

**Schriften des  
Naturwissenschaftlichen Vereins  
für Schleswig-Holstein**

**Band XXIV  
Heft 1**

Im Auftrage des Vereins herausgegeben  
von R. Weyl

*A. Tidemann*



Kiel 1949  
Verlag Lipsius & Tischer

ZUR FLECHTENVEGETATION SCHLESWIG-HOLSTEINS

Von Oscar KLEMENT, Altensteig-Mindelheim

Gelegentlich vegetationskundlicher Aufnahmen, die im Jahre 1947 im Auftrage der Zentralstelle für Vegetationskartierung, Stolzenau/Weser, entlang des Elbe-Trave-Kanals zwischen Lauenburg und Lübeck durchgeführt wurden, konnten auch flechtensoziologische Untersuchungen vorgenommen werden. Sie geben vielleicht zu den mustergiltigen floristischen Forschungsergebnissen von FISCHER-BENZON (1901) und ERICHSEN (1928—30) eine erwünschte Ergänzung, wenngleich sich die soziologischen Aufnahmen nur auf den südlichsten Teil des Gebietes erstrecken. Da aber die Florenlisten ERICHSEN's klar erkennen lassen, daß die gesellschaftsbildenden Arten die gleichen sind, wie im Gebiet von Ostschleswig, dürften die beschriebenen Assoziationen in gleicher oder doch ähnlicher Zusammensetzung für den gesamten Vegetationsraum von Schleswig-Holstein Gültigkeit haben, zumal es sich um Flechtengesellschaften handelt, die über ganz Mitteleuropa verbreitet sind.

Der größte Teil des gebotenen Querschnittes entfällt auf die Endmoränen-Landschaft im Süden. Allerdings entbehrt das eigentliche Kanalgebiet prägnanter Züge, weil große Teile der Uferlandschaft aus verkehrsbedingten Gründen eine tiefgreifende Umformung erfahren haben. Dieser Umstand ist wohl auch eine der wichtigsten Ursachen für die relative Flechtenarmut dieser Gegend und für die verhältnismäßig dürftige Entwicklung der angetroffenen Flechten-Assoziationen. Der für das eigentliche Moränengebiet kennzeichnende Buchenwald und dessen substratbedingte Flechtengesellschaften fehlen dem Uferbereich; dafür weisen hier der von Osten vordringende Eichen-Hainbuchen-Wald und der im Westen heimische Eichen-Birken-Wald starke Verzahnungen auf, die den beiden zugehörigen epiphytischen Flechtengesellschaften, dem *Parmelietum acetabulae* und dem *Parmelietum turfuraceae*, ausreichende Standorte bieten. Für epipetrische Flechtengesellschaften sind nur wenig Siedlungsmöglichkeiten vorhanden, weil größere Findlinge selten sind und die Vegetation auf Geröll-Mauern wegen des anthropogenen Einflusses sehr dürrig ist. Epigäische Gesellschaften fehlen im südlichen Drittel der Kanalstrecke, wo nasse organische Böden vorherrschen, treten dafür auf trockenen Sandböden nördlich von Büchen in üppiger Ausbildung auf. Zu einer regionalen Gliederung der Flechtenvegetation kommt es in Anbetracht der geringen Höhendifferenzen nicht.

Makroklimatisch ist das Gebiet durch eine mittlere Jahrestemperatur von 8.0 bis 8.5° C und durch einen Jahresniederschlag von etwa 650 mm, also durch einen Regenfaktor von 7.9 gekennzeichnet. Es liegt damit an der oberen Grenze des semihumiden Klimabereiches. Winde, die für die Verbreitung der meisten Flechten von größter Bedeutung sind, herrschen im westlichen Sektor vor. Die relative Luftfeuchtigkeit wird im Mittel mit 80% angegeben; der Nebelbildung scheint nur lokale Bedeutung zuzukommen.

Zeigt schon das Großklima einen deutlichen kontinentalen Einfluß, so überrascht das mikroklimatische geformte Vegetationsbild der Haftergesellschaften in dieser Beziehung noch mehr. Echte atlantische Arten fehlen, von subatlantischen Vertretern tritt am häufigsten *Cladonia impexa* auf. Das seltene und dürrtuge Vorkommen der nebelliebenden *Ramalina*-Formen zeugt ebenso von einer reduzierten Luftfeuchtigkeit wie das häufigere Auftreten epiphytischer Flechten auf Sand. Diese kontinentalen Klimazüge werden noch unterstrichen durch eine austrocknende Wirkung der Winde aus W und SW, die sich in der Ausbildung von papillösen

Windformen äußert. Kritisch besehen, gemahnen die vorherrschenden Lebensformen der gesellschaftsbildenden Flechten mehr an die Verhältnisse der Lüneburger Heide als an die der ostfriesischen Inseln.

### 1. Epipetrische Flechtengesellschaften.

Auf den Granitblöcken der Findlingswälle treten zwei gut entwickelte Gesellschaften auf, wie sie auf Silikatgestein im euro-sibirischen Vegetationskreis allenthalben vorkommen.

Als reine Krustengesellschaft findet sich auf den oft glatt geschliffenen Blöcken zuerst das

#### *Aspicilietum cinereae*

ein, das durch mehrere, von Steinhalden einer Gartenumfassung in Basedow, ca. 40 m ü. d. M. stammenden Aufnahmen repräsentiert ist: No. 40, Granit, Kulmfläche und oberer Teil der S-Stirnseite; licht, trocken, windgeschützt, Deckung 60%.

#### *Aspicilietum cinereae* FREY 1922

Charakterarten:

AK<sup>2)</sup> *Aspicilia cinerea* 3<sup>1)</sup>  
AK *Aspicilia gibbosa* 2

Verbandscharakterarten:

AK *Lecidea fumosa* 2  
AK — *latypaea* 2

Ordnungscharakterarten:

AK *Acarospora fuscata* 2  
AK *Lecanora polytropa* 1  
AK *Rhizocarpon obscuratum* +  
AK *Lecanora rupicola* +

Klassencharakterarten:

Pl *Placodium saxicolum* 1  
P *Physcia caesia* 1  
AK *Candelariella vitellina* 1

Gesamt-Artenzahl: 11.

