

Fichtenwald, Latschenbestand und Bürstlingrasen im Karawankengebiet und ihre almwirtschaftliche Bedeutung.

(Mit einem Anhang über die pflanzensoziologische Arbeits-
methode.)

Von Erwin Aichinger.

Jedem aufmerksamen Besucher unserer Almen fällt eine Art von Wiesen auf, die hauptsächlich mit einem borstigen Gras bewachsen ist, das vom weidenden Vieh nur ungenossen,¹⁾ ja im Herbst, wenn es hart geworden ist, sogar wieder ausgespuckt wird.

Wir kennen alle diese Weiden unter dem Namen Bürstlingrasen (*Nardetum*).

Vorliegende Abhandlung sucht Zusammenhänge zwischen Bürstlingrasen und Nadelwald aufzuzeigen und bedient sich hiebei pflanzensoziologischer Untersuchungsmethoden, welche uns die Möglichkeit bieten, diese Frage neu aufzurollen und, statt uns nur mit der Feststellung des Schädlings und mit tastenden Versuchen seiner Bekämpfung zu begnügen, ihm wirklich an den Leib zu rücken, seine Ursachen und Bedingungen klarzulegen und dann, gestützt auf dieses Wissen, den Kampf neu aufzunehmen. Was wir unter dem Namen Bürstlingrasen zusammenfassen, ist eine altbekannte Pflanzengesellschaft.²⁾ Ähnlich dem vorherrschenden Gras unserer Gesellschaft ist auch der Bürstlingrasen ziemlich weit verbreitet. Nach Hegi³⁾ bewohnt *Nardus stricta*, das ist die wissenschaftliche Bezeichnung für unser Bürstlinggras, ganz Europa, Nordasien, Kaukasus, Kleinasien, Grönland.

Die Bürstlingrasengesellschaft verlangt sauren Boden und setzt dem Viehtritt von allen Wiesengesellschaften ihrer Höhenlage den größten Widerstand entgegen.

Dem Verlangen nach saurem Boden entsprechend ist unsere Gesellschaft im Urgebirge mit seinen sauren Böden weit häufiger als in unseren Kalkgebirgen, deren Rohböden durchaus alkalische sind.⁴⁾ Wo aber auf ursprünglich alkalischem Substrat saure

¹⁾ Jugoviz R., „Wald und Weide in den Alpen“, Wilhelm Frick, Wien 1908.

²⁾ Sabidussi H., „Das Pflanzenkleid des Bärenales und der Matschacher Alpe“. Manuskript erliegt im Kärntner Naturkundlichen Landesmuseum.

³⁾ Hegi G., „Illustrierte Flora von Mitteleuropa“, München 1906.

⁴⁾ Unsere Studien haben ausschließlich die kalkigen und dolomitischen Böden der Karawanken im Auge.

Böden auftreten, können diese auf zweierlei Weise entstanden sein: in der subalpinen Stufe durch vorangehende saure Humusbildung durch Nadelstreu von Fichte und Latsche, in der alpinen Stufe aber durch Auswaschung der Alkalien durch hohe Niederschläge und Versauerung der zurückbleibenden obersten Bodenschicht. Diese Versauerung kann dann erfolgen, wenn der Niederschlag größer als die Verdunstung ist und somit der Wasserstrom von oben nach unten erfolgt.

Braun-Blanquet⁵⁾ führt in seiner Parkarbeit ein Beispiel der Bodenbildung an, das wir wiedergeben, um aufzuzeigen, wie zum Beispiel im Schweizer Hochgebirge an der Waldgrenze die Bodenbildung erfolgt.

Muttergestein:

Silikatboden → Braunerden » » » Podsol⁷⁾ → Alpenhumusboden
 Kalkrohboden → Rendzina⁶⁾ » » »

Wir ersehen daraus, wie sich im stark feuchten Klima der Alpen die Bodenbildung stets von basischen oder schwach sauren Rohböden zum stark sauren Klimaxboden hinentwickelt. Parallel dazu verläuft auch die Vegetationsentwicklung von kalkliebenden über neutrale Gesellschaften zur stark azidiphilen Vegetationsklimax des alpinen Humusbodens, zum Krummseggenrasen (*Caricion curvulae*), dem Endstadium der alpinen Rasengesellschaften der Zentralalpen.

Nun ist aber die ganze alpine Stufe in den Karawanken sehr schwach entwickelt, ja sie wäre ohne Hinzutreten des menschlichen Einflusses, der sich bis in die vorrömische Zeit verfolgen läßt, bis auf die unausgeglichenen, nicht abgerundeten Gipfel verschwindend, so daß für die saure Bodenbildung mit wenigen Ausnahmen nur die Vorbedingungen der einstigen subalpinen Stufe in Betracht kommen. Denn die nicht von der Pflanzendecke überzogene freigebliebene Kalksteinschicht unserer schmalen alpinen Stufe sendet durch Auswaschung noch immer genug alkalische Gegenkräfte in die unterhalb liegende Vegetationsschicht und verzögert dadurch deren Versauerung.

⁵⁾ Braun-Blanquet J., unter Mitwirkung von Hans Jenny, „Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*)“, Denkschriften d. Schweiz. Naturf. Ges. 63, Abh. 2, Zürich 1926 (b).

⁶⁾ Entkalkter, mäßig saurer, ziemlich tiefgründiger Boden.

⁷⁾ Bleicherde.

Eine Ausnahme bilden flache Mulden, Gräben, Dolinen, in denen der Schnee zusammengeweht und deren Niederschlagsfaktor dadurch erhöht wird, wo außerdem Feinerde von allen Seiten zusammenfließen kann, so daß hier eine Bodenauflagerung und nachfolgende Bodenauslaugung erfolgt.

Wird in diesen Senkungen keine Feinerde zusammengespült, so bleiben diese, der langen Schneebedeckung entsprechend, in höheren Lagen vegetationslos. Wir haben hier eine Umkehr der alpinen Stufengliederung, bedingt durch überlange Schneelagerung, vor uns.

In diesen Senkungen können sich verschiedene Schneebodengesellschaften einstellen, die aber schließlich durch Überbeweidung und starken Vertritt zum Bürstlingrasen hinführen, vorausgesetzt, daß eine Überdüngung nicht stattfindet; denn diese verhindert die Versauerung des Bodens und führt zu nitrophilen Viehlägergesellschaften über.

Aus dem Gesagten folgt, daß unsere Bürstlingrasengesellschaft in den Karawanken zum größten Teil keine ursprüngliche Pflanzendecke sein kann, sondern eine Nachfolgerin vorhergegangener Nadelwaldbestände ist, die ihr durch Nadelstreu den Boden versauert haben. Diese Waldgebiete wiederum hatten vorher ihre Vorläufer.

