

Zdeněk Černo horský:

Epilithische Flechtengesellschaften der Prager Diabasfelsen.

Die Diabasfelsen der nächsten Umgebung von Prag (Butowitz — Butovice, Motol — Motoly, Kuchelbad — Chuchle, Solopisk — Solopisky, Rübstick — Řeporyje, S. Johann u. d. F. — Sv. Jan p. sk., Lodenitz — Loděnice, Radotin — Radotín, Sedletz — Sedlec, Budnian — Budňany und Karlik — Karlík) lockten viele Botaniker, um hier Flechten zu sammeln. Von diesen Flechtensammlern müssen wir besonders E. BAYER, M. SERVÍT, J. PODPĚRA, A. HILITZER, J. PODZIMEK, J. SUZA und Z. ČERNOHORSKÝ anführen. Die Bestimmung des gesammelten Materials haben die genannten Forscher entweder selbst durchgeführt, oder mindestens einen Teil desselben anderen Lichenologen, insbesondere den Monographen, zur Verarbeitung gestellt. So befinden sich die systematischen Angaben über die an Prager Diabasen wachsenden Flechten in den Arbeiten der folgenden Verfasser: M. SERVÍT (1911, 1930, 1934, 1936), A. HILITZER (1924, 1926, 1929), A. H. MAGNUSSON (1929, 1935), Z. ČERNOHORSKÝ (1931) und J. SUZA (1934, 1935, 1936).

Die angeführten Schriften sind fast ausschließlich systematisch und haben als natürliche Folge, daß die Diabaslokalitäten in lichenologisch-systematischer Hinsicht gut durchgeforscht sind. Deshalb habe ich die Absicht, dieses systematische Bild noch durch eine soziologische Studie zu vervollständigen. Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch um solch eine Vervollständigung.

I. Allgemeine Charakteristik.

DOMIN (1923 II, 1926) charakterisiert die Diabase als das Substrat der mittleren Nährkraft und bemerkt gleichzeitig, daß auf den Diabasen reine Kalkarten wie *Sesleria calcaria*, *Saxifraga aizoon*, *Dictamnus albus* usw. sehr oft vorkommen. Es ist aber interessant, daß die epilithischen Diabasflechten und ihre Soziationen, von denen wir hier sprechen werden, dagegen fast ausschließlich auf den Silikatcharakter hinweisen.

Neben dieser Beschaffenheit, die sich nicht einheitlich äußert, möchte ich noch die thermophile Natur der Diabasflora unterstreichen. Für diesen Charakter sprechen nicht nur einige typischen Phanerogamen, sondern auch Cryptogamen: es seien aus den Flechten besonders *Cladonia foliacea* var. *alcicornis* SCHAER., *Parmelia prolixa* var. *Pokornyi* A. Z., *Parmelia molliuscula* var. *hypoclysta* NYL. und von den Pilzen hauptsächlich *Tulostoma mammosum* (MICHELI) erwähnt.

II. Soziologische Charakteristik.

Die zu behandelnden epilithischen Flechtengesellschaften wurden nach den Methoden studiert, die ich während meiner Universitätsstudien bei DOMIN, KLIKA und HILITZER kennen gelernt und später DU RIETZ (1921, 1930) angepaßt habe. Für die pflanzensoziologischen Grundeinheiten nehme ich die homogensten Phytocoenosen, die ich als Soziationen bezeichne (DU RIETZ, 1930, S. 307). Bei der Feststellung der absoluten Mengen der verschiedenen Flechtenarten habe ich meine Aufmerksamkeit auf die Schätzung ihrer Deckung gerichtet und diese nach der HULT-SERNANDERSCHEN Methode in einer fünfgradigen Skala ausgedrückt (DU RIETZ, 1930, S. 396). Bei einer relativ kleinen Größe der untersuchten Probestflächen konnte man nämlich die Schätzung leicht und ziemlich richtig durchführen. Die häufigste Größe dieser Flächen bewegt sich zwischen 25 dm² und 1 m², und ist deshalb dem Minimiareal sehr nahe oder praktisch ganz gleich (vgl. HILITZER 1925, S. 65; DU RIETZ 1930, S. 424).

Hinsichtlich der systematischen Nomenklatur habe ich mich im Ganzen an das Werk von ZAHLBRUCKNER „Catalogus lichenum universalis“ und an MAGNUSSONS „Gedanken über Flechtensystematik und ihre Methoden“ (Göteborg 1933) gehalten.

1. Sukzession.

Die epilithischen Flechtensoziationen der Prager Diabase sind stabile Phytocoenosen, die einen Mosaikkomplex bilden. Die einzelnen Soziationen stehen zueinander in einem Verhältnis der Sukzession (DU RIETZ 1930, S. 339 u. 342). Diese Sukzession ist besonders deutlich auf dem Mandelstein bei Butowitz — Butovice ausgebildet, weshalb ich in vorliegender Arbeit hauptsächlich diese Lokalität beschreibe und die anderen Lokalitäten im untergeordneten Maße nur zum Vergleich anführe.

Es ist evident, daß die Hauptbedingung dieser Sukzession die physikalisch-chemische Veränderung des Substrats, also die

Verwitterung des Gesteins ist, an der teils atmosphärische Einflüsse und teils die Flechten selbst beteiligt sind. Es sind also klimatische und biotische Faktoren, die die Standortsveränderung und die mit dieser Hand in Hand gehende Sukzession bedingen.

