

Veränderungen der Flechtenflora der Insel Spiekeroog seit 1900

Uwe de Bruyn

Abstract: Changes of the lichen flora on the East Frisian island of Spiekeroog since 1900. – In the course of a survey of the lichen flora on Spiekeroog in 2004/2005, 156 lichen taxa were found. Thus, 182 lichen taxa are known for Spiekeroog. Since 1900, the taxa number has distinctly increased by 87 taxa. Only 26 species have to be considered lost species. The species regarded as „lost“ are mainly species growing in anthropogenic habitats. The loss rate in near-natural habitats, however, is very low. The considerable increase in species is explained by the formation of new habitats (e.g. small island woods) or the deposition of new substrates (e.g. breakwaters in the harbour). The strong increase in soil lichen species in the near-natural brown dunes is worthy of note. It is presumably explained by the fact that the sand deposit dynamics have been reduced since 1900. For epiphytic lichens no difference is found between island and mainland. Species that spread strongly in the past years have been able to settle on Spiekeroog as well. Species particularly sensitive to air pollution have disappeared.

1. Einleitung

Seit der Erfassung durch Heinrich Sandstede um 1900 (SANDSTEDE 1892, 1900) liegen keine umfassenden Untersuchungen zur Flechtenflora der Insel Spiekeroog vor. Vereinzelt Angaben zu Erdflechten sind den Arbeiten und Vegetationstabellen von WIEMANN & DOMKE (1967), MÜHL (1993) und BIERMANN (1999) zu entnehmen. Der lange Zeitraum seit der letzten vollständigen Bearbeitung war Anlass, mit einer möglichst vollständigen Bestandserfassung den Wissensstand zu aktualisieren. Die vorliegenden Daten für den Zeitraum um 1900 bieten die Chance für einen Vergleich mit der Situation vor etwa 100 Jahren und eine Darstellung der Veränderungen über diese Zeitspanne.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Die Insel Spiekeroog ist Teil der ostfriesischen Inselkette, die sich nur wenige Kilometer vor der südlichen Nordseeküste erstreckt. Die Insel weist bei einer Länge von ca. zehn Kilometern und einer Breite von zwei Kilometern eine Gesamtfläche von etwa 21 Quadratkilometern auf. Ungefähr zwei Drittel der Inselfläche werden von Salzwiesen und Küstenwatt eingenommen.

Der Flechtenbestand von Spiekeroog wurde 2004 und 2005 während mehrerer Begehungen vom Autor erfasst. Für eine möglichst vollständige Erfassung wurden alle auf der Insel vorhandenen Habitate und Substrate (z. B. Baumbestand im Ort, Braundünen östlich des Dorfes, Steinschüttung am neuen Anleger) aufgesucht (vgl. Tab. 1). Aufgrund der großen Bedeutung für das vorhandene Arteninventar wurde zwischen Kalkgestein und den eher sauren Gesteinen inkl. Backstein unterschieden, zusätzlich wurde eine Salzwasserbeeinflussung notiert.

Für die einzelnen Probeflächen wurden Artenlisten mit Substrat und Häufigkeit erstellt. Lichenicole Pilze („Flechtenparasiten“) wurden nicht berücksichtigt. Die Nomenklatur folgt SCHOLZ (2000). Bei BRAND & KETNER-OOSTRA (1983) und HAUCK (1996) durchgeführte Synonymisierungen und taxonomische Korrekturen der Angaben von SANDSTEDE (1892, 1900, 1912) wurden übernommen.

Bei einem Vergleich mit den historischen Angaben ist der seit 1900 erhebliche Kenntniszuwachs mit einer Vielzahl von Neubeschreibungen und Aufspaltungen von Taxa in mehrere Sippen zu berücksichtigen. Als Referenz für die um 1900 bekannten Taxa wurde SANDSTEDE (1912) herangezogen.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der untersuchten Probeflächen und Zuordnung zu den unterschiedenen Habitaten (fett = natürliche Habitats)

Beschreibung der Probeflächen	Habitat
Weißdünen nordöstl. der Strandhalle (basenreicher Sand)	WD
Graudünen nördl. des Dorfes bei der Strandhalle (basenreicher Sand, Sanddorn-Holunder-Rosen-Gebüsch)	G
Graudünen zwischen Campingplatz und altem Anleger (Muschelschill, basenreicher Sand, Holunder-Gebüsch)	G
Braundünen östl. des Dorfes (basenarmer Sand, einzelne Birken und Eichen)	B
feuchtes Eichen-Erlen-Birken-Wäldchen östl. des Dorfes	W
älteres Wäldchen im Friederikental östl. des Dorfes (Kiefer-Eiche-Birke)	W
Wäldchen westl. des Dorfes, Westend, in nassem Dünenal mit starker Sandeinwehung (Eiche-Erle-Vogelbeere)	W
Salzwiesen östl. des neuen Anlegers (Schlick)	S
Baumbestand im Dorf, incl. Baumbestand um den Kirchhof (Esche, Linde, Ulme, Eiche, Pappel)	sg
krattartige Eichen und Eschen im Dorf entlang Bi d'Utkiek	sg
Zaunpfosten in Braundünen östl. des Dorfes (Eichenspalholz)	h
Zaunpfosten im Übergang zu den Salzwiesen bei der Hermann-Lietz-Schule (Eichenspalholz)	h
ältere Mauer beim neuen Anleger (Beton)	k
Drinkeldoodenkerkhof (kleines Denkmal aus wenigen erratischen Blöcken)	si
Gesteinsflechten auf altem Kirchhof im Dorf (Backsteinkirche, alte Backsteinmauer, einzelne Grabmale)	si, k
Neuer Friedhof im Dorf (Grabeinfassungen und Grabsteine aus Silikatgestein, Sandstein und Beton)	si, k
alte Mauer Bi d'Utkiek bei der alten Jugendherberge (Backstein, Beton, Mörtel)	si, k
Bauschuttdeponie am Übergang Polder-Dünen westl. der ehemaligen Kläranlage (Backstein, Beton)	si, k
Steinschüttungen am neuen Anleger (Silikatgestein und mit Mörtel verklebtes Basaltgestein)	siz, kz
Steinschüttung bei altem Anleger (Granit mit Mörtel)	siz, kz
Polderflächen südl. des Dorfes (Grünland, Gräben, Deich)	p

3. Ergebnisse

3.1 Arten und ihre Habitats

3.1.1 Zahl der festgestellten Taxa

Im Rahmen der Untersuchungen 2004 und 2005 wurden an den 21 Probeflächen insgesamt 155 Flechtentaxa festgestellt (Tab. 2). BIERMANN (1999) nennt *Cladonia zopfii* als weitere Art. Somit umfasst die aktuelle Flechtenflora Spiekeroogs 156 Taxa. Mit den historischen Angaben in SANDSTEDT (1892, 1900) erhöht sich die Anzahl für Spiekeroog bekannter Flechten auf 182 Taxa.

Eine detaillierte Darstellung der Flechtenflora kann auf Basis der Verteilung auf die unterschiedenen Habitats (Tab. 2) erfolgen. Interessant ist der Vergleich von natürlicherweise auf der Insel vorhandenen und anthropogenen Habitats; letztere zeichnen sich durch die mit der Siedlungstätigkeit zusätzlich eingebrachten Substrate aus. Diese Unterscheidung entspricht in etwa der Abgrenzung zwischen dem Nationalpark- und dem Siedlungsbereich. In den Tabellen und im Text sind die als natürlich einzustufenden Habitats durch Großbuchstaben, anthropogene Habitats durch Kleinbuchstaben bezeichnet.