Zuerst besiedelten je nach Boden- und Klimaverhältnissen verschiedene Anfangsgesellschaften die Rohböden. Verschiedene Arten stellen sich hier immer zahlreicher ein, bis schließlich unter ihnen der Kampf ums Dasein beginnt. Frühlingsheidekraut (*Erica carnea*), Almrosen (*Rhododendron hirsutum*), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Kugelblume (*Globularia cordifolia*) und verschiedene Gräser spielen hier je nach den Standortverhältnissen eine wichtige Rolle.

Schließlich erscheinen Kiefern oder Latschen und die Entwicklung wird mit Fichten- bzw. Latschenwald abgeschlossen, die noch verschiedene Bäume und Sträucher in ihrer Gesellschaft haben. Diese Bewaldungen bilden über der ursprünglichen alkalischen Bodenschicht eine saure Humusschicht. Nun kommt der Mensch, verwertet das Holz oder vernichtet es durch Brand, um Weide zu gewinnen. Auf diesen plötzlichen Lichtungen werden durch Bakterieneinwirkung die sauren Humusstoffe teilweise nitrifiziert und es stellen sich als Übergang die uns allen bekannten Schlagunkräuter Tollkirschen (*Atropa belladonna*), Kreuzkräuter (*Senecio silvaticus, viscosus, rupestris*), Erdbeeren (*Fragaria vesca*), Himbeeren (*Rubus idaeus*), Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Brennesseln (*Urtica dioica*) und viele andere Nitratpflanzen ein. Wird nun in diese Schlagvegetation das Vieh eingetrieben oder weidet es ein, so wird der Boden

zertreten und niedergestampft. Es können sich daher dort nur solche Gräser und Kräuter behaupten, die trittfest sind und vom Weidevieh außerdem mehr oder weniger verschont werden.

Alle diese Arten, die sich hier im Konkurrenzkampf behaupten können, stellen an die Durchlüftung des Bodens sehr geringe Ansprüche, denn durch das fortwährende Betreten des Bodens sinkt sein Luftgehalt mehr und mehr.

Diese Beeinflussung bringt es mit sich, daß sich eine ganz bestimmte Gesellschaft bildet. Wir haben es also nicht mit einer Grasart allein zu tun, sondern mit einer Gesellschaft von Pflanzen, die einander bedingen, die miteinander in mehr oder weniger bestimmten Mengenverhältnissen leben, die, wie man sagt, ein „Gesellschaftsleben“ führen. Nicht mehr die einzelne Pflanze wird hier bestimmt und eingereiht, sondern eine Gruppe von gesellschaftlich zusammenlebenden Pflanzen, die untereinander ähnlichen Gesetzen gehorchen wie die tierischen, ja sogar die menschlichen Genossenschaften. Wir gehen noch einen Schritt weiter; wir sehen uns gezwungen, solche in sich abgeschlossene Gesellschaften mit eigenem Namen zu benennen, kleinen Staatennamen, die all die verschiedenen Bürger dieser kleinen Welt zu einem Ganzen zusammenfassen.

In unserem Fall heißt diese Gesellschaft Bürstlinggrasengesellschaft: *Nardetum*, so benannt nach dem dominierenden Gras *Nardus stricta*. (Die Benennung der Assoziation⁸⁾ erfolgt durch Anhängen der Endung -etum an den Namen einer wichtigen Art oder man kann auch einen zweiten Artnamen zur näheren Bestimmung der Assoziation heranziehen.)

Dieses *Nardetum* setzt sich folgendermaßen zusammen:

⁸⁾ Erklärung dieses Fachausdruckes im Nachhang.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Ökologische Charakteristik:																			
Seehöhe	1550	1620	1650	1660	1660	1700	1770	1800	1820	1900	1920	1940	2020	2020	2050	Nardeta von Horval Paw- lowski			
Himmelslage	SW	S	S	S	O	S	W	S	S	S	SW	S	W	O	S				
Neigung	30°	5°	10°	25°	5°	10°	15°	10°	20°	15°	5°	5°	5°	15°	eben				
Größe der Aufnahmefläche	100m ²	4 m ²	100m ²	50 m ²	100m ²	100m ²	10 m ²	100m ²	50 m ²	10 m ²	40 m ²	4 m ²	20 m ²	4 m ²	20 m ²				
Charakterarten:																			
<i>Potentilla aurea</i>	1:1	1:1	1:1	1:1	2:1	+	2:1	--	—	+	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	* * * * * * * * * *			
<i>Euphrasia minima</i>	2:1	1:1	+	—	+	+	2:1	--	—	+	1:1	+	--	--	1:1			—	
<i>Carex pallescens</i>	1:1	+	+	—	—	+	+	--	—	+	+	+	--	--	—			—	
<i>Luzula spicata</i>	—	—	+	—	+	—	1:1	--	—	+	+	--	--	+	—			—	
<i>Arnica montana</i>	+	—	+	—	+	1:1	—	+	—	—	+	--	--	—	—			—	
<i>Carex pilulifera</i>	—	—	+	+	+	+	—	+	+	—	—	--	--	—	—			—	
<i>Campanula barbata</i>	+	—	—	—	1:1	—	—	+	+	—	—	--	--	—	—			—	
<i>Ajuga pyramidalis</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	--	--	—	—			—	
Begleiter:																			
<i>Nardus stricta</i>	4:5	5:5	5:5	4:3	4:4	2:2	5:5	4:3	4:2	4:2	5:4	3:3	5:4	4:3	5:4			* * * * * * * * * * * *	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1:1	+	1:2	2:2	+	2:2	+	1:1	1:2	1:2	1:3	1:2	1:1	1:2	—	—			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2:1	+	+	2:2	1:1	—	1:1	+	1:1	+	+	+	1:1	1:1	—	—			
<i>Luzula multiflora</i>	1:1	+	1:1	2:2	+	1:1	—	1:1	1:1	1:1	1:1	+	+	1:1	+	—			
<i>Festuca rubra</i>	—	+	1:1	+	1:1	1:1	+	+	2:1	—	1:1	1:1	1:1	2:1	2:1	—			
<i>Alchemilla vulgaris</i>	2:2	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	--	—	—	—			
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	1:1	+	—	—	+	+	+	—	1:1	—	+	+	--	+	—	—			
<i>Potentilla erecta</i>	2:1	—	2:1	+	1:1	1:2	+	1:1	1:1	—	+	—	--	—	—	—			
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	+	—	1:1	1:1	+	2:2	+	+	1:1	1:1	—	--	--	—	—	—			
<i>Agrostis alba</i>	1:1	+	1:1	—	+	—	1:1	+	1:1	—	+	—	--	1:1	—	—			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Antennaria dioica</i>	+	-	+2	-	+	1-2	-	1-1	1-2	-	+	-	+	-	-	*	*
<i>Cerastium caespitosum</i> ssp. <i>fontanum</i>	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	*	*
<i>Trifolium repens</i>	+	+	-	+	1-1	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	*	*
<i>Homogyne alpina</i>	-	1-1	-	-	1-1	1-1	2-2	+	+	-	-	-	1-1	-	1-1	*	*
<i>Vaccinium uliginosum</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	+	1-1	1-1	+3	+	1-2	-	-	-
<i>Cerastium strictum</i>	1-1	+	+	-	-	-	-	-	1-1	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Phleum alpinum</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	1-1	+	+	-	-
<i>Selaginella selaginoides</i>	-	+	+	-	+	+	+	-	1-1	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Geum montanum</i>	-	-	-	-	2-1	-	3-1	+	-	-	-	-	2-2	2-2	1-1	-	-
<i>Crocus albiflorus</i>	-	-	+	2-2	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Crepis aurea</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	1-1	+	+	-	-
<i>Polygonum viviparum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	1-1	*
<i>Thymus serpyllum</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	*	*
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	1-2	-	-	+3	-	3-2	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-	-	2-2	+	1-1	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Homogyne discolor</i>	-	-	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	2-1	+	1-1	2-2	-	-
<i>Soldanella alpina</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	1-1	-	-	-
<i>Carlina acaulis</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	1-1	-	+	-	-	-	-	-	*
<i>Carex leporina</i>	-	+2	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Agrostis rupestris</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	*
<i>Gnaphalium silvaticum</i> var. <i>alp.</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Gentiana pannonica</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Gentiana anisodonta</i>	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gnaphalium supinum</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	*
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	*
<i>Carex sempervirens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	*
<i>Hieracium auricula</i> ssp.	-	2-2	-	-	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*
<i>Hieracium pilosella auricula</i>	-	-	+	-	1-1	-	-	-	1-1	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Lotus corniculatus</i>	1-1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	*
<i>Aposeris foetida</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Sibbaldia procumbens</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Galium asperum</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*	
<i>Luzula sudetica</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-		
<i>Hypericum maculatum</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-		
<i>Poa alpina</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	*	
<i>Sagina saginoides</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+		
<i>Carex ornithopoda</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	*	
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	-	1·1	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-		
<i>Gentiana nivalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-		
<i>Alchemilla montana</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-		
<i>Tofieldia calyculata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-		
<i>Hieracium pilosella</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Moose:																	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	1·1	-	-	+	+	+	+	+	+	2	-	2·2	+	+	+	
<i>Racomitrium canescens</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-		
<i>Leucobryum glaucum</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-		
Flechten:																	
<i>Cetraria islandica</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	1·1	1·2	+	-	1·1	-	-		
<i>Cladonia rangiferina</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-		
<i>Cladonia silvatica</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Cladonia furcata</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		

