

Zur standörtlichen Parallelisierung von Epiphyten- und Waldgesellschaften

OTTILIE WILMANNNS

(Aus dem Institut für angewandte Botanik der Universität Tübingen)

Einleitung

In den letzten Jahren sind einige zusammenfassende, regionale Darstellungen von Phanerogamen- bzw. Kryptogamengesellschaften erschienen (OBERDORFER 1957, KLEMENT 1955, v. HÜBSCHMANN 1957), aus denen die Fülle der floristisch und teilweise auch ökologisch erfaßten Einheiten hervorgeht. Man vermißt jedoch Untersuchungen über die räumlichen Beziehungen dieser beiden Gruppen zueinander; denn die häufig in der „höheren“ Soziologie als Kenn- oder Trennarten benutzten Erdmoose und -flechten (z. B. dionophobe Arten im *Loiseleurio-Vaccinion*, Cladonien als Magerkeitszeiger) sind, wie TUXEN u. Mitarb. (1957) ausführen, wohl nicht als Sondergesellschaften, sondern besser als Glieder des Bestandesganzen anzusehen; stehen sie doch unter gleichen oder nur durch ihre Wuchsform modifizierten klimatischen und edaphischen Verhältnissen wie die Phanerogamen. Bei der Bearbeitung der Wälder eines lokalklimatisch reich gegliederten Gebietes einerseits, dessen Flechten andererseits tauchte nun die Frage auf, ob und wie weit bestimmte Epiphytengesellschaften auf bestimmte Waldgesellschaften beschränkt sind. Ökologisch gesprochen: Wie weit vermischt der bekannte Einfluß des Substrates, der Borke, die Bedeutung des unterschiedlichen Lokalklimas? Welche Gesellschaften sind substratoid, vorwiegend vom Substrat abhängig, welche klimatoid, besonders stark vom Lokalklima geprägt?

Wenn ein solcher Vergleich von Wald- und Epiphytengesellschaften zu positiven Ergebnissen führt, so wird dadurch auch die spezielle Lichenologie gefördert: Ökologisch gut untersuchte und damit „geeichte“ Phanerogamengesellschaften lassen sich als „Meßinstrumente“ für die standörtliche Amplitude von Rindengesellschaften, die an sie gebunden sind, benutzen. Außerdem können die wenig aufschlußreichen Fundortsangaben mancher Floren ökologisch ergänzt werden und exaktere Aussagen über die Häufigkeit einzelner Arten gemacht werden, wobei zu unterscheiden ist zwischen der Zahl der Vorkommen in einem Gebiet überhaupt und der Regelmäßigkeit des Auftretens an den eben durch die Phanerogamengesellschaft charakterisierten Standorten.

Hierzu sind freilich umfangreiche, regionale Untersuchungen notwendig, welche nicht im Ziel meiner Arbeit lagen. Diese sollte vielmehr prinzipiell die Gangbarkeit eines solchen Weges in einem kleinen Raum der Schwäbischen Alb prüfen. Es ist möglich, daß sich in andern Landschaften Assoziationskomplexe bieten, die klarere Zusammenhänge erkennen lassen, „Koinzidenzen“, um einen Ausdruck TUXENS (1953) in erweitertem Sinne zu gebrauchen.

Herzlichen Dank schulde ich Herrn Direktor O. KLEMENT, Hannover, für seine unermüdete, freundliche Hilfe beim Bestimmen kritischer Flechten und bei der Durchsicht der Tabelle.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Die Aufnahmen der Epiphytengesellschaften wurden mit wenigen Ausnahmen, die von der Südalb stammen, im Traufgebiet der Uracher und Reutlinger Alb in je 2—4 soziologisch gut definierten Waldbeständen gemacht. Die Klimadaten bei 500—800 m NN sind folgende: jährl. Niederschlagsmittel 850—900 mm, jährl. Temperaturmittel etwa 7°, jährl. Zahl der Nebeltage etwa 50. Die Zahlen für Stetigkeit und Menge bzw. Deckungsgrad folgen der üblichen Skala nach

