

Mitteilungen

32. Maximilian Steiner: Zur Expositionsabhängigkeit epixyler Flechtengesellschaften Das *Physcietum ascendentis* subassoc. *xanthorietosum substellaris*

(Aus dem Pharmakognostischen Institut der Universität Bonn)

(Eingegangen am 4. Oktober 1952. Vorgetragen in der Oktober-Sitzung)

Schon im Jahre 1939 fiel mir bei lichenologischen Studien in der Gegend von Steinach am Brenner (Tirol) das häufige Vorkommen von *Xanthoria substellaris* auf der Rinde von Alleebäumen auf. Dabei konnte kaum die Tatsache übersehen werden, daß diese Art sich offenbar streng an die Süd- und Westflanken der Baumstämme hielt, während die sonst so wenig wählerische *Xanthoria parietina* und — wie es schien — auch *Xanthoria candelaria* die nord- und ostseitigen Stammteile bevorzugten. Erst im Jahre 1951 konnte ein neuerlicher kurzer Ferienaufenthalt in Steinach dazu benutzt werden, eine genauere soziologische Analyse durchzuführen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Aufnahmedaten:

Aufnahmen 1, 2, 3, 4, 7: Steinach, Tirol, orographisch rechte Seite der Fahrstraße nach Trins im Gschnitztal, etwa 1100 m ü. M., an *Aesculus hippocastanum*, etwa 40 cm Stammdurchmesser.

Aufnahmen 5 und 6: Ebenda, 10 m (Aufnahme 5) bzw. 20 m (Aufnahme 6) nördlich der Straße an einem Wiesengatter längs einem kleinen Feldweg, an *Fraxinus excelsior*, etwa 25 cm Stammdurchmesser.

Aufnahmen 8 bis 13: Steinach, Tirol, Fußweg nach Mauern, Höhe etwa 1080 m ü. M. Aufnahme 8 an *Acer saccharinum*, etwa 30 cm Stammdurchmesser, E des Weges, in einem Rasenfleck unmittelbar hinter dem Steinacher Schwimmbad. Aufnahmen 9 bis 13 W des Weges, unmittelbar neben dem Wegzaun in einer Fettwiese an *Acer platanoides*, Stammdurchmesser etwa 40 cm.

Die Deckungszahlen sind in der üblichen fünfstufigen Skala nach BRAUN-BLANQUET angegeben. Als Probestfläche wurde die gesamte Mantelfläche des Stammumfanges genommen, mit Ausschluß der bodennächsten 50 cm, bis zum Kronenansatz in etwa 2 m Höhe. An jedem Stamm wurde die Taxierung getrennt für die nach N, E, S, und W exponierten Quadranten durchgeführt. Die Zahlenangaben in der Tabelle folgen dem naheliegenden Schema

N
5
W E, d. h. 3 4 bedeutet, daß die betreffende Art im südexponierten
S
2

Viertel des Stammumfanges mit Deckungsgrad 2, im östlichen Viertel mit Deckungsgrad 4 usw. angetroffen wurde.

Bei der Angabe der Stetigkeit in der letzten Spalte der Tabelle schien es im vorliegenden Falle anschaulicher, nicht die übliche fünfstufige Skala

zu benutzen, sondern absolute Werte als $x/14$ anzugeben, wobei x die Zahl derjenigen Aufnahmen in der Gesamtzahl von 14 ist, in der die betreffende Art festgestellt wurde.

Die soziologische Klassifikation der Arten folgt KLEMENT, der sich bezüglich unserer Assoziation weitgehend an OCHSNER anlehnt.