Aufnahmeverzeichnis der Liste:

- Nr. 1: Maria Elender Sattel. Infolge steiler Südlage Boden weniger ausgelaugt und weniger vom Vieh betreten; daher viele fremde Arten.
- Nr. 2: Aufstieg zum Obir vom Terkl-Bauer. 30 cm Humusschicht.
- Nr. 3: Ober Baba Almhütte bei der Roschitza. Humusschicht 5 cm. Darunter 70 cm ausgebleichte Schicht.
- Nr. 4: Kofschnasattel. Boden tiefgründig. Frühjahrsaufnahme. Sehr stark geneigt, daher von fremden Arten durchmischt.
- Nr. 5: Dobratsch. Roßtratte oberhalb der Straße. Die Roßtratte ist voll *Nardeta*-Fragmente. Zusammenhängende *Nardeta* können sich wegen Überdüngung und dadurch bedingter Neutralisierung des sauren Bodens nicht bilden.
- Nr. 6: Knapp unterhalb der Babaspitze. 10 cm Humusschicht. 100 cm rötliche tonige Schicht darunter.
- Nr. 7: Kosiak. *Juniperus nana*, *Pinus montana-mughus* und *Larix europaea* beginnen das *Nardetum* abzubauen.
- Nr. 8: Görlitzen (Vergleichsaufnahme). *Loiseleuria*-Teppiche bauen die Gesellschaft in starker Windlage ab.
- Nr. 9: Kahlkogel 10—15 cm Feinerde.
- Nr. 10: Bielschitza. Umgeben von Latschenklimax-Horsten. Latschen wurden verbrannt. Die Heidelbeere bleibt anfangs als Relikt erhalten, geht aber dann durch starke Lichtintensivität und Beweidung stark zurück.
- Nr. 11: Südlich Bärentaler Kotschna.
- Nr. 12: Petzen, feuchte Fazies. Dieses *Nardetum* ist sehr lange schneebedeckt, daher viel *Salix retusa*, *Homogyne discolor*, *Sibbaldia procumbens*, *Crepis aurea*. Daher auch *Nardus* nur 3'3. Hier liebt *Nardus* besonders die Weidehöcker, die weniger schneebedeckt sind.
- Nr. 13: Westlich Petzengipfel, sehr verarmt.
- Nr. 14: Kosiak. Boden sehr tiefgründig.
- Nr. 15: Petzen. Doline südwestlich von der Spitze.
- Nr. 16: Horvat I., „Vegetationsstudien in den Kroatischen Alpen“, Zagreb 1930.
- Nr. 17: Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., Stecki K., Sokolowski M., „Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges“, III., IV. und V. Teil. Bull. Internat. Acad. Polon. des Sc. et des Lettres. Classe des sc. nat. et math., sér. B, 1927.

Arten mit sehr geringem Vorkommen; wir führen diese hier an, um die Liste nicht zu überlasten. Präsenzgrad: 1.

- In Nr. 1: *Prunella vulgaris*, *Koeleria eriostachya*,
Ranunculus montanus, *Galium vernum*, *Achillea millefolium*,
Viola canina, *Viola Zoisii*, *Plantago media*, *Luzula nemorosa*,
Thlaspi alpina, *Veronica officinalis*, *Silene nutans*, *Briza media*.
- Nr. 2: *Veratrum album*, *Botrychium lunaria*, *Carex verna*,
Meum athamanticum.
- Nr. 3: *Lycopodium clavatum*, *Koeleria eriostachya*,
Sieglingia decumbens, *Viola canina*.
- Nr. 4: *Anemone nemorosa*.
- Nr. 5: *Helianthemum alpestre* (oberflächlicher Kalkstein).
- Nr. 6: *Sieglingia decumbens*.
- Nr. 7: *Veratrum album*, *Coeloglossum albidum*.
- Nr. 8: *Carex digitata*, *Hieracium albidum*, *Solidago alpestris*,
Gentiana Kochiana, *Juncus trifidus*.
- Nr. 9: *Thesium alpinum*.
- Nr. 10: *Leontodon pyrenaicum*, *Empetrum nigrum*.
- Nr. 12: *Botrychium lunaria*.
- Nr. 14: *Prunella vulgaris*, *Heliosperma alpestre*,
Juniperus nana.
- Nr. 15: *Soldanella minima*, *Viola biflora*.

