© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Flechtenvegetation des Dümmergebietes

Von Oscar Klement.

Das Untersuchungsgebiet, vorwiegend die weitere Umgebung von Wagenfeld und Diepholz, liegt an der Grenze zwischen semihumidem und humidem Klima. Die jährliche Durchschnittstemperatur, interpoliert nach den amtlichen Zahlen des Reichswetterdienstes (1939) für Vechta (Oldenburg) und Nienburg (Hannover), beträgt etwa 8,3° C bei einer Jahresschwankung von rund 16° C. Die Ombrometerstation Wagenfeld verzeichnet als mehrjähriges Mittel (1891—1930) einen Jahresniederschlag von 619 mm. Der hieraus nach Lang errechnete Regenfaktor beläuft sich auf 74,5 und bestätigt die erwähnte Klimagrenze. Allerdings wird eine daraus abgeleitete Verdunstungswirkung noch eine Vergrößerung erfahren müssen, weil die ebene Gegend durch regelmäßige, oft mit großer Heftigkeit wehende Winde, vorwiegend aus dem westlichen Sektor, ausgezeichnet ist.

Die Untersuchungen erfolgten auf Anregung von Herrn Prof. Dr. R. Tüxen, dem ich an dieser Stelle für die mir gebotene Gelegenheit herzlichen Dank abstatte. Dankbar möchte ich auch der verschiedenen Hilfe gedenken, die mir durch Frl. von Rochow und Herrn stud. nat. Straka gewährt wurde.

1. Steinbewohnende (epipetrische) Gesellschaften.

Felsen sind im Gebiete nicht vorhanden, ebenso fehlen auch größere Geschiebeblöcke. Einige Porphyrsteine, die noch der Verwendung als Wegschotter entgangen sind, zeigen eine überaus kümmerliche und artenarme Flechtenvegetation, die gerade noch ein Fragment des

Lecideetum crustulatae (Duvign. 1939) Klem. 1947.

erkennen läßt. So z. B. Porphyrblock zwischen dem Ströhener Moor und der Straße nach Wagenfeld, W 20—60°; volles Licht, windoffen:

Charakterart:	
Biatora coarctata	2 [1])
Verbandscharakterart:	
Lecidea contigua	+
Ordnungscharakterarten:	
Rhizocarpon geographicum	+
Rhizocarpon badioatrum	+
Klassencharakterart:	
Candelariella vitellina	+

[1]) Mengen nach der Skala von Braun-Blanquet (1928).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ähnliche Fragmente von gleichem Substrat wurden noch am Ostrande von Diepholz, auf Sandstein westlich von Wagenfeld und auf einem Granitsockel bei Barver gefunden, immer jedoch noch ärmer in der Artenverbindung als beim Fundort im Ströhener Moor.

Das Caloplacetum murorum.

Die Mörtelvegetation konnte an einigen Gartensäulen in Diepholz studiert werden. Zusammenfassend ergab sich dabei folgendes Bild des *Caloplacetum murorum*.

Tab. 1. *Caloplacetum murorum* (Du Rietz 1925) Kaiser 1926 (8 Aufnahmen).

	Deckungsbereich	Stetigkeit
Charakterart:		
Caloplaca murorum	+ — 2	5
Verbandscharakterart:		
Caloplaca decipiens	1	1
Ordnungscharakterarten:		
Lecanora dispersa	1 — 2	5
Caloplaca pyracea	+ — 1	2
Physcia obscura	+	2
Klassencharakterarten:		
Placodium saxicolum	+ — 1	5
Physcia caesia	+ — 3	5
Candelariella cerinella	1 — 2	3
Lecanora campestris	+	1
Begleiter:		
Xanthoria parietina	+	5
Physcia tenella	1	1

In der beobachteten Zusammensetzung weicht die Gesellschaft nur wenig von der sonst in Städten Deutschlands angetroffenen Mörtelgesellschaft ab. Das Fehlen von *Rinodina demissa* und die hohe Stetigkeit von *Xanthoria parietina* reichen nicht aus, um diese Ausbildungsform soziologisch besonders zu klassifizieren. Der in mehreren Fällen festgestellte Gesamtdeckungsgrad von 100 % spricht dafür, daß die sonst in Städten übliche Einwirkung von Rauchgasen in Diepholz kaum wirksam ist. Die 11 Flechtenarten der Gesellschaft sind zu einem guten Drittel stet. An schattigeren Standorten dringen Moose, besonders *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis*, in die Gesellschaft ein.

2. Baumbewohnende (epiphytische) Gesellschaften.

Auch die Assoziationen dieser Klasse sind nur spärlich vertreten. Soweit Obstbäume als Trägerpflanzen in Betracht kommen, läßt die Rindenreinigung überhaupt keinen Flechtenwuchs zu. Nur an *Tilia*- und *Quercus*-Stämmen von Alleebäumen entwickelt sich ein stark ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

armtes *Parmelietum furfuraceae,* während an einzeln stehenden Stämmen von *Populus tremula* und *Salix fragilis* ein dürftig entwickeltes *Physcietum ascendentis* angetroffen wurde.

Das Parmelietum furfuraceae.

