Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band: - (1932)

Artikel: Die Flechtengesellschaften der Alpen
Autor: Frey, Eduard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377433

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DIE FLECHTENGESELLSCHAFTEN DER ALPEN

Vorläufige Mitteilung.

Von *Eduard Frey*, Bern.

Seit Jahren habe ich auf meinen Exkursionen in den Alpen den Flechtengesellschaften meine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Herrn Prof. Dr. *E. Rübel* habe ich es zu verdanken, wenn ich in den drei Sommern 1930 bis 1932 meine Studien auf ein weiteres Gebiet der Alpen ausdehnen konnte. Durch dreimalige Verleihung des Forschungsstipendiums „für die Verfolgung einzelner Pflanzengesellschaften über große Gebiete" wurde mir dies ermöglicht.

Im Sommer 1930 besuchte ich die Sekkauertauern, Seetaleralpen, Gollinggruppe, Radstättertauern, sowie das Speiereck und die Umgebung des Katschbergpasses, 1931 den Gartnerkofl (Karnische Alpen), das Maltatal, die Mallnitzertauern, den Großglockner und seine Umgebung, sowie das Defereggental. 1932 bereiste ich die Alpes Maritimes und die Dauphiné.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, außer Herrn Prof. *Rübel* treuen Reisegefährten und Helfern zu danken, vor allem Herrn Dr. *A. Schmidt* (Paris), dessen Wagen uns in kurzer Zeit einen guten Überblick über die Vegetation der südlichen Westalpen gewinnen half.

Meiner Frau danke ich für die Mithilfe bei der mühsamen Zusammenstellung der Aufnahmelisten.

Außer den auf genannten Exkursionen gewonnenen Beobachtungen verwerte ich hier solche privater Exkursionen in den Schweizeralpen, vor allem auch Aufnahmen aus dem Nationalparkgebiet. Es geschieht dies mit Genehmigung der Herren Präsidenten der Wissenschaftlichen Nationalparkkommission und deren botanischen Subkommission.

Der beschränkte Raum gestattet für diesmal nur, einige Resultate mit kurzen Strichen zu skizzieren und gewisse methodische Fragen zu streifen. Ich hoffe, durch Erweiterung und Vertiefung meiner

Untersuchungen in einigen Jahren meine Studien zu einem befriedigenden Abschluß bringen zu können.

Beschränken wir uns vorläufig auf die Darstellung der Flechtengesellschaften auf kalkarmem Silikatgestein der subalpinen bis nivalen Höhenstufen. Hier kommt vor allem die Flechtenvegetation physiognomisch zur Geltung, in der alpinen und nivalen Stufe kann sie weitgehend zur geobotanischen Charakterisierung eines Gebietes herangezogen werden. Auf den kompakten Kalken dagegen dominieren endolithische Krustenflechten, die ein verborgenes Dasein führen. Diese Kalkflechtenvegetation ist auch dynamisch weniger bedeutend für die Gesamtvegetation, da auf dem Kalk die physikalisch-chemische Verwitterung die biotisch bedingte Verwitterung an Intensität und Tempo weit übertrifft.

In meiner Grimselarbeit versuchte ich erstmals, Flechten- und Moosassoziationen der Alpen zu beschreiben. Meine Erstlingsversuche von damals (1922) bedürfen vor allem deshalb der Erweiterung, weil sie in einem extrem humiden Klima mit wenig ausgeprägten Einzelstandorten vorgenommen worden sind.

Auf die Unterschiede zwischen der humiden Grimsel und dem trockeneren Unterengadin wurde schon 1923 aufmerksam gemacht.

Den Epiphytengesellschaften, hauptsächlich denjenigen des subalpinen Nadelwaldes, wurde auf allen Exkursionen Aufmerksamkeit geschenkt, besonders der Verbreitung des *Letharietums vulpinae.* Es sollen aber diese Ergebnisse vorläufig zurückgestellt werden, weil weitaus die besten Aufnahmen aus dem Nationalparkgebiet im Unterengadin stammen und an anderer Stelle veröffentlicht werden sollen.

Du Rietz behandelt in seiner dogmatischen Arbeit von 1930 die „epiphytischen Synusien" etwas oberflächlich. Er hätte doch wohl mindestens die Arbeiten von *Hilitzer* (1925) und *Ochsner* (1928) erwähnen dürfen, in denen gezeigt wird, wie die epiphytischen Flechten-Moosgesellschaften bearbeitet werden können. *Du Rietz* betrachtet als „logisch unrichtig", die epiphytischen „Flechten-Moossynusien" den übrigen Soziationen einer Waldgesellschaft gegenüberzustellen und als richtige selbständige „Assoziationen" zu bezeichnen. Es scheint mir aber doch unpraktisch, die epiphytischen Flechten-Moosgesellschaften ohne weiteres als Bestandteile einer Waldassoziation zu betrachten. Für die Konstituenten einer solchen Epi-

phytengesellschaft gilt dasselbe wie für die Flechten und Moose auf Felsflächen: Ihr Vorhandensein, ihre Dominanz und Abundanz ist in erster Linie abhängig von den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Substrates und den lokalklimatischen Bedingungen, welche direkt auf die einzelnen Konstituenten einwirken. Die einzelnen Arten finden sich am Standort ein, weil sie hier die geeigneten klimatischen Bedingungen finden; die „soziologische Affinität" ist nicht in erster Linie durch biotische Faktoren bedingt, weil sich die Flechten und Moose auf der Baumrinde so wenig wie auf dem Fels den Boden selbst schaffen. Eine bestimmte Epiphytengesellschaft, sei es nun eine Assoziation, Soziation oder Synusie, kann in verschiedenen Waldassoziationen sehr ähnlich ausgebildet sein, gerade wie z. B. ein Physcieto-Parmelietum tiliaceae (= scorteae) auf verschiedenen Baumarten an Straßenrändern vorkommen kann. Es scheint mir nicht zweckmäßig, die epiphytischen Synusien „ganz wie die Soziationen des Bodens zu behandeln" (Du Rietz l. c. p. 421). Die wichtige biotische Verbundenheit, welche bei der Bodenvegetation durch den von der Biocoenose gebildeten Boden bedingt ist, fehlt. Was die Flechten betrifft, könnte einzig daran gedacht werden, daß gewisse den konstituierenden Flechtenarten gemeinsame Gonidien eine engere biotische Affinität schaffen würden. Da aber in letzter Zeit die experimentellen Ergebnisse dartun, daß fast jede Flechtenart ihre eigenen Gonidienarten oder -rassen besitzt, so ist auch diese Beziehung als nicht so wichtig anzunehmen.