In den Aufnahmen aus Illyrien und der Tatra wurde die Angabe über Häufigkeit des Vorkommens unterlassen. Wir führten durch die Bezeichnung * lediglich an, welche Arten überhaupt vorkommen.

Die Anordnung der Einzelaufnahmen erfolgt nach der Meereshöhe (1550 bis 2050 *m* Seehöhe). Zum Vergleich wurden auch Aufnahmen vom Dobratsch und eine von der Görlitzen herangezogen. Auch fügten wir einige Aufnahmen aus den Karpathen und den kroatischen Bergen bei, um ähnliche Verhältnisse aufzeigen zu können.

Wir ersehen aus der Liste, daß wir es eigentlich nicht mit Arten zu tun haben, die treue Charakterarten sind, also solchen, die nur im *Nardetum* vorkommen, wohl aber können wir feststellen, daß die Gesellschaft eine größere Anzahl holder Charakterarten besitzt. Auch ist die Zusammensetzung ziemlich einheitlich, so daß wir daraus eine gewisse Gesetzmäßigkeit erkennen.

Die vollständige charakteristische Artenkombination des *Nardetums* ist:

Nardus stricta, *Potentilla aurea*, *Euphrasia minima*, *Carex pallescens*, *Luzula spicata*, *Arnica montana*, *Carex pilulifera*, *Campanula barbata*, *Ajuga pyramidalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Anthoxantum odoratum*, *Luzula multiflora*, *Festuca rubra*, *Alchemilla vulgaris*, *Cetraria islandica*, *Campanula Scheuchzeri*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium vitis idaea*, *Polytrichum juniperinum*, *Agrostis alba*, *Antennaria dioica*, *Cerastium caespitosum*, *Trifolium repens*.

Aus dem Vergleich mit dem *Nardetum* der Tatra und der Illyrischen Alpen ersehen wir, daß trotz dem Mangel treuer Charakterarten das *Nardetum* eine in sich gut geschlossene Gesellschaft ist.

Die letzte unserer Aufnahmen stellt ein *Nardetum* einer Doline der Petzen dar, aus welcher wir ersehen, daß dort Waldrelikte fehlen. Hier erfolgte also die Entwicklung des *Nardetums* direkt, ohne vorhergehende Nadelwaldbesiedlung. Die Doline hat auch ihre Ränder voll verwachsen, so daß eine Neutralisierung oder Verzögerung der Versauerung durch herabgeschwemmte alkalische Erde oder Wasser nicht erfolgen konnte. Hegi schreibt: „An solchen Stellen, wo die Humusdecke ziemlich mächtig geworden, stellen sich von ‚Heidehumuspflanzen‘ häufig ein: *Calluna vulgaris*, Heidel-, Preisel- und Moosbeere, *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, seltener auch *Arctostaphylos alpina*, *Homogyne alpina*, *Calamagrostis villosa*, *Poa sudetica*.“ (Hegi G., „Ill. Flora von Mitteleuropa“, 1906, Seite 375.)

Nach unseren Untersuchungen sind Heidel- und Preiselbeeren unbedingt Relikte des ehemaligen Nadelwaldes. Sie fehlen daher auch in der Doline (Aufnahme Nr. 15). *Calluna vulgaris* kann meist an sonnigen Hängen nach Nadelwaldschlägerung sich einfinden. Wir können hier zwar nicht von Relikten des Nadelwaldes, in welche wir die Latschenbestände einbeziehen, sprechen, müssen aber wohl annehmen, daß *Calluna* nach Schlägerung des Nadelwaldes sich eingefunden hat. Über die Waldgrenze kann sie wohl kaum gehen. Wir müssen also auch *Calluna* in innige Verbindung mit dem Nadelwald bringen; denn in Dolinen und Gräben mit sehr langer Schneebedeckung ist *Calluna* gegenüber anderen Arten nicht dauernd konkurrenzfähig.

In der montanen Stufe finden sich ähnliche Verhältnisse, z. B. bei Nadelwäldern auf Silikatböden mit Heidelbeerunterwuchs, wo wir unter dem dichten Kronendache keine Besenheide (*Calluna*) sehen. Aber gleich nach Schlägerung der Bäume gehen die Heidelbeeren zurück, da diese Baumschatten oder lokalklimatisch begünstigte Örtlichkeiten lieben; dann findet sich die uns bekannte Schlagvegetation ein und schließlich, nach Auswaschung der leichtlöslichen Nitrate, die Besenheide-Horste, die

sich zum dichten Besenheidebestand ausdehnen. Also folgt die anfangs nicht vorhandene Besenheide auf dem heidelbeerreichen Unterwuchs bald nach. Wie oben gesagt, benötigen die Heidelbeeren lokalklimatisch begünstigte Örtlichkeiten, wenn sie Baumschatten nicht haben; so sehen wir, daß sie sich nur in schattigen, feuchten Lagen längere Zeit halten können.

Anders verhält es sich mit der Moorheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) und der Rauschbeere (*Empetrum nigrum*). Diese finden sich im Gegensatz zur *Calluna* auf schattigen, länger schneebedeckten Hängen ein, doch auch sie können, obwohl sie die ehemalige Waldgrenze in den Karawanken nicht überschreiten, nicht immer als Relikte gewertet werden. Die Bodenversauerung muß in den Karawanken auf ehemalig alkalischem Substrat unbedingt vorangehen. Wir bemerken, daß die Moorheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*), ebenso die Rauschbeere (*Empetrum nigrum*) außerhalb der Karawanken auch in anderen Gesellschaften vorkommen. Im übrigen kann *Empetrum* im Genuße von Seitenlicht auch in den Latschenbeständen wachsen, wie *Vaccinium uliginosum*, die beide ein wenig Licht verlangen und daher im dichten Latschenbestand nicht mehr vorkommen. Im sehr dichten, schattigen Latschenbestand tritt auch die Heidelbeere zurück. Die Preiselbeere vermag viel mehr Schatten zu ertragen.

Calamagrostis villosa betrachten wir in den meisten Fällen als Relikt des ehemaligen Waldbestandes.

