borealis*: Kein Beleg gesehen
- 9) *Cladonia callosa*, *Cladonia merochlorophaea* var. *novochlorophaea*, *Polyblastia cupularis*, *Thelidium cf. olivaceum*: In BRAND & KETNER-OOSTRA (1983)
- 10) *Cladonia ciliata*: Inklusive *Cladonia tenuis*
- 11) *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis*: Nach GÜNZL (2004) molekular identisch mit *Cladonia furcata* ssp. *furcata*
- 12) *Cladonia innominata* (Syn. *C. conista*): Nach DOLNIK et al. (2010) molekular und chemisch verschieden von *Cladonia humilis*
- 13) *Cladonia macilenta*: Inklusive *Cladonia bacillaris* (Ach.) Genth
- 14) *Collemopsisidium sublitorale*: Früher nicht von der häufigeren *C. foveolatum* getrennt
- 15) *Lecania cyrtellina*: Artabgrenzung nach NAESBORG (2008)
- 16) *Lecanora sambuci*: Hier nur polyspore Sippe; 8-sporige überwiegend zu *L. persimilis*.
- 17) *Lecidea grisella*: Thallus rimos; die Art wird wieder von *L. fuscoatra* getrennt (APTROOT & VAN HERK 2007).
- 18) *Lecidella elaeochroma*: Inklusive f. *soralifera* (Erichsen) D. Hawksworth
- 19) *Peltigera degenii* (1994): Nachweis in VITIKAINEN (1994)
- 20) *Ramalina subfarinacea*: von ERICHSEN (1957) und JACOBSEN (1992) erwähnt, aber nicht als Art von *R. farinacea* unterschieden
- 21) *Schismatomma pericleum*: Literaturangabe aus TEHLER (1993), Flensburg
- 22) *Scoliosporum perpusillum*: In ERICHSEN (1957: 179) unter *Bacidia corticicola*
- 23) *Stereocaulon saxatilis*: Inklusive f. *sorediatum* (H. Magnusson) I. M. Lamb
- 24) *Verrucaria nigrescens*: Inklusive f. *tectorum* (A. Massalongo) Coppins et Aptroot 2008

Tabelle 5: Nomenklatorische und taxonomische Änderungen gegenüber JACOBSEN (1997) und taxonomische Abweichungen gegenüber SMITH et al. (2009).

Name bei JACOBSEN (1997)	SMITH et al. (2009)
<i>Acarospora heppii</i>	→ <i>Myriospora heppii</i>
<i>Anisomeridium nyssaegenum</i>	→ <i>Anisomeridium polypori</i>
<i>Arthopyrenia antecellens</i>	→ <i>Mycoporum antecellens</i>
<i>Arthopyrenia lapponina</i>	→ <i>Arthopyrenia analepta</i>
<i>Bacidia globulosa</i>	→ <i>Lecania hyalina</i>
<i>Bacidia naegelii</i>	→ <i>Lecania naegelii</i>
<i>Bacidia subfuscula</i>	→ <i>Lecania subfuscula</i>
<i>Bacidia arnoldiana</i>	→ <i>Bacidia sulphurella</i>
<i>Bacidia chlorotricula</i>	→ <i>Bacidia chlorotricula</i>
<i>Bacidia inundata</i>	→ <i>Bacidia inundata</i>
<i>Buellia epipolia</i>	→ zu <i>Buellia alboatra</i>
<i>Caloplaca chlorina</i>	→ <i>Caloplaca chlorina</i> & <i>C. virescens</i>
<i>Caloplaca dolomiticola</i>	→ <i>Caloplaca dalmatica</i>
<i>Cetraria chlorophylla</i>	→ <i>Tuckermanopsis chlorophylla</i>
<i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>arbuscula</i>	→ <i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>squarrosa</i>
<i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>mitis</i>	→ <i>Cladonia mitis</i>
<i>Cladonia fragilissima</i>	→ <i>Cladonia callosa</i>
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i>	→ <i>Cladonia floerkeana</i>
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>macilenta</i>	→ <i>Cladonia macilenta</i>
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	→ <i>Cladonia chlorophaea</i>
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>grayi</i>	→ <i>Cladonia cryptochlorophaea</i> , <i>C. grayi</i> , <i>C. merochlorophaea</i>
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>pyxidata</i>	→ <i>Cladonia pyxidata</i>
<i>Cladonia symphycarpa</i>	→ <i>Cladonia symphycarpia</i>
<i>Enterographa zonata</i>	→ <i>Opegrapha zonata</i>
<i>Fellhanera myrtillicola</i>	→ <i>Fellhaneropsis myrtillicola</i>
<i>Fellhanera vezdae</i>	→ <i>Fellhaneropsis vezdae</i>
<i>Lauderlindsaya acroglypta</i>	→ <i>Normandina acroglypta</i>
<i>Lecanora piniperda</i>	→ <i>Lecanora albellula</i> var. <i>albellula</i>
<i>Lecanora symmetrica</i> var. <i>aitema</i>	→ <i>Lecanora aitema</i>
<i>Lecanora symmetrica</i> var. <i>symmetrica</i>	→ <i>Lecanora symmetrica</i>
<i>Lecidea brachyspora</i>	→ <i>Lecidea auriculata</i> var. <i>brachyspora</i>
<i>Lecidea cinereopallens</i>	→ <i>Micarea denigrata</i>
<i>Lecidea conferenda</i>	→ <i>Adelolecia kolaënsis</i>
<i>Lecidea hypopta</i>	→ <i>Lecanora hypopta</i>
<i>Lecidea insidiosa</i>	→ <i>Ramboldia insidiosa</i>
<i>Lecidea polycarpella</i>	→ <i>Micarea polycarpella</i>
<i>Lepruloma membranaceum</i>	→ <i>Lepraria membranacea</i>

Name bei JACOBSEN (1997)**SMITH et al. (2009)**

<i>Leproloma vouauxii</i>	→ <i>Lepraria vouauxii</i>
<i>Micarea prasina</i>	→ <i>Micarea prasina</i> , <i>M. micrococca</i>
<i>Moelleropsis humida</i>	→ <i>Gregorella humida</i>
<i>Mycobilimbia microcarpa</i>	→ <i>Bilimbia microcarpa</i>
<i>Mycobilimbia sabuletorum</i>	→ <i>Bilimbia sabuletorum</i>
<i>Mycobilimbia sphaeroides</i>	→ <i>Mycobilimbia pilularis</i>
<i>Omphalina hudsoniana</i>	→ <i>Lichenomphalina hudsoniana</i>
<i>Omphalina umbellifera</i>	→ <i>Lichenomphalina umbellifera</i>
<i>Opegrapha varia</i> var. <i>herbarum</i>	→ <i>Opegrapha culmigena</i>
<i>Opegrapha varia</i> var. <i>varia</i>	→ <i>Opegrapha varia</i>
<i>Opegrapha vulgata</i> var. <i>subsiderella</i>	→ <i>Opegrapha niveoatra</i>
<i>Opegrapha vulgata</i> var. <i>vulgata</i>	→ <i>Opegrapha vulgata</i>
<i>Parmelia acetabulum</i>	→ <i>Pleurosticta acetabulum</i>
<i>Parmelia caperata</i>	→ <i>Flavoparmelia caperata</i>
<i>Parmelia conspersa</i>	→ <i>Xanthoparmelia conspersa</i>
<i>Parmelia disjuncta</i>	→ <i>Melanelia disjuncta</i>
<i>Parmelia elegantula</i>	→ <i>Melanohalea elegantula</i>
<i>Parmelia exasperata</i>	→ <i>Melanohalea exasperata</i>
<i>Parmelia exasperatula</i>	→ <i>Melanohalea exasperatula</i>
<i>Parmelia glabratula</i>	→ <i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>glabratula</i>
<i>Parmelia laciniatula</i>	→ <i>Melanohalea laciniatula</i>
<i>Parmelia loxodes</i>	→ <i>Xanthoparmelia loxodes</i>
<i>Parmelia mougeotii</i>	→ <i>Xanthoparmelia mougeotii</i>
<i>Parmelia olivacea</i>	→ <i>Melanohalea olivacea</i>
<i>Parmelia pastillifera</i>	→ <i>Parmelia pastillifera</i>
<i>Parmelia pulla</i>	→ <i>Xanthoparmelia pulla</i>
<i>Parmelia revoluta</i>	→ <i>Hypotrachyna revoluta</i>
<i>Parmelia subaurifera</i>	→ <i>Melanelixia subaurifera</i>
<i>Parmelia subrudecta</i>	→ <i>Punctelia subrudecta</i>
<i>Parmelia tiliacea</i>	→ <i>Parmelia tiliacea</i>
<i>Parmelia verruculifera</i>	→ <i>Xanthoparmelia verruculifera</i>
<i>Parmotrema chinense</i>	→ <i>Parmotrema perlatum</i>
<i>Physcia semipinnata</i>	→ <i>Physcia leptalea</i>
<i>Physcia tenella</i> var. <i>marina</i>	→ zu <i>Physcia tenella</i>
<i>Physcia wainioi</i>	→ zu <i>Physcia caesia</i>
<i>Pyrenocollema halodytes</i>	→ <i>Collemopsidium halodytes</i>
<i>Pyrenocollema sublitorale</i>	→ <i>Collemopsidium sublitorale</i>
<i>Rinodina gennarii</i>	→ <i>Rinodina oleae</i>
<i>Sclerophora nivea</i>	→ <i>Sclerophora pallida</i>
<i>Trapelia involuta</i>	→ <i>Trapelia glebulosa</i>

Tabelle 6: Nomenklatorische und taxonomische Änderungen in der neuen Roten Liste gegenüber SMITH et al. (2009).