3.1.2 Arten der natürlichen Habitats

Der Bereich der Salzwiesen (S) kann aufgrund der regelmäßigen Überstauung, Überschlückung und des Fehlens natürlicher Festsubstrate durch Flechten nicht besiedelt werden. Hier wurden keine Flechten festgestellt.

Die Sandstrände, Vordünen und Weißdünen (WD) können aufgrund der starken Substratbewegungen durch Flechten nicht besiedelt werden. Flechten besitzen keine Möglichkeit der Verankerung in sandigem Substrat und weisen eine sehr geringe Toleranz gegenüber regelmäßiger Übersandung auf. In den Weißdünen wurden keine Flechten festgestellt.

In den Graudünen (G) ist mit der zunehmenden Festlegung der zunächst basenreichen Sande eine Besiedlung durch Erdflechtenarten, vor allem aus den Gattungen *Cladonia* und *Peltigera*, möglich. In der von Süßgräsern dominierten, offenen Dünenvegetation erreichen Erdflechten jedoch nur sehr geringe Deckungswerte. An den Sanddorn-Rosen-Holunder-Gebüsch treten epiphytische („rindenbewohnende“) Flechten auf. Es

Tab. 2: Auf Spiekeroog festgestellte Flechtentaxa. **2004/2005** = aktuelle Nachweise; **1900** = Nachweise nach SANDSTEDT (1892, 1900); **Habitate** = Präsenz in den unterschiedenen Habitaten; **versch.** = verschollene Arten mit Angabe der Habitate; **Anm.** = Anmerkung zur Taxonomie; **s** = 1–3, **z** = 4–10, **v** = 11–50 Fundpunkte; **h** = > 50 Fundpunkte; **B99** = Angabe bei BIERMANN (1999); **!** = neu für Spiekeroog; **x** = Art vorhanden; **G** = Graudüne, **B** = Braundüne, **W** = Wäldchen, **sg** = Siedlungsgehölz, **h** = bearbeitetes Holz, **k** = Kalkgestein, **si** = Silikatgestein, **siz/kz** = salzwasserbeeinflusstes Silikat-/Kalkgestein, **I** = Art von SANDSTEDT nicht unterschieden, **II** = ältere Literaturangabe und vor 1890 verschollen; **III** = taxonomisch problematische Sippe

Artname	2004/ 2005	1900	Habitate	versch.	Anm.
<i>Acarospora fuscata</i> (Schrader) Th. Fr.		x		s	
<i>Acarospora smaragdula</i> (Wahlenb.) Massal.	z!		si		
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheideg.	z	x	G,B,W,sg,h,k,si		
<i>Anisomeridium nyssaegenum</i> (Ellis & Everh.) R. C. Harris	s!		G		
<i>Arthonia dispersa</i> (Schrader) Nyl.		x		sg	
<i>Arthonia punctiformis</i> Ach.	v!		B		
<i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach.	s	x	sg		
<i>Arthonia spadicea</i> Leighton	z!		W,sg		
<i>Bacidia adastrata</i> Sparrius & Aptroot	z!		G,sg		I
<i>Bacidina arnoldiana</i> (Körber) V. Wirth & Vezda	z!		W		I
<i>Bacidina delicata</i> (Larbal. ex Leighton) V. Wirth & Vezda	z!		W,sg		I
<i>Bacidina phacodes</i> (Körber) Vezda		x		G	
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw.		x		h	
<i>Buellia alboatra</i> (Hoffm.) Th. Fr.	z	x	si,k		
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.	s!		W,sg,h		
<i>Calicium viride</i> Pers.	s!		W,sg		
<i>Caloplaca chlorina</i> (Flotow) Oliv.	z!		k		
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.	v	x	G,sg,k		
<i>Caloplaca decipiens</i> (Arnold) Blomb. & Forss.	s!		k		
<i>Caloplaca flavescens</i> (Hudson) Laundon	z	x	k		
<i>Caloplaca flavocitrina</i> (Nyl.) Wade	v!		k		I
<i>Caloplaca flavovirescens</i> (Wulfen) Dt. & Sarnth.	s!		k		I
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Hoffm. ex Ach.) Wade	s	x	si		
<i>Caloplaca lithophila</i> H. Magn.	z	x	k		I
<i>Caloplaca maritima</i> (De Lesd.) Lettau	z!		siz		
<i>Caloplaca ruderum</i> (Malbr.) Laundon	s!		k		
<i>Caloplaca saxicola</i> (Hoffm.) Nordin	z	x	k		
<i>Caloplaca teicholyta</i> (Ach.) J. Steiner	s!		k		
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	z	x	sg,k		
<i>Candelariella medians</i> (Nyl.) A. L. Sm.	s!		k		
<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau	s!		B,sg		I
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	s	x	sg,si		
<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) Massal.	s!		k		I
<i>Cetraria aculeata</i> (Schreber) Fr.	s	x	G,B		
<i>Cetraria chlorophylla</i> (Willd.) Vainio		x		h	
<i>Cetraria muricata</i> (Ach.) Eckfeldt		x		G,B	
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (Turner ex Ach.) Th. Fr.	s!		h		
<i>Chaenotheca ferruginea</i> (Turner & Borrer) Migula	z!		W,h		
<i>Chaenotheca trichialis</i> (Ach.) Th. Fr.	s!		W,h		
<i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flotow	v	x	B		
<i>Cladonia cervicornis</i> (Ach.) Flotow ssp. <i>cervicornis</i>	z!		B		
<i>Cladonia ciliata</i> Stirton	z!		B		I
<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd.	v!		B		
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Sprengel	z!		B,W,h		III
<i>Cladonia crispata</i> (Ach.) Flotow	s!		B		
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	z	x	W,h		
<i>Cladonia foliacea</i> (Hudson) Willd.	s	x	G,B		
<i>Cladonia furcata</i> (Hudson) Schrader ssp. <i>furcata</i>	h	x	G,B		