Bevor wir unsere Resultate zusammenfassen, sei noch folgendes Beispiel vom Großen Obir angeführt:

Am Obir unterhalb des Kravji vrh konnten wir in 1900 *m* Seehöhe beobachten, wie flache Hänge viel Feinerde hatten und mit Latschen besiedelt waren, die in ihrem Unterwuchs vornehmlich Heidelbeeren als Bodenbedeckung hatten. Steilhänge in nicht schattiger Lage hingegen zeigten viel offenen Boden und waren teilweise mit Latschen besiedelt, die aber in ihrem Unterwuchs nicht die azidiphilen Heidelbeeren, sondern vornehmlich die basiphilen Almrosen (*Rhododendron hirsutum*) hatten. Wir konnten weiters feststellen, daß nach Schlägerung der Latschen⁹⁾ der ehemalige Heidelbeerunterwuchs der flachen Hänge zurückging, während der Almrosenunterwuchs der Steilhänge erhalten blieb. Naturgemäß werden die flachen Stellen mehr beweidet und so konnten wir feststellen, daß dadurch der Bürstling sich einstellt. Wir konnten verfolgen, wie sich der Bürstling an mehr betretenen Stellen zuerst einfindet (vorausgesetzt, daß der Boden versauert

⁹⁾ Vierhapper F., „Zirbe und Bergkiefer in unseren Alpen“, „Deutscher und Österreichischer Alpenverein“ 1915/16.

ist) und sich von dort immer mehr und mehr ausbreitet. Lagern aber da und dort oberflächlich Kalksteine oder wird der Boden durch kalkreiches Wasser berieselt, so kann keine Bodenversauerung eintreten. In diesem Falle werden statt der Heidelbeeren die rauhaarigen Almrosen trotz ebener Bodengestaltung den Latschenunterwuchs bilden und es wird daher der Bürstlingrasen nicht die Möglichkeit haben, hier vorzudringen.

Liegen die Steilhänge in sonniger Lage oder so, daß sich der Schnee wegen großer Steilheit auch im Winter nicht halten kann, so kommt es auch nicht zur Latschenbesiedlung, die ja der winterlichen Schneebedeckung bedarf. Dann stellen sich das Blaugras, die immergrüne Segge und die anderen Begleiter der Blaugrashalde (*Seslerieto semperviretum*) ein.

Wir wollen noch ein Schema der Vegetationsentwicklung folgen lassen, um hier den beschriebenen Entwicklungsgang aufzuzeigen.

Schema der Vegetationsentwicklung:

Regressive und sekundäre Sukzession in der subalpinen Stufe am Obir im Klimaxgebiete des *Pinetum mughi silvicolum*.

Boden und Vegetation:	Ebene und flachgeneigte Hänge. Kalkunterlage. Latschenbestand mit Heidelbeerunterwuchs und anderer azidiphiler Vegetation (<i>Pinetum mughi silvicolum</i>) ¹⁰⁾	Steile Hänge mit offenem Boden. Latschenbestand mit <i>Erica</i> u. <i>Rhododendron hirsutum</i> . Bodenversauerung erfolgt sehr langsam (<i>Pinetum mughi calcicolum</i>) ¹¹⁾
--------------------------	--	---

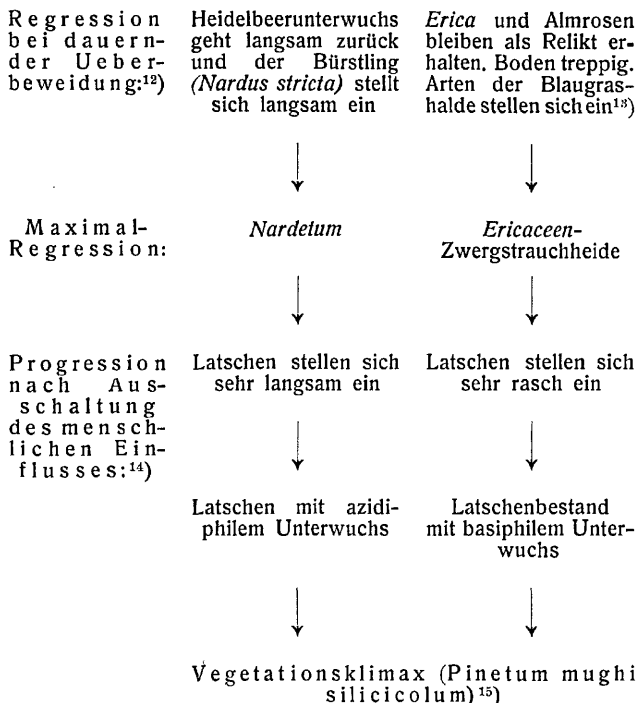
Menschlicher
Einfluß:

Schlägerung oder
Brand und Weide

Schlägerung oder
Brand und Weide

¹⁰⁾ *Pinetum mughi silvicolum* sind die Latschenbestände mit einem Unterwuchs von nicht kalkliebenden Arten. Die Entwicklung führt in unseren Klimaverhältnissen immer vom *Pinetum mughi calcicolum* zum *Pinetum mughi silvicolum*.

¹¹⁾ *Pinetum mughi calcicolum* sind die Latschenbestände mit einem Unterwuchs von kalkliebenden Arten.



¹²⁾ Alle sich von der Klimax entfernenden Sukzessionen sind regressiv. Sie sind meist durch Mensch und Tier bedingt.

¹³⁾ *Erica carnea* dominiert in sonniger Lage, während *Rhododendron hirsutum* in schattiger Lage dominiert und winterlicher Schneebedeckung bedarf.

¹⁴⁾ Alle zur Klimax hinleitenden Serien sind progressiv.

¹⁵⁾ Während z. B. im *Pinetum mughi calcicolum* *Erica* und *Rhododendron hirsutum* vorherrschen, stellt sich im *Pinetum mughi silicicum* *Rhododendron intermedium* und *ferrugineum* ein. *Rhododendron hirsutum* kann so lange verbleiben, als die Wurzeln die Möglichkeit haben, im kalkigen Substrat Boden zu fassen. So kann es möglich sein, daß in ein und demselben Latschenbestand alle drei Almrosenarten im Bestand vorkommen, z. B. im Hochkar östlich des Hochstuhls.

Z u s a m m e n f a s s u n g:

1. Die Bürstlingrasengesellschaft in den Karawanken ist keine natürliche Gesellschaft.

2. Sie kann durch Überweidung oder Betreten des versauerten Bodens entstehen.

3. Eine Versauerung des ursprünglich alkalischen Bodens ist in den mit hohen Niederschlägen ausgezeichneten Karawanken dann möglich, wenn

a) in der subalpinen oder montanen Stufe vorangehende Nadelbestände durch Nadelstreu saure Humusschichten bilden;

b) in Dolinen und Gräben mit langer Schneelagerung, wo Berieselung durch alkalische Gewässer unmöglich ist, da Latschen zu lange Schneebedeckung nicht ertragen, wodurch hier die „alpine Stufe“ herabgedrückt wird.