Die erste Gesellschaft tritt häufiger auf. Sie fand sich am schönsten entwickelt an Eichen der Straßenallee zwischen Barver und Wagenfeld. Außerdem wurde sie noch am Rande von Diepholz an *Tilia* und *Quercus* festgestellt. Die stets in W-Exposition vorgefundenen Siedlungen beweisen, daß die Verbreitung der Gesellschaft in erster Linie vom Wind abhängig ist. Bestätigt wird dies durch die Tatsache, daß fast alle Arten *Soredien* oder *Isidien* erzeugen, und daß die Ausbildung von Ascus-Früchten sehr selten ist. Nach Zahl und Lebenskraft der Arten erweist sich die Ausbildung der Gesellschaft sehr unterschiedlich. Am besten entwickelt wurde sie an windoffenen Stellen abseits der Ortschaften angetroffen. In der Nähe menschlicher Siedlungen, selbst schon bei einzeln stehenden Gehöften, ist die Entwicklung stark gehemmt. Die dann immer größer werdenden Lücken in der Flechtendecke werden durch Algen vom *Pleurococcus*-Typ ausgefüllt und von der Basis der Stämme dringen kümmerlich entwickelte nitrophile Arten des *Physcietum ascendentis* ein. Der Deckungsgrad schwankt zwischen 30 und 100 %. Die Artenverbindung läßt in manchen Fällen eine schwache Vermischung mit dem *Parmelietum acetabulae,* das in guter Ausbildung nirgends angetroffen wurde, erkennen (Tab. 2). Das mengenmäßige Übergewicht von *Evernia prunastri* kennzeichnet die anemophile Subassoziation des *Parmelietum furfuraceae evernietosum prunastri.*

Tab. 2: *Parmelietum furfuraceae evernietosum prunastri* Ochsner 1928. (11 Aufnahmen.)

	Deckungsbereich	Stetigkeit
Charakterarten:		
Cetraria chlorophylla	+ — 3	3
Parmelia subaurifera	+	1
Differentialart:		
Evernia prunastri f. sorediifera	+ — 5	5
Verbandscharakterarten:		
Parmelia furfuracea f. scobicina	+ — 3	5
Cetraria glauca	+	1
Alectoria jubata	+	1
Ordnungscharakterarten:		
Lecanora varia	+ — 2	3
Lecanora pityrea	+	3
× *Candelaria concolor*	+ — 2	2
× *Xanthoria polycarpa*	+	2

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Parmelia acetabulum	+	2
	Pertusaria amara	+	2
	Lecanora subfuscata	+	2
	Parmelia exasperatula	+	1
	Pertusaria multipuncta	+	1
	Ramalina fraxinea	+	1
×	*Xanthoria parietina*	+	1
×	*Physcia ascendens*	+	1
×	*Parmelia scortea*	1	1
×	*Buellia myriocarpa*	+	1
	Parmelia physodes f. isidiata	+ — 2	5
	Parmelia sulcata	+ — 3	5
	Psora ostreata	+	2

Die mittlere Artenzahl je Aufnahme beträgt 8. Von insgesamt in 11 Probeflächen gefundenen 23 Arten sind 4 Arten stet. Die geringe Homogenität der Siedlungen ergibt sich aus dem Verhältnis der durchschnittlichen Artenzahl zur Gesamtartenzahl. Diese Erscheinung wird in der Hauptsache durch das Eindringen von *Xanthorion*-Arten (in der Tabelle durch × bezeichnet) hervorgerufen. Wohl deutet die Anwesenheit von *Cetraria chlorophylla* auf den montanen Typus der Gesellschaft, doch fehlt eine ganze Anzahl sonstiger, kennzeichnender Arten, wie *Parmelia tubulosa, Ramalina farinacea* u. a. Auch *Parmelia subaurifera* ist nur ein einziges Mal, ebenso wie *Pertusaria multipuncta* und *Alectoria jubata* vertreten. Das Ausbleiben oder spärliche Auftreten dieser Arten weist wohl auf ein trockeneres, durch die windoffenen Standorte bedingtes Lokalklima, das ja auch durch die Dominanz der Differentialart *Evernia prunastri* bestätigt wird. Der Lebensform nach überwiegen die Arten vom *Parmelia*-Typus, und zwar nicht allein zahlenmäßig, sondern auch im physiognomischen Effekt. Für eine anschauliche Darstellung des letzteren eignet sich sehr gut die Gruppenwertrechnung nach Tüxen-Ellenberg (1937), die sich aus der Summe der Produkte aus mittlerer Deckung und Stetigkeit ergibt. Danach weist die Analyse der Gesellschaft folgende Spektra auf:

Lebensform	biologisches Spektrum		physiognomisches Spektrum	
	Arten	%	Gruppenwert	%
Parmelia-Typus	11	46	37	46
Ramalina-Form	3	12	22	27
Physcia-Form	1	4	1	2
Krusten-Typus	8	38	20	25
Zusammen:	23	100	80	100

Das Physcietum ascendentis.

Die nitrophile und lichtliebende Gesellschaft des *Physcietum ascendentis* tritt viel seltener und meist noch kümmerlicher entwickelt als die vorige Gesellschaft auf. Die Assoziation zeigt im Gegensatz zum

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Parmelietum furfuraceae die Neigung, nach Süd und West exponierte Stammseiten ihrer Trägerpflanzen aufzusuchen. Sie tritt hier nie geschlossen auf und erzielt im Mittel nur eine Deckung von etwa 60 %. Die Proben der Tabelle 3 rühren von fünf Aufnahmen aus Wagenfeld und vom Filgerdamm her. Sie stammen von *Populus tremula* und *Salix fragilis*.