Artname	2004/ 2005	1900	Habitate	ver- sch.	Anm.
<i>Cladonia furcata</i> ssp. <i>subrangiformis</i> (Sandst.) Des Abb.	z	x	G		
<i>Cladonia glauca</i> Flörke	z!		W		III
<i>Cladonia gracilis</i> (L.) Willd.	z!		B		
<i>Cladonia humilis</i> (With.) Laundon	v!		B		I
<i>Cladonia macilenta</i> ssp. <i>floerkeana</i> (Fr.) V. Wirth	z!		B		
<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm. ssp. <i>macilenta</i>	z!		W,h		
<i>Cladonia portentosa</i> (Dufour) Coem.	h	x	B		
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>grayi</i> (G. K. Merrill ex Sandst.) V. Wirth	v	x	G,B		III
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>pocillum</i> (Ach.) Dahl	z!		G		I
<i>Cladonia ramulosa</i> (With.) Laundon	z!		G,B		
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	z	x	G		
<i>Cladonia rei</i> Schaerer	h!		B		I
<i>Cladonia scabriuscula</i> (Del.) Nyl.	s	x	G		
<i>Cladonia subulata</i> (L.) Weber ex Wigg.	s	x	G		
<i>Cladonia uncialis</i> (L.) Weber ex Wigg.	s!		B		
<i>Cladonia zopfii</i> Vainio	B99!		B		
<i>Cliostomum griffithii</i> (Sm.) Coppins	v!		W,sg,h		
<i>Collema crispum</i> (Hudson) Weber ex Wigg.	s!		G		
<i>Cyphelium inquinans</i> (Sm.) Trevisan		x		h	II
<i>Cyrtidula quercus</i> (A. Massal.) Minks	z!		B		
<i>Dimerella pineti</i> (Ach.) Vezda	v!		W,sg		
<i>Diploicia canescens</i> (Dickson) Massal.	z	x	sg,k		
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	z	x	G,B,W,sg,h		
<i>Fellhanera viridisorediata</i> Aptroot, Brand & Spier	s!		B,W		I
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale	s	x	W,sg		
<i>Gyalideopsis anastomosans</i> P. James & Vezda	h!		W		
<i>Haematomma ochroleucum</i> var. <i>porphyricum</i> (Pers.) Laundon	s!		sg		
<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flörke) H. Mayrh. & Poelt		x		sg	
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) Choisy	z!		h		
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	h	x	G,B,W,sg,h		
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaerer) Hav.	z	x	B		
<i>Hypotrachyna revoluta</i> (Flörke) Hale	s!		W		
<i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Th. Fr.	v	x	G		
<i>Lecania erysibe</i> (Ach.) Mudd	z	x	k		
<i>Lecania rabenhorstii</i> (Hepp) Arnold	z!		k		
<i>Lecanora albescens</i> (Hoffm.) Branth. & Rostr.	v	x	k		
<i>Lecanora campestris</i> (Schaerer) Hue	v	x	k		
<i>Lecanora carpineae</i> (L.) Vainio	z	x	B,W,sg		
<i>Lecanora chlorotera</i> Nyl.	h	x	G,B,W,sg,h		
<i>Lecanora compallens</i> Van Herk & Aptroot	z!		sg		I
<i>Lecanora conizaeoides</i> Nyl. ex Crombie	v	x	W,sg,h		
<i>Lecanora crenulata</i> Hooker	s!		k		
<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) Sommerf.	h	x	W,sg,h,siz,k		
<i>Lecanora expallens</i> Ach.	h!		W,sg,h		
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	v	x	B,W,sg		
<i>Lecanora helicopsis</i> (Wahlenb.) Ach.	z!		siz		
<i>Lecanora intricata</i> (Ach.) Ach.	s!		si		
<i>Lecanora muralis</i> (Schreber) Rabenh.	v	x	k,si		
<i>Lecanora polytropa</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	s!		si		
<i>Lecanora saligna</i> (Schrader) Zahlbr.	s!		h		
<i>Lecanora sambuci</i> (Pers.) Nyl.		x		sg	
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	v	x	G,B,W,sg,h		
<i>Lecanora umbrina</i> (Ach.) A. Massal.		x		h	III
<i>Lecanora varia</i> (Hoffm.) Ach.		x		h	
<i>Lecidea turgidula</i> Fr.		x		h	
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) Choisy	h	x	G,B,W,sg,h		

Artname	2004/ 2005	1900	Habitat	ver- sch.	Anm.
<i>Lecidella scabra</i> (Taylor) Hertel & Leuckert	v!		si		
<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert	s!		k		I
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	h!		B,W,sg,h		I
<i>Lepraria lobificans</i> Nyl.	s!		W		I
<i>Melanelia glabratula</i> (Lamy) Essl.	s	x	W		
<i>Melanelia subaurifera</i> (Nyl.) Essl.	h	x	G,B,W,sg,h		
<i>Micarea denigrata</i> (Fr.) Hedl.	z	x	h		
<i>Micarea prasina</i> Fr.	zl		W		
<i>Mycobilimbia sabuletorum</i> (Schreber) Haf.		x		k	
<i>Mycoblastus fucatus</i> (Stirton) Zahlbr.	zl		W		I
<i>Naetrocymbe punctiformis</i> (Pers.) R. C. Harris	h	x	B,W		
<i>Opegrapha calcarea</i> Sm.	s	x	k		
<i>Opegrapha gyrocarpa</i> Flotow	s!		k		I
<i>Opegrapha ochrocheila</i> Nyl.	s!		W,sg		
<i>Opegrapha rupestris</i> Pers.	s!		k		I
<i>Opegrapha varia</i> Pers. var. <i>varia</i>	s!		sg		
<i>Opegrapha vulgata</i> var. <i>subsiderella</i> Nyl.	zl		sg		
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	z	x	W,h		
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	h	x	G,B,W,sg,h		
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti	s!		W		
<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.	s	x	G		
<i>Peltigera didactyla</i> (With.) Laundon		x		G	
<i>Peltigera hymenina</i> (Ach.) Del. in Duby	s	x	G		
<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb.		x		G	
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.		x		h	
<i>Phaeophyscia nigricans</i> (Flörke) Moberg		x		k	
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Necker) Moberg	h	x	G,W,sg,k		
<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) Oliv.	v!		G,W,sg,k		
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.		x		sg	
<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Fűrnr.	v	x	sg,si,k		
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	s	x	W		
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	h	x	G,B,W,sg,h,k		
<i>Physconia distorta</i> (With.) Laundon		x		sg	
<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt	z	x	sg,k		
<i>Placynthiella dasaea</i> (Stirt.) Tonsberg	zl		G,h		I
<i>Placynthiella icmalea</i> (Ach.) Coppins & P. James	z	x	G,B,h		
<i>Placynthiella oligotropha</i> (Laundon) Coppins & P. James	zl		B		I
<i>Placynthiella uliginosa</i> (Schrader) Coppins & P. James	zl		B		I
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W. Culb. & C. Culb.		x		h	
<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Necker) Elix & Lumbsch	s	x	sg		
<i>Polysporina simplex</i> (Davies) Vezda	s!		si		
<i>Porina aenea</i> (Wallr.) Zahlbr.	s!		sg		
<i>Porina chlorotica</i> (Ach.) Müll. Arg.	zl		si		
<i>Porpidia soresizodes</i> (Lamy ex Nyl.) Laundon	zl		si		
<i>Protoblastenia rupestris</i> (Scop.) J. Steiner	s!		k		
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf		x		h	
<i>Punctelia borreri</i> (Sm.) Krog	s!		B		
<i>Pycnothelia papillaria</i> (Ehrh.) Dufour		x	B	x	II
<i>Pyrenocollema halodytes</i> (Nyl.) R. C. Harris	s	x	siz,kz		
<i>Pyrrhospora quernea</i> (Dickson) Körber	zl		W,sg		
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	z	x	B,W,sg		
<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.		x		W,h	
<i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach.		x		W,h	
<i>Rhizocarpon reductum</i> Th. Fr.	s	x	si		
<i>Rinodina gennarii</i> Bagl.	v	x	k,siz		III
<i>Sarcogyne regularis</i> Körber	zl		k		
<i>Scoliosporum chlorococcum</i> (Graewe ex Stenh.) Vezda	s!		B		