Sollen wir hier von dem dynamischen oder bedingenden Verhalten der den unseren Bestand bildenden Arten sprechen, so müssen wir betonen, daß sich dieses im Zeitlauf ändert: einmal erscheinen dieselbe Flechten als aufbauende, ein andermal als zerstörende, oder als aufbauende und gleichzeitig zerstörende Arten, je nach dem Umstande, ob wir ihre aufbauende Fähigkeit auf eine oder mehrere Soziationen beziehen. Ich werde später die Gelegenheit haben, dies an einigen Beispielen zu zeigen. Von den erhaltenden Eigenschaften der Diabasflechten läßt sich schließlich sehr schwer sprechen, weil dieses Gestein ziemlich leicht verwittert, wodurch es Bedingungen für die Sukzession bildet, und die Flechten können dann nicht ihre erhaltende Fähigkeit — auch wenn sie eine solche hätten — zur Wirkung bringen. Es bleibt trotzdem fraglich, ob die epilithischen Flechten die erhaltende Eigenschaft überhaupt haben können.

Jetzt werden wir auf die einzelnen Sukzessionsstadien Bedacht nehmen. Zu diesem Zwecke sind besonders die nach O, SO, S, SW und W gerichtete Wände geeignet. Die Gipfelpartien mit den nitrophilen Soziationen und die steilen Nordabhänge mit einer reichen Algenvegetation und armer Flechtenflora eignen sich dazu nicht gut.

1.

Schon bei einer oberflächlichen Beobachtung stellen wir auf verschieden verwitterten Abhängen, die von der Sonne bestrahlt werden, verschiedene Vegetationsverhältnisse fest, die schon die Farbe der Flechtenbestände verrät. Ein vertieftes Studium zeigt uns aber viele interessanten Einzelheiten: Es zeigt uns, wie der Bestand zuerst sehr stark offen, seine Deckung gering und von einem Konkurrenzkampf gar keine Spur ist. Erst später geht dieser offene Bestand in einen mindestens stellenweise geschlossenen über, zwischen einzelnen Arten tritt der Konkurrenzkampf ein und hier können wir schon von der ersten Pflanzengesellschaft als solcher sprechen. Es ist die *Rhizocarpon geographicum*-Soziation, die das erste Sukzessionsstadium darstellt und deren Zusammensetzung aus dieser Tabelle hervorgeht.

Rhizocarpon geographicum-Soziation.

S G	Arten	Aufnahmen Nr.					
		1	2	3	4	5	6
D 1	<i>Acarospora praeruptarum</i>						
	Typus und var. <i>Körberi</i>	1	2	2	2	2	2
	<i>Caloplaca aurantiaca</i>	1	.	.	.	1	.
	<i>Caloplaca ferruginea</i>	.	.	.	.	.	2
	<i>Candelariella vitellina</i>	1	2	2	1	1	2
	<i>Lecanora Dominiana</i>	1	1	.	1	.	.
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>	.	.	.	.	.	1
	<i>Lecanora argopholis</i>	1	.	1	1	.	.
	<i>Lecanora campestris</i>	1	1	.	1	.	.
	<i>Lecanora sordida</i>	1	.	3	1	.	1
	<i>Lecanora albomarginata</i>	2	.	.	3	.	.
	<i>Lecanora Garovaglii</i>	2	.	.	3	.	.
	<i>Lecanora radiosa</i>	1	.	.	.	.	.
	<i>Lecidea grisella</i>	1	.	1	.	.	.
	<i>Lecidea latypiza</i>	1	3	1	1	.	1
	<i>Parmelia glomellifera</i>	.	.	1	.	.	3
	var. <i>grisea</i>	.	.	.	.	1	.
	<i>Parmelia proluxa</i>	1	.	.	.	1	.
	<i>Physcia caesia</i>	1	.	.	.	.	.
	<i>Physcia dimidiata</i>	1	.	.	.	.	.
	<i>Physcia lithotea</i>	.	1	.	.	.	.
	<i>Physcia teretiuscula</i>	1	2	.	1	.	.
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	4	3	4	4	4	4
	<i>R. disporum</i> var. <i>Montagnei</i>	1	1	1	.	2	.

Die Aufnahmen Nr. 1, 2, 3 und 4 stammen von Butowitz — Butovice (cca 300 m s. m.)

Nr. 1: Frischer Diabas, Expos. NW, Neigung 10°, Deckung cca 60%, Fläche ½ m².

Nr. 2: Frisches Gestein, eine fast wagerechte Fläche cca ¼ m², Deckung 50%.

Nr. 3: Frischer Diabas, Exp. W, Neigung 45°, Deckung 60%.

Nr. 4: Frischer Diabas, Exp. SW, Neigung 30°, Deckung 60%.

Nr. 5: Das Tal der Mže (Budnian — Budňany), frischer Diabas, Exp. SW, Neigung 45°, Deckung 35—40%, cca 250 m s. m.

Nr. 6: Budnian — Budňany, Exp. S, Neigung 55°, Deckung 60%.

Die *Rhizocarpon geographicum*-Soz. kommt gleichmäßig, soweit ich feststellen konnte, auf den frischen, kompakten, der Sonne exponierten Flächen aller Diabase der Prager Umgebung vor. Sie ist eine einschichtige Pflanzengesellschaft wie die anderen epilithischen Flechtensoziationen, „wo alle Konstituenten nebeneinander Platz finden und in diesem Falle können nicht die einzelnen Arten von der dominierenden Art, die der Gesellschaft den Namen gibt, allein oder sehr eng

abhängig sein“ (FREY, 1927, S. 232). Sie macht sich bemerkbar mit einer Übermacht der Krustenflechten über den Laubflechten, die erst später hereindringen.