Tab. 3: *Physcietum ascendentis* Ochsner 1928 (5 Aufnahmen).

	Deckungsbereich	Stetigkeit
Charakterart:		
Physcia leucoleiptes	+ — 1	5
Verbandscharakterarten:		
Physcia ascendens	+ — 3	5
Buellia myriocarpa	+ — 1	5
Xanthoria polycarpa	+ — 1	4
Parmelia acetabulum	+ — 2	3
Physcia tenella	2	1
Candelaria concolor	2	1
Parmelia scortea	2	1
Ordnungscharakterarten:		
Caloplaca cerina	+ — 2	2
Lecidea parasema	+ — 2	2
Lecanora subfuscata	1	2
Ramalina farinacea	1	2
Parmelia exasperatula	+	1
Lecanora chlarona	+	1
Parmelia subaurifera	+	1
Klassencharakterarten:		
Parmelia sulcata	+ — 4	5
Parmelia physodes	+	1
Evernia prunastri	3	1

Bei einer Gesamtartenzahl von 17 Flechten fanden sich je Aufnahme im Mittel 8 Arten. Auch bei dieser Gesellschaft zeigt sich eine Neigung zur Vermischung mit Arten des *Parmelietum furfuraceae*. Trotzdem erweist sie sich im Gebiete des Dümmer weitaus homogener als diese. Im Vergleich zu derselben Gesellschaft im Harz zeigt sich eine Verarmung durch das Fehlen der Verbandscharakterart *Xanthoria parietina* und durch das bescheidene Auftreten von *Lecanora subfuscata*.

3. Holzbewohnende (epixyle) Gesellschaften.

Sie sind nur durch einige Aufnahmen vertreten. Die meisten Baumstümpfe waren infolge der Brennstoffknappheit gerodet und die wenigen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

noch angetroffenen Stubben von *Betula* und *Pinus* zeigten ein dürftig entwickeltes *Cladonietum cenoteae*, wie es durch Tab. 4 vermittelt wird.

Tab. 4: *Cladonietum cenoteae* Frey 1927 (6 Aufnahmen).

	Deckungsbereich	Stetigkeit
Charakterarten:		
Cladonia coniocraea	2 — 3	5
Cladonia digitata	2	2
Cladonia macilenta	1	2
Verbandscharakterart:		
Cladonia chlorophaea	+ — 3	5
Klassencharakterarten:		
Lecanora varia	1 — 4	2
Psora ostreata	+ — 1	2

In je einer Aufnahme fanden sich außerdem *Brachythecium rutabulum, Pohlia nutans* und *Lycogala epidendron.*

Auch diese Gesellschaft ist nicht sehr homogen. Ihr Deckungsgrad schwankt zwischen 15 und 75 %. Dominierend und mit hoher Stetigkeit sind *Cladonia coniocraea* und die etwas ubiquistische *Cladonia chlorophaea* vertreten. Erstere scheint im Flachland überall statt der namengebenden *Cladonia cenotea* zu herrschen. Die Charakterarten sind durchweg humusliebend und zeigen die gleiche Artenverbindung, wie sie im eurosibirisch-nordamerikanischen Vegetationskreis allenthalben auf Stubben angetroffen wird. Die Gesellschaft weist viele verwandte Züge mit den Flechtensiedlungen auf Rohhumusflächen unserer Nadelwälder auf. Sie wurde bei uns auf Stümpfen von 12—25 cm Höhe bei einer Größe der Hirnschnittflächen von 0,2 bis 0,13 m² gefunden. Auf *Betula* war sie zweimal, auf *Pinus* viermal vertreten.

Ein regionales Studium der Stubbengesellschaften dürfte verfeinerte Differenzierungen dieser Assoziation erbringen. Es müßte sich allerdings auf ein sehr reichhaltiges Material aus allen Höhenlagen stützen.

4. Erdbewohnende (epigäische) Gesellschaften.

Diese Klasse zeigt als einzige eine ebenso mannigfaltige wie gut entwickelte Ausbildung. Die ausgedehnten Moore von Wagenfeld-Bockel und Ströhen, dann die großen Heideflächen und die Kiefernforste am Bockeler Berg boten reichlich Gelegenheit, zwei ihrer Gesellschaften in allen Entwicklungsphasen zu studieren.

Das Biatoretum uliginosae.

Auf nacktem, vor etlicher Zeit abgeplaggten Torfflächen entwickelt sich regelmäßig eine artenarme Gesellschaft, wie sie in Tab. 5 wiedergegeben ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tab. 5: *Biatoretum uliginosae* (Langerfeldt 1939) Klem. 1947 (8 Aufnahmen).