Artname	2004/ 2005	1900	Habitat	ver- sch.	Anm.
<i>Scoliosporum umbrinum</i> (Ach.) Arnold	z	x	si		
<i>Tephromela atra</i> (Hudson) Haf. in Kalb	z	x	si		
<i>Trapelia coarctata</i> (Sm.) Choisy	z	x	si		
<i>Trapelia placodioides</i> Coppins & P. James	z!		si		l
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (Fr.) Coppins & P. James	z	x	h		
<i>Trapeliopsis granulosa</i> (Hoffm.) Lumbsch	z	x	B,h		
<i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex Wigg.		x		h	
<i>Verrucaria erichsenii</i> Zsch.	s!		siz		l
<i>Verrucaria fuscella</i> (Turner) Winch		x		s	
<i>Verrucaria halizoa</i> Leighton	s!		siz		
<i>Verrucaria macrostoma</i> Dufour ex DC.	s!		k		l
<i>Verrucaria maculiformis</i> Krempelh.	s!		k		l
<i>Verrucaria maura</i> Wahlenb.	s!		siz		
<i>Verrucaria muralis</i> Ach.	s	x	k		
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.	v	x	G,k		
<i>Verrucaria ochrostoma</i> (Leight.) Trevisan	s!		k		l
<i>Verrucaria viridula</i> (Schrader) Ach.	s!		k		l
<i>Xanthoria calcicola</i> Oxner	z	x	k		
<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Th. Fr.	s	x	sg,h		
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	h	x	G,B,W,sg,h,k,siz		
<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber	v	x	G,B,W,sg,h		
182	156	95		26	

handelt sich ausschließlich um weit verbreitete und wenig empfindliche Flechtenarten aus den Gattungen *Physcia* und *Xanthoria*. Bestände der Kriechweide in feuchten Dünentälchen zeigten keinen auffälligen Flechtenbewuchs. Im Bereich der Graudünen wurden insgesamt 32, vor allem epiphytisch an Holunder auftretende Arten festgestellt. Als charakteristisch für die Graudünenbereiche sind *Cladonia rangiformis*, *C. pyxidata* ssp. *picillum*, *Peltigera canina* und *P. hymenina* herauszustellen. Muschelschill stellt das einzige natürliche gesteinsartige Substrat dar. Auf den Muschelschalen war ausschließlich *Verrucaria nigrescens* vertreten.

Im Bereich der Braundünen (B) sind in den Sandmagerrasen, Sandheiden und Krähenbeerheiden auffällige und großflächige Bestände verschiedener Rentierflechten und weiterer Erdflechten vertreten. Eine interessante Flechtenflora tragen auch die durch Verbiss und Windschur niedrigwüchsigen einzelnen Eichen innerhalb der Offendünenbereiche. Aufgrund der Aerosole („seaspray“) sind die natürlichen pH-Werte der Rinden im Vergleich zum Festland deutlich erhöht. Im Bereich der Braundünen wurden insgesamt 45 Arten registriert. Die Mehrzahl der *Cladonia*-Arten ist an dieses Habitat gebunden. Die hohe Artenzahl erklärt sich durch den beträchtlichen Anteil von fast 50 % epiphytisch an Eiche und Vogelbeere auftretenden Arten.

In den geschützten und in der Regel feuchten bis nassen Dünentälchen wurden im 19. Jahrhundert Laubholz-Aufforstungen vorgenommen, die sich inzwischen zu weitgehend naturnahen Waldbeständen (W), den „Dünenwäldchen“ entwickelt und weiter ausgedehnt haben. Aufgrund der starken natürlichen Verjüngung durch aufkommende Birken und Eichen werden diese Bestände als naturnahes Habitat eingestuft. In diesen Gehölzen ist der Totholzanteil noch sehr gering. Hier wurde mit 47 fast ausschließlich epiphytisch auftretenden Arten eine überraschend hohe Artenzahl festgestellt. Aufgrund der vielen Gehölzränder und -säume und des hohen Struktureichtums der Gehölzbestände ist ein sehr breites ökologisches Spektrum epiphytischer Flechtenarten vertreten. Bemerkenswert ist das häufige Auftreten mehrerer an ein Waldinnenklima angepasster Arten (*Arthonia spadicea*, *Dimerella pineti*, *Gyalideopsis anastomosans*, *Lepraria lobificans*, *Micarea prasina* und *Mycoblastus fucatus*). Ebenso überraschend sind die Nachweise mehrerer Arten aus den Gattungen *Chaenotheca* und *Opegrapha*, die als relativ anspruchsvoll hinsichtlich des Bestandesalters von Gehölzen gelten.

Die Grünland- und Ackerflächen der Polder (p) sind für eine Besiedlung durch Flechten weitgehend ungeeignet. An den vereinzelt im Übergang zu den Braundünen vorhandenen Zäunen treten Flechten auf. Die dort auftretenden Arten wurden beim Habitat „bearbeitetes Holz“ berücksichtigt. Die Gesteinsflächen der Wege wurden zum Siedlungsbereich gerechnet.

Gesteine im Siedlungsbereich (si, k, siz, kz) sind charakterisiert durch das breite Spektrum vorhandener Gesteinsarten. Neben den für das Küstengebiet typischen Baumaterialien Backsteinziegel und Mörtel sind besonders auf den Kirchhöfen Sandstein, Granit und weitere silikatische Gesteine anzutreffen. Auf Gestein wurden insgesamt 63 Flechtenarten nachgewiesen, davon 44 Arten auf Kalkgestein und 26 Arten auf saurem Gestein. Die artenreichsten Wuchsorte für Gesteinsflechten sind die alte Inselkirche, der neue Friedhof, ein Denkmal, alte Mauern im Dorf sowie eine Bauschuttdeponie in den Dünen. Salzwasserbeeinflusste Steinschüttungen und -verbauungen sind am alten und neuen Anleger zu finden. Hier wurden fast ausschließlich oberhalb der MThw-Linie insgesamt neun salztolerante Arten gefunden. Als einzige Ausnahme kann die auf Gehäusen von Schnecken, Muscheln und Seepocken siedelnde Art *Pyrenocollema halodytes* regelmäßig unterhalb der MThw-Linie beobachtet werden. Die Flechtenflora zeigt eine ausgeprägte Zonierung, dabei werden granitische Gesteine offensichtlich sehr viel schneller als Basalt besiedelt.

Auf bearbeitetem Holz (h), vor allem auf Eichenholzpfählen am Dorfrand, in den Braundünen und im Übergang zu den Salzwiesen, wurden insgesamt 32 Arten gefunden. Neben weit verbreiteten und typischen Holzbesiedlern fällt der hohe Anteil von auf dem Festland epiphytisch auftretenden Arten (z. B. *Lecanora chlarotera*, *Lecidella elaeochroma*) auf. Auch die für höhere Nährstoffeinträge charakteristischen Arten aus den Gattungen *Physcia* und *Xanthoria* kommen vor. Diese sind besonders an Zaunpfählen im Übergangsbereich zu den Salzwiesen vertreten, was auf eine natürliche Erhöhung des pH-Werts durch „seaspray“ zurückzuführen ist. Im Bereich der Braundünen dominieren dagegen acidophytische Arten, wie *Hypogymnia physodes* oder *Parmelia saxatilis*. Bemerkenswert sind hier die Nachweise von *Chaenotheca chrysocephala*, *C. ferruginea* und *C. trichialis* an alten Holzpfählen.

