©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	171./91. Jahrgang	S. 189–200	Klagenfurt 1981

Nach einem Vortrag, gehalten anläßlich der Herbsttagung 1979
der Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft für Vegetationskunde

Ein vegetationskundlicher Beitrag zu den Ursachen von Schneebrettlawinen

Von Erwin AICHINGER

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung: In dieser Arbeit wird der Zusammenhang zwischen Vegetation und einer der Möglichkeiten von Schneebrettentstehung beschrieben. Jene Vegetationseinheiten, die zur Schneebrettbildung führen, werden aufgezeigt.

EINLEITUNG

Es gibt vielfältig verschiedene Ursachen für Schneebrettlawinen. Eine dieser Ursachen möchte ich auf Grund jahrelanger Untersuchungen im Gelände im nachfolgenden schildern; nämlich die Schneebrettlawinen, die infolge mehr oder weniger starker Schwimmschneebildung ausgelöst werden. Manche durch Schwimmschneebildung verursachten Schneebrettlawinen-Örtlichkeiten lassen sich schon während der Vegetationszeit aus dem Pflanzenwuchs erkennen. Dies schon allein, weil der Pflanzenwuchs die einzelnen Faktoren des Klimas, des Bodens und der vielen Beeinflussungen von seiten der Pflanzen, Tiere und Menschen viel zusammenfassender erkennen läßt als noch so genaue Untersuchungen der einzelnen Umweltfaktoren.

Seit dem Jahre 1922 führte ich als Forstmeister das Prinz Friedrich von und zu LIECHTENSTEIN'sche Forstamt in Rosenbach am Nordhang der Karawanken und konnte meine Studienurlaube in den Jahren 1924–1932 alljährlich im Geobotanischen Institut RÜBEL, Zürich, und im Cabinet de Géobotanique méditerranéenne Montpellier verbringen, wo ich von meinem Lehrer, dem damaligen Dozenten Dr. BRAUN-BLANQUET, in die Grundzüge moderner Pflanzensoziologie eingeführt wurde. Nach erfolgreicher Beendigung meiner vielen Studienurlaube begann ich, in den Karawanken und in anderen Teilen der Alpen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

vegetationskundlich zu arbeiten und meine gewonnenen Erkenntnisse der praktischen Auswertung in der Land- und Forstwirtschaft, Kulturtechnik und Medizin zuzuführen.

Nach Veröffentlichung meiner umfangreichen pflanzensoziologischen Studien in der vegetationskundlichen Gebietsmonographie „Vegetationskunde der Karawanken" und der Habilitationsarbeit „Der Faaker See und seine Verlandung" habilitierte ich mich an beiden botanischen Instituten der Universität Wien und begann, meinen Hörern in Vorlesungen, Übungen und Exkursionen theoretische und praktisch ausgewertete Erkenntnisse zu vermitteln.

Der Erfolg meiner pflanzensoziologischen Arbeit brachte es mit sich, daß ich schon im Jahre 1926, gefördert vom regierenden Fürsten von und zu Liechtenstein, im Rahmen des von mir geführten Forstamtes Rosenbach eine „Arbeitsstelle für angewandte Vegetationskunde und Bodenkultur" aufbauen und diese im Jahre 1932 in meinem „Institut für alpenländische Pflanzensoziologie" in Klagenfurt weiterführen konnte.

Nach dem Zusammenbruch des Großdeutschen Reiches im Jahre 1945 wurde mir die Möglichkeit genommen, mein Institut weiterzuführen.

Es gebührt dem Lande Kärnten der besondere Dank, daß es in dieser Notzeit alles unternahm, um den Weiterbestand meines Institutes unter dem Namen: „Institut für angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten" zu sichern und mir die Möglichkeit bot, zur Veröffentlichung der wissenschaftlichen Arbeiten des Institutes eine eigene Zeitschrift:
„ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE, Veröffentlichungen des Institutes für angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten" im Springer-Verlag in Wien herauszubringen.

Dazu kam, daß meine Bemühungen, die Arbeitserkenntnisse des Institutes der praktischen Auswertung zuzuführen, allgemein anerkannt wurden.

So schrieb Professor Dr. Dr. Karl SALLER der Universität München in der Festschrift für Erwin AICHINGER (1954): „Den entscheidenden Vorstoß in das diagnostische Neuland, welches die Pflanzensoziologie dem Arzt eröffnet, bedeutet AICHINGERS Vortrag beim Pörtschacher Ärztekongreß für Ganzheitsmedizin (1933) mit dem Titel: ‚Pflanzensoziologische Überlegungen zur vorbeugenden Bekämpfung der Tuberkulose und des endemischen Kropfes'. AICHINGER eröffnet zugleich auch schon einen Ausblick auf gewisse therapeutische Möglichkeiten!"