Nummer:	1	2	3	4	5	6	7	8		
Substrat:	T[1])	T	hS	T	hS	hS	T	T	Deckungs-	Stetig-
Exposition:	—	—	—	NO	SW	—	—	S	bereich	keit
Neigung:	—	—	—	5	5	—	—	10		
Artenzahl:	3	3	6	5	5	4	6	7	Insgesamt:	11 (5)
Charakterart:										
Biatora uliginosa . .	5	5	5	5	3	+	5	5	+ — 5	5
Verbandscharakterarten:										
Biatora granulosa . .	+	—	+	+	+	4	2	+	+ — 1	5
Cladonia papillaria .	3	4	2	4	1	—	1	1	+ — 4	5
Ordnungscharakterarten:										
Cladonia Floerkeana .	—	—	—	1	+	+	1	—	+ — 1	3
— *furcata* . .	—	—	+	—	—	+	—	+	+	2
— *coniocraea* .	—	—	+	—	—	—	+	+	+	2
— *uncialis* . .	—	2	—	—	2	—	2	3	2 — 3	2
— *chlorophaea* .	—	—	—	—	3	—	—	—	3	1
— *macilenta* .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	1
— *incrassata* .	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1
Begleiter:										
Polytrichum piliferum	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1

Die Aufnahmen stammen von folgenden Örtlichkeiten:

1. Teilweise abgeplaggte Moorfläche bei Wagenfeld-Bockel; kleine Inseln zwischen *Calluna*, Deckung 100 %.
2. Ebenda, Regenerationsfläche nach Plaggenhieb, Fläche ca. 22 m², ohne jeden Phanerogamenwuchs. Deckung 80 %. Monotone, fast geschlossene Siedlung von *Cladonia papillaria* und *Biatora uliginosa f. humosa*.
3. Rand einer Plaggenstufe im Ströhener Moor, eben, stark humoser Sand, Deckung 90 %.
4. Ströhener Moor, offene Torfflächen einer *Calluna*-Phase in einer periodisch überschwemmten Senke, Deckung 90 %.
5. Gipfel des Bockeler Berges, 72 m, nackte Sandinseln im *Callunetum-Genistetum typicum* vom 0,3—2 m² Größe, windgeschützt, Deckung 60 %.
6. Ströhener Moor, Rohhumusinseln auf Sand in *Calluna*-Phase, offene Flächen bis 10 m², Deckung fast 100 %, frei von Phanerogamen.
7. Bockeler Moor, ausgedehnte abgeplaggte Torfflächen, eben, Deckung 80 %.
8. Ströhener Moor, offene Torfflächen in *Calluna*-Phase bis 8 m²; im exponierten Teil Häufung von *Cladonien*.

[1]) T = Torf, S = Sand, s = sandig, h = humos.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Gesellschaft bildet den Anfang einer Entwicklungsreihe, die schließlich im *Cladonietum mitis* unserer Heiden und Kiefernwälder oder in einer modifizierten Form in der späteren *Corynephorus*-Düne mündet. Durch die beiden Rohhumuskrusten *Biatora uliginosa* und *B. granulosa* sowie durch die mit großer Stetigkeit auftretende *Cladonia papillaria* ist die Gesellschaft ausgezeichnet charakterisiert. Humusliebende Becherflechten dringen in wechselnden Mengen randwärts ein. Von Moosen konnte lediglich *Polytrichum piliferum* als Begleiter festgestellt werden.

Ökologisch ist die Assoziation durch ihre Bindung an saure Böden, durch ein gewisses Feuchtigkeitsbedürfnis und hohen Lichtgenuß gekennzeichnet, wenn auch ihre Arten sowohl vorübergehende Austrocknung als auch eine gewisse Beschattung ertragen. Sie reagieren auf derart abweichende Bedingungen durch Ausbildung ökologischer Formen. Besonders scharf zeigt *Biatora granulosa* durch die Färbung ihrer Früchte geänderte Umweltbedingungen an.

Das Cladonietum mitis.

Das Eindringen von strauchigen *Cladonia*-Arten erweist deutlich, daß die nächste Gesellschaft der natürlichen Sukzessionsreihe das *Cladonietum mitis* ist.

Die im Gebiete von Wagenfeld untersuchten Flechtenflächen ergaben ein Bild, wie es Tab. 6 wiedergibt. Die 7 Aufnahmen weisen bei den ersten drei Vegetationsflecken einige *Calluna*-Keimlinge auf; die restlichen 4 Aufnahmen entstammen reinen Flechtenflächen. Die Aufnahmen rühren von folgenden Orten her:

1. Bodenwelle am S-Hang des Bockeler Berges, 55 m NN, voller Lichtgenuß, Rand einer abgeplaggten *Calluna*-Heide, ca 4 m²; lockerer, schwach humoser Sand.
2. Flechtenreiche *Calluna*-Heide im Ströhener Moor unweit der Wegkreuzung nordwestlich der Ortschaft.
3. Sandige Humusflächen in einer flechtenreichen *Calluna*-Heide im Ströhener Moor, 200 m südlich Aufnahme 2.
4. Ströhener Moor: Mulde in einer *Calluna*-Heide, windoffen, durch Kaninchen beeinflußt, ohne Phanerogamenwuchs.
5. Flechteninseln auf einer abgeplaggten Stufe im Bockeler Moor, südlich der Ziegelei, mit großen, fast vegetationsfreien Flecken. Prächtige Flechtenvegetation mit bultig zusammengeschlossenen *Cladina*-Polstern.
6. Ströhener Moor, vegetationsarmer Rand eines gepflanzten Spirkenwaldes, windoffen, sonnig.
7. Abgeplaggte *Calluna*-Heide am W-Hang des Bockeler Berges 65 m NN, sehr schwach besiedelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tab. 6: *Cladonietum mitis* Krieger 1937 (7 Aufnahmen).