Soziologische Fragen

Xanthoria substellaris WAIN. (= *X. fallax* ARN.) wurde anscheinend bisher in soziologisch bedeutsamer Funktion in rindenbewohnenden Flechtengesellschaften noch nicht angetroffen. Wohl ist bekannt, daß sie neben verschiedenen Gesteinen (Granit, Diabas, Basalt, Phonolith, Gneiß, Kalk, Dolomit, Ziegel) auch Baumrinden besiedelt (vgl. z. B. OCHSNER, HILLMANN, ANDERS, SCHINDLER). Ich selbst habe die Art z. B. von der S-Seite (!) einer Linde in Unterwössen (Chiemgau, Oberbayern) notiert. Wohl aber wurde als *Xanthorietum substellaris* von SCHINDLER eine ombrophobe Flechtengesellschaft auf Diabasen des Vogtlandes beschrieben, welche sich aus *Xanthoria substellaris*, *Physcia teretiuscula*, *Ph. dimidiata*, *Placodium demissum* und *Stereocaulon microscopicum* zusammensetzt. KLEMENT berichtet über die gleiche Assoziation aus der Tschechoslowakei. Er zählt als Charakterarten *Xanthoria substellaris*, *Placodium demissum*, *Stereocaulon microscopicum*, *Placolecania candicans*, *Catillaria lenticularis* und *Buellia alboatra* auf. Ich selbst habe die gleiche Assoziation in etwas fragmentarischer Entwicklung unter Überhängen von Devon-Felswänden im mittleren Ahrtal im Rheinland gesehen. Über solche Vorkommen wird TH. MÜLLER (mündliche Mitteilung) demnächst im Rahmen flechtensoziologischer Studien in der Eifel berichten (vgl. auch TH. MÜLLER 1949). Es bedarf indes keiner besonderen Begründung, daß das *Xanthorietum substellaris* SCHINDLER mit der von uns beschriebenen Gesellschaft nicht das geringste zu tun hat.

Unsere Aufnahmen in Tabelle 1 weisen vielmehr eindeutig auf den Gesellschaftsverband des *Xanthorion parietinae* OCHSNER, und zwar näherhin auf das für den nitrophilen Standort der Rinde von Alleebäumen sehr kennzeichnende *Physcietum ascendens* OCHSNER 1928. Von den Charakterarten dieser Assoziation, welche KLEMENT (1952) anführt, fehlen in unseren Aufnahmen nur *Physcia grisea*, *Leptogium saturninum* und *Collema nigrescens*.

Als Besonderheit unserer Listen fällt auf den ersten Blick die völlig asymmetrische Verteilung der beiden großblättrigen *Xanthoria*-Arten auf die verschiedenen Stammexpositionen ins Auge. Am besten werden hierbei die Stetigkeitszahlen der letzten Tabellenspalte herangezogen. *Xanthoria substellaris*, an allen 14 Bäumen vorgefunden, findet sich in 14 Fällen auf der Südseite, in 13 Fällen auf der westlichen, dagegen nur acht- bzw. sechsmal an der Ost- bzw. Nordseite. Nur in einem Falle (Aufnahme 12) deckt die Art auf der Ostseite stärker als auf der Süd- und Westseite. Eine umgekehrte, wenn auch minder strenge Expositionswahl zeigt *Xanthoria parietina*. Auch diese Art ist hochster; sie fand sich an 13 der 14 untersuchten Baumstämme. Während aber die Nord- und Ostflanken mit elf bzw. zwölf Fällen vertreten sind, bleiben die Süd- und Westflanken mit neun bzw. sieben Vorkommen stark zurück. Alle übrigen Arten lassen eine derartige Spezifität vermissen. Die Arten mit geringer Stetigkeit (sieben bis vier oder darunter) scheiden bei dieser Betrachtung von vornherein aus. Vielleicht ist an eine gewisse Bevorzugung der Nord- und Ostflanken durch *Parmelia sulcata* zu denken. Dagegen wird ziemlich klar, daß dies für die Laubmoose der Rindenspalten zutrifft.

Die gesetzmäßige Expositionsabhängigkeit in der Verteilung einiger Flechtenarten, die sich aus der Betrachtung der Stetigkeitszahlen ergibt, wird nicht nur bestätigt, sondern noch verdeutlicht, wenn wir die mittleren

Deckungsgrade heranziehen. Da bei den Aufnahmen für jede Art auch die prozentuale Deckung notiert wurde, konnten Mittelwerte für alle Aufnahmen berechnet werden, wie sie in Tabelle 2 wiedergegeben sind. Das starke Hervortreten von *Xanthoria substellaris* in S- und W-Exposition findet hier ebenso seinen Beleg wie die Bevorzugung der N- und E-Flanken durch *Xanthoria parietina*. Daß am Untersuchungsort *Parmelia sulcata* die Nordflanken weitaus stärker besiedelt als die Südflanken, wird ebenso deutlich wie die Schattenfreundlichkeit der Laubmoose. Für *Physcia orbicularis* möchte man geneigt sein, das Umgekehrte zu vermuten. Das gegensätzliche Verhalten dieser Art in den Aufnahmen an der Trinser Straße (1 bis 7) und am Fußweg nach Mauern (8 bis 14) wird aber zur Vorsicht in der Deutung mahnen.