Im Jahre 1967 veranstaltete ich als Präsident der Internationalen Vereinigung für Pflanzensoziologie, Ostalpin-Dinarische Sektion, mit meinen Kollegen in Klagenfurt die Erste Internationale Tagung zur vorbeugenden Bekämpfung von Hochwasserschäden.

Diese Tagung verlief so erfolgreich, daß weitere solche Tagungen in den folgenden Jahren unter dem Namen INTERPRAEVENT in Villach, Innsbruck und Bad Ischl durchgeführt wurden.

Professor Dipl.-Ing. Dr. Dr. GRUBINGER der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich schrieb darüber im Heft 1/2 1972 in der OESTERREICHISCHEN WASSERWIRTSCHAFT:

„Unter dem Eindruck der neuerlichen Flutkatastrophen in den Jahren 1965 und 1966 und in Kenntnis der vielschichtigen Fragen daraus hat sodann Prof. Dr. E. AICHINGER spontan Fachleute aller Disziplinen zu einer ersten ‚Internationalen Tagung zur vorbeugenden Bekämpfung von Hochwasserschäden' eingeladen, welche im Jahre 1967 in Klagenfurt stattfand. Die dort gehaltenen Referate und Folgerungen liegen gedruckt vor und geben ein getreues Bild der vielfältigen Verknüpfungen geo- und biowissenschaftlich begründbarer und anthropogener Einflußfaktoren. Diese Tagung hat jedoch auch das öffentliche Gewissen so weit geschärft, daß der Vorschlag, 1971 eine weitere derartige Aussprache zu veranstalten, die notwendige Unterstützung insbesondere durch das Land Kärnten fand."

Ich habe bewußt zwei Beispiele gebracht, aus denen zu ersehen ist, wie pflanzensoziologische Erkenntnisse der vorbeugenden Bekämpfung von Krankheiten und Hochwasserschäden dienen können.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ich habe dies getan, weil ich in einem weiteren Beispiel aufzeigen werde, wie pflanzensoziologische Erkenntnisse auch die Erfassung von Gebieten beinhalten, die zur Entstehung gewisser Schneebrettlawinen-Katastrophen neigen. Ich habe bewußt geschrieben: „gewisse Schneebrettlawinen", weil es mir klar ist, daß Schneebrettlawinen auch aus anderen Ursachen entstehen können, z. B. alle Arten von Oberlawinen.

Anläßlich der Herbsttagung 1979 der Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft für Vegetationskunde hielt ich in meinem Geobotanischen Institut zum Generalthema: „Vegetationskartierung im Gebirge" einen Vortrag mit dem Titel: „Ein pflanzensoziologischer Beitrag zur Verhütung von Schneebrettlawinen". Auch in diesem Vortrag stellte ich fest, daß die Pflanzengesellschaften als Indikatoren ihrer Umwelt die Faktoren des Klimas und des Bodens sowie der biotischen Einflüsse viel besser auszudrücken vermögen als noch so genaue Untersuchungen der Einzelfaktoren. Die Gesamtschau ist der Analyse der Einzelfaktoren da und dort damit überlegen und führt von der synökologischen zur autökologischen Betrachtung. Ich weiß selbstverständlich genau, daß die Ursachen der Schneebrettlawinen-Entstehung sehr komplexer Natur sind und daher unter Berücksichtigung der ganzen Umwelt beurteilt werden müssen. Damit komme ich aber zu meinem pflanzensoziologischen Beitrag zur Erkennung von gewissen Gefahrenquellen, die unter Umständen sogar katastrophale Folgen haben können.

Ich denke dabei nicht an jene Schneebrettlawinen, die von Gleitschichten, wie etwa von eingeschneitem Oberflächenreif, verschneiten alten Harsch-Schichten, vereisten Pisten, kurzrasigen Gründlandflächen der Hänge abgehen, sondern an solche Örtlichkeiten, die schon beim ersten Schneefall im Herbst von den windausgesetzten Rücken, Kämmen und Hängen Triebschnee zugeweht erhalten, der dann durch den noch ungefrorenen, warmen Boden in Schwimmschnee umgewandelt wird (= Metamorphose).