In dieser Ausbildungsform bietet die Gesellschaft das Bild einer etwas verarmten Assoziation; trotzdem ist sie gut charakterisiert. Unter den Lebensformen überwiegt der epilithische Krustentypus, vertreten durch Arten der Gattungen *Aspicilia*, *Lecanora*, *Lecidea* und *Candelariella*. Auch *Placodium saxicolum*, das in seiner ausgeprägten Form einen eigenen, den Krusten sehr nahestehenden Typus repräsentiert, schließt sich durch athalline Formen den echten Krusten an. Nur *Physcia caesia* tritt als einzige Vertreterin der Blattflechten vom *Parmelia*-Typus — allerdings mit geringem Deckungsgrad — auf. Fast alle Arten sind xerophil und außerdem sehr lighthungrig. Sie ertragen stärkste Insolation und kümmern im Schatten. Ihr Feuchtigkeitsbedürfnis, das nur durch direkte Niederschläge gedeckt wird, ist auffallend gering. Bis auf die Klassencharakterarten kommen diese Flechten nur auf Kieselgestein vor und erweisen sich als ausgesprochen kalkscheu. Dagegen sind die meisten Arten etwas nitrophil, die Charakterarten der Klasse sogar koprophil. Die Gesellschaft liebt windgeschützte Standorte und verträgt nur eine kurze Schneebedeckung.

Physiognomisch fällt sie trotz des Farbenkontrastes ihrer Arten im Gebiete wenig auf, weil ihre Sukzession zur nächsten Gesellschaft verhältnismäßig rasch vonstatten geht. Die Assoziation ist das Ergebnis einer sehr langsamen Entwicklung einiger Silikat-Pionierflechten. Der nackte Fels wird zuerst von *Rhizocarpon*-

Arten besiedelt, denen nur schrittweise *Lecanora*- und *Lecidea*-Arten folgen. Erst mit der Besiedlung durch raschwüchsere *Aspicilia*-Arten kommt es zu einer mehr geschlossenen Gesellschaftsbildung. Die weitere Entwicklung führt nach Eindringen felsbewohnender Parmelien zum *Parmelietum conspersae*, der häufigsten epipetrischen Gesellschaft des Gebietes.

Eine solche Entwicklungsphase ist durch Aufnahme 44 festgehalten worden: Steinmauern zwischen Siebeneichen und Güster, Granitfindlinge, oberer Teil der Stirnseite. Exp.S. Neigung 70—80°, Deckung 70%; volles Licht, trocken, z. T. windoffen; Flechten zum großen Teil durch Schneckenfraß deformiert. Bei sonst gleicher Zusammensetzung wie Aufnahme 40 kommen noch dazu:

P	<i>Parmelia conspersa</i>	1	P	<i>Parmelia glomellifera</i>	+
AK	<i>Buellia aethalea</i>	+	AK	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	+
AK	<i>Lecidea protrusa</i>	+	AK	<i>Lecidea cinereoatra</i>	+

Ungleich häufiger, weil physiognomisch mehr auffallend, wird das

#### *Parmelietum conspersae*

bemerkt. Tab. 1 gibt ein erschöpfendes Bild seiner Struktur.

Tab. 1. *Parmelietum conspersae* KLEM. 1931

(Abkürzungen: l = licht, t = trocken, o = windoffen, s = schattig, f = feucht, g = windgeschützt)

#### Lebensform

Aufnahme No.	45	34	51a	51c	51b	
Substrat	Gran.	Porph.	Gran.	Gran.	Gran.	
Exposition	W	NW	W	O	Kulm.	
Neigung in °	70	45	15	10	—	Stetigkeit
Lichtgenuß	l	s	s	l	l	
Feuchtigkeit	t	t	f	t	t	
Wind	o	o	g	o	o	
Deckung in %	80	70	90	90	90	
Artenzahl	12	8	8	6	5	20 (Mittel: 8)

Charakterarten:

P	<i>Parmelia conspersa</i>	3	3	5	1	5	V
P	— <i>glomellifera</i>	3	1	+	5	.	IV
Verbandscharakterarten:							
P	<i>Parmelia prolixa</i>	.	.	1	.	+	II
P	— <i>saxatilis</i>	1	.	.	.	.	I

Ordnungscharakterarten:

AK	<i>Acarospora fuscata</i>	2	2	2	.	.	III
AK	<i>Lecidea latypaea</i>	+	+	+	.	.	II
AK	<i>Lecidea fumosa</i>	+	+	+	.	.	III
AK	<i>Aspicilia gibbosa</i>	.	.	3	+	.	II
AK	<i>Lecanora rupicola</i>	1	.	.	+	.	II
AK	<i>Rhizocarpon obscuratum</i>	2	.	.	.	.	I
AK	— <i>distinctum</i>	+	.	.	.	.	I
AK	<i>Lecanora polytropa</i>	2	.	.	.	.	I
SK	<i>Lecidea soledizodes</i>	.	.	1	.	.	I
AK	<i>Buellia aethalea</i>	.	.	+	.	.	I
P	<i>Physcia tribacea</i>	.	.	.	.	+	I

Klassencharakterarten:

AK	<i>Candelariella vitellina</i>	2	1	.	.	3	III
Pl	<i>Placodium saxicolum</i>	3	2	.	.	+	III

<sup>1)</sup> Die Zahlen geben den Deckungsgrad nach der sechsteiligen Skala von BRAUN-BLANQUET (1928) an.

<sup>2)</sup> Abkürzungen für die Lebensformen nach Tab. 5 (S. 13).

P	<i>Physcia caesia</i>	2	I
	Begleiter:		
P	<i>Parmelia physodes</i>	2	I
AK	<i>Psora ostreata</i> (!)	1	I

Die Aufnahmen stammen von folgenden Örtlichkeiten:  
 45 Siebeneichen, Granitblöcke am SW-Rand des Dorfes.  
 34 Witzze bei Büchen, Porphyrblock am östlichen Dorfeingang,  
 51 Granitblockhalden am Feldweg zwischen Güster und Grambeck.

Die Reihenfolge der Aufnahmen entspricht ungefähr dem natürlichen Entwicklungsgange. Aus krustenreichen Phasen, in die erst einige wenige Blattflechten vom *Parmelia*-Typus eingedrungen sind, gelangt die Entwicklung schließlich zu einer Ausbildungsform, in der die beiden kennzeichnenden Blattflechten *Parmelia conspersa* und *P. glomellifera* vorherrschen. Ihre Thalli überwachsen die Krusten und bringen sie schließlich zum Absterben. Der auch vertretene *Placodium*-Typus spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Bei offensichtlicher Bevorzugung von Kulmflächen siedelt sich die Gesellschaft auch an Neigungs-, seltener an steilen Stirnflächen von Silikatblöcken mit mehr rauher Oberfläche an. In südlicher bis westlicher Exposition pflegt von beiden Charakterarten *Parmelia conspersa*, in östlicher bis nördlicher Lage *P. glomellifera* zu dominieren. Ökologisch ist die Assoziation durch lichtliebende Arten ausgezeichnet, die wohl starke Insolation ertragen, aber ein höheres Feuchtigkeitsbedürfnis als die Krusten haben. Am besten entwickelt sie sich an Standorten, wo im lichtdurchlässigen Gebüsch nach Regen längere Zeit Tropfwasser geboten wird. Bei einer schwachen Nitrophilie sind alle Arten auf Kieselgestein angewiesen. Ihr Optimum erreicht die Assoziation erst in der Montanstufe unserer Mittelgebirge.