Diese Soziation gibt uns eine Möglichkeit, auf den neuen Charakter der sogenannten akzidentiellen oder zufälligen Arten (DU RIETZ, 1930, S. 434), die gewöhnlich eine kleinere Vitalität haben, Bedacht zu nehmen. DOMIN (1923 I, S. 142) weist richtig darauf hin, daß es gewöhnlich Arten zu sein pflegen, die ein Rest der vorhergehenden Gesellschaft sind und mit einer Standortsveränderung durch einen anderen Bestand verdrängt wurden, oder ein andermal sind es wieder zufällig verlaufene Arten, wovon wir uns später auf unseren Flechtengesellschaften werden gut überzeugen können. MOTYKA (1926, S. 193) erklärt ähnlich die „akzessorischen“ Arten wie Reste der Erstansiedler, die zuerst den neuentdeckten Fels besiedelt haben und von den später sich ansiedelnden, aber stärkeren Arten noch nicht abgelöst werden konnten.

Die *Rhizocarpon geographicum*-Soz. zeigt uns, daß es auch solche zufällige Arten gibt, die ein Signal neuer in der Sukzession nach diesem Initialstadium folgenden Gesellschaften sind. Ich meine hier besonders *Lecanora Hoffmannii* MÜLL. ARG., die hie und da in der *Rhizocarpon geographicum*-Soz. erscheint; sie stellt dann in dieser eine verkümmerte, zufällige Art und kann von dort bei einem geschlossenen Bestande auch ganz verdrängt werden. Erst in den späteren Sukzessionsphasen, in der *Lecanora argopholis*-Soz., kommt sie öfter vor — hier hat sie manchmal den Charakter einer akzessorischen Art (DU RIETZ, 1930, S. 434) — und wird schließlich auf dem stark verwitterten Diabas die konstante Dominante der *Lecanora Hoffmannii*-Soz.

Schon früher haben wir von dem dynamischen Verhalten der Arten gesprochen und jetzt werden wir einige Beispiele anführen, um diese Sache klar zu machen. Die Arten, die als erste den neuentdeckten Fels besiedeln, mit ihren Hyphen in diesen hineindringen und neben den atmosphärischen Einflüssen sich an seiner Verwitterung und der Sukzession beteiligen, obwohl in einem weit kleineren Maße, sind hier hauptsächlich *Rhizocarpon geographicum* f. *contiguum* MASS. und einige *Lecidea*-Arten. Wie schon vorher angeführt wurde, ist der Bestand zuerst ziemlich offen, zufällig angeordnet und die initiale Soziation findet ihr Optimum erst später, wenn das Substrat mindestens schwach angewittert, sonst aber ganz kompakt ist. Dabei wird ein Teil des kohlensauren Kalks ausgelaugt. Also bis daher haben

alle Arten als ein aufbauendes Element gewirkt. Weil sie auch weiter die Gesteinsverwitterung und dadurch das Eindringen der Flechten der weiteren Entwicklungsphase — nämlich der *Lecanora argopholis*-Soz. — unterstützen, erscheinen sie dann für die *Rhizocarpon geographicum*-Soz. als zerstörende Arten. Wenn wir aber jetzt ihren dynamischen Wert auf *Lecanora argopholis*-Soz. beziehen, werden wir ihnen offenbar die aufbauende Tätigkeit wieder zuerkennen.

2.

Wenn die Verwitterung weiter vorgeschritten ist, tritt mit der Standortsveränderung auch die *Lecanora argopholis*-Soz. an. Diese kommt auf den Diabasen bei Butowitz — Butovice, Rübstich — Reporyje und Motol — Motoly vor. Ihre nähere Zusammensetzung bietet uns diese Tabelle dar.

Lecanora argopholis-Soziation.

S G	Arten	Aufnahmen Nr.				
		1	2	3	4	5
D 1	<i>Acarospora glaucocarpa</i> f. <i>nuda</i>	1	.	.	.	.
	<i>Acarospora praeruptarum</i> var. <i>Körberi</i> *)	1	1	3	1	1
	<i>Candelariella vitellina</i>	1	1	1	1	1
	<i>Diploschistes scruposus</i>	.	2	1	.	.
	<i>Lecanora Dominiana</i>	1	.	.	2	.
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>	1	1	.	.	.
	<i>Lecanora argopholis</i> f. <i>viridis</i> und <i>grisea</i>	5	5	3	3	5
	<i>Lecanora campestris</i>	.	1	.	.	.
	<i>Lecanora cenisia</i>	1	2	2	.	1
	<i>Lecanora sordida</i>	2	.	3	2	2
	<i>Lecanora sulphurea</i>	.	.	3	.	1
	<i>Lecanora albomarginata</i>	2	3	.	3	1
	<i>Lecanora alphoplaca</i>	1	.	.	.	.
	<i>Lecanora Garovaglii</i>	3	.	.	2	.
	<i>Lecidea latypiza</i>	1	1	.	.	1
	<i>Lecidea</i> sp.	1	.	1	.	.
	<i>Parmelia glomellifera</i>	1	1	.	.	.
	<i>Parmelia molliuscula</i>	2	.	.	3	2
	<i>Parmelia prolixa</i>	2	2	.	.	3
	<i>Parmelia saxatilis</i>	.	2	.	3	.
	<i>Physcia caesia</i>	1	.	.	.	.
	<i>Physcia tetetiuscula</i>	1	.	.	.	.
	<i>Rhizocarpon disporum</i> var. <i>Montagnei</i>	.	.	1	.	.
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1	.	2	1	1
	<i>Rhizocarpon viridiatrum</i>	.	.	.	.	1
	b Musci (in Felsspalten)	1	1	.	1	1

Alle Aufnahmen sind von Butowitz — Butovice.

Nr. 1: Durch Verwitterung angegriffenes sonst aber kompaktes Gestein, Exp. O, Neigung 45°, Deckung 85%.