Ich befasse mich damit, weil ich seit über 80 Jahren Schi fahre und als Vegetationskundler erkannt habe, daß zwischen dem floristischen Aufbau bestimmter umweltbedingter Pflanzengesellschaften und ihrer Umwelt bestimmte Beziehungen bestehen; darüber hinaus deshalb, weil ich selbst im Jahre 1932 auf einem schwach geneigten Hang der Gerlitzen (Raum Villach in Kärnten) von einem Schneebrett erfaßt und verschüttet wurde und von diesem Eindruck heute noch belastet bin.

Beim Versuch, die Ursache dieses für mich so gefährlichen Abganges des Schneebrettes zu klären, stellte sich heraus, daß es sich bei diesem Schneebrett nicht um eine Ablagerung der letzten Schneefälle handelte, sondern um eine Schneeablagerung des von den windausgesetzten Kämmen, Rücken und Flächen herabgewehten Schnees. Dazu kam, daß der Boden unter diesem Schneebrett nicht gefroren, sondern mehr oder weniger feucht war. Bei der sommerlichen Begehung dieses Hanges konnte festgestellt werden, daß dieser schwach geneigte Hang von einer Hochstaudenvegetation besiedelt war, die zum Adenostylion alliariae-Verband gehört, also zu einem Vegetationsverband, dessen Pflanzenbestände im Herbst sehr bald zugeschneit werden, weil sie windgeschützte Örtlichkeiten besiedeln, und daß der erstgefallene Schnee, von den windausgesetzten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Gipfeln, Rücken, Kämmen und Hängen gerade dorthin herabgeweht, ungefrorenen Boden bedeckt.

Mit dieser Feststellung wurde mir klar, daß der in die windgeschützten Mulden – und zwar auf den ungefrorenen Boden – herabgewehte Schnee im Verlaufe von Wochen nach und nach in Schwimmschnee umgewandelt wurde, der aus besonderen, wenig Zusammenhalt besitzenden Kristallen besteht, zwischen denen sich viele lufterfüllte Hohlräume befinden. Hier kann z. B. bei Belastung durch einen Schifahrer die ganze hohl darüberliegende Schneedecke einbrechen und dann als Schneebrettlawine abgehen.

Angeregt durch diese Überlegungen, suchte ich in der anschließenden warmen Sommerzeit viele Örtlichkeiten auf, von denen ich erfahren hatte, daß dort Schifahrer durch den Abgang von Schneebrettlawinen ihr Leben verloren haben. Zunächst bestieg ich den nach Osten schauenden Hang ober den Bergerhütten auf der Gerlitzen, von welchem vor Jahren ebenfalls eine Schneebrettlawine abgegangen war und einer jungen Schifahrerin das Leben gekostet hatte. Der Hang war mit einem hochstaudenreichen Grünerlenbestand bewachsen, der dem Alnetum viridis adenostyletosum alliariae angehört und erkennen läßt, daß dieser Pflanzenbestand ebenfalls vom Schnee im noch ungefrorenen Zustand zugeweht wird, der von den windausgesetzten Gipfeln, Rücken, Kämmen und Hängen herabgeweht wird.

Wir müssen daher annehmen, daß auch diese Schifahrerin mit ihren Schiern den aufgelagerten Schnee dieser windgeschützten Hänge überfahren, niedergetreten und so den Abgang des Schneebrettes ausgelöst hat.

Aus den mir bekanntgewordenen Schneebrett-Lawinen-Abgängen habe ich mich bemüht, jene Pflanzengesellschaften hinauszustellen, von denen wir annehmen müssen, daß sie durch ihren floristischen Aufbau den Hinweis geben, daß an diesen Örtlichkeiten die Entstehung von Schwimmschnee-Unterschichten besonders gefördert wird, welche die Bildung von Schneebrettern vornehmlich begünstigen.

Daher könnte man die zu einer derartigen Schneebrettentstehung neigenden Geländeteile, die durch den Bestand bestimmter Pflanzengesellschaften zu erkennen sind, vegetationskundlich kartieren und so mithelfen, die Gefährdung durch solche Schneebrettlawinen herabzusetzen.

Wie sehr die Vegetation und die Bildung von Schwimmschnee-Schneebrettlawinen zusammenhängen, ersehen wir aus folgender Darstellung. Wir begeben uns auf einen Nord–Süd verlaufenden Rücken ober den Bergerhütten in rund 1800 m Seehöhe auf die Gerlitzen ob Villach und untersuchen die gürtelförmige Anordnung verschiedener Pflanzengesellschaften. Auf dem besonders dem Winde ausgesetzten Rücken siedelt ein *Juncus trifidus*-Bestand. Ihm folgen auf der Leeseite in kaum einen Meter breiten Gürteln hangabwärts die Zwergstrauchheiden Loiseleurietum procumbentis, Vaccinietum uliginosi, Callunetum vulgaris, Vaccinietum myrtilli, Rhodoreto-Vaccinietum und Bestände von *Alnus viridis*.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