SMITH et al. (2009)	Rote Liste Schleswig-Holstein 2010
<i>Bacidia sulpherella</i>	→ <i>Bacidia sulphurella</i>
<i>Cladonia ciliata</i> var. <i>tenuis</i>	→ zu <i>C. ciliata</i> als f. <i>flavicans</i>
<i>Cladonia humilis</i>	→ <i>Cladonia innominata</i> & <i>C. humilis</i>
<i>Lecanora chlarotera</i>	→ <i>Lecanora chlarotera</i> & <i>L. rugosella</i>
<i>Micarea micrococca</i>	→ <i>Micarea byssacea</i> & <i>M. micrococca</i>
<i>Verrucaria ditmarsica</i>	→ zu <i>Verrucaria erichsenii</i>
<i>Verrucaria halizoa</i>	→ <i>Verrucaria halophila</i>

Folgende Arten wurden als kritisch zu bewertende Taxa nicht in die Gesamtartenliste aufgenommen oder beziehen sich auf publizierte, nun revidierte Belege:

<i>Buellia atromaculata</i> Sandstede 1912	Kritisches Taxon, Artstatus fraglich
<i>Buellia heterospora</i> Erichsen 1940	Kritisches Taxon, Artstatus fraglich
<i>Dirina stenhammari</i> (Stenhammar) Poelt et Follmann	Nach neuerer Artauffassung Vorkommen in SH fraglich
<i>Lecanora flotoviana</i> Sprengel	kein überprüfter Nachweis, ältere Angaben beziehen sich auf <i>L. semipallida</i>
<i>Lecanora salina</i> H. Magnusson	geänderte Artabgrenzung; überprüfte Belege gehören zu <i>L. dispersa</i> und anderen Taxa
<i>Lecanora umbrina</i> (Acharius) A. Massalongo	geänderte Artabgrenzung; überprüfte Belege gehören zu <i>L. persimilis</i> und <i>L. hagenii</i>
<i>Lecanora saligna</i> (Schrader) Zahlbruckner var. <i>sarcopis</i> (Acharius) Hillmann	geänderte Artabgrenzung; taxonomische Stellung und Synonymie zu überprüfen
<i>Leproloma diffusum</i> J. R. Laundon	Beleg zu <i>Phlyctis argena</i>
<i>Parmelina quercina</i> (Willdenow) Hale	vorläufig in <i>Parmelina carporrhizans</i> eingeschlossen
<i>Thelenella muscorum</i> (Fr.) Vain.	Beleg zu <i>Agonimia vouauxii</i>

Weitere Angaben zu kritischen Arten sowie unsicheren und unzutreffenden Fundmeldungen aus Schleswig-Holstein werden in JACOBSEN (1992) und JACOBSEN (1997) gemacht.

6 Bilanz der Gefährdung von Flechten in Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein wurden 720 Flechtentaxa nachgewiesen, die derzeit 708 Flechtenarten zugeordnet werden, sowie 24 lichenicole und 18 flechtenartige nicht lichenisierte, saprophytische Pilze. Nach dem derzeitigen Artkonzept wurden bereits von Erichsen 589 Taxa nachgewiesen. In JACOBSEN (1997) werden gemäß Artabgrenzung in der Roten Liste für Deutschland von WIRTH et al. (1996) 585 Taxa für Schleswig-Holstein aufgelistet (einschließlich vier derzeit als nicht lichenisiert geführter flechtenartiger Pilze). Die vergleichende Auswertung beschränkt sich auf die Flechten (Tabelle 7), da für die meisten lichenicolen und fakultativ lichenisierten Pilze die Datengrundlage nicht ausreicht und nur ein kleiner Teil der vermutlich im Lande vorkommenden Arten bekannt ist. Sie werden dennoch in der Gesamtartenliste mit aufgeführt, um den Kenntnisstand dieser traditionell von Lichenologen bearbeiteten Artengruppen zu verbessern und zukünftige Vergleiche zu ermöglichen.

Tabelle 7: Vergleich der Gefährdungskategorien der Roten Liste Flechten für Schleswig-Holstein von 1997 und 2010 bezogen auf Flechten. In den Listen aufgeführte lichenicole Pilze und nicht lichenisierte flechtenartige Pilze wurden nicht berücksichtigt (2010: 42 Arten, 1997: 4 Arten).

Rote Liste Kategorie	1997		2010	
	absolut	%	absolut	%
0	207	35,6	169	23,5
1	69	11,9	71	9,9
2	77	13,3	50	6,9
3	54	9,3	60	8,3
G	65	11,2	4	0,6
R	8	1,4	81	11,3
D	20	3,4	66	9,2
V	14	2,4	40	5,6
*	67	11,5	179	24,9
Summe	581	100,0	720	100,0

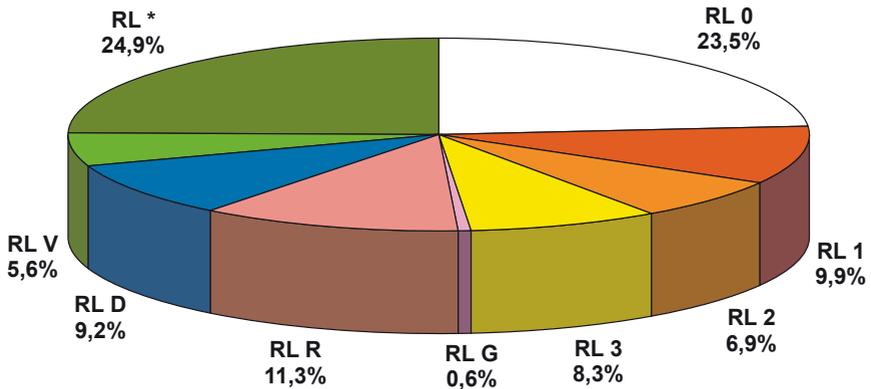


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Rote-Liste-Kategorien auf die 720 bewerteten Flechtentaxa der Roten Liste für Schleswig-Holstein 2010.

Der scheinbar enorme Artenzuwachs lässt sich zu einem großen Teil auf taxonomische Neuerungen und veränderte Artkonzepte gegenüber der Liste in WIRTH et al. (1996) zurückführen. Dabei hat sich gezeigt, dass bereits ERICHSEN (1957), der nach damaliger Artauffassung etwa 670 Arten für Schleswig-Holstein angibt, einige heute molekular als verschieden erkannte Flechten morphologisch auf unterer taxonomischer Ebene unterschieden hat. Von etlichen weiteren Arten ist anzunehmen, dass sie auch früher im Gebiet vorgekommen sind, aber nicht erkannt oder bei vergleichsweise geringer Kartieraktivität bisher nicht gefunden wurden. Nur ein kleiner Teil ist wahrscheinlich in den letzten 20 Jahren neu in Schleswig-Holstein eingewandert (vgl. Kapitel 11).

Die enormen Veränderungen in der Flechtensystematik, aber auch die veränderten Bewertungsmethoden erschweren einen direkten Vergleich mit der Roten Liste von 1997. Sie unterstreichen jedoch auch die Notwendigkeit, in regelmäßigen Abständen eine neue Rote Liste vorzulegen, um sowohl die aktuellen Forschungsergebnisse als auch die sich verändernde Bestandssituation zu berücksichtigen. Die aktuelle Rote Liste ist in diesem fortlaufenden Prozess eine Momentaufnahme, in der der Kenntnisstand der zurzeit aktiven Lichenologen in Schleswig-Holstein nach bestem Wissen und Gewissen zusammengefasst wird. Dennoch gilt auch hier, dass durch zukünftige Neuerungen in der

Flechtenkunde und bei fortschreitender Flechtenkartierung des Landes die hier vorgestellten Ergebnisse im Rückblick kritisch bewertet werden müssen. Nicht alle in den letzten Jahren aufgefundenen Flechten konnten den bisher aus Schleswig-Holstein bekannten Arten zugeordnet werden, so dass auch in Zukunft mit weiteren für das Gebiet neuen Arten zu rechnen ist.

6.1 Positive Trends bei verschollen geglaubten Arten

Bedeutsame Veränderungen gegenüber der vorherigen Roten Liste sind die insgesamt erhöhten Artenzahlen und die Wiederfunde von 49 zuvor als verschollen oder ausgestorben geführten Arten; dem stehen sieben nun als verschollen oder ausgestorben geführte Arten gegenüber. Die Gruppe der Wiederfunde lässt sich in Arten aufteilen:

- 1) die an zuvor nicht bekannten Standorten als Reliktpopulationen überdauert haben, bei denen man aber davon ausgehen kann, dass sie weiterhin vom Aussterben bedroht sind (*Lichina confinis*, *Ramalina lacera*, *Schismatomma graphidioides*),
- 2) solche Arten, die sich bereits aus zuvor unentdeckten Reliktpopulationen wieder ausbreiten konnten (*Chaenotheca stemonea*, *Hypocenomyce caradocensis*), und
- 3) Arten, die wahrscheinlich ausgestorben waren und im Zuge der Wiederbesiedlung vormaliger Flechtenwüsten sich neu ansiedeln konnten (*Physcia stellaris*, *Usnea hirta*).

Dies erklärt die zum Teil sprunghaften Unterschiede in der Bewertungskategorie einzelner Flechtenarten. So war die früher häufige Bartflechte *Usnea hirta* wahrscheinlich in Schleswig-Holstein ausgestorben (RL 0), taucht jetzt jedoch neu auch in zuvor fast flechtenfreien Siedlungsbereichen auf, so dass von einer Ausbreitung ausgegangen werden kann (> RL 3). Dies deckt sich mit Beobachtungen aus anderen Regionen Deutschlands, wie dem früher sehr stark belasteten Ruhrgebiet. Dennoch sind die Vorkommen im langfristigen Vergleich noch sehr selten.

6.2 Zunahme des Anteils ungefährdeter Arten

Wurden 1997 lediglich 17,3% der Arten in den Kategorien *, V und D geführt, so hat sich dieser Anteil auf 39,7% deutlich erhöht. Hier spiegelt sich eine Erholung



Bild 9: Der Flechten-Nabeling *Lichenomphalia hudsoniana* galt als verschollen und konnte im Naturschutzgebiet Süderlügumer Binnendünen wieder für Schleswig-Holstein nachgewiesen werden. Er gehört zu den wenigen Flechten, die einen Ständerpilz (Basidiomyceten) als Pilzpartner haben. Der Pilzfruchtkörper ist algenfrei, die Algen leben in einem muschelblättrigen grünen Flechtenlager (unten rechts im Bild) auf humusreichen Sandböden (Foto: M. Lüderitz 2009).

und Wiederausbreitung etlicher auch zuvor gefährdeter und einiger stark gefährdeter Arten wider. Auch macht sich die methodisch neue Bewertung der Rote Liste Kriterien nach LUDWIG et al. (2005) bemerkbar, denn einige sehr seltene Arten, bei denen keine Veränderungen in den Vorkommen festgestellt wurden, werden nun als ungefährdet eingestuft. Ein Vergleich mit der aktuellen Roten Liste der Flechten des benachbarten Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern (LITTERSKI & SCHIEFELBEIN 2007) zeigt jedoch eine ähnliche Verteilung der Arten auf die aktuellen Gefährdungskategorien (Tabelle 8), ein Hinweis, dass die deutlichen Vorgaben im Bewertungsschema nach LUDWIG et al. 2005 vergleichbare Ergebnisse produzieren. Obwohl flächenmäßig kleiner als Mecklenburg-Vorpommern, weist Schleswig-Holstein

eine deutlich höhere Artenzahl auf, was die Bedeutung des Landes insbesondere für Flechtenarten mit atlantisch-ozeanischer Verbreitung unterstreicht.