Nummer:	1	2	3	4	5	6	7		
Substrat:	hS	T	sH	hS	T	S	hS		
Exposition:	0	—	—	S	—	—	SW		
Neigung in °:	5	—	—	5	—	—	15	Deckungs-	Stetig-
Deckung in %:	90	90	80	100	30	60	10	bereich	keit
Artenzahl:	8	11	12	8	10	9	15	Gesamt: 21	(10,4)
Charakterarten:									
Clad. mitis	3	+	4	5	1	4	2	1 — 4	5
— *verticillata*	+	+	—	+	1	—	—	+ — 1	3
— *pleurota*	+	—	—	—	+	—	+	+	2
— *Floerkeana*	—	—	+	—	—	—	1	+ — 1	1
— *degenerans*	—	+	—	—	+	—	—	+	1
— *cornutoradiata*	—	+	—	—	—	—	+	+	1
— *chlorophaea*	—	+	—	—	—	—	+	+	1
Differentialart:									
Clad. impexa	+	—	+	3	3	+	1	+ — 3	4
Verbandscharakterarten:									
Clad. gracilis	2	1	+	+	+	1	+	+ — 2	5
— *furcata*	1	+	1	—	2	—	1	+ — 2	4
— *coniocraea*	—	—	+	+	—	+	+	+	3
— *uncialis*	+	+	1	—	2	+	—	+ — 2	4
— *silvatica*	—	1	—	—	+	—	+	+ — 1	2
— *cornuta*	—	1	—	—	—	+	—	+ — 1	1
— *macilenta*	—	—	+	—	—	—	1	+ — 1	1
— *coccifera*	—	—	+	—	—	—	+	+	1
— *carneola*	—	—	—	—	—	+	—	+	1
Ordnungscharakterarten:									
Cornic. aculeata	+	1	1	+	2	—	1	+ — 2	5
Cladonia pyxidata	—	—	1	+	—	+	—	+ — 1	2
Biatora uliginosa	—	—	2	2	—	—	+	+ — 2	2
Clad. papillaria	—	—	—	—	—	+	—	+	1

Von insgesamt 21 Arten, bei einem Mittelwert von 10,4 pro Aufnahme, erweisen sich 8 mit höherer Stetigkeit. Sowohl im biologischen als auch im physiognomischen Spektrum beherrscht die *Cladonia*-Form das Bild, andere Strauchflechten und Krusten treten völlig zurück.

Cladonia rangiferina, die im ganzen Gebiet selten ist, fehlt dieser Gesellschaft, die dafür durch das reichliche und stete Auftreten von *Cladonia impexa* als die atlantische Ausbildungsform des *Cladonietum mitis* gekennzeichnet ist. *Cladonia mitis* selbst dominiert allenthalben und erzielt die höchsten Deckungswerte. Große Regelmäßigkeit bei verhältnismäßig geringer Menge weist *Cladonia gracilis var. chordalis* auf, die meistens in der *f. setiformis* vorkommt. Eine große Rolle spielt auch *Cladonia uncialis.* Mengenverschiebungen innerhalb der Charakter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

arten treten häufig auf, ohne daß dadurch die Physiognomie der Gesellschaft wesentlich verändert wird. Besonders häufig zeigt sich ein quantitatives Vikariieren zwischen *Cladonia mitis* und *Cladonia impexa*.

Die gesellschaftsbildenden Arten sind ausnahmslos azidiphil, ansonsten aber bodenvag, was bei ihrer äolischen Ernährung auch verständlich ist. Im allgemeinen zeigt sich auf Sand eine bessere Entwicklung, was teils auf die xerische Artung der *Cladina*-Formen, teils darauf zurückzufüren ist, daß auf Sand weniger Konkurrenten auftreten als auf organischen Böden. Gewöhnlich meiden die Arten der Gesellschaft Örtlichkeiten mit gestauter Bodenfeuchtigkeit, so daß auch aus diesem Grunde auf durchlässigem Sand bessere Lebensbedingungen geboten sind. Die einzige Art der Gesellschaft, die auch periodische Überschwemmungen ohne ersichtliche Schädigung übersteht und darauf sogar mit einer besonderen Standortsform *(f. turgida)* reagiert, ist *Cladonia uncialis*. Ein weiteres Kennzeichen für die Mitglieder dieser Gesellschaft ist ihre auffallende Sprödigkeit, die bei trockenem Wetter besonders deutlich zu bemerken ist. Diese Eigenschaft ist völlig in den Dienst der vegetativen Ausbreitung gestellt.

Diese Ausbreitungsart erklärt auch die auffällige Erscheinung, daß selbst Anfangszustände der Gesellschaft bereits die fast vollständige Artenkombination aufweisen.