Methodik.

Die Dominanz (= Deckungsgrad) in den folgenden Tabellen bedeutet:

5 = 1 — 1/2	deckend	2 = 1/8 — 1/16	deckend
4 = 1/2 — 1/4	„	1 = 1/16 — 1 %	„
3 = 1/4 — 1/8	„	+ = weniger als 1 %	„

Auf den Exkursionen nehme ich vorbereitete Artenlisten mit, in welchen bei der Feldaufnahme nur die Deckungsgrade aufgezeichnet werden. So gewinnt man im Feld reichlich Zeit und kann nachher die Aufnahmen geordnet in seinem Tagebuch eintragen. An den Kopf der Listen werden meist folgende ökologische Daten vorgemerkt:

Meereshöhe,
Höhe über der umgebenden Vegetation, über der Umgebung überhaupt,
Exposition des ganzen Abhanges oder Talabschnittes,
Exposition der Fläche,
Neigung in Winkelgraden,
Gesteinsart,
Gesteinsoberfläche, ob rauh, ob glatt, oder mittel,
Vegetation oben, Vegetation unten,
Gesamtdeckung in %, Flächengröße.

Die Flächen werden in ihrer natürlichen Begrenzung gewählt, soweit die Siedlung annähernd homogen ist. Berechnungen über das Minimiareal wurden noch nicht gemacht. Mir scheint, das Mindestareal ist nicht eine generelle Eigenschaft der ganzen Assoziation, eher ein differentielles Merkmal der Fazies in verschiedenen Gebieten. Dieselbe Assoziation braucht in einem Gebiet mit reicher und mannigfaltiger Flechtenvegetation eine geringere Fläche zu ihrer Ausbildung als in einer flechtenarmen Gegend. Andeutungen in dieser Richtung gibt schon die Tabelle mit dem Umbilicarietum Ruebelianae. Die Größe des Minimiareals in einem bestimmten Gebiet charakterisiert vielmehr die Eigenschaften des Gebietes selbst als diejenige der Assoziation. Es sei zugegeben, daß in den eintönigen skandinavischen Fjelden das Minimiareal zur gesetzmäßigen, generellen Eigenschaft der Assoziation werden kann, weil die Unterschiede zwischen den Teilgebieten viel geringer sind als in den Alpen mit ihrer ungleich größeren Mannigfaltigkeit.

Nach dem Vorschlage von *Lüdi* (1928) rechne ich die Konstanz eine 10teilige Skala um:

1— 10% = 1. Konstanzklasse,
10— 20% = 2. Konstanzklasse, usw.
90—100% = 10. Konstanzklasse.

In den beigedruckten Tabellen wurden nur jene Arten angeführt, die in einer der verwandten Assoziationen mindestens in die 4. Konstanzklasse vorrücken.

Die Anordnung der Arten erfolgt nach der Konstanz in der Hauptassoziation, die Arten der dominierenden Lebensformen der Assoziationen kommen an erster Stelle, die übrigen Arten mehr oder weniger

nach Konstanz und systematischer Verwandtschaft gruppiert. In einer zweiten Kolonne wird von jeder Assoziation der mittlere Dekkungsgrad angegeben, so daß man ein anschauliches Bild der Assoziation erhält.

Das Umbilicarion cylindricae.

Konstanz und Deckungsgrad im *Umbilicarietum cylindricae* (1—2), *Umbilicarietum cinereorufescentis* (3—4), *Parmelietum omphalodis alpinum* (5—6), *Umbilicarietum microphyllae* (7—8) und *Umbilicarietum Ruebelianae* (9—10).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Blatt- und Strauchflechten, Umbilicaria-Form	Umbilicaria cylindrica Ach. . .	**10**	**3**	7	1	7	1	5	+	6	+
	— — var. tornata Nyl. . . .	5	2	—	—	—	—	10	1	10	+
	— cinereorufescens Frey . . .	—	—	**10**	4	4	1	—	—	—	—
	— corrugata Nyl.	5	1	4	+	—	—	5	+	1	+
	— hirsuta Ach. em. Frey . .	—	—	—	—	—	—	—	—	4	+
	— polyphylla Hoffm.	5	+	4	+	8	1	2	+	—	—
	— decussata Frey	4	1	1	1	—	—	5	+	2	+
	— subglabra Harm.	1	+	1	+	—	—	—	—	8	+
	— microphylla Mass.	2	+	2	+	—	—	**10**	**5**	5	+
	— crustulosa Ach. em. Frey .	1	1	7	+	4	+	3	+	5	+
	— Ruebeliana Frey	—	—	—	—	—	—	1	+	**10**	**3,5**
Blatt- und Strauchflechten, Parmelia-Form	Alectoria prolixa (Ach.) . . .	3	1	6	1	7	1	—	—	—	—
	— ochroleuca Mass.	4	+	2	+	3	1	—	—	—	—
	Cetraria Fahlunensis Th. Fr. .	6	1	3	+	8	1	—	—	—	—
	— glauca Ach.	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—
	Cornicularia normoerica DR. .	9	1	9	1	5	1	9	1	—	—
	Parmelia pubescens Wain. . .	9	2	9	2	7	1	9	1	6	+
	— encausta Nyl.	9	1	7	1	4	1	6	1	3	+
	— stygia Ach.	2	1	10	2	5	1	5	1	6	1
	— saxatilis Fr.	4	1	4	+	5	1	—	—	—	—
	— omphalodes Ach.	1	+	8	1	**10**	**4**	—	—	—	—
	— sorediata Th. Fr.	—	—	4	+	—	—	—	—	5	2
	— isidiotyla Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1
	— physodes Ach.	3	+	1	+	9	1	—	—	—	—
	— obscurata Bitter	—	—	—	—	5	1	—	—	—	—
	— vittata Ach.	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—
	— austerodes Nyl.	—	—	—	—	4	+	—	—	—	—
	— prolixa Nyl.	—	—	1	+	—	—	4	+	2	+
Krustenflechten	Rhizocarpon geograph. DC. . .	9	1	10	1	10	1	10	1	9	+
	Lecanora badia Ach.	9	1	3	+	4	+	3	+	—	—
	— polytropa Rabh.	9	1	7	+	5	+	5	+	8	+
	Biatorella testudinea Mass. .	7	1	4	+	—	—	9	1	7	+
	Lecidea lapicida Arn.	7	1	4	+	—	—	4	+	4	+
	Haematomma ventosum Mass.	6	1	8	+	6	+	5	+	—	—
	Lecidea pantherina Th. Fr. .	5	1	—	—	4	+	3	+	—	—
	— tenebrosa Flot.	5	1	4	+	6	1	8	+	—	—
	Lecanora (Asp.) cinerea Roehl.	5	+	4	+	4	+	2	+	5	1
	Lecidea nigrita (Schaer.) . . .	3	+	—	—	—	—	5	+	—	—
	— fumosa Koerb.	2	+	3	+	—	—	8	+	—	—