BRAUN-BLANQUET. Da der Wasserhaushalt am Stammfuß durch ablaufendes Wasser besser ist als am Mittelteil (FREY 1927, s. auch OCHSNER 1933), wurden die Aufnahmeflächen zwischen 0,7 und 1,8 m Höhe gelegt; sie umfassen je nach Stammumfang 0,1 bis 0,3 qm. Es wurde jeweils die mit dem besten Epiphytenbewuchs versehene Stammseite aufgenommen; bei deutlichen Unterschieden wurden beide Seiten berücksichtigt. Allgemein ist die Ausbildung gegen den Hang zu, auch bei Nordlage des Bestandes und geraden Stämmen, besser; es könnte eine Wirkung warmer Talaufwinde sein. In der Artenzahl sind unbestimmbare Krusten nicht inbegriffen. Die Nomenklatur entspricht hinsichtlich der Flechten ERICHSEN (1957), der Moose GAMS (1957). Die soziologische Wertung der Arten folgt KLEMENT (1955) bzw. OCHSNER (1927). Zur orientierenden pH-Bestimmung wurden an einem Tage entnommene Borkestücke bei 110° getrocknet, die äußersten Schichten bis zu höchstens 1 mm Dicke zerkleinert, 24 Stunden in destilliertem Wasser ausgelaugt (Gewichtsverhältnis 1 : 10) und dann mit einer Glaselektrode der Säuregrad von Flüssigkeit und Borckenkrümeln gemessen.

Zum besseren Verständnis muß eine kurze ökologische Charakterisierung der berücksichtigten Waldgesellschaften gegeben werden (s. WILMANN 1956; Assoziationsbezeichnungen abgeändert nach OBERDORFER 1957):

- 1) Steppenheidewald (Lithospermo-Quercetum): sehr lichte Bestände mit starker Ein- und Ausstrahlung, trocken und heiß.
- 2) Hangbuchenwald (Cephalanthero-Fagetum): a) Typische Variante mit gemäßigttem, „farblosem“ Lokalklima; b) die wärmere und lichtere Bergseggen-Variante vermittelt zum Steppenheidewald.
- 3) Kapuzengrasbuchenwald (Elymo-Fagetum): von dieser Gesellschaft der Hochalpe wurde nur ein Bestand ihrer Bergseggen-Variante berücksichtigt, dessen Lokalklima weitgehend dem von 2b ähnelt. 3 und 2b werden hier als Bergseggenbuchenwald zusammengefaßt.
- 4) Kleeewald (Cephalanthero-Fagetum corydaletosum): im wesentlichen edaphisch vom Hangbuchenwald unterschieden, a) Typische Ausbildung etwas luftfeuchter und im Frühjahr lichter und verhältnismäßig warm; b) die Lunaria-Ausbildung vermittelt zum
- 5) Schluchtwald (Phyllitido-Aceretum): luftfeuchteste, kühlste und schattigste der Gesellschaften.

Die Epiphytengesellschaften und die Verbreitungsschwerpunkte bezeichnender Arten

1. *Candelariella xanthostigma* e. Diese Gesellschaft kommt an mittel- und tiefrissiger Borke (Esche, Eiche) im Steppenheidewald und Bergseggenbuchenwald, also an lichten und trockenwarmen Standorten vor. Eichen fehlen zwar in den andern Wäldern weitgehend, doch lassen sich Vergleiche mit klimatisch andersartigen Beständen auf Grund des Vorkommens an Eschen ziehen. Es handelt sich wohl nur um ein Assoziationsfragment, welches daher, solange sich nicht an Hand von weiterem Material der Anschluß an eine gute Assoziation ergibt, nur mit diesem provisorischen Namen belegt sei. Immerhin setzt sich die Gesellschaft von den übrigen waldbewohnenden Epiphytenvereinen deutlich ab: *Candelariella xanthostigma* ist auf sie beschränkt; diese Flechte findet man auch häufig im *Physcietum ascendens* der Alb, sie scheint also durch Kalkstaubimprägung begünstigt zu werden. In den aufgelockerten Beständen des Steppenheidewaldes ist mit diesem Standortsfaktor zu rechnen. In die gleiche Richtung deutet auch der *Xanthorion*-Einschlag in Form von *Jungthalli*, von *Physcia ascendens* und *Xanthoria parietina*. Man könnte sogar erwägen, die Gesellschaft diesem Verbände zuzuordnen, denn die Verbands-Charakterarten des *Lecanorion subfuscae* sind außer *Candelariella* selbst nur spärlich vertreten. (Auffallend sind allerdings die niedrigen Rinden-pH-Werte