Biologisch von Bedeutung ist der Umstand, daß die kennzeichnenden beiden Parmelien, auch die Verbandscharakterart *P. saxatilis*, reichlich Isidien hervorbringen, dagegen selten fruktifizieren. Wenn auch noch nicht einwandfrei erwiesen, so ist es jedoch sehr wahrscheinlich, daß diese Thalluswucherungen der Verbreitung der Art dienen, wenn dies auch bei Gesteinsflechten nicht in dem Maße auffällt, wie bei Epiphyten, die in solchen Fällen stets die Exposition gegen die vorherrschende Windrichtung bevorzugen. Es erweckt den Anschein, als ob das *Parmelietum conspersae* im Gebiete eine Schlußgesellschaft wäre. Das trifft jedoch nicht zu, wie Beobachtungen im hygrischen Klima der Mittelgebirge deutlich zeigen. Unter den blattartigen Thalli sammelt sich schließlich mineralischer und organischer Detritus an. Insektenlarven und andere Arthropoden nutzen diesen feuchten Lebensraum und helfen vielleicht auch an der weiteren Zersetzung des Substrates mit. Verschlechtern sich schließlich im humiden Klima die Lichtverhältnisse, dann dringen in die Gesellschaft bald Moose ein, die im weiteren Verlauf ihrer Entwicklung ein gutes Keimbett für chasmophytische Phanerogamen liefern.

2. Epigäische Flechtengesellschaften.

Im ganzen Gebiet, wo immer nackte, vegetationsfreie oder nur lückig bewachsene Sandflächen angetroffen werden, ist die atlantische Ausbildungsform des

*Cladonietum mitis*

zu finden; seltener als große, zusammenhängende Flechtengesellschaft, häufig dagegen inselartig in Trockenrasen oder Zwergstrauchheiden eingesprengt. Sogar in Wälder dringt die Gesellschaft ein, bringt es aber da meist nur zu einer

fragmentarischen Ausbildung in den „Aushagerungszonen“. Aber oft auch nur handtellergröße Flecken repräsentieren bereits die Gesellschaft in ihrer vollständigen Artenkombination, da sie ein Minimalareal von nur 1 dm<sup>2</sup> besitzt. Es ist unrichtig, solche Flechteninseln einfach mit zu der Wurzler-Gesellschaft zu ziehen, in die sie eingedrungen sind, weil sie soziologisch völlig selbständige Gesellschaften darstellen.

Die in Tab. 2 vereinigten Aufnahmen bieten einen ausreichenden Querschnitt. Sie stammen von folgenden Punkten:

- 47 Dammaufschüttung am W-Ufer des Kanals zwischen Güster und Grambeck südlich des Kanalwärter-Hauses; offene Flecke in einem *Festuca ovina*-Rasen.
- 50 Abgetragene Sandhügel bei Grambeck in einer offenen *Festuca-Thymus*-Ass.
- 49 Sandhügel bei Grambeck in einem schütterten *Cornephorus*-Rasen.
- 46 Aufschüttung unmittelbar nördlich des Kanals zwischen Siebeneichen und Güster gegenüber dem „Untern Holz“; ca. 400 m<sup>2</sup> geschlossene Flechtenvegetation ohne jeden Phanerogamenwuchs.

Tab. 2: *Cladonietum mitis atlanticum* KLEM. 1947.  
 (Weitere Abkürzungen: S = Sand, h = humos)

Lebensform	47	49	50	46a	46b	
Aufnahme-No.	47	49	50	46a	46b	
Substrat	S	hS	S	hS	S	
Exposition	eben	O	O	S	eben	
Neigung in °	—	10	5—10	2—3	—	Stetig-
Licht	l	s	l	l	l	keit
Feuchtigkeit	t	t	t	t	t	
Wind	o	g	o	g	o	
Deckung	90	95	90	100	100	
Probefl. in m <sup>2</sup>	1.6	2.25	0.25	2.00	4.20	
Artenzahl	11	14	14	14	22	34 (15)
Charakterarten:						
Cl <i>Cladonia mitis</i>	4	2	3	2	3	V
Cl — <i>pleurota</i>	1	.	1	+	+	IV
Cl — <i>degenerans</i>	.	.	.	.	.	I
Cl — <i>fimbriata</i>	.	+	.	.	.	I
Cl — <i>tenuis</i>	.	.	1	.	.	I
Geographische Differentialarten:						
Cl <i>Cladonia impexa</i>	2	5	4	4	3	V
Cl — <i>strepsilis</i>	1	.	.	.	+	I
Cl — <i>brevis</i>	.	.	.	.	.	I
Verbandscharakterarten:						
Cl <i>Cladonia chlorophaea</i>	+	2	1	+	+	V
Cl — <i>cornutoradiata</i>	.	2	.	+	2	III
Cl — <i>gracilis v. chordalis</i>	3	2	3	2	3	V
Cl — <i>turcata-palamaea</i>	2	1	2	1	3	VI
Cl — <i>silvatica</i>	.	.	2	2	1	III
Cl — <i>cornuta</i>	+	+	.	+	.	III
Cl — <i>Floerkeana</i>	2	.	.	+	1	III
Cl — <i>uncialis</i>	.	.	2	2	1	III
Cl — <i>squamosa-denticollis</i>	.	+	.	+	.	II
Cl — <i>coniocraea</i>	+	.	.	.	+	II
Cl — <i>bacillaris</i>	.	+	.	.	.	I
Cl — <i>glauca</i>	.	+	.	.	.	I
Cl — <i>pityrea</i>	.	.	.	.	+	I
Cl — <i>macilenta</i>	.	.	+	.	.	I
Cl — <i>coccifera</i>	.	.	.	.	2	I

Ordnungscharakterarten:						
Ce	<i>Cornicularia aculeata</i>	.	2	2	2	3 IV
Pe	<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	2	.	2 II
Pe	— <i>canina</i>	.	.	.	1	1 II
Cl	<i>Cladonia rangiformis</i>	1	.	.	.	2 II
Cl	— <i>alicicornis</i>	.	+	(+)	.	II
Cl	— <i>pyxidata</i>	.	+	.	.	I
Cl	— <i>cariosa</i>	.	.	.	+	I
Cl	— <i>verticillata-cervicornis</i>	.	.	+	.	I
AK	<i>Biatora granulosa</i>	.	.	+	.	I
Begleiter:						
P	<i>Parmelia physodes</i>	.	.	.	.	+ I
R	<i>Evernia prunastri f. arenaria</i>	.	.	.	.	+ I