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Krustenflechten	Lecidea atrobrunnea Schaer. .	2	+	—	—	—	—	5	+	5	+
	— obscurissima Nyl.	2	+	6	+	—	—	8	+	5	+
	Acarospora fuscata Arn. . . .	2	+	2	+	2	+	—	—	6	+
	Candelariella vitell. Müll.-Arg.	2	+	—	—	—	—	—	—	5	+
	Lecanora intricata Ach. . . .	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	— sordida Th. Fr.	3	2	—	—	6	+	5	+	10	+
	— atra Ach.	1	+	—	—	2	1	—	—	5	+
	— cenisia Ach.	—	—	—	—	6	+	—	—	—	—
	Ochrolechia tartarea Mass. . .	—	—	—	—	5	+	—	—	—	—
	Pertusaria lactea Arn.	—	—	—	—	5	1	—	—	—	—
	— corallina Arn.	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—
	Lecidea cyanea Th. Fr. . . .	—	—	—	—	—	—	2	+	7	1
	Rhizocarpon dispor. Müll.-Arg.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	+
	Caloplaca elegans Th. Fr. . .	2	1	—	—	—	—	2	+	5	+
	Physcia caesia Nyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	8	+
	Rinodina oreina Mass.	—	—	—	—	—	—	—	—	10	3
	Lecanora (Plac.) rubina Ach. .	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1
	— — melanopthalma Ram. .	—	—	—	—	—	—	—	—	9	+
Zahl der Konstanten 4.–10. Kl. . . .		21		21		29		20		29	
„ „ „ 6.–10. „ . . .		11		13		13		10		18	
„ „ „ 9.–10. „ . . .		7		5		3		6		6	

In meiner Grimselarbeit (1922) habe ich das *Gyrophoretum (= Gyrophora cylindrica-Ass.)* als den Schlußverein der Vegetation auf kalkarmem Gestein in der Nivalstufe bezeichnet. Damals kannte ich einzig das *Gyrophoretum cylindricae*, wie es in den Kolonnen 1—2 der Tabelle 1 dargestellt ist.

In meiner Bearbeitung der Umbilicariaceen in Rabenhorsts Kryptogamenflora habe ich die Gattung *Gyrophora* wieder mit *Umbilicaria* zu einer Gattung vereinigt und verschiedene Assoziationen einiger *Umbilicarien* in der subalpinen bis nivalen Stufe unter den passenderen Namen *Umbilicarieta* skizziert. Die *Umbilicaria-Form* (1922 p. 194), welche diese Assoziationen beherrscht, ist durch den Assoziationsnamen betont. Sämtliche Assoziationen bilden zusammen das *Umbilicarion*, den Haupt-Assoziationsverband der Silikatvegetation in der alpinen und nivalen Stufe.

Umbilicarietum cylindricae (1—2). 16 Probeflächen, davon 10 aus den Niederen und Hohen Tauern, je eine vom Julierpaß, der Grimsel, aus der Schwarzhornkette (Berner Oberland), von Salanfe (Wallis), Rabuons (Alpes Maritimes) und vom Aigoual (Plateau Central). Die höchstnotierte Aufnahme stammt vom Großglockner aus 3750 m Höhe, die niedrigsten Siedlungen aus den Alpen sind in 1800 m Höhe notiert worden, die Aufnahme vom Aigoual 1380 m. ü. Meer. Mit wenigen Ausnahmen sind es Kulmflächen, die größte mißt 300, die kleinste 25 dm². Der Deckungsgrad schwankt total von 80 bis 100 %.

Umbilicarietum cinerorufescentis (3—4). 15 Probeflächen, davon 5 aus den Tauern, 8 aus dem Engadin, je eine aus dem Wallis (Arolla) und den Alpes Maritimes. Meereshöhe 1600 bis 2600 m. Meist Frontalflächen, Neigung 85 bis 110°, also auch auf überhängenden Flächen. Exposition meist E, S, O. Flächengröße 25 bis 400 dm². Deckungsgrad 95 bis 100 %.

Parmelietum omphalodis alpinum (5—6). 11 Probeflächen, davon 4 aus den Tauern, 10 aus dem Engadin, je eine von Arolla (Wallis) und Aigoual (Plateau Central). Meereshöhe 1050 bis 2480 m. Meist nördlich exponierte Neigungsflächen oder fast südlich exponierte Frontalflächen. Neigung 60 bis 90°. Flächengröße 100 bis 400 dm², Gesamtdeckung 90 bis 100 %.

Umbilicarietum microphyllae (7—8). 12 Probeflächen, 2 aus den Tauern, 2 aus dem Engadin, 1 aus dem Berner Oberland (Schwarzhornkette), 3 aus dem Wallis (Arolla), je 2 aus der Dauphiné und den Alpes Maritimes. Meereshöhe 2200 bis 2800 m, auf horizontalen Kulmflächen bis Frontalflächen, meist in E-, S- oder W-Exposition. Bestandesflächen 25 bis 200 dm², Gesamtdeckung 80 bis 100 %.