von 4,4 an Eiche, 4,6 und 4,9 an Esche.) Negativ ist das Candelarielletum gekennzeichnet durch das Fehlen endophloeodischer, glatte Rinde bevorzugender Arten und frischliebender Elemente (s. Tabelle). — Nahe Verwandtschaft besteht zum Rinodinetum exiguae KLEMENT 1951, einer Altholz bewohnenden Lecanorion-Gesellschaft, welche dort als photo- und xerophil bezeichnet wird und in welcher Candelariella x. mit der Stetigkeit IV auftritt.

2. *Graphidetum scriptae* (Hil. 1925) OCHSNER 1928. Diese aus ganz Mitteleuropa bekannte Assoziation hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf glattrindigen Bäumen (im Gebiet mit Ausnahme von Ahorn s. u.), geht aber auch auf rissige Borken von Eschen über. Ihre ökologische Amplitude ist sehr weit, umspannt sie doch das ganze Inventar an Waldgesellschaften in allerdings unterschiedlicher Ausprägung. Zwei der vier von KLEMENT (1955) herausgestellten Assoziations-Charakterarten, *Lecanora intumescens* und *Pertusaria leioplaca*, treten mit nur geringer Stetigkeit (I) auf: *Pertusaria pertusa* nur einmal außerhalb der Gesellschaft; die subzeanische Art *Thelotrema lepadinum* fehlt meinen Aufnahmen, sie ist auf der Alb offenbar selten (zwei Fundortsangaben bei BERTSCH 1957). (In Bezug auf *Lecanora intumescens* ist allerdings zu bemerken, daß sie sich vielleicht in größerem Umfang unter den sterilen, weißen Krusten befindet; sicher gilt dies für *Graphis scripta*, deren Stetigkeit wohl kaum, deren Dominanz aber sicher höher ist, als aus der Tabelle ersichtlich.) Diagnostisch geeigneter als die Assoziations-Charakterarten sind die drei Verbands-Charakterarten *Graphis scripta*, *Arthonia radiata* und *Pyrenula nitida*, von denen die letzte deutlich höhere Feuchtigkeitsansprüche stellt. Moose, selbst die sonst häufige *Frullania dilatata*, fehlen der Gesellschaft in der untersuchten Stammhöhe fast völlig, auch im Schluchtwald. Die Ursache liegt offenbar in der zu geringen Wasserkapazität der nur Bruchteile von Millimeter dicken Buchen-Borke (s. des ABBAYES 1932). Die beste Ausbildung mit durchschnittlich 3 Charakterarten besitzt das *Graphidetum* im Schluchtwald; es bestehen gradmäßig alle Übergänge zur Subassoziation von *Arthopyrenia punctiformis* f. *analepta*, so daß die Grenzziehung willkürlich bleibt. Laut frdl. brieflicher Mitteilung von KLEMENT läßt sich nach seinen neuesten Befunden sogar die Aufstellung einer neuen Graphidion-Assoziation nach dem Vorkommen von *Arthopyrenia punctiformis* rechtfertigen. Auf Grund meines eigenen hierfür zu spärlichen Materials möchte ich diesen Schritt jedoch noch nicht durchführen. An den extremsten Standorten, der unbeschatteten Südseite von Buchen im Steppenheidewald, fehlen (bestimmbare) Charakterarten des Graphidion außer *Lecanora intumescens* überhaupt; die mittlere Artenzahl beträgt nur 2 bis 3; auf Grund des Übergreifens von *Arthopyrenia* lassen sich diese Aufnahmen der Gesellschaft anschließen. An weniger extremen Stellen, wie der Nordseite von Buchen im Steppenheidewald, treten zu *Arthopyrenia* auch *Arthonia radiata* und *Graphis scripta*; die Ausbildung ist hier hinsichtlich der 1 bis 3 Charakterarten normal. Eine dritte Gruppe von Aufnahmen wurde in diese Subassoziation einbezogen, obwohl *Arthopyrenia* fehlt (vielleicht nur zufällig), da die Charakterarten spärlich sind und es sich auch um trockene Standorte, Steppenheidewald und Bergseggenbuchenwald, handelt.