Mit Ausnahme der einzigen Kruste *Biatora granulosa* zählen alle charakteristischen Mitglieder zum *Cladonia*-Typus. *Parmelia physodes* und *Evernia prunastri* sind als Epiphyten der Gesellschaft fremd. Beherrscht wird das Vegetationsbild durch *Cladonia impexa* und *C. mitis*, doch treten mancherorts auch die rasenwüchsigen Formen von *Cladonia gracilis-chordalis* und *C. furcata-palamaea* in den Vordergrund. *C. silvatica* und *C. uncialis*, die sonst in dieser Gesellschaft eine große Rolle spielen, treten nur in je zwei Aufnahmen stärker hervor. Auch *Cornicularia aculeata*, die häufig faziesbildend auftritt, kommt nur am Kanal gegenüber dem „Untern Holz“ richtig zur Geltung. Der Menge nach überwiegen die strauchigen *Cladina*-Formen, der Zahl nach die *Cenomyce*-Arten.

Bei einer Gesamtartenzahl von 34 Flechten entfallen im Mittel 15 Arten je Aufnahme. Daraus ergibt sich ein Homogenitäts-Koeffizient von 2.26 als Quotient aus Gesamtartenzahl: Mittlere Artenzahl. Die Gesellschaft erreicht sonach im Gebiete noch nicht jenen hohen Grad von Einheitlichkeit, der sie etwa im Sandgebiet zwischen Jade und Ems (LANGERFELDT 1939) oder in der Lüneburger Heide auszeichnet. Das mag vielleicht weniger daran liegen, daß es an optimalen Entwicklungsmöglichkeiten mangelt (dagegen spricht schon der Artenreichtum der Aufnahme 46), als daran, daß es sich bei der Mehrzahl der untersuchten Flächen um relativ junge Siedlungen handelt. Trotzdem sind die charakteristischen Flechten der Artenkombination fast alle vertreten, fünf davon sogar in der höchsten Stetigkeitsklasse. Diese Einheitlichkeit verdankt die Assoziation allein dem Umstande, daß sich ihre Mitglieder fast nur durch windvertragene Thallusbruchstücke ausbreiten, wie der Verfasser im Dümmergebiet nachweisen konnte (KLEMENT 1947).

In ökologischer Beziehung zeigen die vorherrschenden Arten recht einheitliche Züge. Die meisten sind licht- und trockenheitsliebend, alle aber sind azidiphil. Daß die Gesellschaft vornehmlich grobkörnige, wasserdurchlässige Sande besiedelt, geht auf die Xerophilie ihrer Mitglieder und auf ihre einseitige Konkurrenzskraft zurück, die ihnen nur auf ärmsten, oft sterilen Böden eine erfolgreiche Entwicklung gegenüber Wurzlergesellschaften ermöglicht. Als ausgesprochene Xerophyten müssen neben allen *Cladina*-Formen noch *Cladonia gracilis* und *C. cornuta*, sowie alle Ordnungscharakterarten (ausgenommen *Peltigera canina*) gelten. Gerade die Cladonien dieser Gruppe tragen ein Stück Steppencharakter in das heimische Vegetationsbild. Sie bilden in südlicheren Gebieten eine eigene, sehr charakteristische Flechtengesellschaft. Viele *Cenomyce*-Arten, die in der Assoziation nur wenig in Erscheinung treten, erzielen auf humosen Böden, besonders wenn sich darin zersetzte Holzteile vorfinden, eine

Massenentwicklung, wie z. B. *Cladonia chlorophaea*, *C. furcata-racemosa*, *C. Floerkeana*, *C. bacillaris*, *C. squamosa* und *C. macilenta*. Ihren Wasserhaushalt decken die Arten der Gesellschaft nur aus Niederschlägen; Bodennebel führen kaum zu einer Durchfeuchtung der Rasen.

Im Gebiet nimmt die Assoziation ihre Entwicklung weniger aus den Krustengesellschaften des *Baeomycion roseus*, als aus offenen *Corynephorus*-Rasen, die besser noch als Krusten den leicht beweglichen Sand der Binnendünen und Aufschüttungen festigen können. Sie repräsentiert eine Dauergesellschaft, die fast nur durch anthropogenen Einfluß (Plaggen, Umbruch, Düngung usw.) zum Verschwinden gebracht wird. Ihre immense Konkurrenzkraft auf sterilen trockenen Böden bringt selbst *Calluna* zum Erliegen. Im hygrischen Mikroklima unterliegen jedoch die Flechten der Heide. Im Schatten der Zwergsträucher kommt es dann zur Ausbildung oft kaum erkennbarer, fädiger Thallusformen, die alle Konkurrenzkraft eingebüßt haben und bald Moosen weichen müssen.

Die typische Ausbildungsform der atlantischen Gesellschaft, die noch durch *Cladonia dstricta* und *Cornicularia stuppea* gekennzeichnet ist, wurde im Kanalgebiet nirgend angetroffen. Mit zunehmendem kontinentalen Klima verlieren sich auch *C. impexa* und *C. strepsilis*, um schließlich durch *C. rangiferina* ersetzt zu werden.

Sehr verwandte Züge zeigt eine Gesellschaft auf trockenfaulen Stubben, das

#### *Cladonietum cenoteae*.

Die Assoziation ist hier nur fragmentarisch entwickelt und meist nur durch sterile großblättrige Thallusschuppen von *Cladonia digitata* und durch kümmerliche Formen von *C. bacillaris*, *C. macilenta* und *C. coniocraea* angedeutet.