Umbilicarietum Ruebelianae (9—10). 12 Probeflächen, davon 7 aus dem Engadin, 3 aus der Dauphiné und 2 aus den Alpes Maritimes. Meereshöhe 1480 bis 2600 m. Meist an Frontalflächen, Neigung 50 bis 90° in ESE- bis WSW-Exposition. Vegetation oberhalb in den meisten Fällen ein mehr oder weniger gedüngter Vogelsitzplatz, oder dann Vegetation unten Lägerflora. Flächengröße 25 bis 100 dm², Gesamtdeckung 60—85—98 %.

Du Rietz fordert von den Konstanten eine Konstanz von mindestens 80 %. Es ist aber vorteilhafter, 10 Konstanzklassen zu unterscheiden und je nach den Vergleichen, die man zwischen verwandten Gesellschaften ziehen will, nur die Klassen höheren Grades zu berücksichtigen.

Vergleichen wir z. B. die Listen der fünf Assoziationen, so zeigt sich, daß, wenn man den Ubiquisten *Rhizocarpon geographicum* und die Verbandeskonstanten (= Konstanten der Federation) *Parmelia pubescens P. stygia* und *Cornicularia normoerica* nicht berücksichtigt, nirgend eine Konstante 9.—10. Klasse in zwei Assoziationen vorkommt. Einzig *Umbilicaria cylindrica var. tornata* ist dem *Umbilicarietum Ruebelianae* und dem *U. microphyllae* gemeinsam. Doch sind diese zwei Assoziationen durch andere Differentialarten so gut verschieden, daß ihre Selbständigkeit als Assoziationen kaum bezweifelt werden kann. Die Arten, nach welchen ich die Assoziationen benannt habe, sind zugleich Charakterarten und Dominanten.

Das *Umbilicarietum cinereorufescentis* ist ungefähr gleich gut charakterisiert wie das *Umbilicarietum cylindricae.* Beide Assoziationen sind wie die zwei letzten an schneefreie Flächen gebunden, einzig das

Parmelietum omphalodis erträgt zeitweise Schneebedeckung und weist darum einige halb ombrophile Arten auf wie *Lecanora cenisia, Ochrolechia* und *Pertusaria sp.*

Sobald man von den verschiedenen Assoziationen eines Gebietes genügend vergleichbare Probeflächen kennt, wird man mit gutem Recht diejenigen Arten, die nur in einer Assoziation die Konstanz 9.—10. Klasse erreichen, als Charakterarten erster Ordnung (Ch_1) bezeichnen können, diejenigen, welche die Konstanz 6—10 nur in einer Assoziation erreichen, als Ch_2. Eine solche Wertung ist aber erst bei einem noch größeren verwertbaren Material möglich. Es soll die Ausscheidung von Charakterarten einer späteren, vollständigeren Publikation vorbehalten bleiben, in welcher noch andere Assoziationen des *Umbilicarions* beschrieben werden.

Das *Parmelietum omphalodis* hat mehr Konstanten 4.—10. Klasse als die drei andern nicht nitrophilen Assoziationen, dagegen weniger Konstanten 9.—10. Klasse. Den Beinamen „*alpinum*" muß es deshalb führen, weil Du Rietz (1921) p. 164 eine *Parmelia omphalodes*-Assoziation aus Skandinavien beschreibt, die mit der unsrigen nicht identisch ist.

Das *Ruebelietum*, wie ich die Assoziation von *Umbilicaria Ruebeliana* kurzweg nennen möchte, ist als heminitrophiler Verein stärker verschieden als die übrigen vier Assoziationen unter sich. Ein Vergleich des *Ruebelietums* mit den verwandten heminitrophilen und nitrophilen Assoziationen: *Rhinodinetum oreinae, Ramalinetum capitatae* mit Nebentypen, soll später gezogen werden. Diese drei Assoziationen gehören mit der *Lecanora-rubina-Subassoziation* (= *Placodietosum rubinae*) zum *Lecanorion rubinae.*

Das *Ruebelietum* ist durch seine Konstantengarnitur wohl deshalb so gut charakterisiert, weil die zwölf Probeflächen aus nur zwei begrenzten Gebieten stammen. Es wird sich zeigen, ob es gleich konstant bleibt, wenn Probeflächen aus anderen Gebieten hinzu kommen.

Die enge Bedingtheit des *Ruebelietums* durch seinen Standort ließ mich diese neue Art leicht auffinden. Nachdem ich von der Bernina her die Standortsansprüche von *U. Ruebeliana* kennen gelernt hatte, wußte ich, daß die Art nur an Frontalflächen in ESE-, S- oder WSW-Exposition zu finden sein werde, wo von oben fast kein Wasser heruntersickern kann, wo aber an der Fußfläche irgendeine stärkere oder schwächere Düngung vorkommen muß, indem das Wild oder

Umbilicarietum Ruebelianae.