- Nr. 2: Eine fast wagerechte Fläche des über die Erde hervorragenden Gesteinsblockes. Der Diabas ist teilweise angewittert. Gr. 800 cm², Deckung über 90%.
- Nr. 3: Ein über die Erde hervorragender, teilweise verwitterter Diabasblock, Exp. W, Neigung 70°, Deckung 70%.
- Nr. 4: Eine horizontale Fläche ohne Vogelkot, schwach mit Moosen bedeckt (auf diesen *Physcia muscigena* Nyl.), Deckung 80%.
- Nr. 5: Exp. O, Deckung 90—95%, Neigung 60°. In den Felspalten wächst *Festuca glauca*, *Helianthemum canum*, *Potentilla arenaria* und *Campanula rotundifolia*. Auf einer Kalkader ist *Toninia candida* Th. Fr.

Diese Soziation unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich dadurch, daß sie mehr verwitterte Diabase aufsucht. Die Verwitterung macht sich teils physikalisch, teils chemisch bemerkbar. Vom chemischen Standpunkte aus ist besonders das Auslaugen einer noch größeren Menge des kohlensauren Kalks wichtig, so daß der Standort der *Lecanora argopholis*-Soz. ziemlich arm an diesem Salze ist. Abfließendes Wasser, das den ausgelaugten kohlensauren Kalk enthält, ist durch Kapillarität und Adhäsion in den Spalten und dem Felsenschutt teilweise gebunden und wird eine wichtige Tatsache der Erscheinung bilden, daß manche auf den Diabasen wachsenden Phanerogamen reine Kalkarten sind (vgl. W. LÜDI, 1921).

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß nach den Untersuchungen STAHLCKERS zuerst die basischen Bestandteile des Substrats in Angriff genommen und früher von den Flechten bewältigt werden als die sauren (ZAHLEBRUCKNER-FÜNFSTÜCK 1926, S. 31).

Der weitere Unterschied zwischen den zwei beschriebenen Soziationen liegt in der Geschlossenheit des Bestandes. Während bei der ersteren die Gesamtdeckung nicht 60% übertrifft, erreicht sie bei der letzteren in der Mehrzahl der Fälle bis ca. 90%.

Jetzt müssen wir auf die zufälligen Arten Bedacht nehmen, weil sie hier alle drei Eigenschaften, die wir ihnen früher zuge-

*) In dieser Soziation kommt wahrscheinlich auch *Acarospora badiosca* var. *lepidioides* WAIN, vor, wie sie SERVÍT (1930) angibt. MAGNUSSON, der alle meine *Acarosporen* mit größter Gültigkeit bestimmt hat, hat sie aber in keinem von meinen Exemplaren festgestellt. Aber er fand in meinem Material neben den in der Literatur angeführten Arten auch *A. veronensis* MASS. und *A. umbilicata* BAGL. (Lodenitz — Lodénice). Die letzterwähnte Art hat auch SUZA (1934) bei Budnian — Budňany gesammelt.

sagt haben, besitzen: 1. sie sind ein Rest der vorhergehenden Gesellschaft, die bei der Sukzession durch einen anderen Bestand verdrängt wurde — z. B. *Rhizocarpon geographicum*; 2. es sind aus den anderen Gesellschaften verlaufene Arten: hier z. B. *Diploschistes scruposus* und *Rhizocarpon viridiatrum*, die auf den Nordabhängen wachsen; 3. *Lecanora Hoffmannii* stellt schließlich den dritten Typus dieser Arten dar, die ein Signal der folgenden Gesellschaft sind, die in der natürlichen Sukzession nach der *Lecanora argopholis*-Soz. folgt und für die *Lecanora Hoffmannii* ein aufbauendes Element ist.

Auf dem gleichen Standorte wie *Lecanora argopholis*-Soz. kommt noch eine Gesellschaft vor, die der vorhergehenden sehr nahe ist und wir werden sie als *Parmelia molliuscula*-Soz. bezeichnen. Zum Vergleich mit der vorigen Gesellschaft führe ich hier eine Aufnahme von Solopisk — Solopisky an.

S G	Arten		
D 1	<i>Acarospora prueruptarum</i>	2	<i>Lecidea latypiza</i> 1
	<i>Candelariella vitellina</i>	1	<i>Parmelia glomellifera</i> . . . 3
	<i>Diploschistes scruposus</i>	3	<i>Parmelia molliuscula</i> . . . 4
	<i>Lecanora Dominiana</i>	1	<i>Physcia teretiuscula</i> . . . 1
	<i>Lecanora campestris</i>	1	<i>Rhizocarpon disporum</i> var.
	<i>Lecanora sordida</i>	1	<i>Montagnei</i> 1
	<i>Lecanora Garovaglii</i>	1	<i>Rhizocarpon geographicum</i> 1

Die aufnahme stammt von Solopisk — Solopisky; eine schwach angewitterte, unter dem Gipfel sich befindende Partie des Diabasfelsens, Fläche cca $\frac{1}{2}$ m², Neigung 50°, Exp. S, Deckung 85—90%.

3.

Wenn die Standortsveränderung so weit fortgeschritten ist, daß das Gestein in Schutt zu zerfallen beginnt, tritt das epilithische Endstadium ein, das selbstverständlich kein Klimaxstadium ist, nämlich die *Lecanora Hoffmannii*-Soz.

Lecanora Hoffmannii-Soziation.

S G	Arten	Aufnahmen Nr.					
		1	2	3	4	5	6
D 1	<i>Acarospora praeruptarum</i>	1	1	1	1	.	1
	<i>Buellia badia</i>	.	.	1	.	.	.
	<i>Caloplaca ferruginea</i>	.	.	.	.	.	1
	<i>Candelariella vitellina</i>	1	1	1	.	.	1
	<i>Diploschistes scruposus</i>	1	.	1	3	.	.
	<i>Lecanora contorta</i>	.	1	.	.	.	.
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>	3	4	2	2	1	4
	<i>Lecanora argopholis</i>	1	.	1	1	.	.