Als anthropogenes Element sind auch die Siedlungsgehölze (sg) einzustufen, an denen 43 Arten festgestellt wurden. Im Dorfbereich sind mit Esche, Linde, Ulme, Rosskastanie und Hybrid-Pappel Baumarten vertreten, für die ein natürliches Vorkommen hier nicht zu erwarten ist. Ohne den Schutz durch Gebäude und den Beschnitt würden keine Baumformen mit unbeschattetem Mittelstammbereich entstehen. Die Artenzusammensetzung ist vergleichbar mit der von Siedlungsbereichen auf dem küstennahen Festland.

3.1.4 Vergleich der Artenzahlen der unterschiedenen Habitats

Ein Vergleich der Artenzahlen für die unterschiedenen Habitats (Abb. 1) zeigt für Gesteine im Siedlungsbereich mit 63 Arten das größte Artenspektrum. Auch die Siedlungsgehölze weisen mit 43 Arten für den vergleichsweise geringen Flächenanteil eine sehr hohe Artenzahl auf. Unter den natürlichen Habitats besitzt überraschenderweise der Wald mit 47 Arten die höchste Artenzahl vor Braundüne (45 Arten) und Graudüne (33 Taxa).

Von der aktuellen Flechtenflora (156 Taxa) treten 87 (56 %) in natürlichen und 109 (70 %) in den anthropogenen Habitats auf. 47 Taxa (30 %) waren ausschließlich in natürlichen Habitats zu finden. 69 Arten (44 %) sind auf anthropogene Substrate beschränkt und besitzen damit keine natürlichen Standorte auf Spiekeroog.

3.2 Kommentierte Liste ausgewählter Arten

Caloplaca maritima

C. maritima ist häufig gemeinsam mit *Lecanora helicopsis*, *L. dispersa*, *Rinodina gennarii* auf salzwasserbeeinflusstem Silikatgestein am Hafenbecken des neuen Anlegers sowie auf Granitblöcken des alten Anlegers zu finden. Die Mehrzahl der Angaben zu *C. marina* aus dem Küstengebiet der Nord-

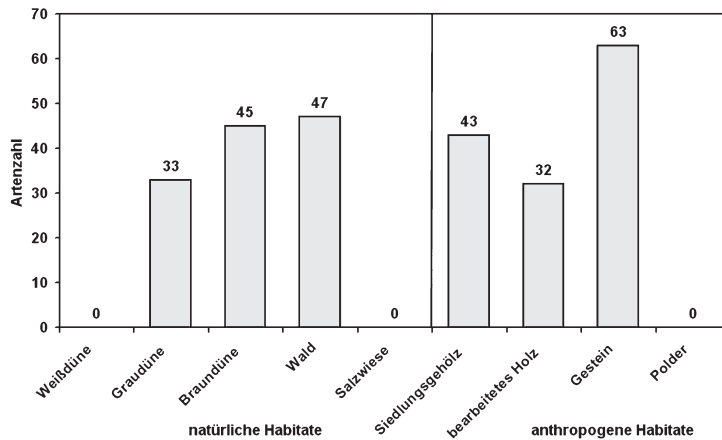


Abb. 1: Verteilung der Arten auf die unterschiedenen Habitate (Mehrfachnennungen möglich).

see sind nach HERK & APTROOT (2004) auf *C. maritima* zu beziehen. Nach diesen Autoren sind beide Arten im norddeutschen Küstengebiet zu erwarten.

Gyalideopsis anastomosans

Die Art wurde in mehreren Wäldchen östlich des Dorfes in großer Menge zusammen mit Grünalgenüberzügen an horizontalen oder stark geneigten Stammabschnitten älterer Birken festgestellt.

Haematomma ochroleucum var. *porphyricum*

Diese Sippe tritt in großer Menge an einer älteren Linde im Dorf auf. Eine Besiedlung weiterer Bäume konnte nicht festgestellt werden. Bisher fehlten Nachweise dieser auffälligen und im benachbarten Küstenbereich nicht seltenen Art für die Ostfriesischen Inseln (vgl. BRAND & KETNER-OOSTRA 1983).

Opegrapha gyrocarpa

An der nordexponierten Wand der alten Backstein-Inselkirche tritt neben den auch schon von SANDSTEDTE (1892) hervorgehobenen Arten *Tephromela atra*, *Opegrapha calcarea* und *Diploicia canescens* mit *O. gyrocarpa* eine weitere für alte Kirchenmauern im nordwestdeutschen Küstenbereich charakteristische Art auf (vgl. BRUYN et al. 2005).

Punctelia borrieri

Neben den im letzten Jahrzehnt im Tiefland in deutlicher Ausbreitung befindlichen Blattflechten *Flavoparmelia caperata*, *Hypotrachyna revoluta* und *Parmotrema chinense* wurde auch eine Ansiedlung von *Punctelia borrieri* beobachtet. Ungewöhnlich ist das Auftreten auf horizontalen Ästen einer niedrigen Kratt-Eiche im Bereich der Braundünen in einer Höhe von ca. 50 cm über dem Boden.

Verrucaria erichsenii, *V. halizoa*, *V. maura*

An salzwasserbeeinflusstem Silikatgestein des neuen und alten Anlegers treten in der litoralen Zone drei Arten aus der Gruppe der halophytischen Verrucarien auf. Alle Arten sind auf Spiekeroog noch selten. Über die aktuelle Verbreitung der Arten in Niedersachsen ist wenig bekannt (vgl. HAUCK 1996). Gegenüber den Angaben von DREHWALD (1993) sind im ostfriesischen Küstengebiet neben *V. maura* sicherlich weitere Arten im Verrucarietum mauraee vertreten.

3.3 Vergleich des heutigen Flechtenvorkommens mit dem um 1900

3.3.1 Die Flechtenflora um 1900

Den Arbeiten von SANDSTEDTE (1892, 1900) sind jeweils detaillierte Beschreibungen der Flechtenvegetation, der besiedelten Substrate und der Gesamtartenlisten zu entnehmen, die eine Rekonstruktion der Situation um 1900 und damit einen Vergleich mit der aktuellen Situation erlauben.

Die für die Flechten relevante Habitatausstattung der Insel Spiekeroog bestand um 1900 aus einem Erlen-Birken-Kiefern-Gehölz im Friederikental, dem Dorfbereich mit der alten Inselkirche und älteren Ulmen, Eschen, Weiden und Obstbäumen, Holundergebüschchen in den Graudünen, alten Holzpfosten entlang der Viehweiden, Erdwällen und Einfriedungen mit Holzbrettern. Die Dünenschutzbauten (Buhnen) waren neu und wiesen nur einen sehr spärlichen Flechtenbewuchs auf. Seit 1900 neu hinzugekommene Habitate sind die ge-

samte Anlage des neuen Anlegers, der neue Friedhof und der größte Teil der heute vorhandenen Wäldchen. Verschwunden sind dagegen die offenen Erdwälle und die Einfriedungen aus Holzbrettern. Daneben hat sich auch die Qualität der Habitate z. T. stark verändert. Als Beispiel seien die Braundünen genannt, die um 1900 neben einer deutlich geringeren Ausdehnung nach Angaben von SANDSTEDE (1892) zu großen Teilen aus wenig festgelegten Sanden bestanden.