PFLANZENBESTAND DER EINZELNEN VEGETATIONSGÜRTEL (1–7)

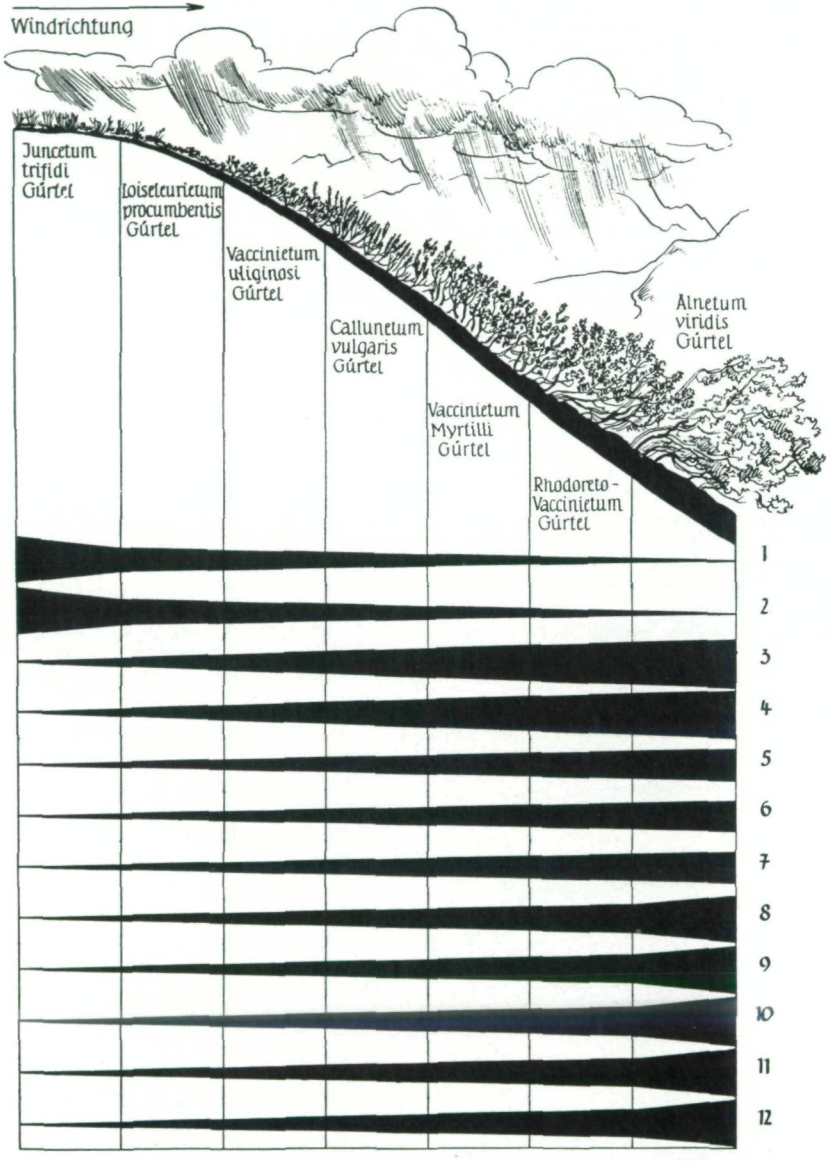


Abb. 1: Vegetationsgliederung am Gerlitzen-Gipfel. Aus: AICHINGER (1951).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Keile 1–12 bedeuten:

1. Abnehmender Windeinfluß
2. Abnehmende Sonnenbestrahlung
3. Zunehmende winterliche Schneebedeckung
4. Zunehmende Feinerdeablagerung
5. Zunehmende wasserhaltende Kraft
6. Zunahme der Wasserzufuhr vom Oberhang und durch Niederschlag
7. Zunehmender Wärmehaushalt
8. Zunehmender Nährstoffhaushalt
9. Zunehmend höher wachsender und besser geschlossener Pflanzenbestand
10. Zunehmendes Bodenleben
11. Zunehmende Bodendurchlüftung
12. Zunehmende Aufschließung des Rohhumus zu wildem Humus

Pflanzensoziologische Beschreibung der in Abb. 1 ausgewiesenen Vegetationsgürtel (1–7).

Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Hochsträucher:							
Alnus viridis						1.2	5.5
Sorbus aucuparia						+	+
Larix decidua					+	+	+
Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Zwergsträucher:							
Loiseleuria procumbens	1.4	5.5	2.3				
Vaccinium uliginosum		2.3	4.5	2.3	2.3	+.2°	
Calluna vulgaris		+°	2.3	5.5	1.2	+.2	
Vaccinium myrtillus			+.2°	1.2	4.5	3.3	
Rhododendron ferrugineum					1.2	3.4	2.3
Vaccinium vitis idaea			+.2°		1.2	2.2	
Juniperus communis subsp. *nana*			+.2	+.2	1.2	2.2	1.2
Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Gräser:							
Avenella flexuosa		+	2.2	1.2	1.1	1.2	+°
Juncus trifidus	3.3	1.2					
Calamagrostis villosa				+.2	+.2	2.2	3.4
Avenochloa versicolor	1.1	+	+	+	+		
Festuca rubra				+	+		
Luzula albida				+.2	1.2	1.2	
Oreochloa disticha	1.2	+	+				
Anthoxanthum odoratum				+	+	+	1.2
Agrostis rupestris	+.2	+.2					
Carex sempervirens		+.2	+.2				
Carex pilulifera			+				
Festuca halleri	+	+					
Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Krautige Pflanzen:							
Homogyne alpina		+	+	1.2	1.2	1.2	2.2
Pulsatilla alpina		+	+	+	+	+	
Huperzia selago			+.2	+.2	+.2	+.2	
Campanula scheuchzeri		+	+	1.1	+		
Geum montanum				1.1	1.1		1.2
Melampyrum sylvaticum			+		1.1	1.1	

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Leontodon helveticus	+	+	+				
Potentilla aurea			+			+	+
Campanula barbata				+	+		
Phyteuma hemisphaericum	+	+	+				
Phyteuma nanum	+	+					
Senecio incanus subsp. *carniolicus*	+	+					
Majanthemum bifolium						+	1.2
Oxalis acetosella						1.2	2.3
Hypochoeris uniflora				+	+		
Rubus idaeus							2.3
Ranunculus aconitifolius							2.2
Senecio fuchsii							2.2
Rumex arifolius							1.2
Silene vulgaris							1.2
Hypericum perforatum							1.2
Solidago virgaurea subsp. *alpestris*							1.2
Epilobium angustifolium							1.1
Peucedanum ostruthium							1.2
Veratrum album							+
Polygonatum verticillatum							1.1
Athyrium distentifolium							1.2
Dryopteris dilatata							1.2
Arnica montana			+				
Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Flechten:							
Cetraria islandica var. crispa	1.2	2.2					
Cladonia sylvatica	1.2	1.2					
Cladonia rangiferina		1.2					
Cladonia cucullata		+					
Cladonia gracilis		+					
Thamnolia vermicularis	+						
Nummer des Vegetationsgürtels:	1	2	3	4	5	6	7
Moose:							
Polytrichum attenuatum			1.2			1.2	+
Pleurozium schreberi					3.4	4.5	1.4
Hylocomium splendens						1.3	+.3
Rhytidiadelphus triquetrus						2.3	2.3

VEGETATIONSBESCHREIBUNG ZUR ERFASSUNG DER SCHWIMMSCHNEE-SCHNEEBRETTLAWINEN

I. Kalkschuttgesellschaften auf feuchtem Ruhschutt

1. Das Arabidetum caeruleae, Schneebodengesellschaft der Blauen Gänsekresse, auf hochgelegenen, sehr früh zuschneienden und sehr spät schneefrei werdenden, muldig gelegenen feinerdigen Karböden.

2. Das Salicetum retusae, Gletscherweiden-Pflanzengesellschaft, auf grobem, durchfeuchtetem, kalkreichem Ruhschutt; ebenfalls sehr früh zuschneiend und sehr spät schneefrei werdend; aber auf steinigen, erdarmen Böden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

II. Silikatschuttgesellschaften auf Ruhschutt

1. Das Oxyrietum digynae, Nierenblättriger Säuerling-Pflanzengesellschaft. Dieser Bestand ist eine Pioniergesellschaft der nackten Verwitterungsböden der Silikate in den höchsten Lagen.

2. Das Luzuletum spadiceae, Braunsimsenrasen. Diese Rasen besiedelt nordseitig gelegene Lawinenkare, die sehr bald zuschneien und über acht Monate winterliche Schneebedeckung besitzen. Bei Hangverflachung gehen diese Pflanzenbestände in ein Salicetum herbaceae über. Reichliche Schwimmschneebildung läßt die Gefährdung durch Schwimmschnee-Schneebrett-Lawinen erkennen.