3. *Opegraphetum herpeticæ* ALMBORN 1948. Dieses ist auf der Alb offenbar nur fragmentarisch ausgebildet, denn von den bei KLEMENT (1955) zitierten Assoziations-Charakterarten kommen nur *Opegrapha herpeticæ* und *O. atra* auf der Alb und in den Aufnahmen vor; davon erstere mit geringer Stetigkeit im *Graphidetum scripta*, nicht aber in der nach ihr benannten Gesellschaft. Die mittlere Artenzahl an Flechten beträgt nur 3,6 (bei KLEMENT 7). Auch fehlen die Verbands-Charakterarten (Graphidion) fast ganz. Auffallend ist die weitgehende Bindung an Ahornrinde (es handelt sich hier und im folgenden immer um *Acer pseudo-platanus*). *Opegrapha atra* greift mit geringer Stetigkeit auch in andere Gesellschaften über (s. Tabelle), ebenfalls Ahorn

Waldepiphytengesellschaften der Schwäbischen Alb

	a	b	c	d	e	f	g	h
Ass. char. des Candelarielletum x.:								
Verb. Candelariella xanthostigma	V + -2	3 2						
Diff. d. Candelarielletum x.:								
Phycia ascendens	II+ -lj	1 1	I 1					
Xanthoria parietina	II+ j	1 + j						
Pertusaria globulifera	I +							
Ass. char. des Phlyctidetum a.:								
Phlyctis argena	I +		I +	II + -1	II + -1	3 + -2	V 3-5	III1-2
Verb. char. des Lecanorion subf.:								
Lecanora claroteria	IV+ -2	2 +	I +	II + -2	IV+ -2	1 +	II + -1	III+ -1
Lecanora subfuscata	I +			I 1		2 +	IV +	I 2
Bacidia luteola	I +	2 1-2						
Lecanora subrugosa	I 1							
Buellia punctata	I +							
Lecanora umbrina	I +							
Lecidea quercea	I +							
Rinodina pyrina	I +							
Buellia pharcidia		1 +						
Catillaria synothesa							I 1	I 1
Bacidia rosella				I +				
Lecanora pallida								
Ass.- und Verb. char. d. Graphidetum s. bzw. Graphidion s.:								
Arthonia radiata			III+ -2	IV+ -3				I +
Graphis scripta			I + -2	IV+ -2	I 1	2 +	I +	I +
Pyrenula nitida			I +	II 1-3		3 1-2		I + -2
Pertusaria leioplaca			I 1	I 1		2 +	II+ -1	I +
Ass. Lecanora intumescens	I+ -1		I+ -2					
Opegrapha herpetica			I 1	I +				
Opegrapha pulicaris	I 1						I +	I 1
Catillaria intermixta	I +							(I)
Opegrapha varia coll.								
Ass. Pertusaria pertusa							I +	
Pyrenula nitidella								I +
Diff. d. Subass. v. Arthopyrenia p.:								
Arthopyrenia punctiformis f. analepta			IV+ -2					
Ass. char. d. Opegraphetum h.:								
Opegrapha atra	I + -3			I + -1	V 2-3		I 1	I + -2
Ass. char. d. Opegraphetum v.:								
Opegrapha viridis						3 + -5		I 1
Ass.- und Verb. char. d. Hypnetum f. bzw. Hypnion f.:								
Frullania dilatata	III+ -2	2 2	I 2	I + -1	II+ -2	2 +	III+ -1	IV+ -2
Radula complanata		3 1			I +	2 +	I +	V+ -2
Hypnum cupressiforme var. filiforme		1 +					I 2	I+ -2