Tabelle 8: Vergleich der Rote-Liste-Kategorien für Flechten in den Bundesländern Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern nach LITTERSKI & SCHIEFELBEIN (2007). Lichenicole und nicht lichenisierte flechtenartige Pilze wurden jeweils nicht berücksichtigt (SH: 42, MV: 54).

Rote Liste Kategorie	Schleswig-Holstein		Mecklenburg-Vorpommern	
	absolut	%	absolut	%
0	169	23,5	95	15,9
1	71	9,9	82	13,8
2	50	6,9	75	12,6
3	60	8,3	52	8,7
G	4	0,6	10	1,7
R	81	11,3	35	5,9
D	66	9,2	33	5,5
V	40	5,6	40	6,7
*	179	24,9	174	29,2
Summe	720	100,0	596	100

6.3 Hoher Anteil ausgestorbener und verschollener Arten

Mit 23,5% ist der Anteil der ausgestorbenen oder verschollenen Arten sehr hoch – sowohl im Vergleich mit der Flechtenflora Mecklenburg-Vorpommerns (15,9%), als auch mit derjenigen der Gefäßpflanzenflora in Schleswig-Holstein (7,3% in MIERWALD & ROMAHN 2006). Der im Vergleich zu den Gefäßpflanzen höhere Anteil ausgestorbener Arten ist dadurch begründet, dass Flechten überdurchschnittlich stark von der Luftverschmutzung im 20. Jahrhundert betroffen waren. Darunter sind Flechten, die eine enge Bindung an naturnahe und historisch alte Waldstandorte aufweisen (WIRTH et al. 2009), die im waldarmen Schleswig-Holstein auch früher selten waren und bereits durch die Industrialisierung der Forstwirtschaft mit Einführung des Kahlschlags und der Nadelholzmonokultur im 19. und frühen 20. Jahrhundert ausgestorben sind. Aber auch Flechten auf Gestein und die Erdflechten weisen hohe Artenverluste auf.

7 Ursachen für den Verlust von Flechtenarten

Der sehr hohe Artenverlust lässt sich zum einen auf die hohe Schadstoffbelastung der Luft im 20. Jahrhundert zurückführen, zum anderen auf einen starken Strukturwandel in unserer Landschaft. Folglich haben über 169 Flechtenarten in der Vergangenheit ihren Lebensraum verloren. Auch vermeintlich naturnahe Lebensräume wie unsere Wälder unterliegen einem so starken menschlichen Einfluss, dass erhebliche Lücken im vollständigen Arteninventar des Ökosystems Wald klaffen. Selbst historisch alte Waldstandorte wie der Sachsenwald bei Hamburg oder der Riesewohld bei Albersdorf sind auch aktuell noch stark bis sehr stark an Flechten verarmt. Während zum Beispiel eine nachhaltige und naturverträglichere Forstwirtschaft die Habitatstrukturen verbessern kann oder schon verbessert hat, stellt die flächendeckende Eutrophierung der Landschaft mit stickstoffhaltigen Verbindungen aus der Luft ein überregionales Problem dar, das die Wiederansiedlung der Artengruppen, die an nährstoffarme Standorte gebunden sind, stark einschränkt. Deshalb sind weitere Anstrengungen zur Reinhaltung der Luft, insbesondere die Reduktion der NH_3 - und NO_x -Immissionen dringend notwendig, um die Wiederansiedlung regional ausgestorbener Arten zu ermöglichen und das Aussterben weiterer Arten zu verhindern. Auf die Problematik der Stickstoffimmissionen wird in Kapitel 7.1 eingegangen. Die Wiederansiedlung und Ausbreitung vieler schadstoffempfindlicher und vormals ausgestorbener Arten nach Reduktion der SO_x -Konzentrationen in der Luft möge hier Ansporn zum Handeln sein.

Auch Flechten haben in der Vergangenheit von der Kulturlandschaft profitiert und waren in Heiden, Magerrasen, Sand-, Kies- und Tongruben verbreitet. Durch den Rückgang dieser Lebensräume und deren Nutzungswandel sind einige Arten heute verschwunden. Eine besondere Bedeutung für die zahlreichen gesteinsbesiedelnden Flechten haben lange Zeit ungestört in der Landschaft liegende Gesteinsoberflächen. Dies sind zum einen natür-

liche Gesteinsvorkommen wie Findlinge und die wenigen Felsvorkommen in Schleswig-Holstein, zum anderen die durch menschliche Tätigkeit bearbeiteten Steine und Bauwerke wie Grenzsteine, Wegmarken, Grabsteine, Denkmäler, Feldsteinmauern, Küstenbefestigungen, Brücken, Kirchen und andere Bauwerke. Durch Flurbereinigungen wurden viele Gesteine in der Offenlandschaft beseitigt oder im Siedlungsbereich durch Erneuerungen und Renovierungen ersetzt, poliert oder bearbeitet. Bei Renovierungsmaßnahmen werden dabei die Gesteinsoberflächen zum Teil gezielt von Flechten gereinigt (Sandstrahlgebläse oder Hochdruckreiniger) oder alte Natursteinmauern komplett erneuert oder gestrichen. Selbst neue Natursteinmauern brauchen jedoch viele Jahrzehnte, um wieder von zahlreichen Flechten besiedelt werden zu können.



Bild 10: Die borkenbesiedelnde Seepockenflechte *Thelotrema lepadinum* ist eine Indikatorart für historisch alte Waldstandorte. Sie gilt darüber hinaus als schadstoffempfindlich und weist eine rückläufige Bestandsentwicklung auf (Foto: U. Schiefelbein).

7.1 Gefährdung der Flechten durch Stickstoffimmissionen

Gebundener Stickstoff ist für alle Organismen ein lebenswichtiger Bestandteil, der vor allem als Baustein der Aminosäuren zum Aufbau der Eiweiße benötigt wird.

Doch liegt er zum größten Teil als elementarer Luftstickstoff N_2 für die meisten Organismen in nicht verfügbarer Form vor. Besonders langsam wachsende Organismen wie viele Flechtenarten haben sich daher im Laufe der Erdgeschichte an Lebensbedingungen unter Stickstoffmangel angepasst. Einige Arten nutzen beispielsweise die Symbiose mit stickstofffixierenden Cyanobakterien, um an von Natur aus stickstoffarmen Standorten gedeihen zu können. Die meisten Pilze und Pflanzen nehmen Stickstoff in Form von Ammonium (NH_4^+) oder Nitrat (NO_3^-) auf. Durch die industrielle Gewinnung von Düngemitteln wurden seit dem 19. Jahrhundert in der Landwirtschaft große Mengen synthetisch hergestellte Ammonium- und Nitrat-Salze zur Düngung ausgebracht. Hinzu kommen beträchtliche Mengen an Ammoniak und Ammonium-Emissionen aus der Tierproduktion und Stickoxide und Ammoniak aus Verkehr und Industrie, die zu einem starken Stickstoffüberschuss in der Landschaft geführt haben. Für Flechten besonders problematisch sind hohe Konzentrationen von NH_4^+ , da es als freies Proton toxisch wirkt und daher vom Organismus sofort gebunden werden muss. Dies erfolgt zum Beispiel durch den Einbau in Aminosäuren, was einer Entgiftung gleich kommt (vgl. FRANZEN-REUTER 2004). Da Flechten Nähr- und Schadstoffe nicht selektiv aufnehmen können, sind sie den stetigen Ammoniumeinträgen passiv ausgeliefert. Für einige wenige stickstofftolerante Flechten wie *Xanthoria parietina*, *Phaeophyscia orbicularis* oder *Physcia tenella* ist dies kein Problem (Bild 11). Sie haben sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet.

Andere, so genannte stickstoffempfindliche Arten (vgl. WIRTH 1992) sind dagegen durch die fortschreitende Stickstoffimmission aus Landwirtschaft und Verkehr zunehmend in ihren Beständen bedroht, stark zurückgegangen oder bereits ausgestorben, wie die Arten der nährstoffarmen Sandböden *Cetraria ericetorum*, *Cladonia brevis*, *C. strepsilis*, *Stereocaulon condensatum* und *S. paschale*. Besonders auf entkalkten Sandtrockenrasen wurde in den letzten Jahrzehnten eine Artenverschiebung von flechtenreichen Beständen zu artenarmen beobachtet, die von wenigen Grasartigen wie der Sand-Segge (*Carex arenaria*), der Drahtschmiele (*Deschampsia flexuo-*

sa) oder dem Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) dominiert werden und die auf steigende Stickstoffeinträge in das Ökosystem zurückzuführen sind (REMKE et al. 2009). Die starke Eutrophierung fördert besonders eine Gruppe einzelliger und fädiger Mikroalgen, die auch als Luftalgen bezeichnet wird, und die in zunehmende Konkurrenz zu Flechten tritt. Diese Mikroalgen überziehen vielerorts Baumstämme, Steine und auch Sandböden und Torfe mit einem grünen Schleier. Die meisten Flechten sind diesen Algen konkurrenzunterlegen. Die einstmals verbreiteten silbergrauen, mit zahlreichen weißen Flechtenlagern überzogenen Buchenstämme unserer Wälder erscheinen heute grün-veralgt und meist flechtenfrei. Ähnliches gilt auch für den Rückgang unserer Süßwasser- und Küstentflechten. Steine in und an Bächen und Flüssen sowie im Hafengebiet der Küsten sind oft mit einem grünen Algenüberzug versehen und flechtenfrei; alle heimischen Süßwasserflechten sind heute als gefährdet einzustufen.



Bild 11: Nitrophytische Flechten am Stamm einer Linde in Kiel. Neben der auffällig gelben Wandflechte (*Xanthoria parietina*) bilden die kleine hellgraue Blattflechte *Physcia tenella* und die dunkelgraue Blattflechte *Phaeophyscia orbicularis* einen dichten Rasen (Foto: Abel & Zimmer).



Bild 12: Durch die hohen Stickstoffeinträge aus der Luft in Form von Feinstäuben (Trockendeposition) und über das Niederschlagswasser sind die meisten Stämme unserer Bäume mit einem grünen Schleier einzelliger Algen überzogen. Die früher auf unveralgten Stämmen weit verbreiteten auffälligen Lager weißer Krustenflechten der Gattungen *Arthonia*, *Graphis*, *Lecanora*, *Opegrapha*, *Pertusaria*, *Thelotrema* etc. sind dagegen selten geworden und heute nur noch an wenigen Bäumen zu finden. An der abgebildeten Hainbuche im Vordergrund sind noch einige weißliche Flechtenlager zu erkennen, die auf dem Baum im Hintergrund fehlen (Foto: L. Rasran).