4. Die Heidelbeere ist immer ein Relikt des ehemaligen Nadelwaldes (Fichte und Latsche); daher haben *Nardeta* in Dolinen und Gräben mit langer Schneelagerung in ihrer Artzusammensetzung keine Heidelbeerrelikte.

5. Der Bürstlingrasen kann sich nur auf sehr stark betretenem Boden im Konkurrenzkampf mit weniger trittfesten Arten einstellen; daher ist es angezeigt, neben Bodenentsäuerung den Vertritt des Viehes öfters auszuschalten, wenn man bessere Weide schaffen will.

6. Es wäre des Versuches wert, wenn in ausgedehnten Bürstlingrasengebieten der Karawanken die Latschenbestände nicht einfach verbrannt würden, sondern wenn diese zur Brennung der herumlagernden Kalksteine verwendet würden, da der gebrannte Kalk zur Bodenentsäuerung an Ort und Stelle einen günstigen Dünger liefern könnte.

7. Eine Bewässerung würde nur dann zur Verdrängung des Bürstlingrasens führen, wenn das berieselnde Wasser alkalisch ist.

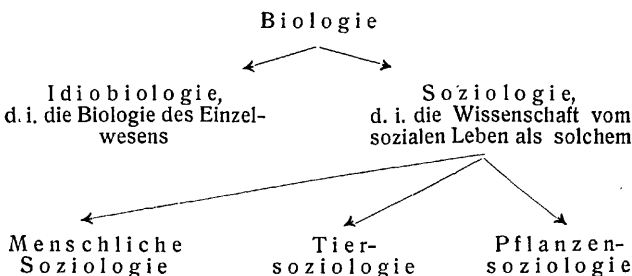
Anhang.

Wir wollen hier einen kurzumrissenen Überblick über jene Methode geben, deren wir uns bei der vorangehenden Untersuchung bedient haben, und begründen dies nicht bloß damit, daß dadurch das Verständnis der vorliegenden Arbeit erleichtert wird, sondern auch, weil diese Arbeitsmethode weder in unserem jetzigen Arbeitsgebiet noch im österreichischen Alpenlande überhaupt bisher angewendet wurde.

Wir bekennen uns voll zur Methode Braun-Blanquet und gehen so mit Horvat einig, der in seinen Vegetationsstudien¹⁶⁾ schreibt:

„Nach dem Erscheinen der ‚Soziologie‘ von Braun-Blanquet ist es überflüssig, über Methodik zu sprechen.“¹⁷⁾

Pflanzensoziologie¹⁸⁾ ist Vegetationskunde im weitesten Sinne des Wortes und umfaßt alle das gesellschaftliche Zusammenleben der Pflanzen berührenden Erscheinungen. Ihre Stellung innerhalb der Biologie zeigt folgendes Schema:



Die Pflanzensoziologie befaßt sich mit dem Gefüge, der floristischen Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft, studiert deren Haushalt und Entwicklungsgang, spürt der Verbreitung der einzelnen Pflanzengesellschaften nach und will, ähnlich der Sippensystematik, auch zu einer Einteilung der Pflanzengesellschaften kommen, indem sie die grundlegenden Einheiten, die „Assoziationen“, zu erfassen und auch die Übergänge zu verstehen sucht.

Das erste Hauptproblem der Pflanzensoziologie, die Gesellschaftsorganisation oder Struktur, befaßt sich mit dem Gefüge der Pflanzengesellschaften.

¹⁶⁾ Horvat I., „Vegetationsstudien in den Kroatischen Alpen“, „Bulletin international de l'Académie Yougoslave des sciences et des arts“, Zagreb 1920.

¹⁷⁾ Braun-Blanquet J., „Pflanzensoziologie 1928“, Berlin, Springer. — Derselbe und Pavillard J., „Vocabulaire de Sociologie végétale“ (2^e édition), Montpellier 1925. — Tüxen R., „Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen. Zur Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie“, Hannover.

¹⁸⁾ Aichinger E., „Über die Bedeutung pflanzensoziologischer Studien für den Forstwirt“, Silva, Tübingen 1928. — Derselbe, „Welche praktische Auswertung bietet die pflanzensoziologische Betätigung für die Forstwirtschaft?“, „Forstwissenschaftliches Centralblatt der Universität München“ 1930.

Unter Assoziation verstehen wir mit Braun-Blanquet eine durch bestimmte floristische oder soziologische Merkmale gekennzeichnete Pflanzengesellschaft, die durch das Vorhandensein sogenannter Charakterarten oder Differenzialarten eine bestimmte Selbständigkeit verrät. Charakterarten sind solche Arten, die ausschließlich in einer Gesellschaft vorkommen (treue) oder eine bestimmte Gesellschaft bevorzugen, daneben auch, wenn schon spärlich, in verwandten Gesellschaften vorkommen (feste), oder solche Arten, die in mehreren Gesellschaften reichlich vertreten sind, jedoch eine bestimmte Gesellschaft bevorzugen und darin ihr optimales Gedeihen finden (holde).

Man unterscheidet also drei Gruppen von Charakterarten: treue, feste und holde.

Sie sind gewissermaßen die Leitpflanzen der Gesellschaft und geben einen Hinweis auf den Stand ihrer Entwicklung. Ist eine Gesellschaft optimal entwickelt, so weist sie ein Maximum von Charakterarten auf.

Die Feststellung der Gesellschaftstreue, also die Auswahl der Charakterarten, ist für die Festlegung einer Assoziation besonders wichtig. Die Liste des *Nardetums* z. B. zeigt außer den Charakterarten, die oben angeführt wurden, auch noch Begleiter und Zufällige.

Begleiter sind gesellschaftsvage Pflanzen, die keine bestimmte Vorliebe für die Gesellschaft haben.

Zufällige sind gesellschaftsfremd und gehören anderen Gesellschaften an.

Die Gesamtheit der Charakterarten im Verein mit den Arten der höchsten Stetigkeitsgrade (IV—V, d. h. Arten, die in mindestens 60 Prozent der untersuchten Einzelbestände vorkommen) bildet die vollständige charakteristische Artenverbindung einer Gesellschaft. Dieses Optimum findet man im Einzelbestand sehr selten.

Die im Mittel vorhandenen Charakterarten bilden die normale charakteristische Artenverbindung.