Eine frisch abgeplaggte *Calluna*-Heide am W-Hang des Bockeler Berges, 65 m ü. d. M., SW 15—20°, vollständig frei von jeder Vegetation, bot Gelegenheit zu einer Untersuchung, in welchem Mengenverhältnis die Zuführung von Thallus-Bruchstücken durch den Wind für die Wiederbesiedlung von Neuland mittels Flechten erfolgt. Der ganze abgeplaggte Hang war in einem recht unterschiedlichen Maße mit Bruchstücken von Strauchflechten von unter 1 mm bis fast 1 cm bedeckt. Von den fünf ausgewählten Probeflächen von je 1 m² lag die erste ganz oben am Hang, Nr. 5 im untersten Teile. Die pro m² gefundenen Thallus-Bruchstücke wurden einzeln bestimmt und nach drei Häufigkeitsgruppen geschätzt, wobei die Wertung 3 sehr viele, 2 weniger zahlreiche und 1 nur einzelne Bruchstücke bedeutet. Von den fünf Probeflächen waren nicht alle gleichmäßig bedeckt. Nr. 1 und 3 zeigten eine reichliche, gleichmäßige Bedeckung, Nr. 2 hatte Häufungen in der unteren Hälfte, Nr. 4 war wegen einer kleinen Einbuchtung des Hangprofils und des dadurch verstärkten Neigungswinkels sehr arm an Diasporen und auch Nr. 5 enthielt nicht viele Thallus-Fragmente.

Die Untersuchung brachte folgendes Ergebnis:

Probefläche	1	2	3	4	5	Stetigkeit
Cladonia uncialis	3	2	3	2	2	5
— *impexa*	3	2	3	1	1	5
— *mitis*	3	2	2	1	2	5
— *furcata*	2	2	2	2	2	5
— *gracilis*	2	2	2	1	1	5
— *cornuta*	1	1	1	1	1	5

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

— verticillata	1	1	—	—	1	3
— *cornutoradiata*	1	1	1	—	—	3
— *silvatica*	—	—	1	—	1	2
— *chlorophaea*	1	—	—	—	—	1
Corn. aculeata	1	1	—	—	—	2
Artenzahl:	10	9	8	6	8	Mittel: 8

Die so festgestellten Arten decken sich fast genau mit den Flechten der Artenverbindung, welche die mitteleuropäischen Bodenflechten im allgemeinen auszeichnet und die darüber hinaus auch die Flechtenbegleiter alpiner Zwergstrauchheiden kennzeichnet. Von den Charakterarten des *Cladonietum mitis* fehlen nur *Clad. Floerkeana* und *Cl. degenerans*, wobei letztere bei der Betrachtung kleiner Bruchstücke leicht mit *Cl. gracilis*-Fragmenten verwechselt und dadurch übersehen worden sein kann. Dafür erscheinen *Cl. furcata, Cl. cornutoradiata* und *Cl. chlorophaea* aus der Reihe der Verbandscharakterarten. Beachtenswert ist außerdem das häufige Vorkommen von *Cladonia uncialis* und *Cl. furcata,* die der Dominanz nach in der Gesellschaft nur eine untergeordnete Rolle spielen. Vielleicht ist das aber auf eine unterschiedliche Regenerationskraft der Thallus-Bruchstücke zurückzuführen.

Diese Ergebnisse erklären mit ziemlicher Deutlichkeit sowohl die rasche Eroberung sterilen Neulandes durch Flechten des *Cladonietum mitis,* als auch die auffallend gleiche Artenkombination, die auch bei herabgesetzter Vitalität der Gesellschaft eine Art daraus nur selten vermissen läßt und sich bestenfalls in Mengenverschiebungen äußert.

Wo die Gesellschaft in reinen, großflächigen Beständen auftritt, ist sie schon frühzeitig erkannt und beschrieben worden. Kolumbe erwähnt sie bereits im Jahre 1925 von den Inlanddünen aus Schleswig-Holstein und Tüxen beschreibt sie als *„Cladonieto-Cornicularietum"* im Jahre 1928 von nordwestdeutschen Dünen. Behmann (1930) hat sehr interessante ökologische Studien über diese Assoziation angestellt. Krieger (1937) gab der Assoziation schließlich den heute gültigen Namen.

Danach war die Gesellschaft hauptsächlich nur aus den Dünengebieten Deutschlands bekannt, wo allein die Möglichkeit zu großflächigen Ausbildungen gegeben ist. Gänzlich übersehen wurde es jedoch, daß sie in Wirklichkeit überall da auftritt, wo auf mehr oder weniger sterilem Boden kleine, kaum handtellergroße Flächen eine Besiedlungsmöglichkeit bieten. In Calluna-Heiden und trockensten Kiefernbeständen ist die Gesellschaft fast überall anzutreffen, nur wurde hier bislang nicht ihre Selbständigkeit erkannt und sie als ein Bestandteil der betreffenden Gesellschaften beschrieben, wo sie eben Unterschlupf gefunden hatte. Flechtenreiche Gesellschaften wurden meistens nur durch entsprechende Zusätze als Ausbildungsformen der betreffenden Assoziationen gekennzeichnet, wie solche als *„Pinetum cladinosum"* oder *„Callunetum lichenosum"* schon aus den Anfangsgründen der Pflanzensoziologie bekannt sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn man aber die meisten dieser Gesellschaften, die sich durch eine reiche Flechtenbegleitung auszeichnen, näher untersucht, so fällt zunächst eine völlig gleiche Artenverbindung der beteiligten Flechten auf, die nur geringfügigen, meistens arealbedingten Modifikationen unterworfen ist. Aus rund 260 Aufnahmen nach der Literatur, die aus England, Nordfrankreich, Holland, Nordwestdeutschland, Schleswig-Holstein, Dänemark, Danzig, Ostpreußen, dann noch aus der Dresdner Heide und dem böhmischen Erzgebirge stammen, ergab sich immer wieder die gleiche Verbindung folgender Arten: *Cladonia silvatica, gracilis, uncialis, verticillata, cornutoradiata, cornuta, deformis, rangiferina, squamosa, furcata, mitis, impexa, Floerkeana, chlorophaea* und *Cornicularia aculeata,* die nach der Häufigkeit ihres Auftretens geordnet sind. Wenn auch dann noch die polaren Flechtentundren, die skandinavischen und alpinen Zwergstrauchheiden auf ihre Begleitflechten hin untersucht werden, so ergeben sich sogar da noch folgende gemeinsame Flechten: *Clad. uncialis, gracilis, silvatica, cornuta, deformis, rangiferina, squamosa* und *verticillata.*