	a	b	c	d	e	f	g	h
Metzgeria furcata								III+ -2
Pylaisia polyantha							II 1	III+ -3
Madotheca Baueri			I +		I +			II+ -4
Amblystegiella subtilis								II+ -2
Pterigynandrum filiforme								II+ -2
Neckera complanata								I +
Ordnungschar. der Epixyletalia:								
Lecidea parasema + glomerulosa	V+ -3	3+ -1	IV+ -5	IV+ -3	IV+ -3	1 +	II 1-2	II+ -3
Parmelia fuliginosa	IV+ -3	1 +	I +	II+ -2		2 +	V 1-4	III+ -2
Opegrapha spec.	I 1			I+ -2				I 1
Pertusaria amara							I 1	I +
Arthopyrenia alba								I 1
Arthopyrenia cinereo-pruinosa					I 2			
Arthopyrenia sphaeroides								I 1
Evernia prunastri								I +
Parmelia caperata							I +	
Ramalina calicaris	I 1							
Klassenchar. d. Epiphytetea lichenosa:								
Parmelia sulcata	III+ -2j		I + j	I + j		1 + j	II 2-3	I +°
Lob. Lobaria pulmonaria								I + -2
Lob. Normandina pulchella								I +
Sonstige:								
Lepraria aeruginosa		1 +		I 2	I 2	I 1	III +	IV+ -3
Caloplaca pyracea	I +							
Lecanora atra corticola	I 2							
Cladonia coniocraea							I +	I + j
Leptogium lacerum								I +
Leucodon sciuroides	II+ -1	1 1				1 +		IV+ -3
Orthotrichum affine + spec.	II+ -2	2+ -1		I +	I +		II +	II+ -1
Homalothecium sericeum					I 1°	1 +		I + -2
Ulotia spec.						1 +	I +	I +
Leskeella nervosa								I 2-3
Camptothecium lutescens								I +
Neckera crispa								I +
indet., nicht lepröse Formen	V+ -3	3+ -2	IV 1-4	IV 1-3	V 1-4	2 1-2	I 2	II 1-2
indet., lepröse Formen	III+ -5	1 2		II+ -1	II+ -2	I 2	I +	I +
sporenlose Perithezien			II 2-4	II 2-4				I 2
Trentepohlia-Halb-flechten	II+ -1							
coccale Chlorophyceae						I 1		
Dichaena faginea				I 1				

Legende: Ass. Assoziation, Char. Charakterart, Diff. Differentialart, j juvenil, Lob. Charakterart innerhalb des Verbandes Lobaria pulmonariae, Verb. Verband.

Spalte a: Candelarielletum xanthostigmae, Typische Subass. 14 Aufnahmen; mittlere Artenzahl an Flechten 6, an Moosen 1. Trägerbäume: 8 × Eiche, 6 × Esche; mittel- bis tiefrissige Borke. Bestandesexpositionen SO bis SSW; Aufnahmeexpositionen 11 × SO bis SSW, 3 × NW bis NO. Waldgesellschaften: 11 × Steppenheidewald, 3 × Bergseggenbuchenwald.

Spalte b: Candelarielletum xanthostigmae, Subass. von Radula complanata. 3 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 5, an Moosen 3. Trägerbäume: 3 × Eiche; tiefrissige Borke. Best. exp. SSW; Aufn. exp. N. Waldges.: Steppenheidewald.

Spalte c: Graphidetum scriptae, Subass. von Arthopyrenia punctiformis. 12 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 4, an Moosen 8. Trägerbäume: 10 × Buche, 2 × Esche; glatte (1 × flachrissige) Borke. Best. exp. 10 × SO bis WSW, 2 × NW; Aufn. exp. alle außer W. Waldges.: 6 × Bergseggenbuchenwald, 4 × Steppenheidewald, 2 × Hangbuchenwald.

Spalte d: Graphidetum scriptae, Typische Subass. 15 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 5, an Moosen 0. Trägerbäume: 9 × Buche, 6 × Esche; 11 × glatte Borke, 4 × flach- bis tiefrissige Borke. Best. exp. 12 × W, N oder O, 2 × S oder SO, 1 × ebene Lage; Aufn. exp. 12 × W, N oder O, 3 × SO bis SW. Waldges.: 6 × Schluchtwald, 4 × Typischer Kleeblwald, 4 × Hangbuchenwald, 1 × Bergseggenbuchenwald.