Die normale charakteristische Artenverbindung bildet, wie Braun-Blanquet hervorhebt, die floristische Grundlage für das praktische Studium der Assoziationen.¹⁹⁾ Sie umfaßt in einem gut entwickelten Einzelbestand, wie er sich in der Natur findet,

¹⁹⁾ Wir halten uns in Definitionen öfters wörtlich an Tüxen R., „Zur Arbeitsmethode der Pflanzensoziologie“ (nach Braun-Blanquet), der für seine floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen die notwendigsten Definitionen des „Vocabulaire de Sociologie végétale“ von Braun-Blanquet und Pavillard, Montpellier 1925, in deutscher Sprache vermittelt hat; eine holländische Übersetzung hat W. C. de Leeuw gegeben, eine russische Novop Krowski, eine englische F. R. Bharucha.

in der Regel eine eigene Artengemeinschaft (ein Minimum von Charakterarten, Differenzialarten und steten Begleitern). Zur Ausbildung dieser normalen charakteristischen Artenverbindung ist für jeden Einzelbestand ein gewisser Minimalraum notwendig. Ist dieser nicht vorhanden, so kann sich die Gesellschaft nur bruchartig (fragmentarisch) entwickeln.

Die Gesellschaftstreue ist ein synthetisches Merkmal und kann erst dann bestimmt werden, wenn man die Gesellschaftseinheiten eines Gebietes gut kennt.

Davon unterschieden ist die Gesellschaftsstetigkeit (Präsenz). Sie ist ein synthetisches Merkmal und gibt an, wie häufig eine Art in allen untersuchten Einzelbeständen der untersuchten Assoziation vorkommt. Unter „Konstanten“ verstehen wir Arten mit höherem Stetigkeitsgrad, solche Arten, die in mindestens 80 Prozent aller untersuchten Einzelbestände vorkommen.

Neben den synthetischen Merkmalen sind auch analytische Merkmale zur Untersuchung der Gesellschaftsorganisation wichtig.

1. Die Häufigkeitszahl (Abundanz). Hier lautet die Frage: Wie häufig ist die jeweilige Art im Einzelbestand?

2. Der Deckungsgrad (Dominanz). Es ist der von den einzelnen Individuen eingenommene Raum oder die überdeckte Oberfläche. Wir brauchen wohl nicht zu erwähnen, daß in jeder Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht der Deckungsgrad gesondert gewertet werden muß.

Wir verwenden aber in der Praxis eine kombinierte Methode, nach der die Häufigkeitszahl und der Deckungsgrad zugleich geschätzt werden.

Es bedeuten in unserer Liste:

- spärlich oder sehr spärlich vorhanden, Deckungswert gering;
- 1 reichlich, aber mit geringem Deckungswert;
- 2 sehr zahlreich oder mindestens $\frac{1}{20}$ der Aufnahmeffläche deckend;
- 3 Individuenzahl beliebig, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Aufnahmeffläche deckend;
- 4 Individuenzahl beliebig, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Aufnahmeffläche deckend;
- 5 mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufnahmeffläche deckend.

Die niederen Zahlen sind, wie man sieht, mehr auf die Häufigkeit, die höheren auf den Deckungsgrad zugeschnitten.

3. Die Geselligkeit (Soziabilität). Diese gibt an, in welcher Geselligkeit die einzelnen Arten wachsen (Sproßhäufung). Betrachten wir die Tabelle des *Nardetums*, so be-

deutet die erste Zahl die Häufigkeit und den Deckungsgrad, während die zweite Zahl die Geselligkeit bedeutet. Wir ersehen daraus, daß z. B. *Nardus stricta* nie einzeln wächst, während andere Arten wieder nur einzeln wachsen, wie z. B. *Euphrasia minima*. Es bedeuten:

- 1: einzeln wachsend,
- 2: gruppen- oder horstweise wachsend,
- 3: truppweise wachsend (kleine Flecken oder Polster),
- 4: in kleinen Kolonien wachsend oder ausgedehnte Flecken oder Teppiche bildend,
- 5: in großen Herden.

4. Neben diesen drei wichtigen Merkmalen spielen dann die Vitalität, die Periodizität, die Schichtung (Baum-, Strauch-, Kraut-, Mooschicht) und der Individuenabstand (wir verstehen darunter den mittleren Abstand der Individuen einer und derselben Art innerhalb eines Einzelbestandes) eine Rolle.

Wir verstehen unter Vitalität die Lebenskraft und bezeichnen diese mit einem ^o oberhalb der Zahl. Diese Beifügung ist sehr notwendig, weil wir daraus manchen Schluß auf den Entwicklungsgang der Gesellschaft ziehen können.

Wir ersehen z. B., daß im *Nardetum* die Heidelbeere keine große Lebenskraft besitzt. Sie liebt den Baumschatten und muß als Relikt des ehemaligen Nadelwaldes gewertet werden. Trotz saurem Boden wird sie zurückgedrängt, weil sie übergroße Belichtung und starken Vertritt nicht verträgt.

Die Periodizität gibt uns den Hinweis, wie die Gesellschaft in den einzelnen Jahreszeiten aussieht. Wir unterscheiden beim *Nardetum* einen Frühjahrs-, Sommer- und Herbstaspekt, die sich aber nicht sehr wesentlich unterscheiden, weil das *Nardetum* besonders auf höheren Lagen zur Ausbildung kommt, wo die Vegetationszeit an und für sich sehr kurz ist.

Wir kommen nun zum zweiten Hauptproblem der Pflanzensoziologie, zum Gesellschaftshaushalt (Synökologie).

Dieses Problem sucht die Abhängigkeitsverhältnisse aufzudecken, die zwischen Pflanzendecke und Außenfaktoren bestehen. Wir unterscheiden:

1. klimatische Faktoren,
2. edaphische Faktoren (physikalische und chemische Bodenbeschaffenheit),
3. biotische Faktoren (Beeinflussung der Pflanzengesellschaft durch Menschen und Tiere).

4. Relieffaktoren (Geländegestaltung). Wollen wir eine Pflanzengesellschaft verstehen, müssen die Faktoren studiert werden, da diese den Wettbewerb unter den Arten und somit die Pflanzengesellschaft selbst bedingen.

Alle Außenfaktoren wirken auf den Standort ein. Wir müssen unbedingt zwischen Standort und Fundort unterscheiden.

Das dritte Hauptproblem, die Gesellschaftsentwicklung (Syngenetik), hängt mit dem Gesellschaftshaushalt innig zusammen. Sie sucht die Gesetze des Entstehens und Vergehens der Pflanzengesellschaft aufzudecken.

Sie hat festzustellen, welche Gesellschaftspioniere sich zuerst einfinden, wie sich die Gesellschaft bis zum klimatisch bedingten Endstadium weiterentwickelt und wie sich die Veränderungen der Bodenverhältnisse abspielen.