Gebiet	Engadin						
Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Höhe ü. Meer in m	2600	2600	2440	2050	2000	1500	1480
Expos. des Hanges	SW	SW	W	SE	S	NW	
Expos. der Fläche	SSE	SE	E	S	S	WSW	
Neigung in Graden	85	88	90	90	90	90	90
Gesteinsart	Buntsdst.		Quarzit			Gneis	
Oberfläche, g. m. r.	g	g	g	g	g	g	g
Fläche in dm²	100	100	35	25	50	100	100
Gesamtdeckung in %	85	90	60	60	90	98	95
Umbilicaria-Form							
Umbilicaria Ruebel. Frey	4	5	2	2	3	5	3
— subglabra Harm.	+	+	—	—	—	1	+
— — v. pallens Frey	—	—	—	—	—	—	—
— cylindrica Ach.	—	+	—	+	—	+	+
— — v. tornata Nyl.	+	+	1	+	+	+	—
— crustulosa Ach.em. Frey	—	—	—	+	+	+	—
— hirsuta Ach. em. Frey	—	—	—	+	—	+	1
Parmelia-Form							
— microphylla Mass.	+	+	1	—	+	—	—
Physcia caesia Nyl.	—	—	1	1	+	+	—
Parmelia sorediata Th. Fr.	—	—	—	—	—	2	1
— pubescens Wain.	1	+	1	1	—	+	—
— stygia Ach.	+	+	—	1—2	1	1	—
— isidiotyla Nyl.	+	—	—	—	1	+	1
Placodium-Form							
Lecanora (Pl.) rub. Ach.	—	—	—	—	—	1	1
— (—) melanophth. Ram.	+	+	1	—	+	—	+
Rinodina oreina Mass.	2	1	3	4	4	3	4
Caloplaca elegans Th. Fr.	—	—	2	—	+	—	—
Krustenflechten							
Acarospora fuscata Arn.	—	—	—	+	+	—	+
Candelariella vitellina Müll.-Arg.	—	—	—	—	—	—	+
Lecanora sordida Th. Fr.	+	+	—	1	1	+	1
— polytropa Rabh.	+	+	—	+	—	1	—
— (Asp.) cinerea Roehl.	—	—	—	—	+	—	—
— atra Ach.	+	+	—	—	—	+	—
Rhizocarp. geograph. DC.	+	+	—	—	+	+	1
Biatorella testudin. Mass.	+	+	+	+	+	—	—
Rhizocarpon disporum Müll.-Arg.	—	—	—	—	+	+	+
Lecidea cyanea Th. Fr.	+	—	1	—	—	+	1
— atrobrunnea Schaer.	1	2	—	—	—	—	—
— obscurissima Nyl.	1	1	—	—	—	—	—
— lapicida Ach.	1	1	—	—	—	—	—
Zahl der Konstanten 4.–10. Kl.	17	17	9	13	16	20	16
„ „ „ 6.–10. „	13	12	6	11	11	16	12
„ „ „ 9.–10. „	6	6	6	4	6	5	5

Umbilicarietum Ruebelianae.

Gebiet	Alpes Maritimes			Dauphiné				
Nummer	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**			
Höhe ü. Meer in m	1960	1800	1860	1880	1880	Durchschnittlicher Deckungsgrad	Konstanz	Konstanzklasse
Expos. des Hanges	SW	SW	S	WNW	ESE			
Expos. der Fläche	S	S	S	WNW	ESE			
Neigung in Graden	70	80/40	88	85	90			
Gesteinsart	Gneis		Gneis	Gr.	Gneis			
Oberfläche, g. m. r.	r	m	m	r	m			
Fläche in dm²	35	75	100	80	40			
Gesamtdeckung in %	95	70	95	95	95			
Umbilicaria-Form								
Umbilicaria Ruebel. Frey	4	3	4	3	4	3–4	12	10
— subglabra Harm.	—	—	—	—	—	+	9	8
— — v. pallens Frey	1	+	+	1	+	+		
— cylindrica Ach.	+	—	—	+	+	+	7	6
— — v. tornata Nyl.	+	—	+	+	+	+	10	10
— crustulosa Ach. em. Frey	+	—	—	+	+	+	6	5
— hirsuta Ach. em. Frey	+	—	—	—	—	+	4	4
Parmelia-Form								
— microphylla Mass.	—	—	+	—	—	+	5	5
Physcia caesia Nyl.	+	1	+	+	+	+	9	8
Parmelia sorediata Th. Fr.	—	—	2	3	3	2	5	5
— pubescens Wain.	+	+	—	+	+	+	7	6
— stygia Ach.	+	—	—	+	—	1	7	6
— isidiotyla Nyl.	1	—	—	—	+	1	6	5
Placodium-Form								
Lecanora (Pl.) rub. Ach.	1	3	1	1	+	1	8	7
— (—) melanophth. Ram.	+	1	+	+	+	+	10	9
Rinodina oreina Mass.	1	4	4	2	4	3	12	10
Caloplaca elegans Th. Fr.	+	3—+	—	+	+	+–1	6	5
Krustenflechten								
Acarospora fuscata Arn.	+	+	+	+	—	+	7	6
Candelariella vitellina Müll.-Arg.	+	+	+	+	+	+	6	5
Lecanora sordida Th. Fr.	1/3	+	+	1	1	+	11	10
— polytropa Rabh.	+	+	+	+	+	+	9	8
— (Asp.) cinerea Roehl.	1	1	3	1	1	1	6	5
— atra Ach.	—	—	+	—	+	+	5	5
Rhizocarp. geograph. DC.	1	+	1	+	+	+	10	9
Biatorella testudin. Mass.	—	—	+	1	1	+	8	7
Rhizocarpon disporum Müll.-Arg.	+	+	1	+	1	+	8	7
Lecidea cyanea Th. Fr.	+	—	1	1	1	1	8	7
— atrobrunnea Schaer.	+	—	+	+	+	+	6	5
— obscurissima Nyl.	—	+	+	+	—	+	5	5
— lapicida Ach.	—	—	+	+	—	+	4	4
Zahl der Konstanten 4.–10. Kl.	24	16	22	26	23			29
„ „ „ 6.–10. „	17	12	14	17	15			17
„ „ „ 9.–10. „	6	5	6	6	6			6

Weidevieh vor diesen Frontalflächen sich sonnt oder überhaupt Schutz sucht. In der Vallée de la Tinée, nördlich von Nizza, und in den Tälern um La Bérarde in der Dauphiné ist diese Assoziation so reichlich, daß es ganz unbegreiflich ist, wie die *U. Ruebeliana* übersehen werden konnte. Auch auf dem Col de la Cayolle im obersten Var-Tal besiedelt sie die Frontalflächen auf Flyschsandstein bei 1980 m über Meer.