III. Pflanzengesellschaften der Schneetälchen

1. Das Salicetum herbaceae, Schneetälchen der Krautigen Weide. Dieses Schneetälchen treffen wir, wie schon der Name „Schneetälchen" sagt, in muldigen Einbuchtungen der schwach geneigten Hänge in den Hochlagen an, die im Herbst sehr bald zuschneien und im Sommer zuletzt wieder ausapern.

2. Das Polytrichetum sexangularis, das Widerton-Schneetälchen, verhält sich in Abhängigkeit von der Umwelt ähnlich wie das Salicetum herbaceae, stellt jedoch an den Humushaushalt größere Ansprüche; zeichnet sich durch längere Schneebedeckung als das Salicetum herbaceae aus und besitzt darüber hinaus einen Boden mit größerer Versauerung.

IV. Beweidete Grünlandflächen

Das Nardetum strictae s. l., der Bürstlingrasen. Der Bürstling (*Nardus stricta*) besiedelt einen sauren, sehr nährstoffarmen Boden, der durch den ungeregelten Weidetritt seine Bodendurchlüftung verloren hat.

Im Hinblick auf die Gefährdung der vom Bürstling besiedelten Flächen durch Schwimmschnee-Schneebrettlawinen müssen wir zur Erkenntnis kommen, daß die Örtlichkeiten, die vom Bürstlingrasen besiedelt werden, wohl im Hinblick auf den Bodenzustand ähnlich aufgebaut sind, vor allem infolge der ungeregelten Beweidung und mangelnden Pflege und Düngung gleich behandelt werden, aber sehr verschiedene Neigung und winterliche Schneebedeckung besitzen. Die einen Bürstlingrasenflächen liegen völlig eben und die anderen mehr oder weniger geneigt und besitzen im Hinblick auf das Zuschneien der Flächen völlig verschiedene Gegebenheiten; denn die einen Bürstlingrasenbestände werden schon im Herbst, wenn der Boden noch nicht gefroren ist, zugeschneit und behalten vom zugewehten oder gefallenen Schnee, wie von einer Bettdecke zugedeckt, ihre Wärme den ganzen Winter, und es bildet sich Schwimmschnee, während die anderen Bürstlingrasenflächen erst im gefrorenen Bodenzustand vom ersten Schneefall überdeckt werden und daher im Aufbau des Schnees keinen Schwimmschnee bilden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Diesen Gegebenheiten ist es zuzuschreiben, daß wir nur solche Bürstlingrasenflächen bei einer eventuellen Vegetationskartierung als durch Schwimmschnee gefährdete Fläche bezeichnen können, die in einer Hanglage schon im Herbst im ungefrorenen Bodenzustand zuschneien und diesen ungefrorenen, mehr oder weniger warmen Boden wintersüber behalten.

Ich habe diese Gegebenheiten eingehend im Sommer und im Winter untersucht und konnte immer wieder feststellen, daß die in Hanglage auftretenden Bürstlingrasen, die wintersüber im darübergelagerten Schnee eine bodennahe Schwimmschneeschicht besitzen, im floristischen Aufbau Pflanzen aufweisen, die als Differenzialarten auch zur Unterscheidung verschiedener Bürstlingrasen herangezogen werden können.

Differenzialarten verschiedener Bürstlingrasen:

Vaccinium myrtillus, Rhododendron ferrugineum, Homogyne discolar.

Die nach ihnen benannten Untereinheiten:

Nardetum strictae vaccinietosum myrtilli, Heidelbeerreicher Bürstlingrasen

Nardetum strictae rhododendretosum ferruginei, Rostalpenrosen-reicher Bürstlingrasen

Nardetum strictae homogynetosum discoloris, Verschiedenfarbiger Brandlattich-reicher Bürstlingrasen.

Diese Heidelbeer-reichen, Rostalpenrosen-reichen und Verschiedenfarbiger Brandlattich-reichen Bürstlingrasen werden vom gefallenen oder herangewehten Schnee zu einem Zeitpunkt, da der Boden noch nicht gefroren ist, mit Schnee zugedeckt und warmgehalten. Damit ist die Voraussetzung zur Schwimmschneebildung geschaffen.

V. Hochstauden-reiche Pflanzengesellschaften

Das Adenostyletum alliariae, die Hochstaudenflur vom Weißfilzigen Alpendost.

Das Alnetum viridis adenostyletosum alliariae, der Alpendost-reiche Grünerlen-Buschwald. Dieser Grünerlenbusch bevorzugt tonreichen Boden in mehr oder weniger schattiger, schneereicher, windgeschützter Lage; diese windgeschützte Lage bringt es mit sich, daß diese Bestände schon im Herbst zugeschneit werden, wo der Boden nicht gefroren ist.