- Spalte e: *Opegraphetum herpeticæ*. 5 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 4, an Moosen 1. Trägerbäume: 4 × Ahorn mit glatter, meist abblätternder Borke, 1 × Esche mit flachrissiger Borke. Best. exp. 2 × ebene Lage, je 1 × SSW, O und NO; Aufn. exp. 3 × O, je 1 × NO—NW und SW. Waldgesellschaften: 2 × Schluchtwald, 2 × Typischer Kleeblwald, 1 × Bergseggenbuchenwald
- Spalte f: *Opegraphetum viridis*. 3 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 4, an Moosen 2. Trägerbäume: Ahorn mit glatter, z. T. abblätternder Borke. Bestand in ebener Lage; Aufn. exp. je 1 × S, SW und N. Waldgesellschaft: Typischer Kleeblwald (in Ausbildung ohne Ass.-Charakterarten).
- Spalte g: *Phlyctidatum argenæ*. 5 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 7, an Moosen 2. Trägerbäume: 2 × Esche, 2 × Ulme, 1 × Ahorn; Borke glatt bis tiefrissig. Best. exp. 3 × ebene Lage, 2 × NO; Aufn. exp. 2 × O, 2 × NO, 1 × W. Waldgesellschaften: 3 × Lunaria-Ausbildung des Kleeblwaldes, 2 × Schluchtwald.
- Spalte h: *Hypnetum filiformis*. 19 Aufn.; mittl. Az. an Flechten 4, an Moosen 5. Trägerbäume: 9 × Ahorn, 5 × Esche, 5 × Ulme; glatte bis tiefrissige Borke. Best. exp. verschieden, aber nicht S oder SW; Aufn. exp. alle. Waldgesellschaften: 8 × Schluchtwald, 8 × Typischer Kleeblwald, 3 × Hangbuchenwald.

bevorzugend. Da Ahornrinde nach K. MULLER (1938) besonders kalkreich ist, vermutete ich höhere pH-Werte als in der Borke anderer Trägerpflanzen. Dies bewahrheitete sich jedoch nicht; es ergaben sich vielmehr folgende Werte:

Baum	Waldges.	pH	Epiphytenges.
Ahorn 1	Kleeblw. a	4,6	<i>Opegraph. herp.</i>
Ahorn 2	Schluchtw. a	4,9	<i>Opegraph. herp.</i>
Ahorn 3	Kleeblw. b	5,0	<i>Opegraph. viridis</i> (Nords.)
Ahorn 3	Kleeblw. b	5,6	<i>Opegraph. viridis</i> (Süds.)
Ahorn 4	Kleeblw. b	5,2	<i>Opegraph. viridis</i>
Buche 1	Schluchtw. a	4,9	<i>Graphid. scriptae</i>
Ulme 1	Schluchtw. a	5,2	<i>Hypnetum filif.</i>
Ulme 2	Kleeblw. b	4,4	<i>Hypnetum filif.</i>
Esche 1	Kleeblw. a	5,4	keine Aufn.

Man kann also entweder eine auslesende Direktwirkung des Calcium-Ions annehmen oder — und das erscheint mir wahrscheinlicher — die physikalischen Eigenschaften der Ahornborke, Glätte, dazu aber bedeutendere Dicke und Härte als Buchenborke, als Differentiator ansehen. Da der Bergahorn Luft- und Bodenfeuchtigkeit braucht, liegt der Schwerpunkt des *Opegraphetum herpeticæ* im Kleebl- und Schluchtwald, wo es jedoch durch überwachender Moose gefährdet ist. 1 Aufnahme stammt indes aus dem Bergseggenbuchenwald (an Esche).

4. *Opegraphetum viridis* ALMBORN 1948. Die 3 Aufnahmen stammen alle von Ahornen aus ein und demselben Bestand eines luftfeuchten Kleeblwaldes, der sekundär durch benachbarten Kahlschlag aufgehellt wurde. Im Unterschied zum *Opegraphetum herpeticæ* sind hier *Graphidion*-Charakterarten vertreten; doch fehlt auffälligerweise die sonst häufige *Arthonia radiata*. Es wurden pH-Werte zwischen 5,0 und 5,6 bestimmt. Auch hier liegt wohl eine ausklingende Assoziation vor (mittlere Artenzahl an Flechten 7 gegen 11 bei KLEMENT 1955), die man lokal auch als Subassoziation auf Ahorn zum *Graphidion scriptae* ziehen könnte.