8 Gesetzlich geschützte Arten

Zu den gesetzlich besonders geschützten Flechten-Arten gehören in Schleswig-Holstein auffällige Flechten, die in der Vergangenheit aus medizinischen, gärtnerischen oder anderen wirtschaftlichen Gründen gesammelt wurden. Sie sind in der Roten Liste Flechten (Tabelle 4) durch eine separate Spalte mit den Zusatzcodes § und §§ gekennzeichnet und in Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt.

Für alle wildlebenden Arten gilt nach **§ 39 des Bundesnaturschutzgesetzes** (BNatSchG) ein allgemeiner Schutz, der besagt:

- Es ist verboten, wildlebende Pflanzen [wozu hier im juristischen Sinne auch die Flechten gestellt werden] ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort zu entnehmen oder zu nutzen oder ihre Bestände niederzuschlagen oder auf sonstige Weise zu verwüsten (Absatz 1, Nummer 2) und Lebensstätten wild lebender Tiere und Pflanzen ohne vernünftigen Grund zu beeinträchtigen oder zu zerstören (Absatz 1, Nummer 3).
- Jeder darf abweichend von Absatz 1 Nummer 2 wild lebende Blumen, Gräser, Farne, Moose, Flechten, Früchte, Pilze, Tee- und Heilkräuter sowie Zweige wild lebender Pflanzen aus der Natur an Stellen, die keinem Betretungsverbot unterliegen, in geringen Mengen für den persönlichen Bedarf pfleglich entnehmen und sich aneignen (Absatz 3).

Darüber hinaus werden in der **Bundesartenschutzverordnung** (BArtSchV) §1 Absatz 1 und 2 die streng geschützten sowie die besonders geschützten Flechten-Arten und Gattungen aufgeführt. Darunter ist die Lungenflechte (*Lobaria pulmonaria*) die einzige streng geschützte Art. Bei Gesetzesverstößen gilt für streng geschützte Arten ein höheres Strafmaß als für besonders geschützte Arten.

Für die in der Bundesartenschutzverordnung aufgeführten Arten gilt **§ 44 des BNatSchG** „Vorschriften für

besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten“:

- Es ist verboten (Absatz 1, Nummer 4), wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören (Zugriffsverbot)
- Es ist ferner verboten (Absatz 2, Nummer 1), Tiere und Pflanzen der besonders geschützten Arten in Besitz oder Gewahrsam zu nehmen, in Besitz oder Gewahrsam zu haben oder zu be- oder verarbeiten, (Besitzverbote), Tiere und Pflanzen der besonders geschützten Arten im Sinne des § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG Buchstabe b und c zu verkaufen, zu kaufen, zum Verkauf oder Kauf anzubieten, zum Verkauf vorrätig zu halten oder zu befördern, zu tauschen oder entgeltlich zum Gebrauch oder zur Nutzung zu überlassen sowie zu kommerziellen Zwecken zu erwerben, zur Schau zu stellen oder auf andere Weise zu verwenden (Vermarktungsverbote)

Gleichfalls in § 44 BNatSchG werden weitreichende

Ausnahmen zu den oben genannten Verboten erlassen:

- Absatz 4: Entspricht die land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Bodennutzung und die Verwertung der dabei gewonnenen Erzeugnisse den in § 5 Absatz 2 bis 4 dieses Gesetzes genannten Anforderungen sowie den sich aus § 17 Absatz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und dem Recht der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft ergebenden Anforderungen an die gute fachliche Praxis, verstößt sie nicht gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote. []
- Absatz 5: Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. [FFH-Arten Anhang IV]. [] Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die

Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.

- Absatz 6: Die Zugriffs- und Besitzverbote gelten nicht für Handlungen zur Vorbereitung gesetzlich vorgeschriebener Prüfungen, die von fachkundigen Personen unter größtmöglicher Schonung der untersuchten Exemplare und der übrigen Tier- und Pflanzenwelt im notwendigen Umfang vorgenommen werden. [].

Für streng geschützte und besonders geschützte Arten gilt im Sinne der Rechtsverordnung § 54 BNatSchG, dass das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ermächtigt wird:

§ 54 (6) 2. Handlungen oder Verfahren, die zum örtlichen Verschwinden oder zu sonstigen erheblichen Beeinträchtigungen von Populationen wild lebender Tier- und Pflanzenarten führen können, zu beschränken oder zu verbieten.

Tabelle 9: Liste der Flechten in Schleswig-Holstein, die nach Bundesartenschutzverordnung zu den gesetzlich „besonders geschützten Arten“ des § 1 Satz 1 Bundesartenschutzverordnung gehören.

Art	Schutzstatus	RL	Bezeichnung in BArtSchV
<i>Anaptychia ciliaris</i> ssp. <i>ciliaris</i>	§	2	<i>Anaptychia</i> spp.
<i>Bryoria chalybeiformis</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Bryoria fuscescens</i>	§	2	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Bryoria implexa</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Cetraria aculeata</i>	§	3	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Cetraria ericetorum</i>	§	0	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Cetraria islandica</i> ssp. <i>islandica</i>	§	2	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Cetraria muricata</i>	§	2	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Cetraria sepincola</i>	§	0	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Cetrelia olivetorum</i>	§	D	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>squarrosa</i>	§, 5	3	<i>Cladonia</i> sect. <i>Cladina</i>
<i>Cladonia mitis</i>	§, 5	3	<i>Cladonia</i> sect. <i>Cladina</i>
<i>Cladonia ciliata</i>	§, 5	3	<i>Cladonia</i> sect. <i>Cladina</i>
<i>Cladonia portentosa</i>	§, 5	V	<i>Cladonia</i> sect. <i>Cladina</i>

Art	Schutzstatus	RL	Bezeichnung in BARTSchV
<i>Cladonia rangiferina</i>	§, 5	1	<i>Cladonia</i> sect. <i>Cladina</i>
<i>Evernia prunastri</i>	§	*	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Flavoparmelia caperata</i>	§	V	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Flavoparmelia soledians</i>	§	R	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Hypotrachyna revoluta</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Lobaria pulmonaria</i>	§§	1	<i>Lobaria pulmonaria</i>
<i>Lobaria scrobiculata</i>	§	0	<i>Lobaria</i> spp.
<i>Lobaria virens</i>	§	0	<i>Lobaria</i> spp.
<i>Melanelia disjuncta</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>fuliginosa</i>	§	V	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanelixia fuliginosa</i> ssp. <i>glabratula</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanelixia subaurifera</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanohalea elegantula</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanohalea exasperata</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanohalea exasperatula</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanohalea laciniatula</i>	§	V	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Melanohalea olivacea</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelia ernstiae</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelia saxatilis</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelia sulcata</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelina caporrhizans</i>	§	R	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelina pastillifera</i>	§	G	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmelina tiliacea</i>	§	V	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Parmotrema perlatum</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Platismatia glauca</i>	§	3	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Punctelia borrieri</i>	§	R	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Punctelia jeckeri</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Punctelia subrudecta</i>	§	*	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Ramalina baltica</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina calicularis</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina capitata</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)

Art	Schutz- status	RL	Bezeichnung in BArtSchV
<i>Ramalina cuspidata</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina farinacea</i>	§	*	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina fastigiata</i>	§	*	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina fraxinea</i>	§	2	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina lacera</i>	§	1	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina obtusata</i>	§	R	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina pollinaria</i>	§	2	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina polymorpha</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina siliquosa</i>	§	1	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina subfarinacea</i>	§	R	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Ramalina thrausta</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Tuckermanopsis chlorophylla</i>	§	V	<i>Cetraria</i> spp.
<i>Usnea barbata</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea ceratina</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea filipendula</i>	§	1	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea florida</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea fragileszens</i> var. <i>fragileszens</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea fragileszens</i> var. <i>mollis</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea fulvoreagens</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea hirta</i>	§	3	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea lapponica</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea rigida</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea rubicunda</i> var. <i>rubicunda</i>	§	0	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Usnea subfloridana</i>	§	1	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Vulpicida pinastri</i>	§	1	Usneaceae spp. (incl. Ramalinaceae spp.)
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Xanthoparmelia loxodes</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Xanthoparmelia mougeotii</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Xanthoparmelia perrugata</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Xanthoparmelia pulla</i>	§	0	<i>Parmelia</i> spp.
<i>Xanthoparmelia verruculifera</i>	§	3	<i>Parmelia</i> spp.



Bild 13: Wie alle Bartflechten ist auch *Usnea filipendula* (RL 1) nach der Bundesartenschutzverordnung gesetzlich besonders geschützt. Sie besiedelt saure, nährstoffarme Borken und kommt daher überwiegend auf Nadelbäumen vor, im Bild zusammen mit der grauen Blattflechte *Hypogymnia physodes* (Foto: U. Schiefelbein).

Für die besonders geschützten Arten gilt, dass deren gewerbliche Nutzung verboten ist, für alle nicht geschützten Arten ist die gewerbliche Nutzung genehmigungspflichtig. Zu den **besonders geschützten Arten** gehören alle Arten der Gattungen *Anaptychia*, *Cetraria* (inkl. *Tuckermanopsis*), *Cladonia* sect. *Cladina*, *Lobaria*, *Parmelia* und der Familien Ramalinaceae (*Ramalina*) und Usneaceae (*Bryoria*, *Cetraria*, *Evernia*, *Vulpicida*, *Usnea*). Hierzu gehört zum Beispiel die Isländische Moosflechte (*Cetraria islandica*), deren Extrakte in Hustenmitteln verwendet werden, sowie die Rentierflechten. Als Referenzliste für die taxonomische Benennung der Flechten wird Bezug genommen auf WIRTH et al. (1996), wodurch beispielsweise nicht nur die Gattung *Parmelia*, sondern auch alle heute in den Gattungen *Flavoparmelia*, *Melanelia*, *Melanelixia*, *Melanohalea*, *Parmelina*, *Pleurosticta*, *Punctelia* und *Xanthoparmelia* aufgeführten Arten besonders geschützt sind. Ramalinaceae wird hier auf

die Gattung *Ramalina* bezogen und Usneaceae im konservativen Sinne auf die Gattungen *Alectoria*, *Bryoria*, *Cetraria*, *Evernia*, *Usnea* und *Vulpicida*. Darüber hinaus werden vom Bundesamt für Naturschutz im Wissenschaftlichen Informationssystem zum Internationalen Artenschutz WISIA von den in Schleswig-Holstein vorkommenden Gattungen auch *Cetrelia*, *Parmotrema* und *Platismatia* aufgeführt, die früher gleichfalls zu den Großgattungen *Parmelia* oder *Cetraria* gezählt wurden.