Ein einigermaßen gut entwickeltes Assoziations-Individuum konnte nur auf Kiefernstubben westlich von Grambeck angetroffen werden, doch selbst diesem fehlte die namensgebende Charakterart. Die auf Hirschnitten gefundene Siedlung zeigte bei gedämpftem Licht, geringer Feuchtigkeit und windoffener Lage bei einem Deckungsgrad von 90% folgende Zusammensetzung:

#### *Cladonietum cenoteae* FREY 1927

Charakterarten:		Verbandscharakterarten:		
Cl	<i>Cladonia macilenta</i>	4	Cl <i>Cladonia chlorophaea</i>	3
Cl	— <i>coniocraea</i>	1	Cl — <i>squamosa-</i>	
Cl	— <i>digitata</i>	1 <sup>o</sup>	— <i>denticolis</i>	+
Cl	— <i>bacillaris</i>	+	Cl — <i>furcata-racemosa</i>	2
Cl	— <i>glauca</i>	+	Cl — <i>impexa</i>	+
Cl	— <i>Floerkeana</i>	+	Cl — <i>silvatica</i>	+
Cl	— <i>botrytis</i>	+	Cl — <i>gracilis-dilatata</i>	+

#### Ordnungscharakterarten:

AK	<i>Biatora granulosa</i>	2
Begleiter:		
P	<i>Parmelia physodes</i>	1

Artenzahl: 15

Die kümmerliche Ausbildung der Gesellschaft geht auf die verhältnismäßig geringen Niederschläge des Gebietes zurück, die nur langsam zu einer Humifizierung der Baumstümpfe führt. Erst in den deutschen Mittelgebirgen erreicht sie ihre optimale Entwicklung. Ihre Mitglieder sind ausnahmslos humusliebend und bei weitem nicht so lichtbedürftig wie die Charakterarten des *Cladonietum*

mittig, obwohl sie bei höherem Lichtgenuß zu besserer Entwicklung gelangen. Die recht homogene Assoziation erzielt nicht immer volle Deckungswerte. Sie besiedelt sowohl Seitenteile als auch Hirnschnitte von Stubben aller Art, wobei eine Bevorzugung von Weichholz deutlich zu erkennen ist. Sie ist eine reine Pioniergesellschaft, deren Mitglieder meist einen gut entwickelten Thallus primarius ausbilden, nur selten Podetien hervorbringen und noch seltener fruktifizieren. Dafür produzieren sie reichlich Soredien. Physiognomisch fällt die Assoziation durch ihre großflächigen grundständigen Thallusschuppen auf. Bei zunehmender Beschattung dringen Moose ein, zuerst gewöhnlich *Georgia pellucida* und *Aula-comnium androgynum*, die den Platz für die später eindringenden Bodenmoose des Waldes okkupieren. Nach Eroberung durch diese geht die Zersetzung der Stubben im raschen Tempo weiter bis sie schließlich vollständig eingeebnet werden. Trotzdem zwischen der Initialphase bis zum Eindringen von Moosen Jahre verstreichen können, hat die Assoziation nur ephemeren Charakter. Im Kanalgebiet kommt ihr nur eine geringe Bedeutung zu. Beachtenswert ist hier das Auftreten von *Cladonia botrytis*.

### 3. Epiphytische Gesellschaften.

Diese Klasse ist im Kanalgebiet durch drei baumvage Gesellschaften vertreten. Zwei davon, dem *Parmelietum furfuraceae* und dem *Parmelietum acetabulae* kommt hier im Gebiete eine umso größere pflanzengeographische Bedeutung zu, weil sie als Indikatoren des Eichen-Birken-Waldes und des Eichen-Hainbuchen-Waldes die starke Verzahnung der beiden Klimax-Gesellschaften klar erkennen lassen, aller menschlich verursachten Veränderungen zum Trotz. Die dritte Gesellschaft, das *Physcietum ascendentis* ist im Gebiete bedeutungslos.

Am häufigsten tritt das

#### *Parmelietum furfuraceae*

auf. Die Gesellschaft wurde überall mit einer deutlichen Häufung im nördlichen und westlichen Teile festgestellt.

Die in Tab. 3 zusammengefaßten Aufnahmen, die ein befriedigendes Durchschnittsbild liefern; rühren von folgenden Örtlichkeiten her:

- 52 Feldweg östlich des Kanals zwischen Güster und Grambeck; rauhborbig.
- 39 Einzelstehende Esche bei der Dalldorfer Kanalbrücke; Vegetation durch Bodennebel begünstigt; glattrindig.
- 42 Allee am Wege zwischen Siebeneichen und Güster bei Roseburg; Borkenrisse.
- 38 Einzelstehende Zitterpappeln zwischen Witzeze und Zweedorf östlich des Kanals.

Tab. 3: *Parmelietum furfuraceae* (HILITZER 1925) OCHSNER 1928

Lebensformen	Aufnahme-No.					Stetigkeit
	52	39	42	38a	38b	
Trägerpflanze	Eiche	Esche	Birke	Zitterpappel		
Stamm-Durchm. in cm	25	50	20	40	40	
Exposition	W	W	W	NW	SW	
Lichtverhältnisse	1	1	1	s	1	
Feuchtigkeit	t	t	f	f	t	
Wind	o	o	o	g	o	
Deckung in %	90	80	95	90	80	
Artenzahl	6	6	8	8	10	17 (7.6)
Charakterarten:						
P <i>Parmelia subaurifera</i>	2	2	.	+	2	IV
Ce <i>Cetraria chlorophylla</i>	+	.	2	+	.	III
P <i>Parmelia laetevirens</i>	.	.	(1)	1	.	II

Verbandscharakterarten:		2	3	2	.	III	
R	<i>Parmelia furfuracea</i>	.	.	.	+	I	
U	<i>Usnea hirta</i>	.	.	.	.	.	
Ordnungscharakterarten:							
R	<i>Evernia prunastri</i>	.	+	1	2	III	
AK	<i>Lecanora varia f. pityrea</i>	3	+	.	1	V	
AK	— <i>subfuscata</i>	+	1	.	.	II	
AK	<i>Psora ostreata</i>	.	.	1	.	I	
Übergreifende Verbandscharakterarten des Xanthorion parietinae:							
AK	<i>Bacidia arceutina</i>	.	.	(+)	.	I	
AK	<i>Buellia myriocarpa</i>	.	.	.	2	I	
P	<i>Physcia tenella</i>	.	.	.	2	I	
AK	<i>Candelaria concolor</i>	.	.	.	+	I	
P	<i>Xanthoria polycarpa</i>	.	.	.	1	I	
R	<i>Ramalina farinacea</i>	.	.	.	+	I	
Klassencharakterarten:							
P	<i>Parmelia physodes</i>	4	4	3	3	1	V
P	— <i>sulcata</i>	3	.	.	2	3	III

Die charakteristische Artenverbindung wird von folgenden Flechten bestritten: *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *P. subaurifera*, *P. furfuracea*, *Evernia prunastri*, *Cetraria chlorophylla* und *Lecanora varia f. pityrea*. Unter den Lebensformen ist der *Parmelia*-Typus und die epiphloedische Krustenform mit je sechs, der *Ramalina*-Typus mit drei, die *Cetraria*- und *Usnea*-Form mit je einer Art vertreten. Physiognomisch kommt jedoch der *Parmelia*-Typus allein zur Geltung.