S G	Arten	Aufnahmen Nr.					
		1	2	3	4	5	6
	<i>Lecanora campestris</i>	1	.	1	1	.	.
	<i>Lecanora dispersa</i>	1	.	1	1	1	.
	<i>Lecanora sordida</i>	.	.	.	1	.	.
	<i>Lecanora albomarginata</i>	4	2	3	1	1	.
	<i>Lecanora alphoplaca</i>	1	.	1	1	.	.
	<i>Lecanora radiosa</i>	1	.	.	1	.	.
	<i>Lecidea latypiza</i>	1	.	1	1	.	1
	<i>Lecidea sp.</i>	1	.	1	1	.	1
	<i>Parmelia glomellifera</i>	1	.	.	.	.	1
	<i>Parmelia molliuscula</i>	1	.	1	.	.	.
	<i>Parmelia proluxa</i>	1	.	3	.	.	.
	<i>Parmelia proluxa</i> var. <i>Pokornyi</i>	1	1	.	.	.	.
	<i>Physcia adscendens</i>	1	.	.	.	.	.
	<i>Physcia caesia</i>	.	.	1	.	.	.
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	.	.	.	.	.	1
	<i>Toninia coeruleonigricans</i>	1	.	.	.	.	.
b Musci		1	1	1	1	.	1

Die ersten 5 Aufnahmen sind von der Butowitzer Lokalität.

Nr. 1: Stark verwitterter Diabas, Neigung 60—70°, Gr. cca 1 m², Deckung 80%, Exp. 0.

Nr. 2: Stark verwitterter Diabas, im gleichen Niveau mit der umgebenden Erde, Neigung 5—10°, Deckung 30 bis 40%, Fläche cca 1/4 m². Hie und da kommt *Festuca glauca*, einige Moose und von den Erdflechten *Parmelia proluxa* var. *Pokornyi* vor.

Nr. 3: Verwittertes, aber noch etwas kompaktes Gestein, kleine Neigung, Exp. SW, Deckung 70%.

Nr. 4: Verwitterter Mandelstein, lotrechte Fläche, Exp. NW, Deckung 60%.

Nr. 5: Lotrechte Fläche des sich zerfallenden Diabases, Exp. S, Deckung 15%.

Nr. 6: Budnian — Budňany (cca 250 m), verwittertes Gestein, Neigung 10—20°, Deckung 60%.

Wie aus den Bemerkungen zu den einzelnen Aufnahmen hervorgeht, kommt diese Soziation nur auf stark verwitterten Diabasen vor. Sie macht sich wie die Initialstadien durch ziemlich offene Bestände bemerkbar. Ihre Gesamtdeckung bewegt sich am meisten zwischen 50—60% und auf dem sich bröckelnden Gestein erreicht sie manchmal nur 10%. Auf den stark verwitterten Felsen, die aber noch nicht mechanisch zerfallen, dominiert *Lecanora albomarginata* CROMB. Auf der zerfallenden Unterlage tritt aber als Dominante *Lecanora Hoff-*

mannii MÜLL. ARG. auf. Es ist interessant, daß sich fast keine Flechten bei einer weit vorgeschrittenen Detritation am Gestein festhalten können. Diese Eigenschaft besitzt hier nur *Lecanora Hoffmannii* MÜLL. ARG., *Lecanora dispersa* RÖHL. und *Lecanora albomarginata* CROMB., obwohl auch die zwei letzterwähnten Arten ziemlich oft auf solch einem Substrat fehlen. Ich habe öfter Gelegenheit gehabt, ausgedehnte Flächen des verwitterten Mandelsteins bei Butowitz — Butovice zu beobachten, auf denen bloß einige Individuen von *Lecanora Hoffmannii* vegetierten, während von den anderen keine Spur war.

Die nächste weitere Verwitterungsphase bedeutet eine vollständige Destruktion des Pflanzenlebens, denn von den Phanerogamengesellschaften kann eigentlich keine Rede sein. Sie sind stark offen, stellen einige isolierte Pflanzen dar und machen fast den Eindruck einer Wüste. Dieser Zustand, der selbstverständlich nicht definitiv sein kann, ist ein Erfolg eines ganz besonderen Zerfalls der Diabase.

Es wird hier am Platze sein, zu bemerken, daß die weitere Sukzession der Pflanzengesellschaften nicht über das Moosstadium verlaufen muß, wie man es in verschiedenen Schematen sehr oft findet. Auf unserer Lokalität wachsen auf feinem Felsenschutt einige Phanerogamen, ohne daß wir in der Nähe ein einziges Moos finden.

Schließlich möchte ich noch einen Umstand betonen, der hier sehr auffallend ist, daß man nämlich jede Pflanzengesellschaft nicht nur als ein Resultat aller auf ihrem Standorte heute wirkenden Faktoren, sondern auch als einen Erfolg der historischen Entwicklung betrachten muß (DOMIN, 1923 I, S. 158). Die *Lecanora Hoffmannii*-Soz. ist ein schöner Beweis dafür.

Ich habe mich hier bemüht, eine Beschreibung der drei (resp. vier) epilithischen Soziationen zu geben, die wir auf wesentlich verschiedenen Standorten finden. Dabei habe ich die Sukzessions- und die Soziationsbeschreibung, das dynamische und statische Element verbunden. Die Vegetationsverhältnisse sind nämlich auf dem Diabasmandelstein von Butowitz — Butovice so einfach, es gibt da nur die drei epilithischen Flechtensoziationen, die nach dem Gesteinsverwitterungsgrade verteilt werden — daß man „vom örtlichen Nebeneinander auf ein zeitliches Nacheinander“ gut schließen kann (vgl. DU RIETZ, 1930, S. 470).