Tabelle 2

Art	Mittlere Deckung in %			
	N	E	S	W
<i>Xanthoria substellaris</i>	2	6	19	12
„ <i>parietina</i>	13	14	3	4
<i>Parmelia sulcata</i>	13	7	1	7
„ <i>verruculifera</i> ...	1	2	2	2
<i>Candelaria concolor</i>	1	1	0,5	1
<i>Physcia orbicularis</i>	10	20	28	21
„ <i>aipolia</i>	5	5	6	5
„ <i>pulverulenta</i>	5	3	3	3
<i>Lecanora subfusca</i>	8	8	6	6
<i>Orthotrichum</i> sp. div.	2,3	1,0	0,3	1,8

Die vorliegende soziologische Analyse führt zur Auffassung, daß eine neue Gesellschaft im Rahmen des *Physcietum ascendentis* vorliegt, die in floristischer Hinsicht durch das starke Hervortreten von *Xanthoria substellaris*, in standortsökologischer Hinsicht durch die strenge Bindung an die S- und W-Flanken von Baumstämmen gekennzeichnet ist. Ein gewisser Vorbehalt ergibt sich daraus, daß die Gesellschaft nur in einer beschränkten Anzahl von Individuen an recht nahe gelegenen Örtlichkeiten studiert wurde. Weitere Studien über ihre Verbreitung wären erforderlich. Es wird vorgeschlagen, die Gesellschaft als Subassoziation des *Physcietum ascendentis* aufzufassen und als *Physcietum ascendentis subassoc. xanthorietosum substellaris* zu bezeichnen.

Ökologische Fragen

Die Frage nach den Ursachen der oben aufgezeigten Tatsachen wird so lange ohne eine präzise Antwort bleiben müssen, als eine experimentelle ökologische Analyse aussteht. Diese hätte sich zweckmäßig mit einer Kennzeichnung des Kleinklimas der Baumstämme in Abhängigkeit der Exposition als auch mit der Autökologie der wichtigsten in Frage kommenden Arten (insbesondere von *Xanthoria parietina* und *X. substellaris*) zu beschäftigen. Untersuchungen in dieser Richtung sind geplant. Es ist hier nur möglich, eine gewisse Einengung der ökologischen Problemstellung auf Grund bereits vorliegender Beobachtungstatsachen zu versuchen und auf gewisse Parallelen in der einschlägigen Literatur hinzuweisen.

Unwahrscheinlich ist zunächst die Annahme, das ernährungsökologische Unterschiede die differente Artzusammensetzung der verschiedenen Stammexpositionen bedingen. Die staubliefernden Straßen liegen bei den verschiedenen untersuchten Bäumen auf verschiedenen Seiten. Die Aufnahmen 1, 2, 3, 4 und 7 liegen westlich oder südlich, 5 und 6 annähernd nördlich der Fahrstraße, Aufnahme 8 östlich, 9 bis 12 nordwestlich von einem viel begangenen Fußweg. Unterschiede im N-Bedürfnis dürften also kaum das Auftreten der Subassoziaton erklären.

Auch der Lichtfaktor allein dürfte keine Rolle spielen. In den Aufnahmen 1 und 2 fand sich *Xanthoria substellaris* — durchaus typisch auf Süd- und Westlage beschränkt — in einer parietinarmen Schattenform, im übrigen aber in guter Vitalität vor. Es darf also kaum daran gedacht werden, daß diese Art durch größeres Lichtbedürfnis an die Süd- und Westexposition gebunden ist.

Schließlich wird auch ein maßgebliches Hereinspielen des Konkurrenzfaktors mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden können. Wie die erste Horizontalreihe der Tabelle 1 zeigt, erreicht die Gesamtdeckung der Rindenhafter nirgendwo 100 %. Es wäre z. B. an vielen N- oder E-Flanken durchaus noch Raum für die Ansiedlung von *X. substellaris*-Thalli vorhanden. Berechnet man die mittlere Gesamtdeckung für die vier Himmelsrichtungen, so erhält man die Zahlen: S 71 %, W 66 %, N 60 %, E 66 %. Von einer allgemeinen „Epiphytenfreundlichkeit oder -feindlichkeit“ eines bestimmten Expositionsclimas kann also am Untersuchungsort keine Rede sein. Es müssen vielmehr sehr speziell autökologische Ansprüche für die Standortswahl der in Frage kommenden Arten entscheidend sein.