Arten, die in der europäischen **Fauna-Flora-Habitatrichtlinie** aufgeführt sind, umfassen alle Rentierflechten (Gattung *Cladonia* sect. *Cladina*), von denen 6 aus Schleswig-Holstein bekannt sind. Sie werden im Anhang V der FFH-Richtlinie 92/43/EWG gelistet unter den „Arten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und deren Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein kann.“ Werden Vertreter dieser Arten gewerblich genutzt, so unterliegen Sie einer Monitoringverpflichtung. Da es sich gleichfalls um besonders geschützte Arten der Bundesartenschutzverordnung handelt, ist in Schleswig-Holstein die gewerbliche Nutzung jedoch verboten.

Trotz des gesetzlichen Schutzes von Flechten nach dem **Bundesnaturschutzgesetz** gibt es eine überdurchschnittlich hohe Anzahl ausgestorbener und vom Aussterben bedrohter Arten. So waren die bisherigen Bemühungen zum Schutz der einzigen streng geschützten Flechtenart in Schleswig-Holstein, der **Lungenflechte**, und der Erhalt ihrer letzten Vorkommen im nordwestdeutschen Tiefland bisher nicht ausreichend, um den fast vollständigen Niedergang der Lungenflechtenbestände, mit verursacht durch forstwirtschaftliche Baumfällungen, zu stoppen. Die Habitatzerstörung als Risikofaktor erscheint daher problematisch. Die Liste der gesetzlich besonders geschützten Arten enthält neben einigen ungefährdeten Arten auch 27 ausgestorbene oder verschollene und 7 vom Aussterben bedrohte Arten, die eines verbesserten staatlichen Schutzes bedürfen. Dem stehen weitere 64 vom Aussterben bedrohte Arten der Roten Liste gegenüber, die nicht gesetzlich geschützt sind und daher bei keinen Maßnahmen, die ihren Bestand und Lebensraum zerstören, beeinträchtigen oder verändern, in der Planung

berücksichtigt werden müssen. Wenn solche Arten nicht zufällig auch in geeigneten Schutzgebieten vorkommen, sind ihre Überlebenschancen in einer sich ständig wandelnden Landschaft gering.

Gewerbliches Sammeln von Flechten, insbesondere von Rentierflechten für die Kranzbinderei oder den Modellbau, spielt aufgrund der geringen Populationsdichten in Schleswig-Holstein keine Rolle mehr. Durch den gesetzlichen Schutz dürfen keine Sammelgenehmigungen mehr erteilt werden.

Eine **stärkere Gefährdung für Flechtenpopulationen** geht von Maßnahmen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft sowie verschiedener öffentlicher Belange aus, bei denen Flechtenstandorte in der Regel unbemerkt zerstört werden. Hier erweist sich der gesetzliche Flechtenschutz als wirkungslos. Die Flechten auf der langen Liste der besonders geschützten Flechtenarten sind dadurch nicht besser geschützt als die nicht namentlich geschützten Arten. Von rechtlicher Seite her gibt es keinen speziellen Schutz für Arten der Roten Listen, die lediglich ein naturschutzfachliches Bewertungsinstrument sind. „Die Bedeutung der Roten Listen beschränkt sich darauf, dass sie Tatsachen liefern, die im jeweiligen rechtlichen Rahmen zu würdigen sind. Sie bilden eine Entscheidungshilfe, wenn es darum geht, die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Natur und Landschaft abzuschätzen“ (FISCHER-HÜFTLE 2000).

Besonders schwerwiegend ist ein fehlender Schutz auch hochgradig vom Aussterben bedrohter Arten. Die Zerstörung wichtiger Flechtenlebensräume erfolgt meist unerkannt und nicht mutwillig. Eine bessere Kenntnis von Flechtenlebensräumen und die Ausweisung von „Flechtenschutzgebieten“ an ausgewählten Flechtenstandorten in Schleswig-Holstein mit landesweit bedeutenden Flechtenvorkommen erscheinen daher dringend notwendig. Bei denen muss gewährleistet sein, dass bei Habitatveränderungen der Fortbestand besonders stark gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten gesichert werden kann.

9 Flechten, für die Schleswig-Holstein eine besondere Verantwortung trägt

Als Flechtenarten, für die Schleswig-Holstein eine besondere Verantwortung trägt, werden bezeichnet:

1. Arten, deren deutscher Bestand mindestens zu einem Drittel des Areals in Schleswig-Holstein liegt (nationale Verantwortlichkeit)
2. Streng geschützte Arten nach Bundesartenschutzverordnung

Flechtenarten, die diese Kriterien erfüllen, sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

Schleswig-Holstein trägt insbesondere für Arten, die bundesweit ausschließlich in Schleswig-Holstein nachgewiesen wurden oder die in Schleswig-Holstein ihren bundesweiten Verbreitungsschwerpunkt haben, eine besonders hohe Verantwortung. Diese Arten sind in Tabelle 10 hervorgehoben. Obwohl Schleswig-Holstein flächenmäßig zu den kleineren Bundesländern gehört, ist es das Bundesland mit der längsten Meeresküste und trägt daher insbesondere für die Küstenflechten eine besondere Verantwortung.

Zu den national und international besonders bedeutenden Arten gehört die Krustenflechte *Pterygopsis neglecta*, die von C. F. E. Erichsen im Elbeästuar entdeckt und 1940 als neue Art beschrieben wurde. Sie ist weltweit bis heute nur von der Elbe aus den Bundesländern Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein bekannt (THÜS & SCHULTZ 2009) und erscheint daher als Elbe-Endemit. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese unscheinbare Art bisher nur übersehen wurde und auch in anderen Ästuaren der Nordseeküste vorkommt.

Tabelle 10: Liste der Flechtenarten, für die Schleswig-Holstein eine besondere nationale Verantwortung trägt. Arten, die bundesweit nur in Schleswig-Holstein vorkommen oder hier ihren Vorkommensschwerpunkt haben, sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Wissenschaftlicher Artname	RL aktuell	aktuelle Bestandssituation
<i>Absconditella delutula</i>	R	es
<i>Anisomeridium biforme</i>	1	es
<i>Arthonia phaeobaea</i>	R	es
<i>Arthonia pruinata</i>	1	es
<i>Aspicilia leproscens</i>	2	ss
<i>Bacidia scopulicola</i>	R	es
<i>Belonia incarnata</i>	R	es
<i>Buellia pharcidia</i>	1	es
<i>Calicium quercinum</i>	1	es
<i>Caloplaca ferruginea</i>	1	es
<i>Caloplaca luteoalba</i>	1	es
<i>Caloplaca marina</i>	*	ss
<i>Caloplaca maritima</i>	*	s
<i>Caloplaca scopularis</i>	1	es
<i>Caloplaca verruculifera</i>	R	es
* <i>Chaenothecopsis caespitosa</i>	R	es
* <i>Chaenothecopsis parasitaster</i>	R	es
<i>Cladonia innominata</i>	R	es
<i>Collema bachmanianum</i> var. <i>bachmanianum</i>	D	?
<i>Collemopsidium foveolatum</i>	*	s
<i>Collemopsidium halodytes</i>	*	s
<i>Collemopsidium sublitorale</i>	D	?
<i>Cyphelium notarisii</i>	1	es
<i>Enterographa crassa</i>	V	ss
<i>Graphis elegans</i>	R	es
<i>Gyalecta truncigena</i>	R	es
<i>Gyalecta ulmi</i>	1	es
<i>Lecanora glabrata</i>	1	es
<i>Lecanora helicopsis</i>	*	mh

Wissenschaftlicher Artname	RL aktuell	aktuelle Bestandssituation
<i>Lecanora hypopta</i>	R	es
<i>Lecanora populicola</i>	1	es
<i>Lecanora zosteræ</i>	*	s
<i>Lecidea auriculata</i> var. <i>brachyspora</i>	1	es
<i>Lecidea gibberosa</i>	D	?
<i>Lepraria toensbergiana</i>	R	es
<i>Lichenomphalina velutina</i>	R	es
Lichina confinis	1	es
<i>Micarea subviridescens</i>	R	es
Normandina acroglypta	R	es
<i>Pachyphiale carneola</i>	1	es
Phaeographis inusta	1	es
<i>Pterygiopsis neglecta</i>	R	es
Ramalina lacera	1	es
<i>Ramalina obtusata</i>	R	es
Ramalina siliquosa	1	es
<i>Ramalina subfarinacea</i>	R	es
Rhizocarpon richardii	1	es
Schismatomma graphidioides	1	es
<i>*Stigidium marinum</i>	*	ss
<i>Verrucaria acrotella</i>	3	ss
<i>Verrucaria bryoctona</i>	R	es
<i>Verrucaria erichsenii</i>	*	s
<i>Verrucaria halophila</i>	3	ss
Verrucaria internigrescens	1	es
<i>Verrucaria maura</i>	3	s
<i>Verrucaria mucosa</i>	R	es
Verrucaria paulula	D	?
Verrucaria sandstedei	D	?
Verrucaria striatula	*	ss
Xanthoria aureola	R	es



Bild 14: Flechtenzonierung an der Nordseite des Trischendamms (Nordseeküste). Die alten Basaltsteine in der Spritzwasserzone sind nahezu geschlossen von der hellgrauen Krustenflechte *Lecanora helicopsis* überzogen, darunter folgt im oberen Überflutungsbereich eine Zone mit der unscheinbaren schwarzgrauen Krustenflechte *Verrucaria erichsenii* und anderen *Verrucaria*-Arten (Foto: C. Dolnik 2009).

Die **Salzwasserflechten** *Collembosidium foveolatum*, *Lichina confinis*, *Verrucaria maura* (Bild 15), *V. mucosa*, *V. paulula*, *V. sandstedei* und *V. striatula* haben in Schleswig-Holstein ihren Verbreitungsschwerpunkt, da sie in den benachbarten Bundesländern mit Meeresküste Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Hamburg nur Einzelvorkommen besitzen oder dort ausgestorben sind. Die gesteinsbesiedelnden Küstenflechten sind durch die starke Eutrophierung der Küstengewässer bedroht, in deren Folge die Steine mit einem schmierigen Algenfilm überzogen sind. Auch die Arten *Bacidia scopulicola*, *Caloplaca verruculifera*, *Ramalina siliquosa*, *Verrucaria internigrescens* und *Xanthoria aureola* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in terrestrischen Küstenlebensräumen. *Caloplaca verruculifera* (Bild 16) ist bislang nur von einem Standort in Deutschland auf einem Gesteinsblock zur Küstenbefestigung bekannt und wird erst in Skandinavien oder der westeuropäischen Atlantikküste an Standorten mit natürlichen Festgesteinsvorkommen häufiger.