Aus der Tabelle 2 ergibt sich, daß die Zahl der Konstanten in einer Siedlung (= Probefläche) nicht in erster Linie von der Flächengröße abhängig ist. Die Siedlung Nr. 8 mißt nur 35 dm^2 und hat doch alle Konstanten 6.—10. Klasse aufzuweisen. Die Flächen 3 und 4 haben im Vergleich zu den anderen Aufnahmen einzig fragmentarischen Charakter, immerhin weist die Fläche 3 alle Konstanten 9.—10. Klasse auf. Der Faziesunterschied zwischen den sieben Aufnahmen des Engadins und den fünf Flächen aus den Westalpen ist sehr gering, er besteht zur Hauptsache darin, daß die *Umbilicaria subglabra* der Engadiner-Siedlungen in den Westalpen durch die *var. pallens* vertreten ist.

Das Rhizocarpion alpinum.

In der Tabelle 3 sind fünf Assoziationen der alpinen Stufe vereinigt, welche sich durch das Vorherrschen von Krustenflechten und eine gemeinsame Gruppe von Konstanten auszeichnen. Die beiden *Biatorelleta* gleichen den Vereinen, welche ich 1922 beschrieb, besser, als das *Umbilicarietum cylindricae* dem „*Gyrophoretum cylindricae*" von 1922. Das *Biatorelletum cinereae* ist sehr nahe verwandt mit dem *Rhizocarpetum alpicolae*, welches schon 1923 von mir angedeutet und damals als Nebentypus zum *Biatorelletum cinereae* gestellt wurde. In *Lecidea Dicksonii* besitzt das *Biatorelletum* eine gute Charakterart gegenüber dem *Rhizocarpetum alpicolae*. *Lecidea Kochiana* ist gemeinsame Charakterart dieser zwei Assoziationen und des *Lecideetums obscurissimae*, welche drei Assoziationen ich in den Alpes Maritimes und der Dauphiné meist nur in Fragmenten vorfand. Die gemeinsame Charakterart *Lecidea Kochiana* fand ich in den Alpes Maritimes nie, bei La Bérarde einzig in einer großen, nordexponierten Blockhalde, an den nordexponierten Frontalflächen eines großen Blockes über einem tiefen Schneeloch. Das *Rhizocarpetum alpicolae*, welches lange Schneebedeckung verlangt, fand sich in den beiden westalpinen

Konstanz und Deckungsgrad im *Biatorelletum cinereae* (1—2), *Rhizocarpetum alpicolae* (3—4), *Biatorelletum testudineae* (5—6), *Lecideetum obscurissimae* (7—8) und *Psoretum conglomeratae* (9—10).

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Krustenflechten	Biatorella cinerea Th. Fr. . .	**10**	2	4	1	2	+	—	—	6	1
	— testudinea Mass.	6	+	1	+	**10**	**3**	—	—	8	+
	Rhizocarpon alpicolum Rabh.	10	12	**10**	**3**	3	1	3	1	—	—
	— geographicum DC. . . .	10	1	10	2	10	2	10	1	10	1
	— disporum Müll.-Arg. . . .	3	+	5	1	—	—	2	+	4	1
	— badiaotrum Th. Fr. . . .	1	+	4	+	—	—	—	—	—	—
	Lecidea pantherina Th. Fr. .	10	2	9	1	5	1	2	+	4	1
	— tenebrosa Flot.	8	1	9	1	3	+	—	—	4	+
	— lapicida Ach.	9	1	6	1	5	1	2	1	—	—
	— Dicksonii Ach.	9	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	— promiscens Nyl.	7	1	2	+	6	1	—	—	—	—
	— armeniaca Fr.	8	1	1	1	1	1	2	1	2	1
	— obscurissima Nyl.	7	1	4	1	10	1	**10**	4	8	1
	— aenea Th. Fr.	7	1	2	1	1	1	3	+	4	+
	— (Biat.) Kochiana Hepp. .	7	1	2	1	3	1	7	1	2	+
	— confluens Fr.	4	1	5	1	—	—	—	—	—	—
	— platycarpa Ach.	6	1	1	1	—	—	—	—	—	—
	— nigrita (Schaer.)	3	1	—	—	9	3	5	1	6	+
	— atrobrunnea Schaer. . . .	2	+	—	—	4	1	—	—	—	—
	— cfr. ecrustacea Nyl. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1
	— pungens (Th. Fr.)	2	+	—	—	—	—	—	—	6	1
	— distans Kremph.	—	—	—	—	—	—	9	2	—	—
	— (Psora) conglomerata Ach.	3	1	—	—	7	1	3	1	**10**	**3**
	Lecanora polytropa Rabh. .	10	1	9	1	7	+	4	1	10	1
	— badia Ach.	10	1	8	1	8	1	5	1	10	1
	— (Asp.) alpina Somrft. . .	5	1	6	1	—	—	—	—	—	—
	— cenisia Ach.	6	1	7	1	—	—	—	—	—	—
	— (Asp.) cinerea Roehl. . .	4	+	5	+	—	—	—	—	—	—
	— — glacialis (Arn.)	4	1	2	+	—	—	—	—	—	—
	— sordida Th. Fr.	5	1	2	1	2	1	2	1	6	1
	— atra Ach.	5	1	1	1	—	—	3	1	10	1
	— (Asp.) cinereorufescens Hepp	3	+	5	1	—	—	—	—	—	—
	— — laevata Nyl.	3	+	4	1	—	—	—	—	—	—
	— intricata Ach.	4	1	3	1	—	—	3	1	—	—
	— polytr. v. alpigena (Schaer)	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	— (Plac.) orbicularis Schaer.	2	+	—	—	2	+	2	+	6	1
	Haematomma ventosum Mass.	6	1	2	+	5	1	8	1	10	1
	Pertusaria lactea Arn. . . .	5	+	1	+	—	—	5	+	—	—
Blattflechten	Parmelia encausta Nyl. . . .	7	1	5	1	5	1	5	1	8	1
	— alpicola Th. Fr.	2	+	1	+	5	1	4	1	—	—
	— stygia Ach.	3	+	2	+	7	1	5	1	4	+
	— pubescens Wain.	3	+	—	—	7	1	4	1	—	—
	— omphalodes Ach.	2	+	1	+	—	—	—	—	4	1
	— saxatilis Fr.	1	1	—	—	—	—	—	—	4	1
	Cetraria Fahlunensis Th. Fr. .	3	+	3	+	—	—	—	—	6	+
	Cornicularia normoerica DR. .	1	+	—	—	7	1	9	1	8	+
	Umbilicaria cylindrica Schaer.	8	+	6	+	9	1	9	1	10	+
	— cyl. v. tornata Nyl. . .	3	+	—	—	8	1	7	1	—	—
	— decussata Frey	—	—	—	—	5	2	—	—	8	2
	— deusta Baumg.	3	+	8	+	—	—	—	—	—	—
Zahl d. Konstanten 4.—10. Kl. . .		29		20		20		16		26	

Gebieten nie. Schon im trockenen Unterengadin (Ofenpaßgebiet) findet es sich häufig in nordexponierten Mulden, an der feuchten Grimsel sind fast alle Blöcke der Blockhalden in Nord- und sogar in Südexposition (bei langer Schneebedeckung) von der hellgelb-grauen Kruste des *Rhizocarpetums alpicolae* bedeckt.