5. *Phlyctidatum argenæ* OCHSNER 1928. Diese Assoziation an glatter, mittel- oder tiefrissiger Borke (an Ahorn, Esche und Ulme gefunden) gehört dem luftfeuchtesten Bereich an und wurde im Schluchtwald und in der Lunaria-Ausbildung des Kleeblwaldes beobachtet. Die einzige Assoziations-Charakterart, *Phlyctis argena*, greift zwar weit in andere Epiphytengesellschaften über, besonders in die Moosgesellschaft *Hypnetum filiformis*, von dem umgekehrt einzelne Vertreter ins *Phlyctidatum* einstrahlen. Die nahe ökologische Verwandtschaft kommt auch darin zum Ausdruck, daß z. B. an Ulmen im Schluchtwald am hangabwärts gerichteten Stammsektor die Flechtengesellschaft, hangaufwärts die Moosgesellschaft wächst. Es wurden in diese Assozia-

tion diejenigen Bestände einbezogen, in denen Phlyctis mit der Dominanz 3 oder mehr auftritt. Sie zeichnen sich ferner dadurch aus, daß die Graphidion-Arten nur sehr spärlich sind, Lecanora subfusca jedoch die Stetigkeit IV hat, wodurch die Einordnung in den Verband Lecanorion subfuscae gesichert ist.

6. *Hypnetum filiformis* (Drepanietum f.) OCHSNER 1928. Die anspruchsvolleren Assoziations- und Verbands-Charakterarten dieser Gesellschaft (*Metzgeria furcata*, *Amblystegiella subtilis*, *Pylaisia polyantha*, *Neckara complanata*, *Pterygynandrum filiforme*) finden sich in nennenswerter Menge nur in den Schlucht- und Kleebwaldaufnahmen. *Frullania dilatata*, *Hypnum filiforme* und *Radula complanata* greifen weiter.

Esche, Ulme und Ahorn, nie aber Buche sind die Trägerbäume; offenbar ist nicht nur Luft-, sondern auch Substratfeuchtigkeit für das Gedeihen des Hypnetum notwendig, worin es etwas anspruchsvoller scheint als das Phlyctidetum. Hier dringen auch einzelne Vertreter des sehr hygrophilen, epibryophytischen Lobarion-Verbandes ein (*Lobaria pulmonaria*, *Normandina pulchella*).

Zusammenfassende Schlußbetrachtung

Die Antwort auf die eingangs gestellte Frage nach der Bindung der Epiphytengesellschaften an bestimmte Waldgesellschaften bzw. eigentlich an das durch diese gekennzeichnete Lokalklima geht klar aus Diagramm S. 17 hervor. Die ökologische Amplitude der Kryptogamengesellschaften ist durchweg größer als die der Phanerogameneinheiten, wenn man von dem überhaupt nur in einem Bestand vertretenen *Opegraphetum viridis* absieht. Den weitesten Bereich umspannt das Graphidetum in seiner Typischen Subassoziaton. Während es auf mitelrissiger Borke in den feuchten Waldtypen nur geringe Konkurrenzkraft besitzt, hat es dort an Buchenstämmen die absolute Vorherrschaft. Substratoid, in unserm Falle bei großer klimatischer Toleranz auf Buchenrinde überwiegend, ist das Graphidetum bei Berücksichtigung beider Subassoziatonen. Als klimatoid läßt sich am ehesten das Hypnetum filiformis bezeichnen, obwohl es an Buchen im Gebiet auf die Stammbasis beschränkt ist. Wertvoller als diese zwar begrifflich scharfe, unter den komplexen natürlichen Verhältnissen aber schwer anwendbare Klassifizierung in substratoid und klimatoid scheint mir die Benützung der Begriffe „Gesellschaftsgruppe“ und „-schwarm“, welche von TUXEN und DIEMONT (1937) als „Klimaxgruppe“ und „Klimaxschwarm“ für den Sonderfall der natürlichen Vegetation geschaffen wurden. Sinngemäß sind bei den Epiphytengesellschaften alle soziologischen Einheiten an verschiedenen Trägerbäumen bei gleichem Lokalklima als „Gesellschaftsgruppe“ zusammenzufassen, also in unserm Fall z. B. *Candelarielletum* und Subassoziaton von *Arthopyrenia punctiformis* des Graphidetum. Einem „Schwarm“, der Summe der soziologischen Einheiten auf gleichem Substrat bei wechselndem Lokalklima, entsprechen *Candelarielletum*, Typische Subassoziaton des Graphidetum und Phlyctidetum-Hypnetum. Auf diese Weise stellt sich zugleich die Vielfalt der Epiphyten-Kleinstandorte innerhalb einer waldbewachsenen „Fliese“ (SCHMITHÜSEN 1942) dar, erfolgt eine naturgemäße Verknüpfung von Phanerogamen- und Kryptogamengesellschaften.