Nach SANDSTEDE (1892, 1900) lagen Nachweise von insgesamt 95 Flechtentaxa für Spiekeroog vor. Von diesen konnten 69 (73 %) bestätigt werden. 26 Arten (27 %) sind als verschollen einzustufen. Dagegen konnten 87 bisher nicht bekannte Taxa zusätzlich festgestellt werden (vgl. Tab. 2). Die Anzahl nachgewiesener Taxa hat sich damit seit 1900 auf 182 erhöht und so fast verdoppelt.

3.3.2 Nicht wiedergefundene Arten

Aufschlussreich ist zunächst eine nähere Betrachtung der 26 nicht wiedergefundenen Arten. Von diesen Arten traten 19 ausschließlich in anthropogenen Habitaten auf, 7 Arten in natürlichen Habitaten, davon 2 Arten mit Schwerpunkt an bearbeitetem Holz. Die Verteilung auf die einzelnen Habitate ist Abb. 2 zu entnehmen. *Cyphelium inquinans* und *Pycnothelia papillaria* sind von SANDSTEDE (1892, 1900) zitierte ältere Literaturangaben, die bereits als vor 1890 verschollen eingestuft werden müssen. Eine Reihe der verschollenen Arten trat an bearbeitetem Holz der Einfriedungen im Dorfbereich auf und war nach Angaben in SANDSTEDE (1900) bereits 1896 mit der Entfernung des Holzes weitgehend verschwunden. Eine Darstellung ohne die von SANDSTEDE (1900) explizit als verschwunden oder nicht als wiedergefunden geführten Arten ist in Abb. 2 als „seit 1900 verschollen“ dargestellt. Somit sind seit 1900 streng genommen 17 Arten verschwunden.

Ökologisch handelt es sich bei den schon früh verschwundenen Arten vorwiegend um acidophytische Flechten (z. B. *Pertusaria amara*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea*), für die epiphytische Vorkommen unter dem Einfluss von „seaspray“ mit den dadurch erhöhten pH-Werten der Borke nicht zu erwarten sind. Sie weisen deshalb auf Spiekeroog eine starke Bindung an bearbeitetes Holz auf.

Eine zweite stark vertretene Gruppe besteht aus Arten, die gegenüber Luftbelastungen empfindlich sind und schwerpunktmäßig auf neutralen Borke wachsen: *Bacidina phacodes*, *Lecanora sambuci*, *Physcia aipolia*, *Physconia distorta* und *Ramalina fraxinea*. Sie traten vor 1900 vor allem an den Siedlungsgehölzen und an Holunder in den Graudünen auf. Für diese Arten ist in den letzten Jahrzehnten im gesamten niedersächsischen Tiefland aufgrund der verschlechterten Luftqualität ein starker Rückgang festzustellen.

Bemerkenswert ist der geringe Anteil verschollener Arten an naturnahen Standorten. Unter den Erdflechten fehlen hier lediglich Nachweise von *Cetraria muricata*, *Peltigera didactyla*, *P. rufescens* sowie *Pycnothelia papillaria*.

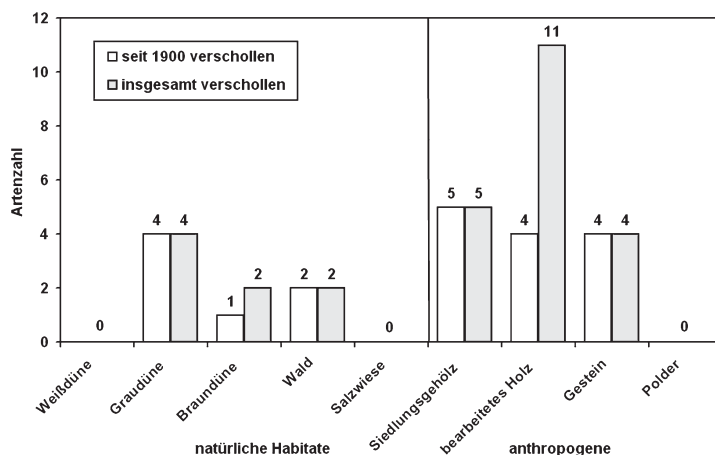


Abb. 2: Verteilung der verschollenen Arten auf die unterschiedenen Habitate (Mehrfachnennungen möglich).

87 Flechtentaxa konnten im Vergleich mit den Angaben bis 1900 neu für Spiekeroog festgestellt werden. 47 (54 %) dieser Taxa traten in natürlichen Habitaten, 58 (67 %) auf anthropogenen Substraten auf. 40 (46 %) dieser Taxa waren ausschließlich in anthropogenen Habitaten zu finden. Besonders unter den neu nachgewiesenen Arten befinden sich viele erst nach 1900 beschriebene Sippen, die möglicherweise vorhanden waren und von SANDSTEDTE (1892, 1900) nicht unterschieden wurden. Deshalb wird bei der folgenden Betrachtung neben der absoluten Anzahl auch die Anzahl der um 1900 bekannten Arten als „gesicherte“ Arten dargestellt. In der Gruppe der „nicht gesicherten Arten“ befinden sich auch solche, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit in den letzten 100 Jahren tatsächlich neu angesiedelt haben.

Unter den angeführten Taxa sind 28 als „Sandstede wahrscheinlich nicht bekannt“ oder „nicht unterschieden“ einzustufen (vgl. Tab. 2). Für zwei weitere Arten hat sich die Abgrenzung verändert. Bei einer Berücksichtigung der Unsicherheiten aufgrund des gegenwärtigen taxonomischen Kenntnisstands sind somit 57 Neuangaben als „gesichert“ einzustufen. 30 (53 %) dieser Taxa traten in natürlichen Habitaten auf, 39 (68 %) in anthropogenen Habitaten. 27 (47 %) waren ausschließlich in anthropogenen Habitaten zu finden.

Besonders zahlreich sind unter den hinzugekommenen Arten aufgrund des deutlich vergrößerten Substratangebots erwartungsgemäß die Sippen an Backstein, Mörtel und Beton sowie an den Steinschüttungen und Befestigungen der Anleger aus silikatischen Gesteinen. Die von SANDSTEDTE (1892, 1900) an der alten Inselkirche nachgewiesenen charakteristischen Arten alter Backsteinmauern wurden ausnahmslos wiedergefunden. Mit *Opegrapha gyrocarpa* ist sogar eine weitere charakteristische Art hinzugekommen. Die seit 1900 als Habitat neu hinzugekommenen waldartigen Gehölzbestände in den Dünenälchen weisen inzwischen ein für entsprechende Standorte auf dem Festland vergleichbares Arteninventar auf. Auffällig ist der hohe Anteil der in den Grau- und Braundünen hinzugekommenen Erdflechten-Arten aus der Gattung *Cladonia*.

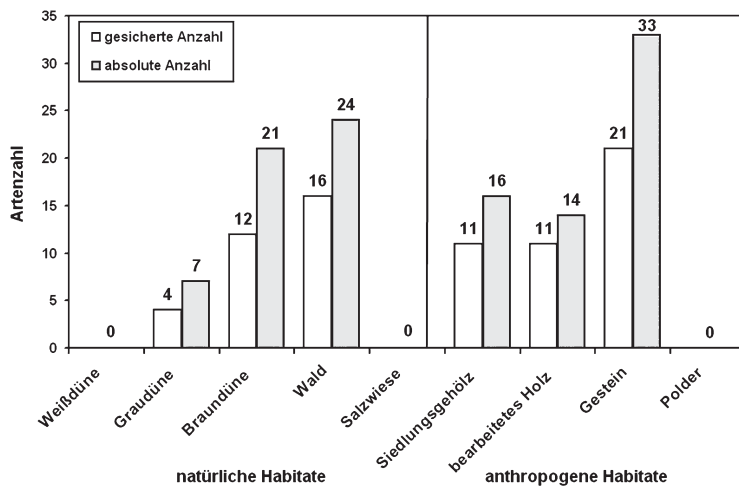


Abb. 3: Verteilung der neu hinzugekommenen Arten auf die unterschiedenen Habitate (Mehrfachnennungen möglich).