Biatorelletum cinereae (1—2). 24 Probeflächen; davon 14 aus den Ostalpen, 2 aus dem Engadin, je 1 Grimsel und Wallis (Salanfe), je 3 aus der Dauphiné und den Alpes Maritimes. Die höchstnotierte Aufnahme stammt vom Pic Coolidge (Dauphiné), 3750 m, die niedrigste merkwürdigerweise aus unmittelbarer Nähe, es ist die erwähnte Aufnahme von La Bérarde bei nur 1880 m. Die meisten Aufnahmen stammen aus Höhen von 2200 bis 2800 m. Die Neigung ist meist 80 bis 90°, selten weniger, die Exposition meist Nord. Flächengröße 0,5 bis 4 m², Gesamtdeckung 70 bis 99 %.

Rhizocarpetum alpicolae (3—4). 10 Probeflächen; davon 4 aus den Tauern, 3 aus dem Engadin, 3 aus dem Wallis. Meereshöhe 1860 bis 2300 m, meist N- bis W- bis E-Exposition, Neigung 20 bis 90°. Flächengröße 1 bis 16 m², Gesamtdeckung 70 bis 100 %.

Biatorelletum testudineae (5—6). 12 Probeflächen, davon 6 aus den Ostalpen, 4 aus dem Engadin und 2 aus der Dauphiné, Meereshöhe 2300 bis 3750 m (Pic Coolidge, Dauphiné). Meist an Frontalflächen, seltener nur wenig geneigt (die Fläche vom Pic Coolidge 20°). Flächengröße 1 bis 5 m². Eine einzige kleine Fläche von 25 dm² ist auch repräsentativ für die Assoziation.

Lecideetum obscurissimae (7—8). 7 Probeflächen aus den Tauern und dem Engadin. Meereshöhe 2100 bis 2500 m. Meist an Frontalflächen, in fast allen Expositionen, aber stets auf freistehenden Blöcken. Fläche 50 bis 500 dm², Gesamtdeckung 80 bis 95 %.

Psoretum conglomeratae (9—10). 5 Probeflächen, 3 aus den Ostalpen, 2 aus dem Cirque de Rabuons (Alpes Maritimes). Meereshöhe 2360 bis 2600 m, Exposition NW, SW, SE, überhängend, 100 bis 110°. Flächengröße 50 bis 100 dm², Gesamtdeckung 90 bis 100 %.

Das *Lecideetum obscurissimae* ist vielleicht als Nebentypus zum *Biatorelletum testudineae* zu stellen, immerhin scheint es nach den bisherigen Aufnahmen in *Lecidea distans* eine sehr gute Charakterart zu besitzen. Außerdem weist das *Biatorelletum testudineae* noch eine deutliche Variante mit dominierender *Lecidea nigrita* (= *L. armeniaca var.* ?) auf, die besonders auf Kieselkalken, die oberflächlich kalkfrei ausgewittert sind, häufig ist.

Das *Psoretum conglomeratae*, welches hauptsächlich an überhängenden Kluftflächen (mit lokal erhöhter Luftfeuchtigkeit!) wächst, ist in seiner extrem ombrophilen Variante durch das Dominieren von

Lecanora (Placodium) orbicularis ausgezeichnet, vielleicht verdient das *Placodietum orbicularis* den Rang als Subassoziation.

Die vorstehenden drei tabellarischen Zusammenstellungen zeigen die große Einförmigkeit der alpin-nivalen Flechtenvegetation in der ganzen Alpenkette und lassen umgekehrt die einzelnen Teile nach klimatischen Verhältnissen in differenzierendem Sinne charakterisieren. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß das *Umbilicarietum deustae*, welches in den Ostalpen und Schweizeralpen sehr verbreitet ist und in der subalpinen und alpinen Stufe alle Silikatblöcke bedeckt, die wenig über den Boden ragen und lange schneebedeckt sind, weder in den Alpes Maritimes noch in der Dauphiné zu finden war. Diese hygrophile und (in der subalpinen Stufe) schwach ombrophile Assoziation zeigt folgende Konstanten 5.—10. Klasse:

10 Umbilicaria deusta Baumg.	7 Lecanora intricata Ach.
10 Lecanora badia Ach.	5 — cenisia Ach.
10 — polytropa Rabh.	8 Rhinodina milvina Th. Fr.
10 — (Asp.) cinerea Roehl.	8 Lecidea neglecta Nyl.
10 Rhizocarpon geographicum DC.	8 — lapicida Ach.
9 — badioatrum Th. Fr.	6 — pantherina Th. Fr.
9 Lecanora (Asp.) gibbosa Nyl.	5 — confluens Fr.
6 — — laevata Nyl.	8 Dicranoweisia crispula Lindb.

Umbilicaria deusta ist in den zwei erwähnten Gebieten eine seltene Erscheinung, wohl deshalb, weil nach der Schneeschmelze die Luftfeuchtigkeit durchschnittlich zu gering ist.

Die hydrophilen Gesellschaften wie das *Jonaspidetum suaveolentis*, sind in den südlichen Westalpen auch spärlich vertreten, weil die Wasserführung der Gewässer zu wenig konstant ist.