Das Alnetum viridis salicetosum hastatae, der Spießblätterige Weiden-reiche Grünerlen-Buschwald. Diese Grünerlenbestände bevorzugen insbesondere Örtlichkeiten, die, von Kalkgeröll überdeckt, der basiphilen Spießblätterigen Weide Lebensbedingungen bietet.

Das Alnetum viridis wulfenietosum carinthiacae, der Wulfenia carinthiaca-reiche Grünerlen-Buschwald, kommt nur im Raume

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

des Gartnerkofels in den Karnischen Alpen vor. Da die Wulfenia höhere Ansprüche an das Licht stellt, besiedelt sie in schattigen Lagen besonders durchlichtete Grünerlenbestände.

Das Caricetum ferrugineae, der Rostbraune Seggen-Bestand, siedelt auf sehr feuchten, schiefrig-tonreichen, schwach geneigten Schichten schneereicher Lagen. Dieser Rostbraune Seggen-Bestand wird sogar schon im Herbst vom windverfrachteten Schnee zu einem Zeitpunkt mit Schnee zugedeckt, da sein Boden noch ungefroren ist, was durch die windgeschützte Lage gewährleistet ist.

VI. Basiphile Zwergstrauchgesellschaften

Das Rhododendretum hirsuti, die Wimpernalpenrose-Zwergstrauchheide. Dieser Alpenrosenbestand ist sehr frostempfindlich und stellt daher an die winterliche Schneebedeckung ebenso große Ansprüche wie die Rostalpenrose.

VII. Azidiphile Zwergstrauchgesellschaften

Das Rhododendretum ferruginei vaccinietosum myrtilli, die Heidelbeer-reiche Rostalpenrosen-Zwergstrauchheide. Die Frostempfindlichkeit dieser Alpenrose bringt es mit sich, daß sie nur lebenskräftig aufkommen kann, wo ihre Siedlungsgebiete schon im Herbst zu einem Zeitpunkt zugeschneit werden, zu dem die Böden noch nicht gefroren sind.

Allen diesen als Beispiel angeführten Pflanzengesellschaften ist eigen, daß sie in mehr oder weniger windgeschützten Lagen siedeln, sehr bald im ungefrorenen Bodenzustand vom Schnee zugedeckt werden und die Bodenwärme mehr oder weniger erhalten und damit die Schwimmschneebildung fördern. Hiebei ist es verständlich, daß in den verschiedenen Florengebieten selbstverständlich auch andere Pflanzengesellschaften zur kartenmäßigen Erfassung der durch die Schneebrettlawinen gefährdeten Gebiete erfaßt werden müssen.

Alle diese zur Vegetationskartierung herangezogenen Pflanzengesellschaften besiedeln im Winter ungefrorenen Boden, weil sie schon im Spätherbst, bei Winterbeginn, von windausgesetzten Gipfeln, Rücken, Kämmen und Hängen den ersten Schnee zugeweht erhalten.

Aus diesen ökologischen Gegebenheiten ist es zu verstehen, daß die Böden der oben hinausgestellten Pflanzengesellschaften während des ganzen Winters über nicht gefroren sind. Durch Wärmestrahlung unter der Schneedecke kommt es zu gewölbeartigen Hohlräumen. Haben diese ein gewisses Ausmaß erreicht, geht die stützende Kraft verloren, und die Schneedecke kann flächig zusammenbrechen und den Abgang von Schneebrettern auslösen. Dabei versteht es sich, daß dieses Einbrechen der Schneedecke bei Belastung durch Schifahrer beschleunigt ausgelöst wird,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

was sich natürlich bei geringer Schneebedeckung im Frühwinter besonders auswirken kann.

Für die Schwimmschneebildung und damit die Beurteilung vom Abgang dieser Schwimmschneebrettlawinen muß auch das Kleinrelief der Bodenunterlage berücksichtigt werden. Ist dieses hügelig, so bilden sich zwischen den Hügeln zwar mosaikartig kleine Schwimmschneeflächen auf Pflanzenvergesellschaftungen, wie sie oben beschrieben wurden, z. B. kleine Hochstaudenbestände von *Adenostyles alliaria*, die aber nicht hinreichen, zusammenhängende, gefahrbringende Schwimmschneebrettlawinen auszulösen.

Infolge des sehr mosaikartigen, kleinreliefigen Aufbaues bringen sie keine Gefährdung mit sich, weil die kleinflächige Verteilung von Bodenvertiefungen und kleinen Hügeln den Abgang von Schwimmschneebrettlawinen unterbindet.