4. Diskussion

4.1 Besiedlungsdynamik

Die Anzahl der auf Spiekeroog nachgewiesenen Flechtentaxa hat in den letzten 100 Jahren von 95 auf 156 erheblich zugenommen. 69 Taxa wurden in beiden Zeiträumen beobachtet. Selbst bei einer Berücksichtigung taxonomischer Änderungen ist von einer Zunahme von mindestens 57 Taxa auszugehen. Mit 26 Arten ist eine vergleichsweise ge-

ringe Anzahl verschollener Arten festzustellen, wobei 9 Arten schon vor 1900 verschwunden waren. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen einer Untersuchung zur Besiedlungsdynamik der Moose auf Juist (HOMM et al. 1994). Hier zeigte sich bei einer hohen Dynamik des Artenbestandes ein Gleichgewicht zwischen der Zahl der Neuan-siedlungen und der Zahl der verschwundenen Arten. Ursache für die deutlichen Unter-schiede gegenüber den Moosen ist die vergleichsweise geringe Anzahl von an Pionier-standorte oder grundwasserbeeinflusste Habitate gebundene Flechtenarten. Somit ist über den Zeitraum der letzten 100 Jahre für Spiekeroog ein sehr geringer Verlust wichti-ger Flechtenhabitate festzustellen.

SANDSTEDTE (1892) bezeichnet die Erdflechten-Bestände der Braundünen auf Spiekeroog im Vergleich zu den Heidegebieten der Binnendünen und der Geest als artenarm. Diese Einstufung hat sich inzwischen grundlegend geändert. Hier ist ein starker Arten- und Bio-massezuwachs der insgesamt als störungsempfindlich einzustufenden Erdflechten aus der Gattung *Cladonia* festzustellen. Ursache für diese Veränderung ist offensichtlich die Reduzierung der Dynamik durch Festlegung der Sande, die eine Ansiedlung und Aus-breitung der wenig übersandungs- und tritttoleranten *Cladonia*-Arten ermöglichte.

Die in den Niederlanden (APTRoot et al. 1998, HERK 1997) und im Weser-Ems-Gebiet (BRUYN 2000) beobachteten Veränderungen der epiphytischen Flechtenflora sind auch auf Spiekeroog festzustellen. Arten die infolge einer Veränderung der Luftqualität nach starker Reduzierung des SO₂-Ausstoßes eine starke Ausbreitungstendenz zeigen, sind auch auf Spiekeroog zu beobachten. Zu ihnen gehören vor allem *Flavoparmelia caperata*, *Hypotrachyna revoluta* und *Parmotrema chinense*. Alle Arten sind jedoch noch selten. Arten mit allgemein starker Rückgangstendenz im mitteleuropäischen Tiefland, wie *Lecanora sambuci*, *Physconia distorta* und *Ramalina fraxinea*, sind auch auf Spiekeroog verschwunden oder konnten sich nicht wieder ansiedeln. Unterschiede in der Bestandsdy-namik epiphytischer Arten zum angrenzenden Festland sind nicht festzustellen. Gegen-über erhöhter Luftbelastung besonders empfindliche Arten sind auch auf Spiekeroog verschwunden.

Mit der Entwicklung der Waldbestände konnten sich beschattungstolerante Waldarten wie *Arthonia spadicea*, *Dimerella pieti* oder *Gyalideopsis anastomosans* ansiedeln. Ebenso konnten mehrere *Opegrapha*- und *Chaenotheca*-Arten nachgewiesen werden. Diese Arten gelten als charakteristisch für Altholzbestände oder zumindest für Bereiche mit einer hohen Bestandeskontinuität. Nach SANDSTEDTE (1892) fehlen „Calicien“ auf der gesamten Inselgruppe. Die Ansiedlung dieser Arten ist im Zusammenhang mit einer all-gemeinen Bestandszunahme dieser Arten in den Niederlanden und im norddeutschen Küstenraum zu sehen.

Eine Besonderheit der Inseln war das frühere Vorkommen epiphytisch wachsender Flech-ten wie *Evernia prunastri*, *Hypogymnia physodes* und *Parmelia sulcata* auf Dünen-sanden (z. B. SANDSTEDTE 1900, KLEMENT 1953). Dieses Phänomen ist auf Spiekeroog nicht mehr zu beobachten. Auch BIERMANN (1999) stellt entlang der gesamten Nordseeküste einen deutlichen Rückgang oder Verlust dieser Besonderheit fest.

Auf den erst in den 70-er Jahren erfolgten Steinschüttungen und Hafengebiefestigun-gen des neuen Anlegers konnte eine rasche Besiedlung durch salztolerante Arten festgestellt werden (Abb. 4). Dabei wird Granit deutlich schneller als Basalt besiedelt. Damit kann die Einschätzung einer deutlichen Ausbreitung salztoleranter Arten im norddeutschen Küstengebiet (DREHWALD 1993) bestätigt werden.

Eine Eigenständigkeit der Insel flora gegenüber dem angrenzenden Festland ist nicht zu beobachten. Dies deckt sich mit den Angaben von SANDSTEDTE (1892). Unter den epiphy-tisch auftretenden Arten sind keine aktuell im Tiefland auf die Ostfriesischen Inseln be-schränkte Flechtenarten bekannt. Auffällig ist dagegen das Fehlen einiger auf dem Fest-land vergleichsweise häufiger Epiphyten wie *Punctelia ulophylla*, *P. subrudecta* oder *Phlyctis argena*. Für diese Arten geeignete Habitate sind auf Spiekeroog vorhanden.

Etwas problematisch ist die Unterscheidung der Bindung der einzelnen Arten an natürli-che bzw. anthropogene Habitate. Gehölzbestände auf Wangerooge wurden von KLEMENT (1953) unter der Annahme von natürlicherweise baumfreien Düneninseln im Gegensatz zur hier verwendeten Zuordnung allgemein als anthropogenes Habitat eingestuft. Hier hat sich die Einschätzung der Natürlichkeit über die Zeit gewandelt. Mit einer Erhöhung des Totholzanteils in den Dünenwäldchen ist zu erwarten, dass aktuell an bearbeitetes Holz gebundene Arten auch geeignete Standortbedingungen im Wald finden werden.



Abb. 4: Durch Flechten besiedelte Steinschüttungen am neuen Anleger mit *Lecanora helicopsis*, *Rinodina gennarii* und *Xanthoria parietina*.