Die Gesellschaft erreicht innerhalb des Areals des *Querceto-Betuletum* ihre optimale Entwicklung. Sie ist baumvag, erzielt jedoch auf Trägerpflanzen mit saurer Rinde, also besonders auf Nadelbäumen und Birken einen höheren Deckungsgrad. Während an Stämmen in Exposition gegen die vorherrschende Windrichtung Blattflechten dominieren, gewinnen im Kronenteil die strauchiger Lebensformen des *Ramalina*- und *Usnea*-Typus ein mengenmäßiges Übergewicht. Die Assoziation meidet glatte Rindenteile, geht aber auch auf bearbeitetes Altholz und in Ausnahmefällen sogar auf Fels und humose Böden über, bringt es auf diesen fremden Substraten meist nur zu fragmentarischer Ausbildung.

Die ersten vier Aufnahmen der Tabelle 3 entsprechen in rohen Zügen der natürlichen Entwicklung. In Krustengesellschaften des *Lecanorion subfuscae*, die im Kanalgebiet nicht weiter untersucht worden sind, dringen zuerst *Parmelia physodes* und *P. sulcata* ein, zu denen sich später erst die strauchige *Parmelia furfuracea*, dann noch *P. subaurifera* und die gesellschaftstreue *Cetraria chlorophylla* gesellen. In Nebelgebieten erlangen *Evernia prunastri* und *Ramalina farinacea* ein Übergewicht. Im Kanalgebiet ist die Assoziation Schlußgesellschaft in den deutschen Mittelgebirgen geht sie an der natürlichen unteren Fichtergrenze in das hier fehlende *Usneetum barbartae* über. Wenn die letzte Aufnahme, die schon nitrophile Elemente des *Xanthorion parietinae* aufweist, nicht mit berücksichtigt wird, zeigt die Gebiets-Assoziation ein recht homogenes Bild. Bei insgesamt 12 Arten ergibt sich eine mittlere Artenzahl von 7 Flechte und daraus ein Homogenitäts-Koeffizient von 1.57.

Ökologisch ist die Gesellschaft durch nitrophobe, ombrophile und azidiphile Arten ausgezeichnet. Selten nur kommt es zur Ausbildung von Apothecien, dafür produzieren alle Arten reichlich Soredien, die allein für die

Verbreitung der Assoziation Bedeutung besitzen. Trotz der großen Feuchtigkeitsansprüche ertragen die Arten starke Austrocknung durch Luftströmungen und reagieren darauf mit der Ausbildung ausgeprägter Windformen. Der Lichtgenuß schwankt innerhalb weiter Grenzen und ist neben lokalen Feuchtigkeitsunterschieden der direkte Anstoß zu verschiedenen Faziesbildungen. Die klimatische Reaktionskraft der Charakterarten macht viele von ihnen zu wichtigen mikroklimatischen Indikatoren. Schon die Existenz der Assoziation in einer bestimmten Exposition an Baumstämmen im humiden Klima zeigt eindeutig die vorherrschende Windrichtung des Standortes an, weil der Ferntransport der Soredien (d. s. hyphenumspinnene Algen) nur durch Winde erfolgt. Deuten die Blattflechten vom *Parmelia*-Typus auf günstige Niederschlagsverhältnisse hin, so zeigen die breitbändrigen *Ramalina*-, besser noch die fädigen *Usnea*-Formen lokale Nebelbildung an.

Die Bindung der Gesellschaft an das Gebiet des Eichen-Birken-Waldes geht wohl nur auf edaphische Ursachen zurück. Die Staubimprägung der Borken durch kleinste Bodenpartikel bestätigt lediglich die schon bekannte Tatsache, daß die Böden des *Querceto-Betuletum* eine durchschnittlich niedrigere Wasserstoffionenkonzentration besitzen, als die des *Querceto-Carpinetum*. Nach dem viel häufigeren Auftreten des *Parmelietum furfuraceae* muß der nördlichere und westliche Teil zum Klimax-Bereich des Eichen-Birken-Waldes gezählt werden.

Wohl ist auch das

*Parmelietum acetabulae*

im Kanalgebiet nicht gerade selten, doch gelangt es meist nur zu einer dürrtigen Entwicklung.

Die einzige, optimalen Verhältnissen nahe kommende Entwicklung der Gesellschaft wurde an *Fraxinus* und *Salix* zwischen Siebeneichen und Güster am Rande eines kleinen Gebüsches in NO- und SW-Exposition, immer dem Wege zugekehrt, gefunden. An diesem, etwas schattigen und feuchten, dabei windgeschützten Standort erzielte die Assoziation eine 90%ige Deckung bei folgender Zusammensetzung:

Charakterart:		Ordnungscharakterarten:	
P <i>Parmelia acetabulum</i>	4	R <i>Evernia prunastri</i>	3
Verbandscharakterarten:		AK <i>Pertusaria amara</i>	2
AK <i>Candelaria concolor</i>	+	P <i>Parmelia subaurifera</i>	+
R <i>Ramalina fraxinea</i>	+	AK <i>Lecanora chlorona</i>	+
R — <i>populina</i>	+	AK <i>Lecidea parasema</i>	+
R — <i>pollinaria</i>	+	AK <i>Candelariella xanthostigma</i>	+
P <i>Xanthoria parietina</i>	+	Klassencharakterarten:	
		P <i>Parmelia sulcata</i>	3
		P — <i>physodes</i>	2

Artenzahl: 14

Dürrtige Fragmente wurden noch an *Quercus*, *Tilia*, *Betula* und *Pirus* gefunden. Die Siedlungen wurden nur an Stämmen angetroffen; dem Kronenteil scheint die Assoziation zu fehlen. Zu einer optimalen Entwicklung kommt es im Kanalgebiet nicht. Auch das physiognomische Bild der beschriebenen Gesellschaft ist durch ein Übergewicht des *Ramalina*-Typus infolge lokaler Nebelbildung verwischt.

In ökologischer Beziehung beansprucht die Gesellschaft größere Niederschlagsmengen — sie wurde unter 650 mm Jahresniederschlag noch nicht angetroffen — verhältnismäßig hohe Luftfeuchtigkeit und einen reich-

lichen Lichtgenuß. Sie bevorzugt mittel- und rauhrißige Borken, zie windgeschützte Standorte vor und erweist sich hinsichtlich ihrer edaphisch Ansprüche als neutro- und koniophil. Das erklärt auch ihr seltenes Auftreten an Nadelbäumen und Birken. Charakter- und Verbandscharakterarten weisen sich als schwach nitrophil. Die Ausbildung von Ascus-Früchten und die Produktion von Soredien halten sich etwa die Waage. Biologisch überwiegt der monoblastische Sporentyp.