2. Die nitrophilen Flechtensoziationen.

Auf den Kulm- und den angrenzenden Flächen, die besonders den Vögeln als Sitzplätze dienen, findet man noch die

nitrophilen oder ornithokoprophilen Flechtensoziationen (ammonophil — RÄSÄNEN, 1927), wodurch der oben angeführte Mosaikkomplex sichtlich bunter wird. Das Vorkommen dieser Gesellschaften ist durch das Vorhandensein des Vogelkots bedingt. In den meisten Fällen lassen sich die ornithokoprophilen Flechten und ihre Soziationen in zwei edaphische Gruppen einteilen. Die eine Flechtengruppe siedelt sich auf Silikatgestein, die zweite auf kalkhaltigem Standort an. Manchmal aber treten kalkholde Arten auf dem Silikatgestein auf und scheinen dann keine Empfindlichkeit gegen die chemische Zusammensetzung der Unterlage zu haben. HÄYRÉN (1914) hat diesen Widerspruch richtig erklärt, indem er auf die Anwesenheit von Kalkverbindungen in den Exkrementen der skandinavischen Meervögel (Knochen, Muschel) hingewiesen hat. Auch bei FREY (1927, S. 236) sieht man eine ähnliche Bemerkung: „Es ist ziemlich sicher, daß überall da, wo das *Caloplacetum elegantis* sich auf kalkarmem Silikatgestein findet, die Düngung durch schwach kalkhaltigen Vogeldünger am Vorhandensein dieser artenarmen nitrophilen Gesellschaft schuld ist.“

Wenn wir nun auf unserer Lokalität bei Butovice neben der *Ramalina strepsilis*-Soz. und *Candelariella vitellina*-Soz. auch die Gesellschaft *Physcia caesia* finden, dann müssen wir FREYS Anschauung — selbstverständlich unter Voraussetzung, daß hier der Kalkgehalt des Diabasmandelsteins mitwirkt — auch für das Vorkommen der letzterwähnten Soziation annehmen.

Alle diese drei Soziationen kommen — abgesehen vom Einfluß, der durch den Vogelkot ausgeübt wird — auf ähnlichen Standorten wie die *Lecanora argopholis*-Soz. vor. Man kann dies besonders bei der *Ramalina strepsilis*-Soz. überall da beobachten, wo der Vogelkot an Konzentration allmählich abnimmt und wo diese Soziation sehr oft in die *Lecanora argopholis*-Soz. übergeht.

Ramalina strepsilis-Soziation.

S G	Arten	Aufnahmen Nr.				
		1	2	3	4	5
D 1	<i>Acarospora glaucocarpa</i> f. <i>nuda</i>	1	.	.	.	.
	<i>Acarospora praeurptarum</i>	1	.	1	1	1
	<i>Candelariella vitellina</i>	1	1	1	1	1
	<i>Diploschistes scruposus</i> f. <i>violarius</i>	1	1	.	.	.
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>	1	.	.	.	.
	<i>Lecanora Dominiana</i>	.	1	1	1	1
	<i>Lecanora argopholis</i> f. <i>viridis</i> und <i>grisea</i>	2	.	2	1	1

S G	Arten	Aufnahmenr. Nr.				
		1	2	3	4	5
	<i>Lecanora campestris</i>	.	.	1	.	.
	<i>Lecanora cenisia</i>	.	1	1	.	.
	<i>Lecanora dispersa</i>	1	.	.	.	.
	<i>Lecanora sordida</i>	1	1	1	.	.
	<i>Lecanora sulphurea</i>	.	1	.	.	.
	<i>Lecanora albomarginata</i>	1	1	2	3	2
	<i>Lecanora alphoplaca</i>	1	.	.	1	.
	<i>Lecanora Garovaglii</i>	1	.	1	1	4
	<i>Lecidea latypiza</i>	1	1	1	.	.
	<i>Parmelia glomellifera</i>	.	1	1	.	.
	<i>Parmelia molliuscula</i>	1	1	.	.	.
	<i>Parmelia proluxa</i>	1	1	.	.	.
	<i>Parmelia saxatilis</i>	.	.	.	1	.
	<i>Physcia caesia</i>	1	.	.	.	.
	<i>Physcia dimidiata</i>	1	.	1	.	1
	<i>Physcia grisea</i>	.	.	.	.	1
	<i>Physcia teretiuscula</i>	.	1	.	.	.
	<i>Physcia sp.</i>	.	1	.	1	.
	<i>Ramalina strepsilis</i>	4	4	4	4	2
	<i>Rhizocarpon disporum</i> var. <i>Montagnei</i>	1	1	.	.	.
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1	.	1	.	.
	<i>Xanthoria fallax</i>	.	1	.	.	1
	<i>Xanthoria parietina</i>	.	1	.	.	.

Butowitz — Butovice:

- Nr. 1: Gipfel eines Diabasfelsens, teilweise verwittert, Vogelkot, Deckung 85—90%.
- Nr. 2: Ein cca 30 cm über die Erde hervorragender Diabasblock, Exp. N, Neigung 80°, Deckung 80% .
- Nr. 3: Fläche cca $\frac{1}{2}$ m², Neigung 30°, Exp. S, Deckung 75%, Vogelkot.
- Nr. 4: Exp. SO, Neigung 30°, Deckung 80%, Vogelkot.
- Nr. 5: Exp. S, Neigung 45°, Deckung 70%, Vogelkot.

Diese Soziation kommt in Mittelböhmen nur auf den der Sonne exponierten Lydit-, Schiefer- und Diabasfelsen vor und die Entwicklung ihrer Dominante ist hier überall nur mittelmäßig (HILITZER, 1925). Ich habe diese Sache während meiner Exkursion in Blatna — Blatná (Südböhmen) im Mai 1931 verfolgt und bin zur Überzeugung gekommen, daß dieses mittelmäßige Wachstum hauptsächlich durch eine kleinere Luftfeuchtigkeit bedingt wird. Auch nach KLEMENT (1931, S. 59) kann sich diese Gesellschaft nur an nebelreichen Örtlichkeit gut entwickeln.