4.2 Artendiversität

Die Artendiversität der Flechten hat auf Spiekeroog aufgrund der erheblichen Zunahme der Habitatdiversität seit 1900 stark zugenommen. Verglichen mit den Geestbereichen des Festlandes (vgl. BRUYN 2000, BRUYN et al. 2005) ist die Artendiversität als sehr hoch einzustufen. Auf engem Raum sind hier die für eine artenreiche Flechtenflora relevanten Habitate Heide und Magerrasen, ältere Gesteinsstandorte und freistehende Bäume im Siedlungsbereich sowie Waldbestände vorhanden. Die mit Abstand höchste lokale Artendiversität wird mit den Siedlunggehölzen und Gesteinsstandorten im Dorfbereich erreicht.

Jedoch auch in den Braun- und Graudünenbereichen hat die Artendiversität durch aufkommende Gehölze und die weitgehende Festlegung der Sande seit 1900 erheblich zugenommen. Bei einer weiteren Ausbreitung von Gehölzen ist durch den Verlust offener Standorte für Erdflechten mittelfristig mit einem Rückgang der Artendiversität zu rechnen.



Abb. 5: Aspekt einer flechtenreichen Braundüne im Winterhalbjahr mit großen Beständen verschiedener *Cladonia*-Arten.



Abb. 6: *Cladonia portentosa* ist auf Spiekeroog die häufigste Rentierflechte.

4.3 Schutzziele

Aus Sicht des Artenschutzes sind die an basenreiche Sande der Graudünen gebundenen Arten *Peltigera canina* und *P. hymenina* hervorzuheben. Vermutlich sind aktuelle Vorkommen im nordwestdeutschen Tiefland auf die Ostfriesischen Inseln beschränkt, wofür auch die aktuelle Verbreitung dieser Arten in den Niederlanden (HERK & APTROOT 2004) spricht.

Die Sandmagerrasen der Braundünen sind durch die seit 1900 deutliche Erhöhung der Artenzahl von *Cladonia*-Arten und den großflächigen Verlust der Sandmagerrasen auf dem Festland inzwischen wichtige Standorte für den Erhalt von Erdflechten in Niedersachsen. Verglichen mit vielen vergrasteten, überalterten oder verbuschten Rest-Heideflächen auf dem Festland sind auf Spiekeroog noch großflächig offene, flechtenreiche Sandmagerrasen mit großen Beständen von *Cladonia arbuscula*, *C. ciliata* und *C. portentosa* vorhanden (Abb. 5, 6). Mit der Reduzierung der Dynamik ist durch aufkommende Gehölze mittelfristig eine Verschlechterung zu erwarten.

Die alte Inselkirche ist als artenreiches Flechten-Habitat mit einer Reihe spezialisierter Gesteinsflechten herauszustellen. Durch eine Restaurierung wurden die Flechten an der Inselkirche selbst bis auf kleine Reste entfernt. Gut entwickelte Gesteinsflechtenbestände sind jedoch an der Mauer um die Kirche noch erhalten. Für den Erhalt dieser Arten sollte auf eine Säuberung der Mauern verzichtet werden.

5. Zusammenfassung

Bei einer Bestandsaufnahme der Flechtenflora von Spiekeroog 2004/2005 konnten 156 Flechtentaxa festgestellt werden. Damit sind für Spiekeroog 182 Flechtentaxa bekannt. Seit der Erfassung zu Ende des 19. Jahrhunderts durch SANDSTEDT (1892, 1900) ist mit 87 Taxa eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Demgegenüber müssen nur 26 Arten als verschollen eingestuft werden. Bei den als „verschollen“ einzustufenden Arten handelt es sich vorwiegend um Arten anthropogener Standorte. Die Artenverluste in den naturnahen Habitaten sind dagegen sehr gering. Ursache für die erhebliche Artenzunahme ist die Entstehung neuer Habitats (z. B. Inselwäldchen) oder Einbringung neuer Substrate (z. B. Steinschüttung am Hafen). Bemerkenswert ist die starke Zunahme von Erdflechtenarten in den naturnahen Braundünen, die offensichtlich auf eine Reduzierung der Übersandungsdynamik seit 1900 zurückzuführen ist. Für die epiphytischen Flechten sind keine Unterschiede zu den Gegebenheiten auf dem Festland festzustellen. In den letzten Jahren in starker Ausbreitung befindliche Arten konnten sich auch auf Spiekeroog ansiedeln, gegenüber Luftbelastungen besonders empfindliche Arten sind verschwunden.

6. Literatur

- APTROOT, A., H. F. VAN DOBBEN, C. M. VAN HERK & G. VAN OMMERING (1998): Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland. – Rapport IKC Natuurbeheer **29**: 1-80.
- BIERMANN, R. (1999): Vegetationsökologische Untersuchungen der *Corynephorus canescens*-Vegetation der südlichen und östlichen Nordseeküste sowie der Kattegatinsel Læsø unter besonderer Berücksichtigung von *Campylopus introflexus*. – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **59**: 1-148.
- BRAND, A. M. & R. KETNER-OOSTRA (1983): Lichens. Survey of the lichen flora of the larger Wadden Sea islands and coastal areas. – In: K. S. DIJKEMA & W. J. WOLFF (eds.), Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and the coastal areas, report 9: 73-84, 400-411. A. A. Balkema, Rotterdam.
- BRUYN, U. DE (2000): Zur aktuellen Verbreitung epiphytischer Flechten im nördlichen Weser-Ems-Gebiet. – Oldenburger Jahrbuch **100**: 281-318.
- BRUYN, U. DE, A. APTROOT, L. SPARRIUS & W. LINDERS (2005): Ergebnisse eines Flechten-Kartierungstreffens in Ostfriesland (Nordwest-Niedersachsen). – Aktuelle Lichenologische Mitteilungen, N. F. **14**: 18-29.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Flechtengesellschaften. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **20**: 1-124.
- HAUCK, M. (1992): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **12**: 1-44.
- HAUCK, M. (1996): Die Flechten Niedersachsens. Bestand, Ökologie, Gefährdung und Naturschutz. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **36**: 1-208.
- HERK, C. M. VAN (1997): Monitoring von ammoniak met korstmossen in Groningen. – Rapport LON in opdracht van provincie Groningen, Groningen. 78 S.
- HERK, C. M. VAN & A. APTROOT (2004): Veldgids Korstmossen. – Uitgeverij KNNV, Utrecht. 423 S.
- HOMM, T., U. DE BRUYN & L. ECKSTEIN (1994): Dynamik und Konstanz in der Moosflora der Insel Juist seit der Jahrhundertwende. – Drosera **'94**: 71-84.
- KLEMENT, O. (1953): Die Flechtenvegetation der Insel Wangerooge. – Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven **2**: 146-214.
- MÜHL, M. (1993): Zur Systematik der Krähenbeerheiden auf den ostfriesischen Inseln. – Drosera **'93**: 11-32.
- SANDSTEDE, H. (1892): Die Lichenen der ostfriesischen Inseln. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **12**: 173-204.
- SANDSTEDE, H. (1900): Die Lichenen der ostfriesischen Inseln (Nachtrag). – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **16**: 472-492.
- SANDSTEDE, H. (1912): Die Flechten des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **21**: 9-243.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **31**: 1-298.
- WIEMANN, P. & W. DÖMKE (1967): Pflanzengesellschaften der ostfriesischen Insel Spiekeroog. – Mitteilungen des Staatsinstituts für Allgemeine Botanik Hamburg **12**: 191-353.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Biol. Uwe de Bruyn, Margaretenstraße 46, D-26121 Oldenburg