Bild 15: Nur noch an wenigen Steinen im Überflutungsbereich der Nord- und Ostsee kommt die Schwarze Meeresflechte *Verrucaria maura* vor (RL 3), davon liegen die meisten bundesdeutschen Standorte in Schleswig-Holstein. Durch Eutrophierung der Küstengewässer und damit einhergehende Veralgung von Steinen ist die Art gefährdet. (Foto: C. Dolnik 2009, Ostsee bei Bülk).

Eine andere Gruppe bilden **Arten mit stark ozeanischem Verbreitungsschwerpunkt** wie *Enterographa crassa*, *Normandina acroglypta*, *Ramalina lacera* und *Schismatomma graphidioides*. Während sich die Bestände von *Enterographa crassa* besonders an der Ostseeküste erholen konnten, ist *Normandina acroglypta* bisher nur von der Nordseeinsel Föhr bekannt. *Ramalina lacera* und *Schismatomma graphidioides* sind akut vom Aussterben bedroht und kommen bundesweit nur noch auf Gehölzen in unmittelbarer Küstennähe der Ostsee vor. Auch die in Skandinavien verbreitete Art *Cyphelium notarisii*, ist derzeit nur noch von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste bekannt (JACOBSEN 1992).



Bild 16: Die Küstenflechte *Caloplaca verruculifera* wurde 2009 auf Steinen der Küstenbefestigung des Beltringharder Kooges neu für Deutschland nachgewiesen (Foto: U. Schiefelbein 2009).

Die früher an **Ulmen** weit verbreitete epiphytische Art *Caloplaca luteoalba* ist heute in den meisten Bundesländern ausgestorben und aktuell noch aus Baden-Württemberg bekannt (WIRTH 2008). Da sie in Schleswig-Holstein nur auf wenigen alten Bäumen Reliktbestände aufweist und keine Ausbreitungstendenz auf benachbarte jüngere Bäume zu erkennen ist, muss die Art bundesweit als akut vom Aussterben bedroht angesehen werden. Durch das weiterhin zu beobachtende Ulmensterben und eine Überalterung der noch vorhandenen Ulmenbestände ist ein starker Risikofaktor gegeben, der diesen Trend beschleunigt.

10 Einfluss von Klimaveränderungen auf die Flechten

Langzeituntersuchungen epiphytischer Flechten an Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) in Schleswig-Holstein, die seit 1992 in regelmäßigem Abstand stattfinden (ZIMMER & ABEL 2006), belegen einen auffällenden Florenwandel in diesem Zeitraum. Dieser Wandel ist auf Veränderungen in den Substrat- und Umweltbedingungen zurückzuführen, die durch sinkende Schwefeldioxidimmissionen und eine gleichzeitige Zunahme eutrophierender Stickstoffimmissionen herbeigeführt wurden. Deutlich zeigt sich insbesondere auch eine Verschiebung des Gesamtartenspektrums zu Neuansiedlungen und Ausbreitung von Mäßigwärme- und Wärmezeigern bei gleichzeitigem Einbruch der Populationen von Kühlezeigern unter den borkenbesiedelnden Flechten (Abbildung 2).

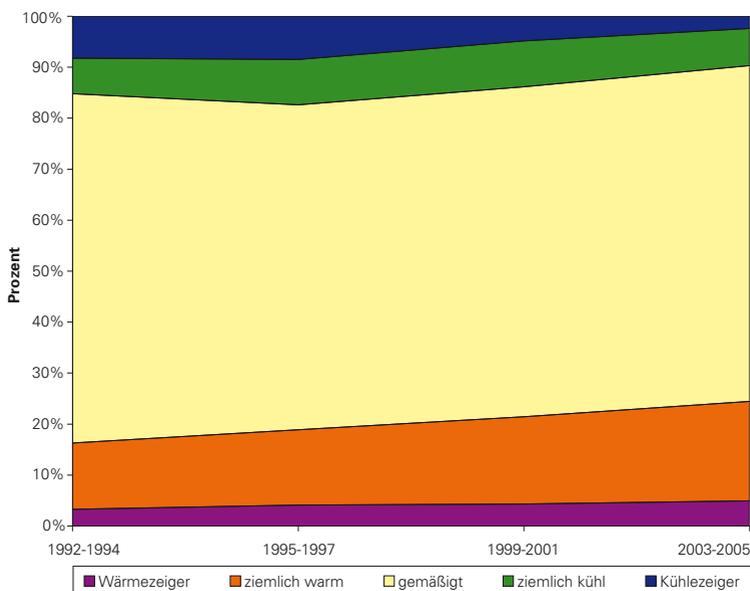


Abbildung 2: Die Veränderung des epiphytischen Flechtenspektrums an Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein zwischen 1992 und 2005, bezogen auf die Temperaturzeigerwerte der Arten nach WIRTH (1992).

Flechten reagieren in der Regel nicht auf einzelne, sondern auf eine Vielzahl an einwirkenden Umweltfaktoren. So bevorzugen etwa nördlich verbreitete, kälte- und kühl- liebende Arten gleichzeitig überwiegend saure nährstoff- arme Substrate, während südliche wärmeliebende Arten oft eher basen- und nährstofftolerant sind und somit bei zunehmender Verunreinigung durch Stickstoffverbindun- gen grundsätzlich Ausbreitungsvorteile aufweisen.

Hierzu liegen aus den Niederlanden langjährige umfangrei- che Untersuchungen vor und seit etwa 1993 mehren sich Hinweise auf die Klimaveränderung als Ursache des Flech- tenwandels. Seit 1995 ist der Effekt der Erwärmung statis- tisch signifikant belegt (VAN HERK et al. 2002). Es wird somit ein zunehmender Anteil wärmeliebender Arten beobachtet, unabhängig von und gleichzeitig mit den Veränderungen, die durch eine erhöhte Nährstoffzufuhr erfolgen. Beobach- tungen an eutrophierungsfernen Standorten in Schleswig- Holstein legen diese Schlussfolgerung ebenfalls nahe.

Im Zusammenhang mit den Klimaverschiebungen kommt es zu einer **Erhöhung des Artenreichtums auf Bäumen**. Der Anteil an Flechten mit Ausbreitungsten- denzen – als Beispiele seien *Flavoparmelia caperata*, *Jamesiella anastomosans*, *Punctelia subrudecta*, *Punc- telia borrieri* und *Lecidella flavosorediata* genannt – ist im Vergleich zu Flechtenarten mit Bestandsrückgängen wie *Tuckermanopsis chlorophylla*, *Pseudevernia furfuracea* und *Platismatia glauca* derzeit deutlich höher (Bild 17 und 18). So stieg die mittlere Artenzahl auf den untersuchten Probeflächen in Schleswig-Holstein zwischen 1992 und 2005 von 23,2 auf 32,6 Arten an.

Langfristig ist ein Verschwinden von kühl- liebenden boreo-montanen Arten (Flechten nördlicher Verbreitung und/oder mittlerer bis hoher Gebirgslagen) beziehungs- weise ein Zurückdrängen auf klimatisch begünstigte Reliktstandorte (beispielsweise kühl-feuchte Senken) absehbar. Neben Arten gemäßigter Ansprüche stellt sich stattdessen zunehmend eine südliche Flora mit wärme- liebenden Arten aus mediterranen bzw. subtropischen Florenelementen ein, wie dies in Nachbarregionen eben- falls bereits beobachtet wird.



Bild 17: Eine der in Ausbreitung befindlichen wärmeliebenden Arten ist die Blattflechte *Punctelia subrudecta* (Foto: N. Stapper).



Bild 18: Arten mit Kühlepräferenz wie die Strauchflechte *Pseudevernia furfuracea* gehen auffällig zurück (Foto: Abel & Zimmer).

11 Gibt es invasive neophytische Flechten in Schleswig-Holstein?

Anders als bei Algen, Moosen und Gefäßpflanzen gibt es **bislang keinen sicheren Nachweis** für Flechtenarten in Schleswig-Holstein, die auf Grund einer vom Menschen verursachten Situation aus einer anderen Region der Erde als Neophyt neu in Schleswig-Holstein aufgetreten sind und sich im Lande ausbreiten konnten. Demzufolge gibt es bei uns auch keine invasiven neophytischen Flechtenarten, die andere Arten oder Lebensgemeinschaften nachhaltig beeinträchtigen. Jedoch wird für die beiden Arten *Anisomeridium polypori* und *Lecanora conizaeoides* der Status eines Neophyten diskutiert unter der Annahme, dass sie sich über ein nicht definiertes ursprüngliches Areal in Europa hinaus ausgebreitet haben (WIRTH 1997, ESSL & LAMBTON 2009). Beide Flechten sind schadstofftolerant und haben sich Mitte des 20. Jahrhunderts unter Einfluss hoher Schwefeldioxid-Belastungen der Luft und des damit einhergehenden Sauren Regens auch in Schleswig-Holstein stark ausbreiten können. Die unscheinbare und meist nicht mit Fruchtkörpern auftretende Art *Anisomeridium polypori* besiedelt nährstoffreiche Borken, vor allem von Holunder, Esche, Ulme, Weide und Pappel, wobei negative Einflüsse auf andere Organismen nicht erkennbar sind. Sie wurde aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts schon von ERICHSEN (1957) in Norddeutschland gefunden, ist heute aber sehr wahrscheinlich viel häufiger als damals. *Lecanora conizaeoides* war bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts auf durch Niederschläge angesäuerten Borken von Nadel- und Laubbäumen weit verbreitet und häufig. Durch die effektive Entschwefelung von Abgasen aus industriellen Anlagen (z. B. Großkraftwerken) und durch die Umstellung von häuslichen Kohleöfen auf andere Heizformen sind die Schwefeldioxidkonzentrationen heute stark gesunken, so dass es kaum noch zu großflächigen Versauerungen von Borken kommt. Dadurch sind die früher großen Bestände von *Lecanora conizaeoides* an Buchen und Eichen heute nahezu verschwunden und beschränken sich auf von Natur aus stark saure Bor-

ken von Nadelgehölzen oder Totholz wie zum Beispiel Eichenzaunpfähle. Vermutlich wird die als konkurrenzschwach eingestufte Art an solchen Standorten fester Bestandteil der heimischen Flechtenflora bleiben – wenn sie es nicht immer schon war.