Das *Ramalinetum capitatae* (= strepsilis) und seine nahverwandten nitrophilen und ornitokoprophilen Assoziationen sind als ganze Gruppe sehr gut charakterisiert und ihre Siedlungen immer scharf von den umgebenden Assoziationen abgegrenzt. Innerhalb der Gruppe aber ist es schwierig, die Assoziationen zu begrenzen. Es ist eigentümlich, daß *Ramalina capitata (Ach.) Nyl.* [= *strepsilis* (Ach.) Zahlbr.] in benachbarten Siedlungen mit einer sonst gut übereinstimmenden Zusammensetzung bald fehlt, bald sehr reichlich vertreten ist. Die reiche Soredienproduktion würde doch eine gute Verbreitungsfähigkeit der Art sichern. Dies scheint auch der Fall zu sein. Auf dem

Plateau zwischen Aigoual und Serre de la Lusette (Cevennen) stehen vereinzelte granitene Grenzsteine; viele Kilometer weit herum sind zwischen großen Aufforstungen nirgends freie Kieselfelsen oder -blöcke. Und doch tragen die paar erwähnten Grenzsteine das *Ramalinetum capitatae* mit dominierender *Ramalina capitata.*

Es bleibt chemisch zu untersuchen, ob die Abhängigkeit dieser Assoziationen vom Standort mehr durch Stickstoffverbindungen oder mehr durch Phosphate und andere im Vogeldünger enthaltene Stoffe bedingt wird. Die vorläufigen Ergebnisse werden von *Du Rietz* (1932) diskutiert. Es ist auffällig, daß diese bis jetzt allgemein als „nitrophil" bezeichneten Gesellschaften nach den Untersuchungen, die Du Rietz veranlaßt hat, trotzdem eine deutlich saure Reaktion aufweisen. Immerhin läßt sich mit zunehmender Düngung eine kontinuierliche Abnahme der Azidität feststellen. Eigentümlich ist dabei, daß die Ergebnisse nicht sehr differieren, ob man bei pH-Untersuchungen die Flechten im untersuchten Material mitnimmt oder eliminiert (vergl. auch Mattik 1932). Man würde doch schließlich annehmen können, daß die Flechtensäuren das Gesamtresultat stark beeinflussen könnten. Vielleicht darf man daraus schließen, daß die Flechten stetsfort so viel von ihren Säuren durch Auswaschung verlieren, als sie weiterzubilden vermögen, und daß dadurch die basisch oder neutral zu erwartende Reaktion stetsfort zu einer sauren wird. Nach Du Rietz kann allerdings das pH von ausgewaschenem Vogeldünger selber schwach oder mäßig sauer sein, in einem Falle war es sogar nur 5,2. Vom Gewölle der Räuber ist von vornherein eine schwach saure Reaktion anzunehmen. Umgekehrt wird die Auslaugung der Fäkalien sehr rasch vor sich gehen, so daß sie aus diesem Grunde bald mehr oder weniger sauer reagieren werden.

Im Verlauf meiner Untersuchungen haben sich in den zuletzt besuchten Gebieten Assoziationen finden lassen, die vielleicht in den früher besuchten Gebieten übersehen wurden. So ist z. B. anzunehmen, daß das *Umbilicarietum Ruebelianae* eine weitere Verbreitung hat und nicht nur in den südlichen Westalpen und im Engadin vorkommt.

In den Randketten der Alpen herrschen, soweit kalkarmes Gestein vorkommt, ganz andere Gesellschaften vor als in den zentralen Ketten. So findet man auf dem Hohgantsandstein in der alpinen Stufe der Berner-Voralpen die *Lecidea Kochiana*, welche wir als Charakterart des *Biatorelletums cinereae* kennen lernten, eine eigene

Assoziation an nordexponierten Frontalflächen bilden. *Lecidea distans* und *Buellia atrata* vergesellschaften sich mit anderen Arten des *Biatorelletums testudineae* zu einer vikariierenden Assoziation dieses letzteren Vereins. Abweichungen von den bis jetzt bekannten Bestandestypen werden sich auch in den piemontesischen Alpen finden lassen.

Während in der alpin-nivalen Stufe die Assoziationen in der ganzen Alpenkette weitgehend übereinstimmen, prägen sich die Unterschiede zwischen den Ostalpen und Westalpen, den äußern und zentralen Ketten, und vor allem die Unterschiede nach dem Mittelmeergebiet hin um so stärker aus, je tiefer wir von den Höhen in die Täler hinabsteigen. Die Assoziationen der subalpinen und noch mehr der montanen und kollinen Stufe sind viel mannigfaltiger in den verschiedenen Teilen der Alpen.

Zitierte Literatur.

Du Rietz, G. E.: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akademische Abhandlung Uppsala 1921. 272 S.

— — Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. — In Abderhalden: Handbuch der biolog. Arbeitsmeth. Abt. XI, Teil 5, p. 293 bis 480, 1930.

Frey Ed.: Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend ... — In Mitt. Naturf. Ges. Bern aus d. J. *1921*, p. 85—281. 1922. Mit 1 Karte, 7 Taf. u. 5 Textfig.

— — Die Berücksichtigung der Lichenen in der soziologischen Pflanzengeographie, speziell in den Alpen. — In Verhandl. Naturf. Ges. Basel *35*. 1. Teil, p. 303—320. 1923.

— — Cladoniaceae und Umbilicariaceae. — Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band IX. Abt. IV, 1. Teil. Leipzig 1932/33. VIII und 426 S., mit 64 Abb. und 8 Taf.

Hilitzer, R.: Etude sur la végétation épiphyte de la Bohème. — Publ. Fac. sc. de l'Univ. Charles. Prague 1925. 202 S.

Lüdi, W.: Der Assoziationsbegriff in der Pflanzensoziologie. Bibliotheca Botanica, Heft *96*. Stuttgart 1928. 94 S.

Mattik, Fr.: Bodenreaktion und Flechtenverbreitung. — Beih. z. Bot. Centrbl. *49*, Erg.-Bd. p. 241—271. Dresden 1932.

Ochsner, Fr.: Studien über die Epiphyten-Vegetation der Schweiz. — Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges. *63*. St. Gallen 1928. 108 S.