Literaturverzeichnis

- ABBAYES, Henry des: Contribution à l'étude des qualités écologiques du substratum des lichens: hygrométrie des écorces. Comptes rendus hebdom. Soc. de Biol. 109/1932.
— Traité de Lichnologie. Encyclopédie biologique 41/1951.
- ALMBORN, Ove: Distribution and ecology of some south scandinavian lichens. Bot. not. Suppl. 1:2, 1948.

- BERTSCH, Karl: Moosflora. Stuttgart 1949.
— Flechtenflora von Südwestdeutschland. Stuttgart 1955.
- ERICHSEN, C. F. E.: Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig. Verh. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 70—72/1928 bis 1930.
— Flechtenflora von Nordwestdeutschland. Stuttgart 1955.
- FREY, Eduard: Bemerkungen über die Flechtenvegetation Skandinaviens, verglichen mit derjenigen der Alpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 4/1927.
- HALE, Mason E., jr.: Phytosociology of corticolous cryptogams in the Upland forests of Southern Wisconsin. Ecology 36/1955.
- GAMS, Helmut: Kleine Kryptogamenflora, Band 4. 4. Aufl. Stuttgart 1957.
- HUBSCHMANN, Axel v.: Zur Systematik der Wassermoosgesellschaften. Mitt. flor.-soziol. Arb.gemeinsch. 6/7, Stolzenau 1957.
- KLEMENT, Oskar: Zur Epiphytenvegetation der Wälder in der Walachei. Ber. Dt. Bot. Ges. 59/1941.
— Prodrömus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. Feddes Repert., Beih. 135/1955.
- KLIMA-ATLAS: von Baden-Württemberg. Herausg. v. Dt. Wetterdienst. Bad Kissingen 1953.
- MIGULA, Wilhelm: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Berlin 1929—31.
- MÜLLER, Karl: Über einige bemerkenswerte Moosassoziationen am Feldberg im Schwarzwald. Annal. bryol. 11/1938.
- OBERDORFER, Erich: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10/1957, Jena.
- OCHSNER, Fritz: Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. Jb. St. Gall. Naturwissensch. Ges. 63/1928.
— Verdunstungsmessungen an Epiphytenstandorten. Ber. Geobot. Forsch. inst. Rübel f. d. J. 1932. Zürich 1933.
- RABENHORST, Ludwig: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 9. Band, Leipzig, 1933—36.
- SCHMITHUSEN, Josef: Vegetationsforschung und ökologische Standortlehre in ihrer Bedeutung für die Geographie der Kulturlandschaft. Zt. Ges. f. Erdk. 1942.
- TRUMPENER, Erich: Über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Verbreitung von Flechten. BBC, Abt. 2, 42/1926.
- TUXEN, R. und
DIEMONT, H.: Klimaxgruppe und Klimaxschwärm. Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover, 88/89/1937.
- TUXEN, Reinhold: Pflanzengesellschaften und Grundwasserganglinien. Angew. Pflanzensoziologie 8/1954.
- TUXEN, R., HUBSCHMANN, Kryptogamen- und Phanerogamengesellschaften. A. v. und PIRK, W.: Mittl. flor.-soz. Arb. gemeinsch. 6/7, Stolzenau, 1957.
- WILMANN, Ottilie: Pflanzengesellschaften und Standorte des Naturschutzgebietes „Greuthau“ und seiner Umgebung (Reutlinger Alb). Veröff. Landesst. f. Natursch. u. Landschaftspflege Baden-Württ. H. 24/1956.