Im Zuge des Schwefeldioxidrückgangs konnten sich einige Arten, die als besonders nährstofftolerant gelten, stark ausbreiten – darunter eine Reihe sehr unauffälliger und meist steriler Krustenflechten, die erst in den letzten 10 Jahren beschrieben wurden wie *Bacidia adastrae*, *Bacidia neosquamulosa*, *Fellhanera viridisorediata* oder *Lecanora compallens*. Auch hier bleibt zunächst unklar, ob die Arten nicht schon im 19. Jahrhundert im Gebiet vorkamen. Ähnliches gilt für *Jamesiella anastomosans*, einem Vertreter einer vorwiegend tropisch verbreiteten Gattung, die erst im letzten Jahrzehnt in Schleswig-Holstein neu beobachtet worden ist (DOLNIK 2004). Sie besiedelt vorwiegend veralgte Borken von Gehölzen und Totholz und hat sich im Zuge der Eutrophierung stark ausbreiten können. Auch hier konnte noch nicht geklärt werden, ob es sich um eine neophytische Art handelt. Anders verhält es sich bei der auffälligeren Laubflechte *Hypotrachyna afrorevoluta*, einer 1975 aus Afrika beschriebenen Art, die in den letzten Jahren mehrfach in Schleswig-Holstein nachgewiesen wurde (DOLNIK et al. 2008). Die Art hat sich offenbar in den letzten Jahren in Deutschland stark ausbreiten können. Anhand alter Herbarbelege zeigte sich jedoch, dass C. F. E. Erichsen bereits 1916 *Hypotrachyna afrorevoluta* in Schleswig-Holstein gesammelt hatte (Beleg Herbar Hamburg, HBG), sie aber, wie in anderen Teilen Deutschlands auch, nicht von der ähnlichen *Hypotrachyna revoluta* unterschieden worden ist (MASSON 2005). *Hypotrachyna revoluta* – und damit auch *H. afrorevoluta* – galt zwischenzeitlich als in Schleswig-Holstein verschollen (JACOBSEN 1997). Beide Arten haben sich im Zuge der Luftverbesserungen in den letzten beiden Jahrzehnten in Deutschland wieder ausgebreitet, wobei in den meisten Teilen von einer Wiederbesiedlung aus benachbarten Gebieten ausgegangen werden muss, die bei *H. afrorevoluta* offenbar schneller erfolgt. Da in diesem Falle mehrere ältere Nachweise vorliegen, konnte *Hypotrachyna afrorevoluta* als heimisch eingestuft werden.

12 Maßnahmen zum Flechtenschutz

Der Erhalt und die nachhaltige Sicherung der biologischen Vielfalt und damit auch der Vielfalt heimischer Flechtenarten kann durch die **Ausweisung von Schutzgebieten** (z. B. Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete) erfolgen. Inwieweit auch die Bestände heimischer Flechtenarten durch die bisherigen Gebietsausweisungen gesichert werden können, ist nicht bekannt. Etliche bedeutende Flechtenstandorte liegen derzeit außerhalb von Schutzgebieten. Insbesondere Flechtenstandorte im Siedlungsbereich, wie beispielsweise Feldsteinmauern und alte Bauwerke oder alte Solitäräume und Alleen, werden nicht durch Naturschutz- und FFH-Gebiete, die einen Schutz der Flechtenvorkommen sichern könnten, abgedeckt. Diese müssen durch andere Schutzinstrumente (z.B. Naturdenkmale, klassischer Denkmalschutz) nachhaltig gesichert werden).

Daher ist verstärkt darauf zu achten, Vorkommen extrem seltener Arten an solchen Standorten zu schützen. Insbesondere Renovierungen von alten Bauwerken wie Feldsteinkirchen und Friedhofsmauern können Reliktstandorte vieler gesteinsbesiedelnder Arten gefährden und vernichten. Dabei ist es durchaus möglich, bei Kenntnis bedeutender Flechtenvorkommen zum Beispiel an Bauwerken notwendige Renovierungsarbeiten und den Erhalt von Flechtenstandorten zu vereinbaren. Bei erforderlichen Baumfällungen können Umsiedlungsmaßnahmen getroffen werden.

Über den formalen gesetzlichen Schutz hinaus, der im Wesentlichen die unbegründete Zerstörung von Flechtenstandorten verbietet, ist jedoch vor allem die Wahrnehmung der Flechten als eine besonders durch Umwelteinflüsse gefährdete Organismengruppe von Bedeutung. Wenn Flechten beispielsweise als **positive Indikatoren für eine gute Luftqualität** wahrgenommen werden, kann dies helfen, flechtenreiche Bäume und Steinmonumente als besondere Bestandteile unserer Umwelt zu würdigen und vor Zerstörung zu bewahren. Die meisten Zerstörungen von Flechtenstandorten erfolgen aus Unkenntnis. Eine Wiederherstellung zerstörter



Bild 19: Alter Grabstein auf einem Friedhof auf Föhr, überzogen mit den weißen Lagern der seltenen Krustenflechte *Lecanora rupicola* (RL 3). Die nur langsam wachsenden Flechtenlager zeigen Beständigkeit und Alter des Grabsteins an und verleihen dem Monument eine eigene Schönheit. Bei genauerer Betrachtung können an solchen Standorten auch weniger auffällige seltene und gefährdete Arten entdeckt werden. (Foto: C. Dolnik 2009).

Standorte ist jedoch in der Regel nur langfristig möglich und bei stark gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten, insbesondere an Reliktstandorten, unwahrscheinlich. Solchen Reliktstandorten kommt jedoch bei den angestrebten qualitativen Verbesserungen des Umweltzustandes – insbesondere der Luft- und Gewäs-

sergüte – eine besondere Bedeutung zu, da sich von ihnen aus die Arten wieder ausbreiten können.

Schutzmaßnahmen für Flechten müssen zum einen die allgemeine Lebensraumqualität verbessern, zum anderen die zunehmende Beeinträchtigung und Zerstörung ihrer Lebensräume verhindern. **Wichtige allgemeine Umweltschutzmaßnahmen**, die auch den Schutz von Flechten verbessern, sind:

1. Verringerung der Schadstoffbelastung der Luft, insbesondere
 - Reduktion der Stickstoffeinträge in Form von Ammoniak und NO_x aus Landwirtschaft, Verkehr und Industrie
 - Verringerung der Feinstaubbelastung, insbesondere von Ammonium- und Nitrat-Salzen
 - Verringerung der Ozonbelastung
 - Verhinderung der Säurebelastung, insbesondere durch SO_x
 - Verringerung des CO_2 -Ausstoßes
2. Verringerung der Eutrophierung von Fließgewässern, Seen und Küstengewässern durch
 - diffuse Einträge aus der Landwirtschaft
 - Abwässer aus Industrie, Siedlung und Verkehr.

Darüber hinaus sind die folgenden **direkt wirkenden Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen** für Flechtenlebensräume von großer Bedeutung:

- Erhaltung flechtenreicher Magerrasen auf nährstoffarmen Sand- und Kiesböden mit niedriger Vegetation und offenen Erdstellen, zum Beispiel durch Beweidung
- Erhaltung nährstoffarmer Zwergstrauchheiden der Küste und des Binnenlandes mit traditioneller Nutzung wie Plaggen und Beweidung
- Bewahrung offener Lehm- und Sandböden der Steilküste
- Erhaltung von Sekundärstandorten im Binnenland wie Ton- und Kiesgruben durch Vermeidung von Rekultivierungsmaßnahmen
- Belassen von Findlingen und natürlichen Steinvorkommen sowohl in Wäldern als auch im Offenland und an der Küste

- Erhaltung von alten Feldsteinmauern, Steinwällen, Großsteingräbern, Grenzsteinen und anderen Gesteinsmonumenten der Offenlandschaft und Vermeidung unnötiger Oberflächen-Reinigungsmaßnahmen
- Erhalt alter Feldsteinmauern von Gehöften und Friedhöfen, historischer Grabsteine, Brunnen und alten Mauerwerks jeglicher Art, insbesondere alter Kirchen, aber auch Brücken und historischer Gebäude aus Naturstein und Ziegel, Registrierung bedeutender Flechtenvorkommen und deren Schutz bei notwendigen Renovierungsmaßnahmen
- Berücksichtigung von bedeutenden Flechtenvorkommen an alten Küstenschutzbauwerken und bei Bau- und Instandsetzungsmaßnahmen
- Erhalt von altem unbehandeltem Holzwerk wie Eichenzaunpfählen, Bretterzäunen, Holzbrücken, Eichenpfosten, Tannenholzdalben und Verwendung von unbehandeltem Holz in der Landschaftspflege
- Schutz und Pflege von Solitäräumen und Alleen, Erhalt von extrem gefährdeten Flechtenarten bei unvermeidbaren Fällungsarbeiten durch Umsiedlungsmaßnahmen
- Erhaltung und Entwicklung naturnaher, reich strukturierter Wälder mit erhöhtem Alt- und Totholzanteil, insbesondere auch stehendem Totholz
- Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in Wäldern durch Rückbau der Entwässerungssysteme

Nicht alle Flechten sind auffällig, farbenfroh und groß. Viele Arten sind eher unscheinbar und fallen erst auf den zweiten Blick auf. Daher sollte nicht voreilig davon ausgegangen werden, dass bei Eingriffen in die oben beschriebenen Lebensräume keine extrem gefährdeten Flechten vorkommen. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die zuständige Naturschutzbehörde des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt, an das LLUR oder den Arbeitskreis Lichenologie in der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein e. V. (Adressen der letztgenannten siehe Impressum).

13 Danksagung

Für Hinweise von Funddaten aus Schleswig-Holstein danken wir Uwe de Bruyn (Oldenburg), Rainer Cezanne, Marion Eichler (Darmstadt), Manfred Fries (Vechelde), Matthias Lüderitz (Bosau-Thürk), Patrick Neumann (Kiel) und Dr. Norbert Stapper (Monheim) sowie für Fragen zu alten Angaben über Flechtenvorkommen Dr. Peter Jacobsen (Kiel). Für die Bereitstellung von Flechtenfotos danken wir Dr. Ulf Schiefelbein (Rostock), Matthias Lüderitz, Dr. Norbert Stapper (Monheim) und Dr. Leonid Rasran (Kiel) sowie für die kritische Durchsicht des Manuskripts Rüdiger Albrecht, Dr. Silke Lütt, Dr. Ulf Schiefelbein und Dr. Peter Jacobsen.

14 Literatur

APTROOT, A. & VAN HERK, C. M. (2007): *Lecidea grisella* sympatric with *Lecidea fuscoatra*, differing in its rimose instead of areolate thallus. – *Lichenologist* 39: 293–296, Cambridge.