Wie die vorige Gesellschaft nimmt auch das *Parmelietum acetabulae* seine Entwicklung aus Krustengesellschaften des *Lecanorion subfuscae*, wie sich aus der Beteiligung der Ordnungscharakterarten zeigt. Solche Initialgesellschaften fand sich wohl mehrfach an glattrindigen jungen Stämmen, immer aber nur in einer dürrtigen Ausbildung. An schattigen Standorten treten frühzeitig unbestimmte Lepra-Krusten auf. In der Optimalphase dominiert immer die großblättrige *Parmelia acetabulum*, die wohl auch den größten Bauwert unter allen Arten besitzt; die Weiterentwicklung scheint zu einer xerophilen Moosgesellschaft zu führen, in der *Syntrichia*- und *Orthotrichum*-Arten ein Schwergewicht erlangen. Die Gesellschaft besiedelt nur die Niederung und die colline Stufe und präsentiert sich im Eichen-Hainbuchenwald-Gebiet als die häufigste und kennzeichnendste Assoziation.

Verhältnismäßig selten und meist auch nur dürrtig entwickelt findet sich die nitrophile Gesellschaft des

*Physcietum ascendens*.

Sie ist nur durch Aufnahme 41 von *Populus tremula* am östlichen Dorfausgang von Siebeneichen in halbschattiger, jedoch trockener und windgeschützter Lage SW-Exposition bei etwa 80% Deckung wiedergegeben:

*Physcietum ascendens* OCHSNER 1928

Charakterarten:		Ordnungscharakterarten:
P <i>Physcia grisea</i>	4	AK <i>Lecidea parasema</i>
P — <i>pulverulenta</i>	2	AK <i>Lecanora chlorona</i>
P — <i>obscura</i>	+	AK <i>Buellia myriocarpa</i>
		AK <i>Pertusaria amara</i>
Verbandscharakterarten:		Klassencharakterarten:
P <i>Physcia ascendens</i>	2	P <i>Parmelia sulcata</i>
P <i>Xanthoria parietina</i>	+	
P <i>Parmelia fuliginosa</i>	+	
AK <i>Candelaria concolor</i>	1	
Artenzahl: 12.		

Fragmentarisch findet sich diese Assoziation fast an allen Obst- und Allgäuerbäumen, gelangt aber hier anscheinend nur an Pappeln zu einer besseren Entwicklung. Ihre Arten sind photo- und xerophil, nach ihren edaphischen Ansprüchen neutro- bis basiphil. Das Feuchtigkeitsbedürfnis ist sehr gering. Sie besiedelt hauptsächlich rissige Borken. Ihre optimale Entwicklung erreicht die Assoziation nur in Kalkgebieten, wo selbst Bäume mit saurer Rinde infolge der ständigen Imprägnierung mit Kalkstaub die besten Existenzbedingungen bieten. Unter der Wechselwirkung von Mikroklima und Edaphik neigt die Gesellschaft sehr zu Mengenverschiebungen ihrer charakteristischen Arten, eine Erscheinung, die im Kanalgebiet nicht auftritt.

Physiognomisch und auch der Artenzahl nach dominiert der *Parmelia*-Typus, obwohl auch Krustenflechten gut vertreten sind. Die Ausbildung von Soredien und Isidien tritt gegenüber der Apothezienbildung stark zurück. Der vorherrschende Sporentyp ist dyblastisch.

Auch hier ist, wie die Ordnungscharakterarten zeigen, der Ursprung in einer Krustengesellschaft des *Lecanorion subfuscae* zu suchen, in die frühzeitig *Physcia ascendens* oder auch *P. tenella* eindringt. An niederschlagreicheren Örtlichkeiten überwiegen in der ausgereiften Gesellschaft die Blattflechten im Bauwerte, an Lokalitäten mit großer Luftfeuchtigkeit kommt es zu einer Vorherrschaft des Ramalinatypus. Nur an stark insolierten Standorten behaupten sich die Krustenflechten sehr lange. Das *Physcietum ascendentis* scheint eine Schlußgesellschaft zu sein, die bisher nirgends eine Weiterentwicklung erkennen ließ.

Systematische Übersicht der Flechtengesellschaften des Kanalgebietes.

Klasse	Ordnung	Verband	Assoziation	
<i>Epipetrea</i>	<i>Rhizocarpetalia</i>	<i>Acarosporion fuscatae</i>	Epipetrische Flechtengesellschaften	
			Silikatflechten-Ordnung	
		<i>Parmelion saxatilis</i>	<i>Aspicilietum cinereae</i>	Silikatkrusten-Verband
			<i>Parmelietum conspersea</i>	Silikat-Blattflechten-Verband
<i>Epigaeetea</i>	<i>Peltigeretalia</i>	<i>Cladonion silvaticae</i>	Epigäische Flechtengesellschaften	
			Humusflechten-Ordnung	
		<i>Cladonietum mitis</i>	Renntierflechten-Verband	
			<i>Cladonietum conspersae</i>	

*Epiphytea*

Epiphytische Flechtengesellschaften

*Epixyletalia*

Epixyle Flechtengesellschaften

*Xanthorion parietinae*

Nitrophile Rindenhafter

*Physcietum ascendentis*

*Parmelietum acetabulae*

*Usneion barbatae*

Nitrophobe Rindenhafter

*Parmelietum furfuraceae*

Insgesamt 7 Assoziationen aus 5 Verbänden bzw. aus 3 Ordnungen und 3 Klassen

Von einer Florenliste wurde aus Raummangel abgesehen. Auch stellen die angetroffenen Arten nur einen Bruchteil der tatsächlich vorhandenen Flechten dar, weil ja nur das assoziationsbildende Element erfaßt wurde.

Immerhin ist die Feststellung von Interesse, daß von den *Gymnocarpiae* Arten der Unterreihe *Cyclocarpinae* im Gebiete an der Gesellschaftsbildung teiligt sind und pyrenocarpe Flechten überhaupt fehlen. Innerhalb der *Cyclocarpinae* verteilen sich die vorgefundenen Arten auf drei phylogenetische Entwicklungsreihen, allerdings mit einer sehr unterschiedlichen Beteiligung, wie folgende Tabelle zeigt:

Tab. 4

Verhältniszahlen aller bekannten	Phylogenetische Reihe	Insgesamt		davon epi-					
		Flechten in %	Fam. Arten	% petr. sch	% gäisch	% phyt.			
21	<i>Cyanophili</i>	1	2	2	—	2	6	—	
65	<i>Lecideales</i>	7	73	85	17	85	34	94	25
14	<i>Buelliales</i>	3	11	13	3	15	—	—	8
100	Insgesamt	11	86	100	20	100	36	100	33

Die Quersumme der auf den verschiedenen Substraten vorkommenden Flechten ergibt statt 86 die Zahl 89, weil drei Flechten verschiedene Substrate bewohnen.