Beobachten wir vegetationsfreie Stellen, so sehen wir, wie diese nach und nach von einzelnen Erstansiedlern in Besitz genommen werden, bis schließlich nach voller Besiedelung des Neulandes der Wettbewerb unter den Arten einsetzt. Dieser wird um so heftiger sein, je ähnlicher sich die Arten in ihren Lebensformen, Lebensansprüchen und ihrer jahreszeitlichen Entwicklung verhalten. Je nach den Standortverhältnissen erfolgt die erste Besiedelung. Sind jene extrem, so geschieht diese von vornherein, man kann fast sagen, gesetzmäßig. Die extremen physikalischen und chemischen Verhältnisse lassen nur eine bestimmte Besiedelung zu, welche je nach Meereshöhe und Substrat von vornherein von bestimmten Arten besiedelt werden.

Nach und nach wird der Boden verbessert und es haben neue Arten die Möglichkeit, aufzukommen. Andere Arten wieder vertragen die geänderten Standortverhältnisse nicht und werden im Konkurrenzkampfe ausgeschieden. Diese Entwicklung führt schließlich zu einem gewissen Endstadium, zur Klimax.

Die Vegetationsklimax ist jene Gesellschaft, die mit dem gegebenen Klima und den Bodenverhältnissen am besten im Einklang steht und überall dort zur Auswirkung kommt, wo der Boden eine gewisse Reife erlangt hat, vorausgesetzt, daß der Mensch nicht hindernd eingreift. Sie ist jene Pflanzengesellschaft, die sich in einem gegebenen klimatisch einheitlichen Gebiet überall einstellt, wo ein gewisser Reliefausgleich und eine gewisse Bodenreife erreicht sind.

Als Klimaxgebiet wird jenes Gebiet bezeichnet, das von einer gewissen Klimax beherrscht wird. Die Klimaxgebiete sind daher in erster Linie klimatisch bedingt, da ja die Bodenbildung ihrerseits auch klimatisch bedingt ist.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Klimax in hohem Maße unabhängig von der Gesteinsunterlage ist, da sich auf jedem Substrat (Granit, Gneis, Dolomit, Kalk) bei fortschreitender Bodenreife im gleichen Klimaxgebiete ein und derselbe Bodentypus entwickelt.

Die Klimaxgebiete ändern sich selbstverständlich den geänderten Klimaverhältnissen entsprechend mit zunehmender Meereshöhe viel rascher als in der Ebene, wo sie auf weite Strecken gleich bleiben.

Bauwert der Arten:

Die verschiedenen Arten zeigen in der Vergesellschaftung verschiedenes, bedingendes (dynamisches) Verhalten. Wir nennen dieses Verhalten den Bauwert der Art und unterscheiden:

<p>▲ = aufbauend</p> <p>▣ = erhaltend</p> <p>◼ = festigend</p> <p>□ = neutral</p> <p>▼ = abbauend, zerstörend</p>	}	= erhaltend u. festigend	}	▲ = aufbauend, erhaltend und festigend
---	---	--------------------------	---	--

Hohe aufbauende oder zerstörende Tätigkeit wird durch Unterstreichen (▲) der betreffenden Zeichen hervorgehoben.

Die Entwicklung von einem Stadium zum anderen und schließlich zum Schlußstadium nennen wir die Sukzessionen. Diese führen, wie wir gezeigt haben, zur Klimax in progressiver Sukzession oder sie können sich durch irgendwelche Einflüsse (z. B. Streunutzung) davon entfernen (regressive Sukzession).

Unter Stadium verstehen wir jede Änderung der Pflanzendecke, sofern sich uns diese in ihrer floristischen Zusammensetzung offensichtlich dartut. Die Benennung der einzelnen Stadien erfolgt im Schema der Gesellschaftsentwicklung nach Arten von hoher dynamischer und genetischer Bedeutung, also nach Arten mit hohem Bauwert. Die Folge von Stadien, die, genetisch verbunden, zu einem Endstadium hinführen, nennen wir Serie.

Schließlich verstehen wir unter Klimax-Komplex die Gesamtheit von Serien, die zum gleichen Endstadium (Vegetationsklimax) hinführt.

Das vierte Hauptproblem der Pflanzensoziologie befaßt sich mit der Gesellschaftsverbreitung.

Gesellschaftsverbreitung heißt die Anordnung der Pflanzengesellschaft im Raum, ihr Vorkommen und ihre Verbreitung.

Ähnlich der Sippensystematik ist man bestrebt, die Areale der Pflanzengesellschaften festzulegen und kartographisch festzuhalten.

Schließlich befaßt sich das letzte Hauptproblem mit der Zusammenfassung der Pflanzengesellschaften zu höheren Einheiten.

Ähnlich der Sippensystematik, die die Arten zu Gattungen und diese zu Familien und Klassen ordnet, trachtet die Pflanzensoziologie auch diese Klassifikation durchzuführen. Floristisch verwandte Assoziationen werden zum Verband vereinigt, wobei der Verband ungefähr der Gattung der Sippensystematik entspricht. Den Verbänden übergeordnet sind die Gesellschaftsordnungen, welche wiederum zur Gesellschaftsklasse vereinigt werden.

Das Vorkommen des braunen Bären, *Ursus Arctos* L., in den Höhlen des Vellachtales.

Von Josef C. Grob.

Das wiederholte Auftreten von *Ursus arctos* L. in den letzten Jahren in Unterkärnten veranlaßte mich, auch nach älteren Spuren dieses im Aussterben befindlichen Tieres zu suchen. Aus diesem Grunde unternahm ich eine Reihe von Ausgrabungsversuchen in den zahlreichen Höhlen des oberen Vellachtales, die in zwei Fällen von Erfolg gekrönt waren.

Über das Vorkommen seines diluvialen Veters, des Höhlenbären, *Ursus spelaeus* R., aus den diluvialen Schichten der Potočnikhöhle in der Uschowa, der vom prähistorischen Jäger in der letzten Zwischeneiszeit in dieser Gegend gejagt wurde, berichtete ich bereits in einem Beitrag in der „Carinthia II“.¹⁾ Ich erwähne dies deshalb, weil es die einzige sichere Bestätigung über das Auftreten von Bären im Diluvium in dieser Gegend und nach dem heutigen Stand der Diluvialforschung in ganz Kärnten ist. Denn über das Alter der bei den obenerwähnten Grabungen zutage gebrachten Reste von *Ursus arctos* L. kann man trotz teilweise sehr starker Versinterung und relativ tiefer

¹⁾ Josef C. Grob, „Die altsteinzeitliche Siedlung von Höhlenbärenjägern in der großen Uschawahöhle in den Karawanken“, „Carinthia II“, 119/120. Jahrgang, Klagenfurt 1930, p. 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II - Sonderhefte](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Aichinger Erwin

Artikel/Article: [Fichtenwald, Latschenbestand und Bürstlinggrasen im Karawankengebiet und ihre almwirtschaftliche Bedeutung. \(Mit einem Anhang über die pflanzensoziologische Arbeitsmethode.\) 57-77](#)