Es ist interessant, wie die behandelte Gesellschaft gegen Substrat empfindlich ist. Ich habe das Vorkommen von *Ramalina strepsilis*-Soz. auf dem Butowitzer Mandelstein beobachtet, in dem zahlreiche Kalkadern sind und wo der Diabas

sowie die Kalkadern an einigen Stellen mit Vogelkot bedeckt sind. Die Gesellschaft kommt nur auf dem Mandelstein, obwohl in einer mittelmäßigen Größe und selten mit entwickelten Terminalsororalen, vor und dem Kalkstein weicht sie streng aus.

Zur Ausbildung einer Zonation (Z o n a t i o n s k o m p l e x, DU RIETZ, 1930, S. 343), wie sie MOTYKA (1925) beschreibt, kommt es hier leider nicht.

Physcia caesia-Soziation.

SG	Arten	Aufnahme	SG	Arten	Aufnahme
D 1	<i>Acarospora praeruptarum</i>	1		<i>Lecanora alphoplaca</i>	1
	<i>Caloplaca</i> sp.	1		<i>Lecidea latypiza</i>	1
	<i>Candelariella vitellina</i>	1		<i>Parmelia molliuscula</i>	1
	<i>Lecanora Dominiana</i>	1		<i>Parmelia prolixa</i>	1
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>	1		<i>Physcia caesia</i>	5
	<i>Lecanora albescens</i>	1		<i>Physcia lithotea</i>	1
	<i>Lecanora argopholis</i>	1		<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1
	<i>Lecanora sordida</i>	1		<i>Rhizocarpon disporum</i> var.	
	<i>Lecanora sulphurea</i>	1		<i>Montagnei</i>	1
	<i>Lecanora albomarginata</i>	2	b Musci		1

Die Aufnahme stammt von Butowitz — Butovice: Gipfel eines angewitterten, der Sonne ziemlich exponierten Diabasfelsens, Fläche cca ½ m², Deckung 90%, Vogelkot.

Candelariella vitellina-Soziation.

S G	Arten	Aufnahme Nr.			
		1	2	3	4
D 1	<i>Acarospora impressula</i>			1	
	<i>Acarospora praeruptarum</i>	1		1	
	<i>Caloplaca ferruginea</i>				1
	<i>Candelariella vitellina</i>	3	3	4	5
	<i>Lecanora Dominiana</i>	1	1	1	
	<i>Lecanora Hoffmannii</i>				1
	<i>Lecanora argopholis</i>	2		1	
	<i>Lecanora cenisia</i>			1	
	<i>Lecanora polytropa</i>				2
	<i>Lecanora sordida</i>				1
	<i>Lecanora Garovaglii</i>		1	1	
	<i>Lecanora radiosa</i>			1	
	<i>Lecanora albomarginata</i>	1	3	1	
	<i>Lecidea latypiza</i>	1		1	1
	<i>Parmelia glomellifera</i>			1	1
	<i>Parmelia prolixa</i>	2		1	
	<i>Parmelia saxatilis</i>		1		
	<i>Physcia teretiuscula</i>		1		1
	<i>Physcia</i> sp.			1	
	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1	1	1	
	<i>Rhizocarpon disporum</i> var. <i>Montagnei</i>			1	1
b	Musci	1	1		

- Nr. 1: Butowitz — Butovice: Gipfel eines kompakten Diabasblockes, Deckung 60%, Vogelkot.
- Nr. 2: Butowitz — Butovice: Gipfel mit Vogelkot, Gr $\frac{1}{4}$ m², Deckung 70%.
- Nr. 3: Diabasfelsen mit dem Kreuz bei Motol. Eine sich unter dem Gipfel befindende Fläche, Exp. S, Neigung 10—15°, Deckung 80—90%, Vogelkot.
- Nr. 4: Budnian — Budňany: Ein zwischen Gras liegender und cca $\frac{1}{4}$ m² über die Erde hervorragender Diabasblock. Exp. N, Neigung 45°, Deckung 80%.

Diese Soziation kommt wie die zwei vorigen auf ähnlichen Standorten vor und hat die beste Entwicklung auf den zwischen Gras liegenden Blöcken. Hier ist *Candelariella vitellina* üppig und hat den größten Deckungsgrad. Diese Erscheinung ist ein Erfolg der größeren Luftfeuchtigkeit, die an solchen Standorten durch Transpiration der Pflanzen ziemlich erhöht wird.

Die beschriebenen Elementarsoziationen sind selbstverständlich nicht ganz identisch mit denen, die von den anderen Autoren unter denselben Namen beschrieben wurden, wie es aus verschiedener Auffassung der einzelnen Verfasser über die pflanzensoziologischen Grundeinheiten hervorgeht.

Schließlich käme an die Reihe die Vegetation an nördlichen Wänden: soweit diese Wände nicht sehr steil sind, unterscheiden sich deren Gesellschaften nicht bedeutend von den Gesellschaften an den nach W, S oder O gelegenen Wänden. Aber bei gesteigerter Neigung erscheinen Arten, die den anderen Flächen fehlen oder an ihnen nur zufällig vorkommen. So besonders *Diploschistes scruposus* NORM., *Ramalina pollinaria* f. *humilis* ACH., *Lecanora sulphurea* ACH. u. a.