Diese überraschende Einheitlichkeit in der Artenverbindung der unterschiedlichsten Gesellschaften, gleichgültig, ob Pineten, Zwergstrauchheiden, Dünengesellschaften oder reine Flechtenbestände und noch dazu in einem Bereich, das pflanzengeographisch sicherlich sehr differenziert ist, drängt den Gedanken auf, daß es sich hier um eine ziemlich einheitliche selbständige Flechtengesellschaft handeln könnte, die keineswegs Bestandteil der betreffenden Wurzlergesellschaft ist, in der sie lebt.

Die weitere kritische Betrachtung der bisherigen Aufnahmen zeigt, daß reine Bestände von Bodenflechten auf allen nährstoffarmen Böden, wie Sand, Rohhumus oder Torf, gut fortkommen, also auf Substraten, die auch den Zwergstrauchheiden und gewissen Kiefernwäldern eine zusagende Unterlage bieten, indessen von der Mehrzahl unserer heimischen Pflanzengesellschaften gemieden werden. Die Flechten besitzen zudem kein Wurzelsystem, sie dringen bestenfalls nur in die ersten Millimeter des Bodens ein, wenn ihre Polster nicht überhaupt bloß lose aufliegen. Sie sind auf atmosphärische Ernährung angewiesen und berühren den Haushalt der Wurzlergesellschaft in keiner Weise: Sie nutzen lediglich den vegetationsfreien Raum für sich.

Daß unter solchen Umständen nicht immer die Berechtigung vorliegt, die Flechten einfach nur als Begleiter von verschiedener Dominanz zu den Wurzlergesellschaften zu ziehen, darf damit als erwiesen gelten, und es wäre demnach richtiger, wenn solche Vermengungen ebenso als Vegetationsmosaik gewertet werden, wie etwa die räumlich ebenso eng beisammen liegenden Schlenken und Bulte unserer Hochmoore.

Die Frage, ob Haftergesellschaften der Bodenschicht nicht besser ebenso wie die Epiphytenassoziationen als eigene Gesellschaften innerhalb der Wurzlergesellschaften aufgefaßt werden sollten, ist bereits früher mehrfach angeschnitten worden. So verweist bereits Christiansen (1927) auf die enge Vermengung von Heidepflanzen mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Flechten und betont dabei die sehr verschiedene Humusproduktion von *Calluna* und Bodenflechten. Auch Langenfeldt (1939) weist mit Recht darauf hin, daß die ökologische Bindung an die übrigen Mitglieder der Mosaikvegetation in der Heide kaum größer sein dürfte, als die der Rindenhafter zu ihrer Trägerpflanze.

Von den skandinavischen Forschern ist dieses Problem bisher nicht behandelt worden, obwohl die schwedische Schule der Pflanzensoziologie mit kleineren Einheiten zu arbeiten gewohnt ist als die mitteleuropäische. Dabei wäre das reichliche Vorkommen von Flechten in den skandinavischen Zwergstrauchheiden, wie dies durch Du Rietz (1925) in gründlichster Form geschildert ist, dem entwickelten Gedankengang um so förderlicher gewesen, weil vielfach die Flechten in den verschiedensten Ausbildungsformen der Zwergstrauchheiden so dominieren, daß in dem Gesamtbild des Vegetationsmosaik die Flechten ein Übergewicht erlangen. Auch das Vorkommen reiner Flechtengesellschaften in ähnlicher Zusammensetzung sowohl jenseits des Polarkreises (Mattick mündl.) als auch oberhalb der Baumgrenze in bedeutenden zusammenhängenden Flächen spricht für eine Selbständigkeit der Haftergesellschaften in Vegetationsgemengen.