Bei einer Vegetationskartierung dieser nicht gefahrenbringenden Pflanzengesellschaften bzw. Bodenmosaike müßte auf diesen Mosaikbestand hingewiesen werden.

LITERATUR

AICHINGER, E. (1928): Wie können wir zum Schutze der Eisenbahnlinie im Anlauftal (Böckstein–Bad Gastein) den Abgang der Feuersanglawinen vorbeugend bekämpfen? – Gutachten für Bundesbahndirektion Villach.

– (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Fischer-Verlag, Jena.

– (1951): Vegetationskundliche Vorarbeiten zur Ordnung von Wald und Weide, Angewandte Pflanzensoziologie, Heft II. – Springer-Verlag, Wien.

AICHINGER, E., GAYL, A., und HECKE, W. (1951): Die Vegetationskartierung für Zwecke der Wildbach- und Lawinenverbauung. – Angewandte Pflanzensoziologie, Springer-Verlag, Wien.

AICHINGER, E. (1953): Der Bürstling und seine Bekämpfung. – Amt der Kärntner Landesregierung, Alminspektorat.

– (1964): Beiträge zur Gliederung des Verbandes Adenostylion alliariae, Br. Bl. – Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft, Zagreb.

– (1969): Vom alpinen und voralpinen Pflanzenleben des mittleren Gailtales. – Sonderdruck aus: „Hermagor / Geschichte. Natur. Gegenwart", Klagenfurt.

BARTSCH, J. (1942): Vegetationskarte der Gerlitze ob Villach (Kärnten), Maßstab 1:10.000, aufgenommen August–September. – Institut für Pflanzensoziologie, Villach.

BRAUN-BLANQUET, J. (1926): Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen.

– (1933): Zur Kenntnis der Vegetation der Lawinenbahnen. – Communication de la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, Montpellier.

– (1964): Pflanzensoziologie. – Springer-Verlag, Wien–New York.

FRIEDEL, H. (1952): Gesetze der Niederschlagsverteilung im Hochgebirge. – Wetter und Leben 4:5–7, Wien.

– (1956): Die alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). – Wiss. Alpenver.-H., 16:1–153, Univ.-Verl. Wagner, Innsbruck.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- (1961): Schneedeckendauer und Vegetationsverteilung im Gelände. - Mitt. Forstl. Bundesversuchs-Anst. 59:319–369, Wien.
- (1963): Ökologische Vegetationskunde. - Mitt. Forstl. Bundesvers.-Anst. 59:13–19, 2. Aufl., Wien.
- (1965): Kleinklima-Kartographie. - Mitt. Forstl. Bundesvers.-Anst. Wien.
- (1979): Kleinklima-Kartographie. Wetter und Leben 31:169–188, Wien.

GAYL, A., und HECKE, H. (1953): Neuere Erkenntnisse zur vorbeugenden Lawinenbekämpfung. - Allgemeine Forstzeitung 7/8.

GAYL, A. (1960): Die Einteilung der Lawinen. - Der Bergsteiger, Heft 5.

- (1955–1979): Lawinen. - AV-Lehrschrift, 1.–4. Auflage.
- (1975): Wald, Schnee-Metamorphose und Lawinen. INTERPRAEVENT.
- (1976): Die Schneedecke in Kärnten. In „Die Natur Kärntens", Band 2, Klagenfurt.

GRUBINGER, H. (1972): Ziele und Ergebnisse des Symposions „Interpraevent 1971". - Österreichische Wasserwirtschaft, Jahrgang 24, Heft 1/2.

KREUTZ, W. (1941): Schutzwirkung der Schneedecke. - Reichsamt für Wetterdienst in Gießen.

PAULCKE, W. (1938): Praktische Schnee- und Lawinenkunde. - Springer-Verlag, Wien.

SALLER, K. (1954): Die Bedeutung der Pflanzensoziologie für den praktischen Arzt. - Festschrift für Erwin Aichinger, Angewandte Pflanzensoziologie, Springer-Verlag, Wien.

TURNER, H. (1967): Über „Schneeschliff in den Alpen", Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen.

ZDARSKY, N. (1929): Beiträge zur Lawinenkunde. - ABZ-Verlag, Wien.

ZSIGMONDY, E., und PAULCKE, W. (1933): Gefahren der Alpen. - Rother Verlag, München.

Anschrift des Verfassers: Erwin AICHINGER, 9020 Klagenfurt, St. Georgen am Sandhof 10.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 171_91

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

Artikel/Article: Ein vegetationskundklicher Beitrag zu den Ursachen von Schneebrettlawinen (Mit 1 Abbildung) 189-200