Als Beispiel führe ich eine Aufnahme von Solopisk — Solopisky an:

<i>Acarospora praeurptarum</i>	1	<i>Lecidea grisella</i>	1
<i>Buellia badia</i>	1	<i>Parmelia glomellifera</i>	1
<i>Candelariella vitellina</i>	1	<i>Parmelia molliuscula</i>	2
<i>Diploschistes scruposus</i>	4	<i>Pertusaria amara</i>	1
<i>Lecanora atra</i>	1	<i>Physcia teretiuscula</i>	1
<i>Lecanora campestris</i>	1	<i>Ramalina pollinaria</i>	1
<i>Lecanora dominiana</i>	1	<i>Rhizocarpon geographicum</i>	1
<i>Lecanora sordida</i>	1	<i>Rhizocarpon disporum</i>	
<i>Lecanora sulphurea</i>	2	var. <i>Montagnei</i>	1
<i>Lecidea latypiza</i>	1		

(Diabas, Exp. N, Neigung 30—40°, Fläche $\frac{1}{2}$ m², Deckung 70 bis 80%.)

Bei lotrechten Wänden ist aber der erwähnte Unterschied zwischen nördlicher und südlicher Lage sehr bedeutend: lot-

rechte nördliche Wände beherbergen nämlich viele Algen, während die Flechten sehr bescheiden vertreten sind. Zur Untersuchung dieser Bestände wäre eine größere Kenntnis der Algenflora notwendig, die ich selbst leider nicht besitze und weil ich kein unvollständiges Bild dieser nördlich zugewendeten Gesellschaften geben will, übergehe ich sie.

Zum Schluß bitte ich meine Lehrer in der Flechtenkunde, Herren Dir. Dr. M. SERVÍT und Doc. Dr. A. HILTZER, die mir viele Flechten bestimmt haben, meinen wärmsten Dank entgegenzunehmen. Herr Dr. A. H. MAGNUSSON (Göteborg) hat die Bestimmung meiner *Acarosporen* durchgeführt und auch ihm bin ich zu großem Dank verpflichtet.

(Vorgelegt am 30. April 1940.)

Literatur.

- BRAUN-BLANQUET, J., Pflanzensoziologie. Berlin 1928.
- ČERNOHORSKÝ, Z., Deux formes nouvelles de *Lecanora argopholis* Ach. (Preslia X., S. 54, Praha 1931.)
- DOMIN, K., Problémy a metody rostlinné sociologie. (Publikace ministerstva zemědělství č. 39, Praha 1923.)
- Karlické údolí. (Časopis Národního Musea, odd. přírodovědný, XCVII., S. 41—51, Praha 1923.)
 - Geobotanické exkurse po Čechách v roce 1925. (Publications de la Faculté des Sciences de l'Univ. Charles, 1926, n° 59.)
- DU RIETZ, G. E., Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie, Diss. Upsala 1921.
- Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. (Sonderdruck aus Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, S. 293, Berlin—Wien 1930.)
- FREY, E., Bemerkungen über die Flechtenvegetation Skandinaviens, verglichen mit derjenigen der Alpen. Bern 1927. (Sonderabdruck aus: RÜBEL, Ergebnisse der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden u. Norwegen 1925, S. 210.)
- HILTZER, A., Étude sur la végétation épiphyte de la Bohême. (Publications de la Faculté des Sciences de l'Univ. Charles, 1925, n° 41.)
- Lišejníky křemitých skal v středním Polabí. (Preslia III., 1923—1925, Praha.)
 - Addenda ad lichenographiam Bohemiae I.—III. (Acta Botanica Bohemica. Praha. 1924, 1926, 1929.)
- KLEMENT, O., Zur Flechtenflora des Erzgebirges. (Beihefte z. Bot. Centralbl. 1931.)
- LÜDI, W., Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Versuch zur Gliederung der Vegetation eines Alpentaales nach genetisch-dynamischen Gesichtspunkten. (Pflanzengeograph. Kommis. der Schweiz. Naturf. Ges., Beitr. zur geobot. Landesaufn. 9. Zürich, 1921.)

- MAGNUSSON, A. H., A Monograph of the Genus *Acarospora*. Stockholm 1929.
- *Acarosporaceae und Thelocarpaceae*. 1935. (Dr. L. RABENHORSTS Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. IX. Band, 5. Abteilung, 1. Teil.)
- MOTYKA, J., Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. II. Teil: Die epilithischen Assoziationen der nitrophilen Flechten im Polnischen Teile der Westtatra. Cracovie 1925. (Extrait du Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres.)
- Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges. IV. Teil: Studien über epilithische Flechtengesellschaften. (Bull. de l'Ac. des sc. et des lettres, classe des sciences math. et nat. série B. sc. nat. 1926.) Cracovie 1926.
- RÄSÄNEN, V., Über Flechtenstandorte und Flechtenvegetation im westlichen Nordfinnland. Helsinki 1927.
- SERVÍT, M., Flechten aus der Čechoslovakei I., Praha 1930. (Věstník král. čes. spol. nauk. Tř. II. Ročník 1929.)
- Neue und seltenere Flechten aus den Familien Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. (Sonderabdruck aus „Beihefte zum Bot. Centralblatt“. Bd. LV., 1936, Abteilung B.)
- SERVÍT, M.-ČERNOHORSKÝ, Z., Flechten aus der Čechoslovakei IV. Praha 1934. (Věstník král. čes. spol. nauk. Tř. II. Roč. 1934.)
- SUZA, J., Doplnky k rozšíření lišejníků v Čechách. Část I. (Čas. Nár. Musea, 108 : 114—121, 1934.)
- Doplnky k rozšíření lišejníků v Čechách. Část II. (Č. N. M., 109 : 146 až 149, 1935.)
- Doplnky k rozšíření lišejníků v Čechách. Část III. (Č. N. M., 110 : 107—113, 1936.)
- ZAHLEBRUCKNER, A.-FÜNFSTÜCK, M., Lichenes (Flechten). (A. ENGLER, K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1926.)
-