Das Hauptaugenmerk der ökologischen Diskussion wird sich aber auf die Expositionsabhängigkeit des Mikroklimas der Stammoberfläche zu richten haben. Über die Besonderheiten des Expositionsclimas bei verschiedener Hangneigung und speziell an den verschiedenen Flanken aufrecht stehender Baumstämme wäre bei GEIGER und in dem von ihm zitierten Schrifttum nachzulesen. Besonders bemerkenswert sind in diesem Zusammenhange die Befunde an Bestandserändern, über welche FILZER berichtet hat. Er findet bei seinen Untersuchungsobjekten, daß durch das Zusammenspiel des Hydratur-, Temperatur- und Lichtfaktors die Blätter in Westexposition den „Südblättern“ im Sonnenblattcharakter ebenso gleichen wie die „Ostblätter“ den „Nordblättern“ in den Schattenblattmerkmalen. Diese Gegensätzlichkeit zwischen der Süd- und Westexposition einerseits, der Nord- und Ostexposition andererseits findet sowohl in den physiologischen Eigentümlichkeiten als auch in der anatomischen Struktur und in der chemischen Zusammensetzung des Blattes (histologische Differenzierung, Chlorophyllgehalt, Anthozyanbildung usw.) ihren Ausdruck. Bei den poikilohydrischen Flechten dürfte ohne Zweifel die Wechseleinwirkung des Feuchtigkeits- und des Lichtfaktors eine entscheidende Rolle spielen. Eine kurze Zeitspanne mehr oder weniger, während der die Pflanze noch genügende Wassersättigung aufweist und gleichzeitig eine genügende Lichtmenge erhält, um einen Assimilationsüberschuß zu erzielen, kann leicht für Vorkommen und Nichtvorkommen einer Pflanze entscheidend sein. Um hier präzise Formulierungen zu geben, müßten allerdings unsere Kenntnisse von der Abhängigkeit des Stoffhaushaltes der Flechten vom Wassersättigungszustand weniger lückenhaft sein. Es müßte vor allem über artspezifische Unterschiede mehr bekannt sein als bisher.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, daß das Gebiet unserer Beobachtung in großklimatischer Hinsicht ausgesprochenen Übergangscharakter zeigt. Nach GAMS (vgl. die bei SCHARFETTER p. 16 wieder-

gegebene Karte) ist das mittlere Wipptal durch einen „Kontinentalitätswinkel“ von etwa 50° ausgezeichnet. Expositionsunterschiede können eine starke Verschiebung in Richtung einer größeren oder geringeren Kontinentalität bewirken. An südexponierten Bergnasen, und nur dort, findet man in der Umgebung von Steinach, z. B. am Eingang ins Padastertal, schöne Beispiele für die stark kontinental getönte *ericareiche* Föhrenheide. So können auch auf dem kleinsten Raume eines einzelnen Baumstammes die verschiedenen Expositionen zu einem so differenten Kleinklima führen, daß die soziologischen Unterschiede in ihren Epiphytenbestand eine ausreichende Erklärung fänden.

Zusammenfassung

1. Aus dem Wipptal in Tirol wird über auffallende, expositionsabhängige Unterschiede im Flechtenbewuchs der Stämme von Alleebäumen berichtet.
2. An den Süd- und Westflanken der Bäume findet sich eine Subassoziation des *Physcietum ascendentis*, die durch reichliches Vorkommen von *Xanthoria substellaris* ausgezeichnet ist. Sie wird als *Physcietum ascendentis Xanthorietosum substellaris* beschrieben.
3. Die Möglichkeiten einer ökologischen Deutung werden erörtert.

Literatur

- ANDERS, J.: Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas. Jena 1928.
- FILZER, P.: Das Mikroklima von Bestandesrändern und seine physiologischen Rückwirkungen. Jb. wiss. Bot. 86, 228 (1938).
- GAMS, H.: Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. Jahr. Ges. Erdkunde. Berlin 321 (1931), 52 (1932).
- GEIGER, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1942.
- HILLMANN, J.: Teloschistaceae in RABENHORST, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. IX, Abt. 6, Liefg. 1. Leipzig 1935.
- KLEMENT, O.: Prodomus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. 1952 (Manuskript).
- MÜLLER, TH.: Die Flechten der Eifel. Mitteilungsblatt 2 der Arbeitsgem. f. florist. u. vegetationskundl. Erforschg. Westdeutschlands. 1949. (Naturhist. Ver. Rheinlande u. Westfalens, Bonn.)
- OCHSNER, F.: Studien über die Epiphytengesellschaften der Schweiz. Jb. St. Gallischen Narw. Ges. 63, II, 1 (1927).
- SCHARFETTER, R.: Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien 1938.
- SCHINDLER H.: Das *Xanthorietum substellaris*, eine ombrophobe Flechtengemeinschaft der vogtländischen Diabase. Beih. Bot. Cbl. 53 B, 252 (1935).