Eine weitere Begründung bietet das Minimalareal *des Cladonietum mitis*. Welche Mindestflächen erforderlich sind, um bei uns noch Siedlungen von Flechtengesellschaften innerhalb der *Calluna*-Heide mit ihrer charakteristischen Artenverbindung zu ermöglichen, ergaben einige Untersuchungen, die teils im *Calluneto-Genistetum* am Bockeler Berg bei Wagenfeld, teils auf Sanddünen und in der *Calluna-Heide* bei Verden vorgenommen wurden. Das Minimalareal des *Cladonietum mitis* liegt zwischen 120 und 250 cm² bei einer gleichbleibenden Artenverbindung von 9 bis 12 Flechten. Das bedeutet, daß diese Flechtengesellschaft bereits auf einem Quadrat von etwa 11 cm Seitenlänge ihre vollständige Artenkombination erreichen kann, daß also schon handtellergroße Flächen als vollwertige Assoziationsindividuen angesprochen werden können, auch dann, wenn sie im engsten Mosaik mit Wurzlergesellschaften auftreten. Nun sind aber die von Flechten besiedelten, sonst aber vegetationsfreien Flecke in unseren *Calluna*-Heiden in der Regel viel größer und erreichen in Kiefernbeständen sogar bedeutende Ausmaße.

Wenn nun auch die bisher vorliegenden Untersuchungen nicht maßgebend sein müssen für alle ähnlichen Flechtengesellschaften, so darf darin eine weitere Bestätigung für die soziologische Selbständigkeit der meisten Flechtensiedlungen im Vegetationsteppich unserer Heiden und Kiefernbestände gesehen werden. Die bisherigen Gesellschaftsbeschreibungen der Heiden stellen in den meisten Fällen Vegetationsgemische aus *Calluna*-Heiden und dem *Cladonietum mitis* dar, so z. B. bei Tüxen 1937 u. a. Es erweist sich als Notwendigkeit, daß für die Zukunft diesem Umstand bei neueren Aufnahmen entsprechend, besonders bei Heiden mit abgeplaggten Flächen, Rechnung getragen wird.

Die Wahrscheinlichkeit, daß zu verschiedenen Zeiten des Diluviums auch einmal bei uns jene Flechtengesellschaft eine vorherrschende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vegetationsform war, die heute noch in hohen Breiten der Landschaft ihre Physiognomie aufprägt, läßt die Vermutung zu, daß diese Flechteninseln im Unterwuchs, richtiger an sonst vegetationsfreien Stellen unserer Zwergstrauchheiden und Kiefernwälder, in kleinste Scharen aufgelöste Rückzugsvorkommnisse jener arktisch-alpinen Flechtentundra darstellen. Für ihren Reliktcharakter spricht nicht allein der hohe Gemeinschaftskoëffizient, als vielmehr die Tatsache, daß die Flechteninseln mit zunehmender geographischer Breite, ebenso auch wie mit zunehmender Meereshöhe an Ausdehnung gewinnen. Die ehedem über große Strecken verbreitete Flechtentundra wurde von der nachdrängenden Vegetation immer mehr in ihrer Existenz bedroht und konnte sich schließlich nur noch dank ihrer Unabhängigkeit vom Boden und ihrer atmosphärischen Ernährung auf den sterilsten Böden erhalten, wo sie aber heute auch schon von einer großen Anzahl genügsamer Wurzlergesellschaften eingeengt wird. Mit dieser Annahme wäre auch eine Erklärung für das disjunkte Areal gegeben, das sich mit abnehmender geographischer Breite schließlich mit handtellergroßen Standorten begnügt.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß die Selbständigkeit der epigäischen Flechtengesellschaften innerhalb bestimmter Wurzler-Assoziationen

1. durch einheitliche Artenkombination,
2. durch unterschiedlichen Haushalt zwischen Wurzler- und Haftergesellschaften und
3. durch ihr kleines Minimalareal

ausreichend begründet ist.

Schriftennachweis:

Christiansen, W.: Die Vegetationsverhältnisse der Dünen auf Föhr. — Bot. Jahrb. 61. Leipzig 1927.

Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin 1928.

Du Rietz, G. E.: Zur Kenntnis der flechtenreichen Zwergstrauchheiden im kontinentalen Südnorwegen. — Sv. växtsoc. slsk. Handlingar 4. Uppsala 1925.

Behmann, G.: Zur Morphologie und Vegetation nordwestdeutscher Binnendünen. — Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen 2. — Hannover 1930.

Klement, O.: Zur Flechtenvegetation des Harzes. — Manuskript 1946.

— Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. — Manuskript 1947.

Kolumbe, E.: Vegetationsverhältnisse der Inlanddünen Schleswig-Holsteins. — Ber. Dtsch Bot. Ges. 43. Berlin 1925

Krieger, H.: Die flechtenreichen Pflanzengesellschaften der Mark Brandenburg. — B. B. C. 57, B. Dresden 1937.

Langerfeldt, J.: Die Flechtengesellschaften der Kieskuppen und Sandheiden zwischen Jade und Ems. — Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 116. Dahlem 1939.

Reichsamt f. Wetterdienst: Klimakunde des Deutschen Reiches 2. — Berlin 1938.

Tüxen, R.: Vegetationsstudien im nordwestdeutschen Flachland I. Über die Vegetation der nordwestdeutschen Binnendünen. — Jahrb. Geogr. Ges. Hannover f. d. J. 1928. Hannover 1928.

— Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Jahresber. Naturh. Ges. Han. 81/87. Hannover 1937.

Tüxen, R. und Ellenberg, H.: Der systematische und ökologische Gruppenwert. — Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen 3. — Hannover 1937.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1942-1947

Band/Volume: 94-98

Autor(en)/Author(s): Klement Oskar [Oscar]

Artikel/Article: Zur Flechtenvegetation des Dümmergebietes 289-302