Bis auf die Arten der *Cyanophilli*, die nur durch zwei *Peltigera*-Arten vertreten und daher von allem Anfang an unterrepräsentiert sind, zeigt sich bei den epipetrischen Gesellschaften eine Beteiligung, die ungefähr dem Verhältnis der bisher bekannten Arten in den drei Entwicklungsreihen entspricht. Die erdbewohnenden Gesellschaften rekrutieren sich fast nur aus Arten der *Lecideales* und zwar in der Hauptsache aus Cladonien, die allein mit 30 Arten 83% des Kontingentes der epigäischen Flechten bestreiten. Dagegen erlangen die dyblastischen *Buelliales* bei den Epiphyten eine wesentlich höhere Beteiligungsquote, obwohl auch hier die *Lecideales* als größte Gruppe dreimal mehr, die Familie der *Parmeliaceae* allein ungefähr in gleicher Zahl vertreten sind.

Beurteilt nach dem Bauwert stehen an erster Stelle mit 30 Arten die Cladonien, die nur epigäisch vorkommen, an zweiter Stelle die Parmelien mit 13 Arten, von denen der kleinere Teil am Aufbau der Felsgesellschaften, der größere Teil an der Epiphytenvegetation beteiligt ist. Fast zahlgleich folgen dann die *Lecideaceae* mit 11 und die *Lecanoraceae* mit 10 Arten, jedoch mit dem Unterschied, daß die Mehrzahl der ersten Familie Epilithen, der größere Teil der *Lecanoraceae* Epiphyten sind. Von den übrigen Familien kommt nur noch den je 7 Arten der *Usneaceae* und der *Physciaceae* ein größerer Bauwert zu im Sektor der Epiphytenvegetation. Nur je 2 Arten sind von den Bartflechten erd- und von den Physicien steinbewohnend.

Nach Lebensformen geordnet ergibt sich folgendes Bild:

Tab. 5.

Lebensform	Abk.	Epipetrisch	%	Epigäisch	%	Epiphytisch	%
<b>1. Krustenflechten</b>							
Außenkrusten	AK	13		1		8	
Soreumatische Krusten	SK	1		—		—	
		14	16	1	1	8	9
<b>2. Blattflechten</b>							
<i>Placodium</i> -Typus	Pl	1		—		—	
<i>Parmelia</i> -Typus	P	5		1		15	
<i>Peltigera</i> -Form	Pe	—		2		—	
		6	7	3	4	16	19
<b>3. Strauchflechten</b>							
<i>Cladonia</i> -Form	Cl	—		30		—	
<i>Cetraria</i> -Form	Ce	—		1		1	
<i>Ramalina</i> -Form	R	—		1		6	
<i>Usnea</i> -Form	U	—		—		1	
		—	—	32	37	8	9
Insgesamt: 89 = 102%		20	23	36	42	32	37

Die verhältnismäßig geringe Beteiligung der festgestellten Arten an Felsflechten hat ihre Begründung in dem seltenen Vorkommen geeigneter Standorte. Erdflechten und Epiphyten sind fast gleichwertig vertreten. Dagegen entfällt die Mehrzahl der Krusten auf epipetrische, die der Blattflechten auf epiphytische und

endlich der Strauchflechten auf epigäische Gesellschaften. In Fels-Assoziationen fehlen im Gebiet Strauchflechten überhaupt, Blattflechten sind gegenüber den Krusten nur zur Hälfte vertreten. Das erklärt sich daraus, daß erst Pionierkrusten der Gattungen *Rhizocarpon*, *Lecidea* und *Lecanora* den nackten Fels zu einer biotischen Verwitterung bringen müssen, ehe Blattflechten überhaupt Fuß fassen können. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei epiphytischen Gesellschaften, die auch ohne Pionierarbeit von Krustenflechten auf rissiger Borke siedeln können, weshalb hier Laubflechten, besonders solche vom *Parmelia*-Typus das Übergewicht erlangen. Sie sind an Zahl gleich den vertretenen Krusten zuzüglich der vorhandenen Strauchflechten. Diese Verhältnisse können sich aber in Gebieten mit großer Luftfeuchtigkeit völlig zu Gunsten der aereophilen Strauchflechten vom *Ramalina*- und *Usnea*-Typus verschieben. So kann diese Proportion zu einer brauchbaren Indexzahl für das Großklima einer Gegend entwickelt werden. Auch das Verhältnis der epigäischen Flechten ist nicht immer dem hier festgestellte gleich, obwohl in den meisten Fällen immer der *Cladonia*-Typus dominieren wird.

Die gesellschaftsbildenden Arten des Kanalgebietes sind, soweit sich das bei der gegenwärtigen Kenntnis der Flechtenverbreitung sagen läßt, in ihrer überwiegenden Mehrzahl Arten von weltweiter Verbreitung. Eigentliche ozeanische Arten fehlen. Als subatlantisch können nur *Cladonia impex*, *C. strepsillis* und wahrscheinlich auch *C. brevis*, deren Areal noch wenig bekannt ist, vielleicht auch *Lecidea soredizodes* gewertet werden. Der boreale Einfluß macht sich nur durch *Cladonia botrytis* bemerkbar. Montane Elemente sind *Cladonia coccifera*, *Bacidia arceutina* und *Parmelia saxatilis*. Reichlicher sind Formen von allgemein südlicher Verbreitung vertreten, so *Cladonia alcicornis*, *C. cariosa*, *C. rangiformis* und *C. pyxidata*, die noch um *Physcia tribacea* und wahrscheinlich auch *Lecidea protrusa* bereichert werden.

#### Schriften

- ANDERS, JOSEF: Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. — Jena 1928.  
 BFAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensoziologie. — Berlin 1928.  
 ERICHSEN, C. F. E.: Die Flechten des Moränengebietes von Ostschleswig. — S. A. Verh. Bot. Ver. Brandenburg, 70—72 (1928—30).  
 FISCHER-BENZON, R. V.: Die Flechten Schleswig-Holsteins. — Kiel und Leipzig 1901.  
 HOFFMEISTER, J. und SCHNELLE, F.: Klimaatlas von Niedersachsen. — Oldenburg 1945.  
 KLEMENT OSCAR: Zur Flechtenvegetation des Dümmergebietes. — Ber. d. Nathist. Ges. Hann. ver 1947.  
 LANGERFELDT, JOACHIM: Die Flechtengesellschaften der Kieskuppen und Sandheiden zwischen Jade und Ems. — Rep. spec. nov. Beih. 116. — Dahlem 1939.  
 ZAHLBRUCKNER, A.: Lichenes in „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ von ENGLER u. PRANTL. — Leipzig 1907.