ARUP, U. & ÅKELIUS, E. (2009): A taxonomic revision of *Caloplaca herbidella* and *C. furfuracea*. – *Lichenologist* 41: 465–480, Cambridge.

BOOM, P.P.G. VAN DEN & BRAND, A.M. (2008): Some new *Lecanora* species from western and central Europe, belonging to the *L. saligna* group, with notes on related species. – *Lichenologist* 40: 465–497, Cambridge.

BRAND, A. M. & KETNER-OOSTRA, R. (1983): Survey of the lichen flora of the larger Wadden Sea islands and coastal areas. – In: DIJKEMA, K. S. & WOLFF, W. J. (Hrsg.): Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas, S. 400–411, Rotterdam.

BUNGARTZ, F., NORDIN, A., & GRUBE, U. (2007): *Buellia*. – In: NASH III, TH. H., GRIES, C. & BUNGARTZ, F. (Hrsg.): Lichen flora of the Greater Sonoran Desert Region, Volume III, S. 113–179, Arizona State University, Tempe, Arizona.

CHRISTIANSEN, S. N. (1985): Rapport over en lichenologisk studietour til Rømø og Sild. – Institut for Sporeplanter, Københavns Universitet, 12 S.

CZARNOTA, P. & GUZOW-KREZEMINSKA, B. (2010): A phylogenetic study of the *Micarea prasina* group shows that *Micarea micrococca* includes three distinct lineages. – *Lichenologist* 42: 7–21, Cambridge.

DOLNIK, C. (2004): *Bacidia neosquamulosa* und weitere interessante Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 32: 143–147, Kiel.

DOLNIK, C. (2005): *Agonimia allobata* und Nachweise anderer seltener Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 33: 90–97, Kiel.

DOLNIK, C. (2007): *Absconditella sphagnum* und andere interessante Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. 35: 72–80, Kiel.

DOLNIK, C. & NEUMANN, P. (2009): *Lecanora subsaligna* und andere interessante Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. 36: 104–110, Kiel.

DOLNIK, C. & RASMUS, J. (2003): Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 31: 33–39, Kiel.

DOLNIK, C., ZIMMER, D., STOLLEY, G. & BOCH, S. (2006): *Fellhanera viridisorediata* und andere interessante Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. 34: 63–73, Kiel.

DOLNIK, C., ABEL, H., DE BRUYN, U., VAN DORT, K., GNÜCHTEL, A., NEUMANN, P., STOLLEY, G. & ZIMMER, D. (2008): *Lecanora zosteræ* und andere interessante Flechtenfunde aus Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. 36: 9–23, Kiel.

DOLNIK, C., BECK, A. & ZARABSKA, D. (2010): Distinction of *Cladonia rei* and *C. subulata* based on molecular, chemical and morphological characteristics. – Lichenologist 42: 373–386, Cambridge.

ERICHSEN, C. F. E. (1957): Flechtenflora von Nordwestdeutschland. – 411 S., Gustav Fischer, Stuttgart.

ESSL, F. & LAMBDON, P.W. (2009): Alien Bryophytes and Lichens of Europe. – In: DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe, S. 29–41, Springer.

FISCHER-BENZON, R. von (1901): Die Flechten Schleswig-Holsteins. – 103 S., Lipsius-Tischer, Leipzig.

FISCHER-HÜFTLE, P. (2000): Rechtliche Bedeutung bundesweiter Roter Listen. – Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz 65: 131–137, Bonn-Bad Godesberg.

GAYA, E. (2009): Taxonomical revision of the *Caloplaca saxicola* group (Teloschistaceae, lichen-forming Ascomycota). – Bibliotheca Lichenologica 101: 1–191, J. Cramer, Stuttgart.

GÜNZL (2004): Erdflechten und ihre Gesellschaften in Nordhessen mit besonderer Berücksichtigung der morphologischen und genetischen Variabilität bei *Cladonia furcata* (Hudson) Schrader. – Diss. Univ. Göttingen, 242 S. & Anhang.

HERK, C.M. VAN, APTROOT, A. & DOBBEN, H.F. VAN (2002): Long-term monitoring in the Netherlands suggests that lichens respond to global warming. – Lichenologist 34(2): 141–154, Cambridge.

JACOBSEN, P. (1992): Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 42: 1–234, Kiel.

JACOBSEN, P. (1997): Die Flechten Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 56 S., Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

JACOBSEN, P. & ERNST, G. (1987): Notes on the lichen flora of N Germany. Graphis scripta 1: 92.

KAPPEN, L. & MÜLLER, K. (1982): Rote Liste der Flechten des Landes Schleswig-Holstein. – Schriftenr. Landesamt f. Naturschutz Landschaftspfl. Schleswig-Holstein 5: 53–56.

KUKWA, M. (2009): The lichen genus *Ochrolechia* in Poland III with key and notes on some taxa. – Herzogia 22: 43–66.

LITTERSKI, M. & SCHIEFELBEIN, U. (2007): Rote Liste der gefährdeten Flechten Mecklenburg-Vorpommerns, 2. Fassung. – 56 S., Schwerin.

LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H., BIOT-HAFKE, M. (2005): Methodische Weiterentwicklung der Roten Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland – eine Übersicht. – *Natur und Landschaft* 80 (6): 257–265.

MAGNUSSON, H. (1944): Studies in the *Ferruginea*-Group of the genus *Caloplaca*. – *Goeteb. K. Vet. Vitterhets-samhälles Handl. S. B. 6* : 1–71, Göteborg.

MASSON, D. (2005): Taxonomie, écologie et chorologie des espèces françaises des genres *Hypotrachyna* et *Parmelinopsis* (Ascomycota lichénisés, Parmeliaceae). – *Cryptogamie, Mycologie* 26 : 205–263, Paris.

NAESBORG, R. (2008): Taxonomic revision of the *Lecania cyrtella* group based on molecular and morphological evidence. – *Mycologia* 100: 397–416.

PAUS, S. M. (1997): Die Erdflechtenvegetation Nordwestdeutschlands und einiger Randgebiete. – *Bibl. Lichenol.* 66, 222 S., Berlin.

REMKE, E., BROUWER, E., KOOIJMAN, A., BLINDOW, I., ESSELINK, H. & ROELOFS, J.G.M. (2009): Even low to medium nitrogen deposition impacts vegetation of dry, coastal dunes around the Baltic Sea. – *Environmental Pollution* 157: 792–800.

SANDSTEDT, H. (1912): Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. – *Abhandlungen vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen* 21 (1): 9–243, Bremen.

SANTESSON, R.; MOBERG, R.; NORDIN, A.; TØNSBERG, T. & VITIKAINEN, O. (2004): Lichen forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. – 359 pp., 3rd edition, Museum of Evolution, Uppsala University, Uppsala.

SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 31: 298 S., Bonn-Bad Godesberg.

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., British Lichen Society, London.

STAPPER, N. (2007): Flechten-Biomonitoring an den Boden-Dauerbeobachtungsflächen in Schleswig-Holstein – Vierte Wiederholungsuntersuchung von Dauerquadraten an Bäumen 2007. – Gutachten i. A. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek.

STOLLEY, G. (2003): Die Flechten und flechtenbewohnenden Pilze des Dorfes Neuwittenbek (Kreis Rendsburg-Eckernförde, Bundesland Schleswig-Holstein). – Kiel. Not. Pflanzk. Schleswig-Holstein Hamb. 30: 89–130, Kiel.

TEHLER, A. (1993): The genus *Schismatomma* (Arthoniales, Euascomycetidae). – Opera Botanica 118: 1–38, Copenhagen.

THÜS, H. (2002): Taxonomie, Verbreitung und Ökologie silicoler Süßwasserflechten im außeralpinen Mitteleuropa. – Bibl. Lichenol. 83, 214 S., Stuttgart.

THÜS, H. & SCHULTZ, M. (2009): Fungi, 1st Part: Lichens. – In: BÜDEL, B., GÄRTNER, G., KRIENITZ, L., PREISIG, H.-R. & SCHAGERL, M. (Hrsg.), Süßwasserflora von Mitteleuropa, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

VITIKAINEN, O. (1994): Taxonomic revision of *Peltigera* (lichenized Ascomycotina) in Europe. – Acta Botanica Fennica 152: 1–96, Helsinki.

WIRTH, V. (1992): Zeigerwerte von Flechten. – Scripta Geobotanica 18: 215–237, Göttingen.

WIRTH, V. (1997): Einheimisch oder eingewandert? Über die Einschätzung von Neufunden von Flechten. – *Bibl. Lichenol.* 67: 277–288, Stuttgart.

WIRTH, V. (2008): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten Baden-Württembergs – Stand 2008. – *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 13: 1–64, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.

WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – *Schriftenr. Vegetationskd.* 28: 307–368, Bonn.

WIRTH, V., HAUCK, M., DE BRUYN, U., SCHIEFELBEIN, U., JOHN, V. & OTTE, V. (2009): Flechten aus Deutschland mit Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern. – *Herzogia* 22: 79–107, Halle/Saale.

ZIMMER, D. (1994): Erfassung der Flechtenflora der Stadt Kiel. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein* Hamb. 46: 1–140, Kiel.

ZIMMER, D. (1998): Zur Flechtenvegetation des NSG „Bültsee und Umgebung“. – *Betreuungsbericht VFU Rendsburg*, 6 S.

ZIMMER, D. (2000): Immissionsökologische Flechtenkartierung an ausgewählten Stationen in Kiel im Vergleich zu 1990 und 1995. – *Gutachten im Auftrag des Umweltschutzamtes Kiel*, 51 S.

ZIMMER, D. (2004): Zur Flechtenvegetation des NSG „Düne am Treßsee“ sowie angrenzenden Flächen in der Treßsee-Talniederung. – *Betreuungsbericht AG Geobotanik*, 26 S.

ZIMMER, D. (2005): Immissionsökologische Flechtenkartierung an ausgewählten Stationen in Kiel. – Gutachten im Auftrag des Umweltschutzamtes Kiel: 1–140.

ZIMMER, D. & ABEL, H. (2000): Zur Phanerogamen- und Flechtenflora des NSG „Eichenkratt und Kiesgrube südlich Böxlund“. – Gutachten im Auftrag der UNB Schleswig, 102 S.

ZIMMER, D. & ABEL, H. (2005): Vegetationskundliche Dauerbeobachtungsflächen im NSG „Spülflächen Schachtholm“. – Gutachten im Auftrag des Umweltamtes Rendsburg, 58 S.

ZIMMER, D. & ABEL, H. (2006): 15 Jahre Flechtenmonitoring an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) in Schleswig-Holstein. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek.