

ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE

VERÖFFENTLICHUNGEN DES
INSTITUTS FÜR ANGEWANDTE PFLANZENSOZIOLOGIE
DES LANDES KÄRNTEN

HERAUSGEBER
UNIV.-PROF. DR. ERWIN AICHINGER

HEFT XIII

DIE ZWERGSTRAUCHHEIDEN
ALS VEGETATIONSENTWICKLUNGSTYPEN

(FORTSETZUNG)

VON UNIV.-PROF. DR. ERWIN AICHINGER



WIEN
SPRINGER-VERLAG

1957

Schriftleiter:

Univ.-Prof. Dr. Erwin Janchen

Alle Rechte vorbehalten

Druck: Ferd. Kleinmayr, Klagenfurt

Inhalt

	Seite
Vorbemerkung	5
Die Wimperalpenrosen-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Rhododendron hirsutum</i> -Heiden)	7
Die Bastardalpenrosen-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Rhododendron intermedium</i> -Heiden)	25
Die Rostalpenrosen-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Rhododendron ferrugineum</i> -Heiden)	30
Die Zwergalpenrosen-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (RHODOTHAMNETUM Chamaecisti)	56
Die Gemsheide-Gesellschaft als Vegetationsentwicklungstyp (LOISELEURIETUM procumbentis)	61

Vorbemerkung

Die vorliegende Bearbeitung einiger Zwergstrauchheiden ist ein Teil der Gesamtarbeit „Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen“, welche in mehreren Heften dieser Schriftenreihe untergebracht ist.

Der Übersichtlichkeit halber wird die Aufgliederung nachfolgend nochmals angeführt:

Im Heft XII waren enthalten:	Seite
Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Erfassung der Zwergstrauchheiden als Grundlage der Ödlandaufforstung	5
Die <i>Calluna</i> -Heiden als Vegetationsentwicklungstypen	9
Die <i>Erica carnea</i> -Heiden als Vegetationsentwicklungstypen	75
Das Heft XIV wird behandeln:	
Die Bärentrauben-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Arctostaphylos Uva-ursi</i> -Heiden)	7
Die Alpenbärentrauben-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Arctoëtum alpinae</i>)	20
Die Heidelbeer-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Vaccinium Myrtillus</i> -Heiden)	27
Die Moorheidelbeer-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Vaccinium uliginosum</i> -Heiden)	97
Die Preiselbeer-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Vaccinietum Vitis-ideae</i>)	114
Die Krähenbeer-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Empetretum</i>)	128
Die Heiden der Herzblättrigen Kugelblume als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Globularietum cordifoliae</i>)	150
Die Silberwurzteppiche als Vegetationsentwicklungstypen (<i>Dryas octopetala</i> -Heiden)	156

Die Wimperalpenrosen-Heiden als Vegetations- entwicklungstypen

(*Rhododendron hirsutum*-Heiden)

Die Wimperalpenrosen-Heiden treffen wir in mehr oder weniger windgeschützter, schneereicher Lage als primäre Anfangsgesellschaft, als primäre Dauergesellschaft und als sekundäre Verwüstungsgesellschaft von der Kühlen Laubwaldstufe bis in die Alpenstufe.

Sie bevorzugen Kalk- und Dolomitböden, kommen aber auch auf anderen basenreichen Böden vor.

Demnach können wir folgende *Rhododendron hirsutum*-Heiden unterscheiden:

1. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Pioniergesellschaften in der Kühlen Laubwaldstufe.
2. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Pioniergesellschaften in der Kühleren Nadelwaldstufe.
3. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Dauergesellschaften in der Kalten Unteren Alpenstufe (*Rhodoretum hirsuti extrasilvaticum*).
4. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Waldverwüstungsstadien in der Kühlen Laubwaldstufe.
5. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Waldverwüstungsstadien in der Kühleren Nadelwaldstufe.
6. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Verwüstungsstadien des Pinetum Mugi der Kalten Unteren Alpenstufe.

Es folgen nun einige Beispiele dieser Entwicklungstypen:

1. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Pioniergesellschaften in der Kühlen Laubwaldstufe.

Einen solchen Zwergalpenrosen-reichen Wimperalpenrosen-Bestand untersuchte ich ober der Loiblstraße im Ursprungsgebiet des Weißen Wildbaches zwischen der Brauerei Unterloibl und dem Zollhaus Unterloibl auf einem 10° geneigten Nordhang in 810 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.5	<i>Pinus Mugo</i>	2.2
<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	2.3	<i>Erica carnea</i>	1.2
<i>Calamagrostis varia</i>	2.2	<i>Polygala Chamaebuxus</i>	1.2
		<i>Homogyne silvestris</i>	+2

<i>Biscutella laevigata</i>	+2	<i>Pinus silvestris</i>	+
<i>Carex alba</i>	+2	<i>Viburnum Lantana</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	+2	<i>Acer Pseudoplatanus</i>	+
<i>Clematis alpina</i>	+2	<i>Pinus nigra</i>	+
<i>Asplenium viride</i>	+2	<i>Fraxinus Ornus</i>	+
<i>Primula Clusiana</i>	+2	<i>Fagus sylvatica</i>	+
<i>Daphne Cneorum</i>	+2	<i>Sorbus Aria</i>	+
<i>Anemone trifolia</i>	+2	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Globularia cordifolia</i>	+2	<i>Thelypteris Robertiana</i>	+
<i>Knautia drymeia</i>	+2	<i>Oxalis Acetosella</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	+2	<i>Cyclamen europaeum</i>	+
<i>Helleborus niger</i>	+2	<i>Peucedanum verticillare</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	4.3	<i>Hylocomium splendens</i>	+2
<i>Scleropodium purum</i>	2.2	<i>Dicranum scoparium</i>	+2

Wir haben hier einen primären Bestand vor uns, der auf einem jungen Schuttkegel aufgekommen ist.

Die Vegetationsentwicklung führt zum Pinetum Mugi und weiter zum Rotbuchen-Tannen-Mischwald. Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diesen Bestand zum „Rhodothamnetum Chamaecisti“ / RHODORETUM hirsuti / Pinetum Mugi“.

Aus dem reichlichen Auftreten von *Rhytidiadelphus triquetrus* ersehen wir, daß wir es hier mit einem Bestand zu tun haben, welcher schon einen besseren Wasserhaushalt besitzt.

Würden wir diesen Bestand schlagen, so würden wir damit seinen Wasserhaushalt herabsetzen und das sekundäre Aufkommen der Zwergalpenrose ermöglichen.

Den nachfolgenden Wimperialpenrosen-Bestand habe ich beim Grünen See, Tragöß in der Steiermark, auf einem jungen Bergsturzboden auf einem 30° NO geneigten Hang in 850 m Seehöhe aufgenommen.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.5	<i>Amelanchier ovalis</i>	+
<i>Rhodothamnus Chamaecistis</i>	2.2	<i>Solidago Virgaurea</i> ssp.	+
<i>Erica carnea</i>	2.2	<i>alpestris</i>	+
<i>Globularia cordifolia</i>	2.2	<i>Gentiana Clusii</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	<i>Achillea Clavenae</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	1.2	<i>Epipactis atrorubens</i>	+
<i>Betonica divulsa</i>	1.1	<i>Clematis alpina</i>	+
<i>Thymus „Serpillum“</i> s. l.	+2	<i>Rubus saxatilis</i>	+
<i>Salix glabra</i>	+	<i>Thelypteris Robertiana</i>	1.2
<i>Galium pumilum</i>	+	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Trisetum argenteum</i>	+	<i>Cotoneaster tomentosa</i>	+
<i>Valeriana saxatilis</i>	+	<i>Polygala Chamaebuxus</i>	+
		<i>Ligusticum Mutellina</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	4.4	<i>Ctenidium molluscum</i>	+ .2
<i>Scleropodium purum</i>	2.2	<i>Tortella tortuosa</i>	+ .2
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2	<i>Plagiochila asplenoides</i>	+ .2
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2		

Wir haben hier in schneereicher und mehr oder weniger schattiger Lage einen primären *Rhododendron hirsutum*-Heidebestand vor uns, welcher auf einem jungen Bergsturzboden die Vegetationsentwicklung eingeleitet hat und früher oder später vom Legföhrenbuschwald (Pinetum Mugi) abgebaut wird.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich ihn ebenso zum „Rhodothamnetum Chamaecisti ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Pinetum Mugi rhodoretosum hirsuti“.

Forstwirtschaftlich gesehen haben wir einen Bestand vor uns, der zwar geringe wasserhaltende Kraft besitzt, aber mit *Larix decidua* bewaldet werden könnte.

Die Weiterentwicklung führt früher oder später zum Rotbuchen-Tannen-Fichten-Mischwald.

2. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Pioniergesellschaften in der Kühleren Nadelwaldstufe.

Eine *Rhododendron hirsutum*-Heide als Pioniergesellschaft der Nadelwaldstufe konnte ich am Dobratsch im Almlahner auf jungem Schuttmantelboden, in 1670 m Seehöhe, auf einem 20° geneigten Nordhang ob Bleiberg in Kärnten studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.5	<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Rhodothamnus Chamaecistis</i>	2.2	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Erica carnea</i>	2.2	<i>Ranunculus hybridus</i>	+
<i>Rubus saxatilis</i>	1.2	<i>Melica nutans</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	<i>Lonicera alpigena</i>	+
<i>Clematis alpina</i>	1.2	<i>Biscutella laevigata</i>	+
<i>Hepatica nobilis</i>	1.2	<i>Solidago Virgaurea</i> ssp. <i>alpestris</i>	+
<i>Thelypteris Robertiana</i>	1.2	<i>Pirola rotundifolia</i>	+
<i>Asplenium viride</i>	1.2	<i>Salix appendiculata</i>	+
<i>Polystichum Lonchitis</i>	1.2	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Rosa pendulina</i>	1.2	<i>Knautia drymeia</i>	+
<i>Juniperus sibirica</i>	1.2	<i>Valeriana saxatilis</i>	+
<i>Larix decidua</i>	1.1	<i>Oxalis Acetosella</i>	+
<i>Valeriana montana</i>	+ .2	<i>Luzula silvatica</i>	+
<i>Pinus Mugo</i>	+ .2	<i>Saxifraga rotundifolia</i>	+
<i>Salix glabra</i>	+	<i>Hieracium silvaticum</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	+	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
<i>Heliosperma alpestre</i>	+	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Homogyne silvestris</i>	+	<i>Veronica latifolia</i>	+
<i>Viola biflora</i>	+	<i>Picea excelsa</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	<i>Dicranum scoparium</i>	1.2
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2	<i>Cetraria islandica platy-</i>	
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2	<i>phyllos</i>	1.2

Dieser Bestand wird früher oder später vom Pinetum Mugi abgebaut werden, und ich stelle ihn im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Rhodothamnetum Chamaecisti ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Pinetum Mugi rhodoretosum hirsuti“.

Die Weiterentwicklung führt zum Lariceto-Piceetum. — Der Wasserhaushalt dieses Bestandes ist noch sehr gering. Würden wir diesen Bestand schlagen, so würde der Boden seinen Wasserhaushalt verlieren und es würde sich *Rhodothamnus Chamaecistus* sekundär ausbreiten.

Rudolf Winteler bringt in seinen „Studien über Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales“ (Schweiz) 1927, neue Erkenntnisse über die Entwicklung verschiedener Zwergstrauchheiden.

So fand er auf dem Bergsturzschutt (Malen) der Jätzalpe bei 1450 m einen Wimperalpenrosen-Bestand, der sich über ein Pinetum Mugi v. *uncinatae* zum Piceetum entwickelte.

Ich stelle diese Wimperalpenrosen-Heide zum „RHODORETUM hirsuti ↗ Pinetum Mugi *uncinatae*“.

Bei 1720 m fand Winteler im Kalkschutt auf Oberjätz eine Wimperalpenrosen-Heide, welche im *Salix retusa*-Bestand aufgekommen ist und sich zum *Alnus viridis*-Bestand weiterentwickelt.

Ich stelle diese Wimperalpenrosen-Heide zum „Salicetum *retusae* ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Alnetum *viridis*“.

Bei 1860 m Seehöhe fand Winteler in Ostlage am Rinckenkopf eine Wimperalpenrosen-Heide, welche im *Salix retusa-reticulata*-Bestande aufgekommen ist und sich ebenfalls zum *Alnus viridis*-Bestand weiterentwickelt.

Ich stelle diese Wimperalpenrosen-Heide zum „Salicetum *retusae-reticulatae* ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Alnetum *viridis*“.

Bei 1900 m Seehöhe untersuchte Winteler auf der Martinswand auf Wildflysch einen Wimperalpenrosen-Heidebestand, der im *Salix herbacea*-Schneetälchen aufgekommen ist und sich weiter zum *Salix arbuscula*-Bestand entwickelt.

Ich stelle diesen zum „Salicetum *herbaceae* ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Salicetum *arbusculae*“.

Ebendort untersuchte Winteler in 1900 m Seehöhe einen Wimperalpenrosen-Bestand, der im *Dryas octopetala*-Bestand aufgekommen ist und sich ebenfalls zum *Salix arbuscula*-Bestand weiterentwickelt.

Ich stelle diesen zum „Dryadetum *octopetalae* ↗ RHODORETUM hirsuti ↗ Salicetum *arbusculae*“.

Ich bringe diese Beispiele Wintelers, um aufzuzeigen, daß wir die Stellung der *Rhododendron hirsutum*-Heiden besser verstehen, wenn wir den Gang der Vegetationsentwicklung beachten und sie als Vegetationsentwicklungstypen hinausstellen.

Für die Aufforstung des Ödlandes kommt dieser Erkenntnis allergrößte Bedeutung zu; denn es ist nicht gleichgültig, ob sich ein *Rhododendron hirsutum*-Bestand zum *Pinus Mugo*-Bestand, zum *Larix decidua*-Bestand, zum *Salix arbuscula*-Bestand oder zum *Alnus viridis*-Bestand entwickelt.

3. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Dauergesellschaften in der Kalten Unteren Alpenstufe.

Am Dobratsch ob Bleiberg fand ich in 1680 m Seehöhe in der heruntergedrückten Alpenstufe im Almlahner einen Bestand mit folgendem floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	5.5	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Juniperus sibirica</i>	3.2	<i>Rubus saxatilis</i>	+
<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	1.2	<i>Valeriana montana</i>	+
<i>Salix arbuscula</i>	1.2	<i>Pinguicula alpina</i>	+
<i>Ranunculus hybridus</i>	1.2	<i>Soldanella alpina</i>	+
<i>Bartschia alpina</i>	1.1	<i>Arabis vochinensis</i>	+
<i>Myosotis alpestris</i>	+2	<i>Juncus monanthos</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	+2	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	+2	<i>Campanula cochleariifolia</i>	+
<i>Carex ferruginea</i>	+2	<i>Biscutella laevigata</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	+2	<i>Pirola rotundifolia</i>	+
<i>Salix hastata</i>	+2	<i>Heliosperma alpestre</i>	+
<i>Valeriana saxatilis</i>	+2	<i>Salix retusa</i>	+

Dieser *Rhododendron hirsutum*-Bestand liegt trotz seiner geringen Seehöhe in der Unteren Alpenstufe, denn hier bleibt der alljährlich niedergehende Lawinenschnee liegen und verkürzt die Vegetationszeit infolge der langen Schneelagerung überaus. Dazu kommt, daß hier *Pinus Mugo* nicht aufkommen kann, weil sie die lange Schneebedeckung nicht ertragen kann. Vermag sie dennoch aufzukommen, so unterliegt sie dem Schneeschimmelpilz *Herpotrichia nigra*.

Der *Rhododendron hirsutum*-Bestand vermag sich hier nicht mehr weiterzuentwickeln und bildet damit eine Dauergesellschaft, und zwar so lange, bis es der Lawinenverbauung gelingt, das Abgehen von Lawinen aufzuhalten.

Eine andere Wimperalpenrosen-Heide untersuchte ich in 1800 m Seehöhe in einem sehr schattig gelegenen, wenig geneigten, schneereichen Graben am Großen Obir.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.4	<i>Juniperus sibirica</i>	+2
<i>Salix hastata</i>	2.2	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Daphne striata</i>	2.2	<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+
<i>Pinus Mugo</i>	1.2 ⁰⁰	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Erica carnea</i>	1.1	<i>Veronica latifolia</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	1.1	<i>Ranunculus alpestris</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	1.1		

<i>Geranium silvaticum</i>	+	<i>Lonicera coerulea</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+	<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Viola biflora</i>	+	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	1.2
<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+		

Wir haben hier einen Wimperalpenrosen-Bestand, welcher im *Salix hastata*-Bestand (Spieß-Weide) aufgekommen ist und sich infolge zu langer Schneebedeckung nicht zum Latschenbestand entwickeln kann.

Ich stelle diese Wimperalpenrosen-Heide im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „*Salicetum hastatae* / RHODORETUM *hirsuti salicetosum hastatae*“.

Eine Weiterentwicklung zum Latschenbestand kommt darum vorläufig nicht in Frage, weil in dieser Lawinenrinne der Schnee sehr lange liegen bleibt, so daß die Latsche vom Schneeschimmelpilz *Herpotrichia nigra* befallen wird und nicht lebenskräftig aufkommen kann.

Das Aufkommen der so anspruchsvollen Arten: *Valeriana tripteris*, *Dentaria enneaphyllos*, *Veronica latifolia*, *Geranium silvaticum*, *Veratrum album* erklärt sich daraus, daß der Boden sehr früh zuschneit und bis in die warme Jahreszeit schneebedeckt bleibt. Dadurch kann das Bodenleben in diesem mineralkräftigen Boden das ganze Jahr hindurch arbeiten und den reichlichen Bestandesabfall in milden Humus überführen. Dazu kommt, daß immer wieder mit den Lawinen und Niederschlägen Feinerde von oben zugeführt wird.

Wirtschaftliche Folgerungen: Solange es nicht gelingt, das Abgehen der Lawinen zu verhindern, wird es nicht möglich sein, den Bestand der Wimperalpenrose zu bewalden.

4. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Waldverwüstungsstadien in der Kühlen Laubwaldstufe.

Einen solchen Wimperalpenrosen-Bestand konnte ich ober Rosenbach in Kärnten am 20° geneigten Nordhang der Roschitzta in 1600 m Seehöhe untersuchen und fand folgenden floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.4	<i>Tofieldia calyculata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Heliosperma alpestre</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	2.2	<i>Carex capillaris</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1.2	<i>Festuca rubra</i>	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1.2	<i>Cerastium vulgatum</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1.2	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Koeleria eriostachya</i>	1.1	<i>Soldanella alpina</i>	+
<i>Agrostis rupestris</i>	1.1	<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Antennaria dioica</i>	1.1	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Selaginella selaginoides</i>	1.1	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Polygonum viviparum</i>	1.1	<i>Parnassia palustris</i>	
<i>Aster Bellidiastrum</i>	1.1	f. <i>alpina</i>	+
<i>Luzula multiflora</i>	1.1	<i>Salix retusa</i>	+
<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	+	<i>Salix hastata</i>	+
	2	<i>Pinus Mugo</i>	+
<i>Lycopodium Selago</i>	+	<i>Picea excelsa</i>	+ ⁰
	2		

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Cladonia gracilis</i>	+ .2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2	<i>Cetraria islandica</i>	+

Wir haben hier einen Wimperalpenrosen-Bestand vor uns, der nach Abtrieb des Wimperalpenrosen-reichen Latschenbuschwaldes sich gehalten hat und Beziehungen zur Krähenbeer-Heide (*Empetretum*) besitzt.

Diese Beziehungen wären viel enger, wenn nicht

- die alkalische Berieselung vom Oberhang der Rohhumusbildung entgegenwirken würde und
- der unregelmäßige Weidegang durch den Betritt immer wieder den basischen Untergrund öffnen und die Bodenerosion begünstigen würde.

Wir haben hier einen sekundären Wimperalpenrosen-Bestand, der ein Waldverwüstungsstadium des Wimperalpenrosen-reichen Latschenbuschwaldes ist und Beziehungen zur Krähenbeer-Heide besitzt. Er würde sich bei pfleglicher Wirtschaft über den Latschenbuschwald zum Lärchenwald und weiter zum Fichtenwald entwickeln.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diesen Bestand zum: „Pinetum Mugi rhodoretosum hirsuti \ RHODORETUM hirsuti emporetosum hermaphroditi / Pinetum Mugi laricetosum.

Wirtschaftliche Folgerungen: Das Bestreben der Almwirtschaft, hier durch Abtrieb der Latschenbestände (*Pinus Mugo*) eine bessere Weide zu bekommen, ist um so verfehlt, je windausgesetzter und steiler die Örtlichkeit gelegen ist.

Die lange winterliche Schneebedeckung und die Steilhanglage sprechen gegen die Umwandlung dieses Bestandes in einen Weideboden; ganz abgesehen davon, daß die Schwendung eines Wimperalpenrosen-Bestandes auf jeden Fall die Verkarstung des Geländes nach sich ziehen würde.

In unserem Bestande haben sich als Folgen des Latschenabtriebes und der anschließenden Weidewirtschaft schon folgende basische Pionierpflanzen eingefunden:

Dryas octopetala, *Polygonum viviparum*, *Aster Bellidiastrum*, *Rhodothamnus Chamaecistus*, *Tofieldia calyculata*, *Heliosperma alpestre*, *Galium pumilum*, *Parnassia palustris* f. *alpina*, *Salix retusa*.

Wie würde die Bodenvernichtung weitergehen, wenn die Wimperalpenrosen-Bestände geschwendet werden würden? — Es würde sich die Krähenbeer-Heide ausbreiten, welche dem Weidevieh keine Weidemöglichkeiten mehr bieten könnte. Das Weidevieh müßte immer länger herumsuchen, dadurch den Boden stark auftreten, und damit das Eindringen von *Dryas octopetala*, *Rhodothamnus Chamaecistus* und anderen basiphilen sekundären Pionieren ermöglichen.

Bei pfleglicher Wirtschaft würde hier die Waldentwicklung über den Latschenbuschwald / Lärchenwald / Lärchen-Fichtenmischwald / Rotbuchen-Bergahorn-Tannen-Fichten-Mischwald führen. Nur einige Kilometer östlich davon, am nordseitig gelegenen Steilhang, konnte sich der Rotbuchen-

Mischwald als Schlußglied der Waldentwicklung einstellen, weil diese nicht durch die Weideraubwirtschaft gestört wurde.

Im floristischen Aufbau unterscheiden sich sekundäre *Rhododendron hirsutum*-Heiden von den primären insbesondere dadurch, daß wir in ihrem Aufbau viele azidiphile Arten antreffen.

In unserem Bestand: *Vaccinium Vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Empetrum hermaphroditum*, *Antennaria dioica*, *Luzula multiflora*, *Potentilla aurea*, *Potentilla erecta*, *Homogyne alpina*.

Hierher gehören auch einige *Rhododendron hirsutum*-Heiden aus dem Gebiete der Nördlichen Kalkalpen.

In einer sehr schneereichen Mulde im obersten Feistringgraben bei Aflenz (Steiermark) fand ich auf einem 10° Ost geneigten Hang in 1500 m Seehöhe folgenden Bestand:

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	5.5	<i>Chrysanthemum atratum</i>	+
<i>Carex ferruginea</i>	2.2	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	2.2	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Peucedanum Ostruthium</i>	1.2	<i>Ranunculus montanus</i>	+
<i>Adenostyles Alliariae</i>	1.2	<i>Hypericum maculatum</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Viola biflora</i>	1.2	<i>Aconitum Napellus</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp.		<i>Heracleum sisifolium</i>	+
<i>Sieberi</i>	1.1	<i>Solidago Virgaurea</i> subsp.	
<i>Aster Bellidiastrum</i>	1.1	<i>alpestris</i>	+
<i>Pinus Mugo</i>	+3	<i>Scabiosa lucida</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	+2	<i>Rumex arifolius</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	+2	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Selaginella Selaginoides</i>	+2	<i>Silene Willdenowii</i>	+
<i>Alchemilla glaucescens</i>	+2	<i>Trollius europaeus</i>	+
<i>Geranium silvaticum</i>	+	<i>Primula elatior</i>	+
<i>Gentiana pannonica</i>	+	<i>Hieracium Lachenalii</i>	+

Dieser hochstaudenreiche Wimperalpenrosen-Bestand ist das Verwüstungsstadium eines hochstaudenreichen Legföhrenbestandes. Ich stelle ihn im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Pinetum Mugi \ RHODORETUM hirsuti adenostyletosum Alliariae / Pinetum Mugi“.

Der Wimperalpenrosen-Bestand verdankt also sein Dasein dem Abtrieb der Legföhren im Interesse der Weideberechtigten. Früher oder später würde er sich über ein Pinetum Mugi zum Lariceto-Piceetum entwickeln.

Während in schneereichen Mulden *Rhododendron hirsutum* durch waldverwüstende Eingriffe nicht so sehr den Wasserhaushalt verliert, zeigt es sich, daß dies in sonnigen Lagen auf ± trockenen Böden nicht gilt. In diesen Lagen ist das Wasser vielfach im Minimum und *Rhododendron hirsutum* wird bei waldverwüstenden Eingriffen von *Erica carnea* verdrängt.

Ein Beispiel für ein Rhodoretum hirsuti ericetosum carneaee konnte ich in der Steiermark, im Oberen Feistringgraben bei Aflenz am Ausgang eines Lawinengrabens in 1355 m Seehöhe, auf einem 20° geneigten SO-Hang studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	5.5	<i>Viola biflora</i>	+
<i>Erica carnea</i>	4.5	<i>Campanula rotundifolia</i>	+
<i>Peucedanum Ostruthium</i>	1.2	<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	<i>Carex flacca</i>	+
<i>Polygala Chamaebuxus</i>	1.2	<i>Acer Pseudoplatanus</i>	+ ⁰
<i>Senecio Fuchsii</i>	1.1	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Mercurialis perennis</i>	1.1	<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Rubus saxatilis</i>	+	<i>Salix appendiculata</i>	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	<i>Adenostyles Alliariae</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	+	<i>Pimpinella major</i>	+
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+	<i>Polystichum lobatum</i>	+
<i>Aconitum Napellus</i>	+	<i>Asplenium viride</i>	+
<i>Thelypteris Robertiana</i>	+	<i>Geranium silvaticum</i>	+
<i>Origanum vulgare</i>	+		
<i>Knautia silvatica</i>	+	<i>Hylocomium splendens</i>	1.3

Aus vergleichenden Untersuchungen erfahren wir, daß dieser *Erica*-reiche *Rhododendron hirsutum*-Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Legföhrenbestandes (Pinetum Mugi) ist. Die Weideberechtigten haben den Legföhrenbestand geschwendet, um größere Weideflächen zu erhalten. Sie haben damit jedoch für die Weide keinerlei Erfolg erzielt, wohl aber den Waldboden vernichtet. Bestände, die einen so großen Anteil an *Erica carnea* haben, sollten nicht geschwendet werden.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diesen Bestand zum „Pinetum Mugi \ RHODORETUM hirsuti ericetosum carnea“ Pinetum Mugi“.

Die weitere Waldentwicklung dieses Bestandes würde früher oder später zum hochstaudenreichen Bergahornwald (Aceretum Pseudoplatani adenostyletosum Alliariae) führen.

5. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Waldverwüstungsstadien in der Kühleren Nadelwaldstufe.

In dieser Höhenstufe besitzt der Wimperalpenrosen-Bestand eine sehr große Verbreitung; dem ist es zuzuschreiben, daß wir ihn als Verwüstungsstadium der verschiedensten Waldgesellschaften auf basischer Bodenunterlage antreffen. Es folgen nun Beispiele von *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Waldverwüstungsstadien:

- a) des Lariceto-Pinetum Mugi,
- b) des Lariceto-Piceetum myrtillosum calcicolum,
- c) des Lariceto-Piceetum altherbosum calcicolum,
- d) des Lariceto-Piceetum rhodoretosum hirsuti.

Einen Wimperalpenrosen-Bestand dieser Höhenstufe untersuchte ich am Wege zum Graiza-Sattel in den Karawanken auf einem 30° geneigten Schlern-dolomit-Nordhang in 1700 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

Baumschicht:

Larix decidua 1.1

Niedere Strauchschicht:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.3	<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	var. <i>glabrata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.1	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	1.1	<i>Daphne Mezereum</i>	+
<i>Pinus Mugo</i>	1.1	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Erica carnea</i>	1.1	<i>Lonicera alpigena</i>	+
<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	1.1	<i>Abies alba</i>	+
<i>Arctostaphylos alpina</i>	+2	<i>Salix appendiculata</i> (= <i>grandifolia</i>)	+

Krautschicht:

<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+
<i>Hepatica nobilis</i>	1.1	<i>Cirsium carniolicum</i>	+
<i>Anemone trifolia</i>	1.1	<i>Valeriana tripteris</i>	+
<i>Lilium Martagon</i>	1.1	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Aposeris foetida</i>	1.1	<i>Geranium silvaticum</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.1	<i>Senecio abrotanifolius</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	1.1	<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Saxifraga cuneifolia</i>	1.1	<i>Polygala Chamaebuxus</i>	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.1	<i>Heliosperma alpestre</i>	+
<i>Valeriana montana</i>	1.1	<i>Helleborus niger</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	1.1	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Luzula silvatica</i>	1.1	<i>Aster Bellidiastrum</i>	+
<i>Knautia drymeia</i>	+	<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Clematis alpina</i>	+	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	<i>Parnassia palustris</i>	+
<i>Thelypteris Robertiana</i>	+	<i>Aquilegia vulgaris</i>	+
<i>Rubus saxatilis</i>	+	<i>Melica nutans</i>	+
<i>Adenostyles glabra</i>	+	<i>Laserpitium Siler</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+	<i>Laserpitium peucedanoides</i>	+
<i>Homogyne silvestris</i>	+	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Viola biflora</i>	+	<i>Selaginella selaginoides</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3.2	<i>Plagiothecium undulatum</i>	+
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Dicranum scoparium</i>	+
<i>Pleurozium Schreberi</i>	+	<i>Tortella tortuosa</i>	+

Wenn wir diesen Bestand genau betrachten und ihn mit seiner Umwelt vergleichen, so kommen wir zur Überzeugung, daß wir es hier mit einem Waldverwüstungsstadium eines Lärchenwaldes mit Latschen-Unterwuchs zu tun haben.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich ihn zum „Lariceto-Pinetum Mugi \ RHODORETUM hirsuti vaccinietosum Myrtilli / Lariceto-Pinetum Mugi“.

Auch in diesem Bestande treffen wir viele azidiphile Arten: *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *Saxifraga cuneifolia*, *Melampyrum silvaticum*.

Eine Weiterentwicklung zum Rotbuchen-Tannen-Fichten-Mischwald ist hier nicht möglich, da wir uns über der Laubwaldstufe befinden.

Einen anderen Wimperialpenrosen-Bestand der Unteren Nadelwaldstufe untersuchte ich ober der Kreuzwirthütte im Langalpental ob Radenthein in 1700 m Seehöhe auf einem 40° geneigten Nordwesthang.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.5	<i>Oxalis Acetosella</i>	+ .2
<i>Erica carnea</i>	4.4 ⁰	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Rhododendron inter-</i>		<i>Luzula albida</i>	+
<i>medium</i>	3.5	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4 ⁰	<i>Carex digitata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	3.3	<i>Polygonum viviparum</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	2.2	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.1	<i>Salix appendiculata</i>	+
<i>Melampyrum silvaticum</i>	1.1	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1.1	<i>Valeriana tripteris</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+ .3	<i>Solidago Virgaurea</i> subsp.	
<i>Calluna vulgaris</i>	+ .3	<i>alpestris</i>	+ ⁰
<i>Clematis alpina</i>	+ .2	<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+ ⁰
<i>Luzula silvatica</i> subsp.		<i>Hieracium silvaticum</i>	+ ⁰
<i>Sieberi</i>	+ .2	<i>Picea excelsa</i>	+ ⁰
<i>Carex firma</i>	+ .2 ⁰	<i>Bartschia alpina</i>	+ ⁰

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	5.5	<i>Pleurozium Schreberi</i>	+ .2
<i>Cetraria islandica</i>	3.2	<i>Cetraria gracilis</i>	+ .2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	<i>Cladonia alpestris</i>	+ .2
<i>Dicranum scoparium</i>	1.3	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Cetraria platyphyllos</i>	1.2	<i>Rhodobryum roseum</i>	+

In dieser Aufnahme sind sehr viele azidiphile Arten vertreten. Ich erkläre mir ihr Auftreten insbesondere dadurch:

- a) Trotz Steilheit des Hanges handelt es sich hier um eine, nach Abhieb des Lärchen-Fichten-Mischwaldes entstandene, sekundäre Wimperialpenrosen-Heide.
- b) Die jahrzehntelang aufgebauten Humusschichten des Bestandesabfalles konnten durch die plötzliche Lichtstellung nicht verarbeitet werden und blieben daher als eine den darunter liegenden Kalkboden isolierende, saure Rohhumusschicht liegen.

- c) Die sonnige Steilhanglage am Rücken, die aushagernde Wirkung des Windes haben das Aufkommen des Bodenlebens sehr unterbunden.

Als restliche Arten des Lärchen-Fichtenwaldes können wir werten:

Vaccinium Myrtillus, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum silvaticum*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida*, *Homogyne alpina*, *Oxalis Acetosella*, *Luzula silvatica* subsp. *Sieberi*.

Durch die Lichtstellung konnten im sauren Rohhumus sekundär einwandern: *Rhododendron intermedium*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris*, *Leontodon helveticus*, *Luzula albida*.

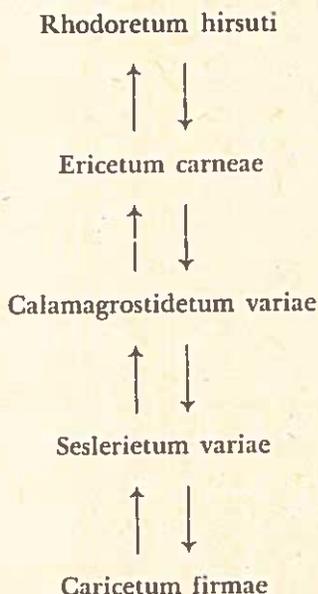
Wir haben also einen Wimperialpenrosen-Bestand vor uns, welcher als Waldverwüstungsstadium des Heidelbeer-reichen Lärchen-Fichten-Mischwaldes anzusehen ist und sich bei pfleglicher Wirtschaft wieder zum Lärchen-Fichtenwald aufwärts entwickeln würde:

(*Lariceto-Piceetum myrtillosum calcicolum* \ RHODORETUM *hirsuti ericetosum carnea* *myrtillosum* / *Lariceto-Piceetum*).

Die Lärchen und Fichten bauen unseren Wimperialpenrosen-Bestand wieder ab.

Leider werden auch diese Bestände des Steilhanges von Schafen und Ziegen beweidet. Die Folge ist, daß der Boden da und dort aufgerissen wird und Wasser- und Winderosion einsetzen können.

Damit breitet sich die *Erica carnea* aus und es vollzieht sich da und dort bereits die rückschreitende Vegetationsentwicklung zur *Erica carnea*-Heide, ja sogar zum Polsterseggenrasen, wovon die Vegetationsentwicklung ehemals ausgegangen ist.



Wirtschaftliche Folgerungen: Steil geneigte Rücken dürfen wegen Gefährdung durch Bodenaushagerung und Winderosion auf keinen Fall kahl geschlagen und beweidet werden. Würden sie dennoch kahlgeschlagen, so ist auf alle Fälle die Weide zu verhindern.

Der Waldboden muß so pfleglich wie möglich bewirtschaftet werden. Reisigdeckung würde die Wiederbewaldung begünstigen.

Wir können sie hier künstlich durch Lärchenanpflanzung wesentlich fördern. Allerdings müssen als Pflanzstellen jene Örtlichkeiten ausgewählt werden, wo der Pflanzenwuchs einen besseren Wasserhaushalt erkennen läßt (*Rhytidadelphus triquetrus*, *Vaccinium Myrtillus*, *Rhododendron hirsutum*).

Infolge der steilen Hanglage müssen wir auch für die Wiederaufforstung die Örtlichkeiten unter Holzstöcken und Steinen auswählen, um der Gefährdung der Lärche durch Schneeschub auszuweichen.

Einen dritten Wimperalpenrosen-Bestand (*Rhodoretum hirsuti*) untersuchte ich auf einem 45° geneigten Westhang im Raume um die Erlacherhütte im Langalpental ob Radenthein in Kärnten.

Floristischer Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Salix appendiculata</i> (= <i>grandifolia</i>)	+2	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Lonicera nigra</i>	+2	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+2	<i>Pinus Cembra</i>	+

Niederwuchs:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	5.5	<i>Salix appendiculata</i> (= <i>grandifolia</i>)	+
<i>Erica carnea</i>	4.3	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Moehringia muscosa</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Clematis alpina</i>	2.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Rhododendron inter- medium</i>	2.2	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Calamagrostis varia</i>	1.2	<i>Prenanthes purpurea</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	<i>Carex digitata</i>	+
<i>Luzula albida</i>	1.1	<i>Juniperus sibirica</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	+2	<i>Peucedanum Ostruthium</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	<i>Salix glabra</i>	+
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+	<i>Hieracium silvaticum</i>	+ ⁰
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	<i>Adenostyles glabra</i>	+ ⁰
<i>Valeriana tripteris</i>	+	<i>Homogyne alpina</i>	+ ⁰
<i>Solidago Virgaurea</i> subsp. <i>alpestris</i>	+	<i>Bartschia alpina</i>	+ ⁰

Moosschicht:

<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	4.4	<i>Dicranum scoparium</i>	+2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Cetraria islandica</i>	+
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2	<i>Plagiochila asplenoides</i>	+

An diesem floristischen Aufbau fällt uns auf:

- a) Der verhältnismäßig große Anteil azidiphiler Arten (*Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Rhododendron intermedium*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida*, *Homogyne alpina*).
- b) Der Anteil an Sträuchern (*Sorbus aucuparia*, *Salix appendiculata*, *Sorbus Chamaemespilus*, *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*, *Juniperus sibirica*, *Salix glabra*).
- c) Das lebenskräftige Aufkommen der Jungbäume (*Larix decidua*, *Pinus Cembra*).
- d) Das Auftreten anspruchsvoller krautiger Pflanzen (*Dentaria enneaphyllos*, *Phyteuma spicatum*, *Valeriana tripteris*, *Hieracium silvaticum*, *Oxalis Acetosella*, *Prenanthes purpurea*).
- e) Das Auftreten basiphiler Arten, welche trockenen Boden erkennen lassen (*Erica carnea*, *Calamagrostis varia*, *Sesleria varia*).
- f) Das Auftreten einer reichlichen Moosschicht, in welcher das Kranzmoos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) besonders hervortritt.

Die Erklärung dieses besonderen floristischen Aufbaues mit den vielen Arten verschiedener Lebensbedingungen ist nicht schwer.

Aus vergleichenden Untersuchungen ersehen wir, daß unsere Wimperalpenrosen-Heide ein Waldverwüstungsstadium des Lärchen-Zirben-Fichten-Mischwaldes ist, welcher, begünstigt durch die Steilhanglage, da und dort aufgerissen wurde und sich wieder über den Lärchen-Zirbenwald zum Fichtenwald aufwärts entwickeln wird. Somit stelle ich sie im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Lariceto-Piceetum \ RHODORETUM hirsuti myrtilletosum ericosum carnea / Pineto Cembrae Laricetum piceetosum“.

Die azidiphilen Rohhumuspflanzen verdanken ihr Dasein nicht nur den waldverwüstenden Eingriffen, sondern insbesondere auch dem reichlichen Bestandesabfall der Nadelbäume und Zwergsträucher, durch welchen bodenversauernder Rohhumus gebildet wird.

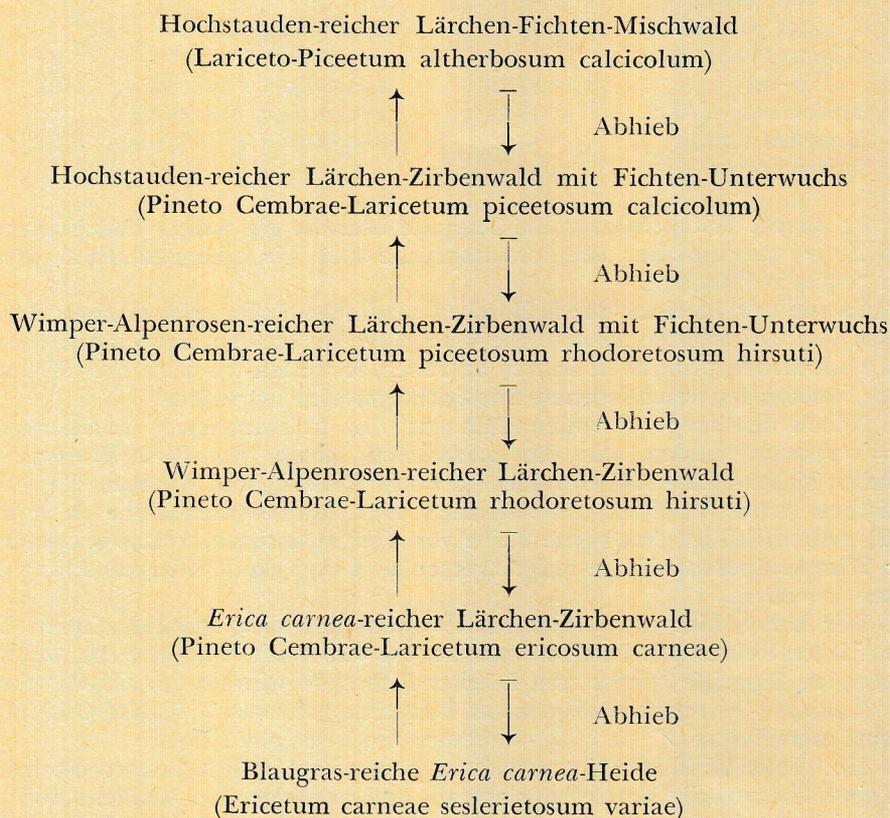
Dem Abtrieb der Baumschicht ist es auch zuzuschreiben, daß so viele Sträucher sekundär lebenskräftig aufkommen können. Das Aufkommen von Lärche und Zirbe leitet die Wiederbewaldung ein.

Wenn neben den vielen azidiphilen Rohhumuspflanzen auch krautige Pflanzen aufkommen, so liegt der Grund darin, daß dieser Waldboden schon ehemals einen höheren Entwicklungsgrad erreicht hatte und da und dort lokal vom felsigen Oberhang zusätzlich Wasser zugeführt erhält.

Das reichliche Auftreten von *Erica carnea* zeigt uns, daß sie durch den Kahlschlag, und damit durch Freistellung, wieder hinreichend Licht bekommen hat. Die ehemalige Waldentwicklung verlief vermutlich über einen Blaugrasreichen *Erica carnea*-Bestand, der erst im Zuge der Bewaldung und Beschattung des Unterwuchses von der Wimperalpenrosen-Heide zurückgedrängt wurde.

Wenn dann der Wald kahlgeschlagen wird, so verliert der Boden auf dem so steilgeneigten sonnigen Westhang seinen günstigen Wasserhaushalt und die *Erica carnea* bekommt mit *Sesleria varia* und *Calamagrostis varia* wieder die sekundäre Vorherrschaft.

Schematische Darstellung der auf- und absteigenden
Waldentwicklung:



Einen weiteren Wimperalpenrosen-Bestand untersuchte ich auf einem 35°
Süd geneigten Kalkgeröll-Hang 100 m ober der Erlacheralm im Langalpental ob
Radenthein in Kärnten in 1700 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hir-</i>		<i>Homogyne alpina</i>	+ .2 m
<i>sutum</i>	5.5 b	<i>Salix appendiculata</i>	
<i>Salix glabra</i>	3.3 s	(= <i>grandifolia</i>)	+ s
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	3.2 m	<i>Valeriana tripteris</i>	+ h
<i>Oxalis Acetosella</i>	3.2 h	<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+ h
<i>Juniperus sibirica</i>	2.5 s	<i>Solidago Virgaurea</i>	
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.3 m	subsp. <i>alpestris</i>	+ m
<i>Erica carnea</i>	2.3 b	<i>Carduus defloratus</i>	+ b
<i>Viola biflora</i>	2.2 h	<i>Senecio abrotanifolius</i>	+ b
<i>Adenostyles glabra</i>	2.2 b	<i>Laserpitium latifolium</i>	+ b
<i>Calamagrostis varia</i>	1.3 b	<i>Luzula albida</i>	+ m
<i>Luzula silvatica</i> subsp.		<i>Lilium Martagon</i>	+ h
<i>Sieberi</i>	1.2 m	<i>Hieracium silvaticum</i>	+ h

<i>Rosa pendulina</i>	+ s	<i>Daphne Mezereum</i>	+ h
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+ m	<i>Aquilegia atrata</i>	+ h
<i>Knautia silvatica</i>	+ h		
<i>Cirsium carniolicum</i>	+ h	<i>Rhytidiadelphus tri-</i>	
<i>Polygonatum verti-</i>		<i>quetrus</i>	4.5
<i>cillatum</i>	+ h	<i>Hylocomium splendens</i>	1.2
<i>Asplenium viride</i>	+ h	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2
<i>Hepatica nobilis</i>	+ h	<i>Plagiochila asplenoides</i>	1.2
<i>Sesleria varia</i>	+ b		

In diesem Wimperialpenrosen-Bestande herrscht ein wüstes Durcheinander von Arten verschiedener Standortsansprüche und wir erkennen schon daraus den gestörten Haushalt.

So wie wir in einer durch Bomben zerstörten Stadt nach einigen Jahren neben den unzerstörten Resten alle Übergänge bis zu den von jungen Pionieren geschaffenen primitiven Bauten antreffen, so treffen wir auch hier Pflanzenarten, welche den verschiedenen Entwicklungsstufen angehören.

Neben den anspruchsvollen Pflanzen des kräuterreichen Fichtenwaldes (h = herbosum) finden wir die azidiphilen Arten des Heidelbeerreichen Lärchen-Zirben-Fichten-Mischwaldes (m = myrtillosum) und daneben die bodenbasischen Arten der *Erica carnea*-reichen Wimperialpenrosen-Heide (b = basiphil) und schließlich eine ganze Reihe von Kleinsträuchern, welche sekundär in der Wimperialpenrose-Heide aufgekommen sind und die Wiederbewaldung einleiten (s = silva).

Wir haben hier ein Waldentwicklungsstadium eines bodenbasischen Lärchen-Zirben-Fichten-Mischwaldes vor uns, das sich nach Aufhören der waldverwüstenden Eingriffe wieder zum Lärchen-Fichten-Mischwald entwickeln würde.

(Lariceto - Piceetum rhodoretosum hirsuti myrtillosum \ RHODORETUM hirsuti myrtillosum / Lariceto - Piceetum rhodoretosum hirsuti.)

Um dieses Waldverwüstungsstadium besser verständlich zu machen, bringe ich eine schematische Darstellung der ab- und aufsteigenden Waldentwicklung, in der ich verschiedene Stadien besonders hervorgehoben habe (s. Schema S. 23).

Wirtschaftliche Folgerungen: Der geschlossene Wald bot dem Weidevieh keine Nahrung, daher mußte er in zunehmendem Maße gelichtet werden, um so dem Weidevieh die erforderliche Nahrung zu bieten.

Durch die Lichtung des Bestandes konnten die lichtbedürftigen Arten aufkommen, und durch den Weidetritt wurde die Feinerde am sonnigen Steilhang da und dort so aufgetreten, daß sie vom Niederschlag weggespült wurde.

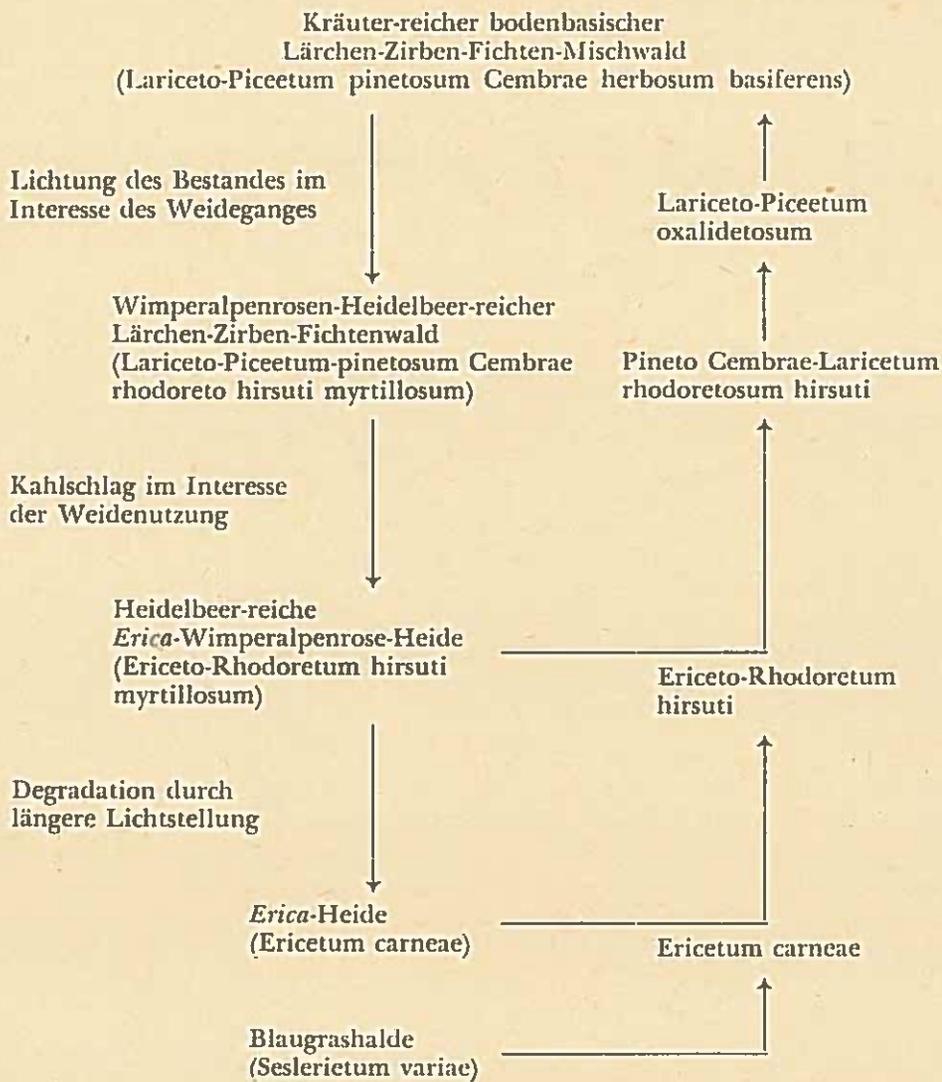
Damit konnten Arten der Blaugrashalde und der *Erica carnea*-Heide aufkommen.

Daraus müssen wir die Folgerung ziehen, daß in diesen Wald- und Heidebeständen die Weidewirtschaft nicht unregelmäßig betrieben werden darf, sondern durch intensive, geregelte Weidenutzung auf kleiner Fläche zu ersetzen ist.

Die Steilhänge dürfen überhaupt weder kahlgeschlagen noch gelichtet werden, weil diese waldverwüstenden Eingriffe die Bodenerosion begünstigen.

Die Sträucher *Salix glabra*, *Salix appendiculata* und *Juniperus sibirica* leiten die Wiederbewaldung ein und müssen besonders geschützt werden.

Das starke Hervortreten des Kranzmooses (*Rhytidiadelphus triquetrus*) gibt uns den Hinweis, daß der Oberboden dieses Bestandes trotz der sonnigen Steilhanglage einen guten Wasserhaushalt besitzt.



Würden wir diesen Bestand im Interesse der Weidewirtschaft schwenden, so würden wir den Boden verkarsten und die Degradation zur Blaugrashalde einleiten.

6. Die *Rhododendron hirsutum*-Heiden als Verwüstungsstadien des *Pinetum Mugi* in der Kalten Unteren Alpenstufe.

Ein Beispiel eines solchen *Pinetum Mugi* bringe ich von der Melitzen ob Radenthein aus 2120 m Seehöhe von einem sehr lange schneebedeckten 20° geneigten Westhang.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron hirsutum</i>	4.5	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+ .2
<i>Erica carnea</i>	2.2	<i>Calamagrostis varia</i>	+ .2
<i>Sesleria varia</i>	1.2	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Valeriana saxatilis</i>	1.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Senecio abrotanifolius</i>	1.1	<i>Juniperus sibirica</i>	+
<i>Galium pumilum</i>	1.1	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	1.1	<i>Rhodothamnus Chamae-</i>	
<i>Campanula cochleariifolia</i>	+ .2	<i>cistus</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+ .2		

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	<i>Cladonia silvatica</i>	+ .2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Cladonia alpestris</i>	+ .2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2	<i>Cladonia rangiferina</i>	+ .2
<i>Dicranum scoparium</i>	+ .2	<i>Cetraria islandica</i>	+ .2

Aus vergleichenden Untersuchungen geht hervor, daß dieser Bestand ein Verwüstungsstadium des Pinetum Mugi rhodoretosum hirsuti ist.

Ich stelle ihn daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Pinetum Mugi \ RHODORETUM hirsuti / Pinetum Mugi“.

Der *Pinus Mugi*-Bestand wurde niedergeschlagen, um Weideboden zu gewinnen. Dies war jedoch ein großer Fehler. Durch dieses Vorgehen erreichen wir nur, daß der Boden verkarstet und sich die alpinen Pflanzen ausbreiten.

floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron inter-</i>		<i>Dryopteris austriaca</i> subsp.	
<i>medium</i>	4.5	<i>dilatata</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.2	<i>Solidago alpestris</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Gentiana pannonica</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Veratrum album</i>	+
<i>Empetrum hermaphro-</i>		<i>Listera cordata</i>	+
<i>ditum</i>	2.2	<i>Luzula albida</i>	+
<i>Rhododendron hirsutum</i>	+ .2		

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.3	<i>Peltigera aphthosa</i>	+ .2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2	<i>Cetraria islandica</i> subsp.	
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	+ .2	<i>clatrhullos</i>	+ .2

Die Bastardalpenrosen-Heiden als Vegetations- entwicklungstypen

(*Rhododendron intermedium*-Heiden)

Die Bastardalpenrosen-Heiden treffen wir weder auf Silikatböden noch auf Hochmoorböden, sondern nur auf sauren Rohhumusböden über Kalk-, Dolomit- oder anderer basischer Unterlage.

Wir treffen sie niemals in primärer Entwicklung, sondern nur sekundär als Verwüstungsstadium verschiedener Nadelwaldgesellschaften, insbesondere des Pinetum Mugi, an.

Wie schon der Name sagt, handelt es sich bei *Rhododendron intermedium* um einen Bastard zwischen *Rhododendron ferrugineum* und *Rhododendron hirsutum*, der keimfähige Samen hervorbringt.

Rhododendron intermedium benötigt zum lebenskräftigen Gedeihen einen sauren Rohhumusboden. Daher ist es notwendig, daß sich über dem basischen Untergrund eine saure isolierende Rohhumusschicht bildet. Diese wird meist durch *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum* und *Pinus Mugo* aufgebaut. Solange die Rohhumusschicht nicht sehr dick ist, solange können noch basiphile Arten diese Schicht durchstoßen und in den basischen Untergrund vordringen. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß wir in solchen Gesellschaften da und dort basiphile und azidiphile Arten vereinigt antreffen.

Bezüglich Vorkommen müssen wir unterscheiden:

- A. Die Bastardalpenrosen-Heiden der schneereichen Karböden und
- B. die Bastardalpenrosen-Heiden der windausgesetzten Rücken.

Beiden Standorten ist der basische Untergrund und das Fehlen jeder alkalischen Berieselung gemeinsam. Es steht ihnen ein geringer Wasserhaushalt zur Verfügung, denn die Karböden sind so wasserdurchlässig, daß das Niederschlagswasser sofort zwischen den groben Blöcken eindringt, und die windausgesetzten Rücken besitzen aus Gründen des Reliefs keinen Wasserzufluß.

Floristisch unterscheiden sich diese beiden Vorkommensgebiete dadurch, daß in den schneereichen Karböden sowohl die *Erica carnea* wie auch *Sesleria varia*, *Thymus „Serpillum“* s. l. und *Helianthemum alpestre* fehlen.

Es folgen nun einige Beispiele:

- A. Die Bastardalpenrosen-Heiden der schneereichen Karböden:

Ein Bestand in 1900 m Seehöhe auf einem 15° geneigten Hang im Hochstuhlkar in den Karawanken hatte folgenden

floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron intermedium</i>	4.5	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.2	<i>Solidago alpestris</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Gentiana pannonica</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Veratrum album</i>	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	2.2	<i>Listera cordata</i>	+
<i>Rhododendron hirsutum</i>	+ .2	<i>Luzula albida</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.3	<i>Peltigera aphthosa</i>	+ .2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2	<i>Cetraria islandica</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	+ .2
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	+ .2		
<i>Dicranum scoparium</i>	+ .2		

Dieser Bestand verdankt seine Existenz dem Umstande, daß *Pinus Mugo* von den Schafhirten niedergebrannt wurde, um besseren Weideboden zu gewinnen.

Der angrenzende *Pinus Mugo*-Bestand hatte folgenden floristischen Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Lonicera coerulea</i>	1.1	<i>Juniperus sibirica</i>	+
<i>Rosa pendulina</i>	+		

Krautschicht:

<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4.5	<i>Rhododendron hirsutum</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.2	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata</i>	+
<i>Rhododendron intermedium</i>	2.2	<i>Solidago alpestris</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.1	<i>Listera cordata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Gentiana pannonica</i>	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1.2	<i>Prenanthes purpurea</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	1.1	<i>Luzula albida</i>	+
		<i>Veratrum album</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3.2	<i>Dicranum scoparium</i>	+ .2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Cetraria islandica</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	+
<i>Peltigera aphthosa</i>	1.1		

Wird dieser *Pinus Mugo*-Bestand vernichtet, so kommt es zum *Rhodoretum intermedii*.

Ich stelle diesen *Rhododendron intermedium*-Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen ebenfalls zum „*Pinetum Mugi rhodoretosum calcicolum* ↘ *RHODORETUM intermedii* ↗ *Pinetum Mugi*“.

B. Die Bastardalpenrosen-Heiden der windausgesetzten Rücken, Grate und Kämme:

Einen solchen Bestand untersuchte ich in 2010 m Seehöhe auf einem 15° geneigten Rücken am Dobratsch ober dem Almlahner.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron intermedium</i>	4.5	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata</i>	1.2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Solidago alpestris</i>	1.2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Juniperus sibirica</i>	1.2
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Luzula sylvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	1.2	<i>Pinus Mugo</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1.2	<i>Gentiana pannonica</i>	+
<i>Arctous alpina</i>	1.2	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Cetraria islandica</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	1.2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.3	<i>Gladonia rangiferina</i>	1.2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2		

Dieser Bestand ist ein Waldverwüstungsstadium des Pinetum Mugi rhodoretosum und wird sich wieder zu diesem Buschwald entwickeln.

Ich stelle ihn daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Pinetum Mugi rhodoretosum calcicolum \ RHODORETUM intermedii / Pinetum Mugi“.

Einen anderen derartigen Bestand konnte ich auf einer sehr schwer zugänglichen Felsrippe in 1750 m Seehöhe im Quellgebiete des Schußgrabens unter den Zunderwänden ober der Erlacherhütte ob Radenthein auf einem 10° Nord geneigten Hang studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron intermedium</i>	4.5	<i>Rubus saxatilis</i>	1.2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.3	<i>Solidago alpestris</i>	+2
<i>Erica carnea</i>	2.3 ⁰	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+2
<i>Rhododendron hirsutum</i>	1.2	<i>Juniperus sibirica</i>	+2
		<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.3		
<i>Dicranum scoparium</i>	+2		

Im Bestand liegen, vom Rohhumusboden überdeckt, alte *Pinus Mugo*-Wurzeln, die uns den Hinweis liefern, daß hier ehemals ein geschlossener Legföhren-Bestand war, welcher von den Hirten niedergebrannt wurde.

Ich stelle daher diesen Bestand zum „Pinetum Mugi rhodoretosum calcicolum \ RHODORETUM intermedii / Pinetum Mugi“.

Besonders bezeichnend für diesen Bestand ist, daß *Erica carnea* sich mosaikartig noch halten konnte.

Anschließend bringe ich den floristischen Aufbau eines Pinetum Mugi, welches daneben unter sonst ähnlichen Lebensbedingungen siedelt, aber vom Brand nicht erfaßt wurde.

Strauchschicht:

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+2	<i>Juniperus sibirica</i>	+

Niederwuchs:

<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Rubus saxatilis</i>	+
<i>Rhododendron intermedium</i>	3.2	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Erica carnea</i>	3.2	<i>Solidago alpestris</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.3	<i>Clematis alpina</i>	+
<i>Rhododendron hirsutum</i>	1.2	<i>Cirsium carniolicum</i>	+
<i>Rosa pendulina</i>	1.1	<i>Calamagrostis villosa</i>	+
		<i>Epipactis atrorubens</i>	+

Moosschicht:

<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3.2	<i>Hylocomium splendens</i>	1.2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2	<i>Dicranum scoparium</i>	+

Einen anderen vergleichbaren Bestand konnte ich im selben Gebiet, 100 m ober dem Bockhalter bei der Erlacherhütte im Langalpental ob Radenthein in Kärnten, in 1950 m Seehöhe auf einer 5° Ost geneigten Kalkrippe untersuchen:

<i>Rhododendron intermedium</i>	5.5	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Erica carnea</i>	5.5	<i>Thymus „Serpyllum“ s. l.</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	1.1	<i>Aster Bellidiastrum</i>	+
<i>Valeriana tripteris</i>	+2	<i>Helianthemum alpestre</i>	+

Wir sehen also, daß hier zwei Zwergstrauchheide-Schichten herrschend hervortreten. Die obere Schicht wird beherrscht von *Rhododendron intermedium*, begleitet von verschiedenen azidiphilen Arten wie *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, welche im Rohhumus siedeln, und die untere Schicht von *Erica carnea*, begleitet von *Sesleria varia*, *Bartschia alpina*, *Aster Bellidiastrum*, *Helianthemum alpestre*, welche im basischen Untergrund siedeln.

Aus vergleichenden Untersuchungen erkennen wir klar, daß durch die plötzliche Freistellung der Rohhumus am windausgesetzten Grat abgeblasen und die Bastardalpenrosen-Heide somit zur *Erica carnea*-Heide herabgewirtschaftet wird. Wir haben also eine *Erica carnea*-reiche Bastardalpenrosen-Heide

vor uns, welche nach Abhieb des bodensauren Latschenbestandes entstanden ist und nach Freistellung zur *Erica carnea*-Heide degradiert wurde (Pinetum Mugi calcicolum acidiferens \ RHODORETUM intermedii ericosum carnea \ Ericetum carnea).

Diese Degradation zur *Erica carnea*-Heide ist darum so interessant, weil wir daraus ersehen, daß am windausgesetzten Grat wohl die Bastardalpenrose, mit der schneeschutzbedürftigen Heidelbeere, im Schutze der Latschen aufkommen kann, aber bei Freistellung sofort ihre Lebenskraft verliert und von *Erica carnea* zurückgedrängt wird, welche diesen windausgesetzten Standort besser ertragen kann.

Der angrenzende Latschenbestand zeigt folgenden floristischen Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Larix decidua</i>	2.1
-------------------	-----	----------------------	-----

Niederwuchs:

<i>Rhododendron intermedium</i>	2.3	<i>Lonicera coerulea</i>	1.1
		<i>Geranium silvaticum</i>	1.1
		<i>Peucedanum Ostruthium</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4.5	<i>Luzula Sieberi</i>	+3
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Hieracium silvaticum</i>	+
<i>Rosa pendulina</i>	1.2	<i>Valeriana tripteris</i>	+
<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	1.2	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Erica carnea</i>	1.2 ⁰		

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	2.5	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.5
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.3	<i>Cetraria islandica</i>	1.2

Diese Aufnahme ist interessant, weil nicht nur eine ganze Reihe anspruchsvollerer Arten auftreten, z. B. *Geranium silvaticum*, *Peucedanum Ostruthium*, *Hieracium silvaticum*, *Valeriana tripteris*, sondern auch darum, weil bereits die Weiterentwicklung zum Lärchenwald zu erkennen ist. Wir haben also einen Latschenbestand (*Pinus Mugo*) vor uns, der in der sekundären *Erica carnea*-Heide aufgekommen ist und sich weiter zum Lärchenwald entwickelt (Ericetum carnea sec. / Pinetum Mugi rhodoretosum intermedii myrtillosum / Laricetum).

Wird dieser Wald auf diesem windoffenen Kamm geschlagen, so kommt es zu der vorhin besprochenen Bastardalpenrosen-Heide (Pinetum Mugi calcicolum acidiferens \ RHODORETUM intermedii ericosum carnea).

Wirtschaftliche Folgerungen: Auf keinen Fall darf der Latschenbestand (Pinetum Mugi) niedergeschlagen werden, weil es sonst unaufhaltsam zur Bodenverkarstung kommt.

Die Aufforstung mit Lärche hat dort zu beginnen, wo die anspruchsvolleren Arten einen besseren Wasser- und Nährstoffhaushalt erkennen lassen.

Die Rostalpenrosen-Heiden als Vegetations- entwicklungstypen

(*Rhododendron ferrugineum*-Heiden)

Zu den Rostalpenrosen-Heiden stelle ich alle Zwergstrauch-Gesellschaften, in denen die Rostalpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) mehr oder weniger herrschend hervortritt.

Während *Rhododendron hirsutum* basischen Boden liebt und sauren Rohhumusboden nicht ertragen kann, sind *Rhododendron ferrugineum* und *Rhododendron intermedium* als kalkfeindliche Zwergsträucher anzusehen. Sie vermögen über Kalk-Dolomit-Boden erst dann aufzukommen, wenn eine saure Rohhumusschicht auflagert und den darunterliegenden basischen Boden isoliert. Die Rostalpenrosen-Heiden haben also ihr Hauptvorkommen auf silikatischen Böden in schneereichen Lagen.

Ich stelle alle Rostalpenrosen-Heiden zur Obergruppe: RHODORETO-VACCINIETUM und unterscheide innerhalb dieser folgende ökologische Gruppen:

- A. Die Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
- B. die Rostalpenrosen-Heiden auf basischer Bodenunterlage,
- C. die Rostalpenrosen-Heiden auf basisch-silikatischer Bodenunterlage,
- D. die Rostalpenrosen-Heiden der Hochmoorböden.

Innerhalb dieser ökologischen Gruppen unterscheide ich die Rostalpenrosen-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen nach ihrer Stellung als Glied einer Sukzession.

Nach dem herrschenden Auftreten verschiedener Arten in den einzelnen Schichten unterscheide ich weitere Untertypen.

In vorliegender Arbeit bringe ich die Rostalpenrosen-Heiden in folgender Reihenfolge:

- A. Die Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
RHODORETO-VACCINIETUM silicicum.
 - 1. Die primären Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
↗ RHODORETO-VACCINIETUM silicicum;
 - 2. die sekundären Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
↘ RHODORETO-VACCINIETUM silicicum sec.

- B. Die Rostalpenrosen-Heiden auf basischer Bodenunterlage,
RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum.
1. Die sekundären Rostalpenrosen-Heiden auf basischer Bodenunterlage,
∖ RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum sec.
- C. Die Rostalpenrosen-Heiden auf basisch-silikatischer Bodenunterlage,
RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum silicicolum.
1. Die primären Rostalpenrosen-Heiden auf basisch-silikatischer Bodenunterlage,
/ RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum silicicolum;
 2. die sekundären Rostalpenrosen-Heiden auf basisch-silikatischer Bodenunterlage,
∖ RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum silicicolum sec.
- D. Die Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,
RHODORETO-VACCINIETUM turfosum.
1. Die primären Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,
/ RHODORETO-VACCINIETUM turfosum;
 2. die sekundären Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,
∖ RHODORETO-VACCINIETUM turfosum sec.

*

- A. Die Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
RHODORETO-VACCINIETUM silicicolum:
1. Die primären Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,
Rhodoreto-Vaccinietum silicicolum.

Einen solchen Bestand konnte ich auf quarzitischem Bergsturzboden in 1800 m Seehöhe auf 10° geneigtem SW-Hang am Wege zum Großen Bock oberhalb der Erlacheralm ob Radenthein aufnehmen:

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Luzula albida</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Solidago alpestris</i>	1.1
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Juniperus sibirica</i>	1.2	<i>Pinus Mugo</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Pinus Cembra</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	<i>Lycopodium Selago</i>	+
		<i>Larix decidua</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.3	<i>Hylocomium splendens</i>	1.2
<i>Cladonia alpestris</i>	1.2	<i>Dicranum scoparium</i>	1.2

Wir haben hier einen Rostalpenrosen-Bestand vor uns, welcher primär auf Bergsturzboden aufgekommen ist, und sich früher oder später zum Pinetum Mugi entwickeln wird.

Ich stelle ihn im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „RHODORETO-VACCINIETUM silicolum / Pinetum Mugi rhodoretosum ferruginei“.

Ein benachbartes Pinetum Mugi auf älterem Bergsturzboden hat folgenden floristischen Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Pinus Cembra</i>	+	<i>Picea excelsa</i>	+

Niederwuchs:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3.3	<i>Juniperus sibirica</i>	1.1
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Luzula albida</i>	1.1
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Solidago alpestris</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Veratrum album</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
		<i>Lycopodium Selago</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Hylocomium splendens</i>	1.2
<i>Cladonia alpestris</i>	2.2	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	1.3		

Es ist erstaunlich, wie ähnlich dieser Legföhren-Bestand (Pinetum Mugi) dem Rhodoreto-Vaccinietum ist. Es ist daher verständlich, daß er im Sinne der Charakterartenlehre zum „Rhodoreto-Vaccinietum mugetosum“ gestellt wird.

Das nachfolgende Rhodoreto-Vaccinietum silicolum konnte ich auf jungem Bergsturzboden, Quarz-Breccie oberhalb des St. Oswalder Bockes ob Radenthein auf einem 15° West geneigten Hang in 1900 m Seehöhe studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5.5	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4.5	<i>Luzula albida</i>	+ .2
<i>Calamagrostis villosa</i>	3.3	<i>Gentiana punctata</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3.2	<i>Solidago alpestris</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+
<i>Juniperus sibirica</i>	1.2	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	<i>Veratrum album</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.1	<i>Pinus Cembra</i>	+ ⁰
		<i>Larix decidua</i>	+ ⁰

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	3.3	<i>Peltigera aphthosa</i>	+ .2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Cetraria islandica</i>	+ .2
<i>Dicranum scoparium</i>	2.2	<i>Cladonia rangiferina</i>	+ .2
<i>Polytrichum formosum</i>	1.3	<i>Cladonia silvatica</i>	+ .2
<i>Cladonia furcata</i>	1.2		

Wir haben hier auf diesem jungen quarzitäen Bergsturzbofen zweifellos eine primäre Entwicklung vor uns, welche auf diesem klüftigen Bofoen als Pioniergesellschaft betrachtet werden muß. Die Weiterentwicklung erfolgt zum Lärchen-Zirbenwald (*Lariceto-Pinetum Cembrae*).

Ich stelle diesen Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „RHODORETO-VACCINIETUM / *Lariceto-Pinetum Cembrae*“.

Als weiteres Beispiel für ein *Rhodoreto-Vaccinietum silicicolum* bringe ich einen Pionierbestand, den ich in 1950 m Seehöhe bei einer Felsgruppe am Wege von der Erlacheralm zur Grundalm über den Bocksattel (ob Radenthein in Kärnten) auf einem 20° geneigten SO-Hang in einer windgeschützten Nische in windausgesetzter Umgebung untersuchte:

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Arnica montana</i>	1.2
<i>Calamagrostis villosa</i>	3.2	<i>Juniperus sibirica</i>	1.2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.3	<i>Hieracium intybaceum</i>	1.2
<i>Calluna vulgaris</i>	2.2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.1
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Pulsatilla alpina</i>	1.1
<i>Juncus trifidus</i>	1.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Luzula albida</i>	1.2	<i>Coeloglossum viride</i>	+
		<i>Gentiana Kochiana</i>	+

Dieser Bestand geht außerhalb der windgeschützten Nische sofort in ein *Loiseleurietum cetrariosum* über und dieses wieder in ein *Festucetum variae*.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen haben wir hier eine Dauergesellschaft vor uns, welche in dieser Nische aufgekommen ist, also sich in absehbarer Zeit nicht bewalden kann, denn nur diese Nische bietet Windschutz und damit Schneebedeckung. Keiner unserer hochwachsenden Bäume ist in der Lage, den mechanischen und vor allem physiologischen Windeinfluß außerhalb dieser Nische zu ertragen. Erst wenn die Umgebung bewaldet wird und die hohen Stämme dem Felsen einen Windschutz bieten, könnte sich auch diese Nische bewalden.

Ebenfalls in einer Felsnische konnte ich einen 1 m² großen Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand untersuchen, und zwar in 2170 m Seehöhe in einer gegen Osten offenen silikatischen Felsnische in ± windgeschützter Lage auf der Melitzen ober der Erlacheralm ob Radenthein, und fand folgenden floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5.5	<i>Pulsatilla alpina</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	5.5	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+2
<i>Viola biflora</i>	3.3	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Soldanella alpina</i>	2.3	<i>Campanula cochleariifolia</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	2.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2 ⁰	<i>Luzula albida</i>	+
<i>Geum montanum</i>	1.1	<i>Luzula spadicea</i>	+

Moosschicht:

<i>Cetraria islandica</i>	1.1	<i>Polytrichum formosum</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	+	<i>Cladonia rangiferina</i>	+

Diese Felsnische besitzt großen Wind- und Schneeschutz und bietet damit diesem Bestande gute Lebensmöglichkeiten. In freier offener Lage könnte er auf keinen Fall Lebensbedingungen finden, weil der Schnee vom Wind weggehweht werden würde und weil dann Rostalpenrose und Heidelbeere nicht den so notwendigen Schneeschutz hätten.

Besonders auffallend ist, daß in dieser Felsnische auch anspruchsvollere Arten häufig wachsen, welche an den Wasser- und Nährstoffhaushalt größere Ansprüche stellen, wie z. B. *Viola biflora*. Die Erklärung ist darin zu suchen, daß bei stürmischem Wetter immer wieder Kalkgrus und Kalkstaub, wenn sie über das Gipfelplateau hinweggehweht werden, hier abgelagert werden und den Boden teilweise entsäuern.

Forstwirtschaftlich ist dieses Vorkommen in der Nische von allergrößter Bedeutung, denn hier in den kleinen Nischen sind die Kleinstandorte, wo der Waldboden trotz verwüstender Eingriffe sich halten konnte und Baumgruppen aufgebracht werden können. In diesem Zusammenhange möchte ich darauf hinweisen, daß nach meiner Überzeugung die immer wieder gebrauchten Begriffe Waldgrenze und Baumgrenze wohl die tatsächlichen Gegebenheiten widerspiegeln, aber nicht Ausdruck der wirklichen natürlichen Gegebenheiten sind.

Der Wald löst sich an seiner natürlichen Grenze nicht in Bäume auf, sondern in Baumgruppen, die sich in den geschützten Nischen und Mulden halten können und die Kleinstandorte ausnützen. Überall dort, wo auf gleichmäßig flachen Hängen einzelne Bäume siedeln, also ihre Lebensbedürfnisse befriedigen können, dort könnte auch ein Wald aufkommen.

In den kleinen Nischen und Mulden kommen aber nicht einzelne Bäume, sondern Baumgruppen auf.

Ich stelle diesen Bestand zur primären Rostalpenrosen-Heide, also zum „RHODORETO-VACCINIETUM silicicolum“.

2. Die sekundären Rostalpenrosen-Heiden der Silikatböden,

RHODORETO-VACCINIETUM silicicolum sec.:

Die sekundären Rostalpenrosen-Heiden haben ihre größte Verbreitung in der Nadelwaldstufe und reichen nur dann in die Wärmere Laubwaldstufe, wenn durch Streunutzung oder andere waldverwüstende Eingriffe das Bodenleben dezimiert wurde. Im nachfolgenden bringe ich eine Reihe von Beispielen, und zwar als Waldverwüstungsstadien:

- a) Pinetum silvestris,
- b) Piceetum rhodoreto-myrtillosum,
- c) Pineto Cembrae-Laricetum.

Wir treffen sekundäre Rostalpenrosen-Heiden da und dort auch in der Warmen Laubwaldstufe auf Silikatböden.

a) Ein solches Rhodoreto-Vaccinietum silicicum sec. montanum untersuchte ich auf einem 25° Nord geneigten Hang auf der Dobrowa östlich Villach bei Mittewald in 655 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	2.3	<i>Sorbus aucuparia</i>	+2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Blechnum Spicant</i>	+2
<i>Homogyne alpina</i>	1.5	<i>Calluna vulgaris</i>	+2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Oxalis Acetosella</i>	+2
<i>Pirola uniflora</i>	+2	<i>Alnus viridis</i>	+
<i>Luzula flavescens</i>	+2	<i>Carex pilulifera</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	+2	<i>Luzula pilosa</i>	+
<i>Lonicera nigra</i>	+2	<i>Lycopodium complanatum</i>	+
<i>Melampyrum pratense</i>	+2	<i>Thelypteris Dryopteris</i>	+

Moosschicht:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	3.5	<i>Dicranum undulatum</i>	1.2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Plagiochila asplenoides</i>	+2
<i>Plagiothecium undulatum</i>	2.2	<i>Polytrichum formosum</i>	+2
<i>Ptilidium crista-castrensis</i>	2.2	<i>Bazzania trilobata</i>	+2

Wir haben hier einen selten tief liegenden Einzelbestand des Rhodoreto-Vaccinietum vor uns.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich ihn zur sekundären Rostalpenrosen-Heide, welche ein Waldverwüstungsstadium des Bodensauren Rotföhrenwaldes ist (Pinetum silvestris silicicum \ RHODORETO-VACCINIETUM silicicum sec.).

b) Im Taschachtal (Pitztal) in 1900 m Seehöhe untersuchte ich auf einem 25° geneigten Nordhang ein anderes Rhodoreto-Vaccinietum silicicum sec. mit folgendem floristischen Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Ligusticum Mutellina</i>	+
<i>Alnus viridis</i>	3.3	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>	2.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	<i>Geranium silvaticum</i>	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	1.2	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Rhinanthus aristatus</i> subsp. <i>subalpinus</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.2	<i>Campanula barbata</i>	+
<i>Listera cordata</i>	1.2	<i>Orchis maculata</i>	+
<i>Agrostis tenuis</i>	1.2	<i>Salix appendiculata</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.1	<i>Parnassia palustris</i> var. <i>alpina</i>	+
<i>Alchemilla „vulgaris“</i> s. l.	+	<i>Viola biflora</i>	+
<i>Luzula multiflora</i>	+	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Hylocomium splendens</i>	1.3
<i>Sphagnum acutifolium</i>	2.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2

Aus vergleichenden Untersuchungen erkennen wir klar, daß unsere Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide ein Waldverwüstungsstadium des Fichtenwaldes ist und sich über den Grünerlenbuschwald wieder zum Fichtenwald entwickeln würde.

Außer der Moosschicht können wir noch insbesondere *Vaccinium Myrtillus*, *Melampyrum silvaticum*, *Homogyne alpina*, *Listera cordata* als Reste des ehemaligen Fichtenwaldes ansehen.

Besonders auffallend ist in diesem floristischen Aufbau, daß der Boden einen verhältnismäßig guten Wasserhaushalt besitzt.

Für den guten Wasserhaushalt sprechen folgende Arten: *Alnus viridis*, *Geranium silvaticum*, *Orchis maculata*, *Salix appendiculata*, *Viola biflora*.

Aus dem floristischen Aufbau ist auch zu erkennen, daß der Boden beweidet wird und durch die Weidenutzung folgende Arten begünstigt werden: *Agrostis tenuis*, *Alchemilla „vulgaris“* s. l., *Ligusticum Mutellina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla aurea*, *Leontodon helveticus*, *Lotus corniculatus*, *Campanula barbata*.

Ich stelle daher diesen Rostalpenrosen-Heidelbeerheide-Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Piceetum rhodoreto-myrtillosum \ RHODORETO-VACCINIETUM / Alnetum viridis“.

Daraus ziehen wir nachstehende wirtschaftliche Folgerungen:

Unsere Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide mit ihrem ± guten Wasserhaushalt und ihrem hohen Anteil an Grünerle, ist ein Waldverwüstungsstadium eines mit dem Grünerlenbestand in Beziehung stehenden Fichtenwaldes.

Wenn auch die Bodengüte beste Voraussetzungen bietet, diesen Alpenrosen-Bestand in gute Weide umzuwandeln, so wollen wir doch diesen Bestand infolge seiner sehr schneereichen, schattigen, steilen Nordhanglage im Sinne der Ordnung von Wald und Weide lieber der Wiederbewaldung zuführen. Diese erreichen wir hier am besten über einen Grünerlen-Voranbau. Durch den Grünerlen-Voranbau (d. h. der ohnehin hohe Grünerlenanteil müßte nur ergänzt werden) wird der Boden mit Stickstoff angereichert, tiefgründig durchwurzelt und das Bodenleben begünstigt. Damit kann der saure Rohhumusboden der Rostalpenrosen-Heidelbeerheide in milden Humus übergeführt werden und die Rohhumuspflanzen werden dann von den Hochstauden zurückgedrängt. Selbstverständlich muß jede Waldweide ausgeschaltet werden.

Die Grünerle ist besonders geeignet, den sauren Rohhumusboden in einen milden Humusboden überzuführen und damit den Holzzuwachs wesentlich zu steigern.

Ein Grünerlenwald, unserer Alpenrosen-Heide benachbart, zeigt folgenden floristischen Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Alnus viridis</i>	5.5	<i>Betula pubescens</i>	+
<i>Picea excelsa</i>	+	<i>Salix appendiculata</i>	+

Niederwuchs:

<i>Peucedanum Ostruthium</i>	3.3	<i>Geranium silvaticum</i>	1.1
<i>Oxalis Acetosella</i>	3.3	<i>Solidago Virgaurea</i>	
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.4	subsp. <i>alpestris</i>	1.1
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	2.3	<i>Thelypteris Dryopteris</i>	+2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Athyrium Filix-femina</i>	+2
<i>Alnus viridis</i>	2.2	<i>Homogyne alpina</i>	+2
<i>Silene Willdenowii</i>	2.2	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+2
<i>Dryopteris austriaca</i> subsp.		<i>Senecio nemorensis</i>	+
<i>dilatata</i>	2.2	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	2.2	<i>Alchemilla vulgaris</i>	+
<i>Stellaria nemorum</i>	1.5	<i>Ligusticum Mutellina</i>	+
<i>Luzula spadicosa</i>	1.2	<i>Soldanella alpina</i>	+
<i>Viola biflora</i>	1.2	<i>Luzula silvatica</i>	
<i>Aconitum Napellus</i>	1.2	subsp. <i>Sieberi</i>	+
<i>Adenostyles Alliariae</i>	1.2	<i>Urtica dioica</i>	+
		<i>Hieracium silvaticum</i>	+

Aus dem Aufbau dieses Grünerlen-Bestandes ersehen wir noch die Reste des Fichtenwaldes bzw. der Alpenrosen-Heide: *Oxalis Acetosella*, *Calamagrostis villosa*, *Vaccinium Myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Dryopteris austriaca* subsp. *dilatata*, *Homogyne alpina*, *Luzula silvatica* subsp. *Sieberi*; neben diesen aber schon krautige Pflanzen, wie *Peucedanum Ostruthium*, *Poa nemoralis*, *Aconitum Napellus*, *Senecio nemorensis*, *Adenostyles Alliariae*, *Stellaria nemorum*, *Athyrium Filix-femina*, *Hieracium silvaticum*, welche durch die bodenverbessernde Tätigkeit der Grünerle aufgekommen sind.

Wir haben also einen Meisterwurz-reichen Grünerlen-Bestand vor uns, welcher in der Alpenrosen-Heide sekundär aufgekommen ist und die Waldentwicklung zum Fichtenwald begünstigt.

Ich stelle diesen Grünerlenbestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Rhodoreto-Vaccinietum / ALNETUM viridis peucedanosum Ostruthii / Piceetum altherbosum“.

Eine weitere Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide untersuchte ich am Westhang des oberen Langalpenteales ob Radenthein in 1820 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

Baumschicht:

<i>Picea excelsa</i>	+	<i>Larix decidua</i>	+
----------------------	---	----------------------	---

Strauchschicht:

<i>Picea excelsa</i>	2.1	<i>Pinus Mugo</i>	+2
<i>Larix decidua</i>	1.1	<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Niederwuchs:

<i>Vaccinium Myrtillus</i>	5.5	<i>Calluna vulgaris</i>	1.2
<i>Homogyne alpina</i>	2.1	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.1
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1.2	<i>Luzula albida</i>	1.1
		<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.1

<i>Nardus stricta</i>	1.1	<i>Juniperus sibirica</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	+2	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Adenostyles Alliariae</i>	+	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Hieracium silvaticum</i>	+
<i>Solidago alpestris</i>	+	<i>Dryopteris austriaca</i>	
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+	subsp. <i>dilatata</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	<i>Luzula pilosa</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Cladonia rangiferina</i>	1.1
<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Sphagnum acutifolium</i>	+4
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.3	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Polytrichum formosum</i>	1.1	<i>Cladonia alpestris</i>	+
<i>Cetraria islandica</i> subsp. <i>platyphyllos</i>	1.1	<i>Cladonia pyxidata</i>	+

Aus vergleichenden Untersuchungen geht klar hervor, daß diese Heidelbeer-Heide ein Waldverwüstungsstadium des Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Fichtenwaldes ist und sich über einen Lärchenwald wieder zum Fichtenwald entwickelt.

Ich stelle daher diesen Bestand zum Piceetum rhodoreto-myrtillosum \ RHODORETO-VACCINIETUM Myrtilli / Laricetum.

Eine ganze Reihe von Arten, die für den subalpinen Fichtenwald bezeichnend sind, treffen wir hier noch an, z. B.:

<i>Lycopodium annotinum,</i>	<i>Melampyrum silvaticum,</i>
<i>Homogyne alpina,</i>	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata.</i>

An Kennarten für den Weidegang treten in diesem Walde auf:

<i>Nardus stricta,</i>	<i>Leontodon helveticus.</i>
<i>Anthoxanthum odoratum,</i>	

Wirtschaftliche Folgerungen: Dieser Hang eignet sich infolge der sehr langen Schneelagerung und der kurzen Vegetationszeit nicht zur Weide.

Daher sollte auch der unregelmäßige Weidebetrieb auf alle Fälle unterlassen werden. Ebereschen oder auch Grünerlen würden sich für den Vorbau besonders gut eignen.

Einen gleichen Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand konnte ich auf einem sehr schneereichen, 10⁰ geneigten Nordosthang in 1810 m Seehöhe ober Plange-roß im oberen Pitztal in Nordtirol untersuchen.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugi-</i> <i>neum</i>	5.5	<i>Lycopodium annotinum</i>	1.3
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4.5	<i>Juniperus sibirica</i>	1.3
<i>Linnaea borealis</i>	3.2	<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.1
<i>Empetrum hermaphrodi-</i> <i>tum</i>	1.3	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.1
		<i>Calamagrostis villosa</i>	1.1
		<i>Lonicera nigra</i>	+3

<i>Ribes petraeum</i>	+2	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+2 ^o	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	<i>Picea excelsa</i>	+
<i>Solidago alpestris</i>	+	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Luzula albida</i>	+	<i>Pinus Mugo</i>	+
<i>Thelypteris Dryopteris</i>	+	<i>Pinus Cembra</i>	+
<i>Melampyrum silvaticum</i>	+	<i>Betula pubescens</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	+		

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.4	<i>Dicranum scoparium</i>	1.3
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.3
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1.3	<i>Polytrichum formosum</i>	1.1

Diese *Linnaea borealis*-reiche Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide ist ein Waldverwüstungsstadium dieses durch Jahrhunderte geplünderten Fichtenwaldes, welcher sich ehemals über einen Zirbenwald heraufentwickelt hat und sich nun wieder über einen Zirbenwald heraufentwickeln wird. Ich stelle ihn im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum Piceetum rhodoreto-myrtillosum \ RHODORETO-VACCINIETUM / Pinetum Cembrae.

Der Boden dieser Alpenrosen-Heide hat durch die Jahrhunderte währende Plünderwirtschaft, in welcher immer wieder die stärkeren Fichten weggeschlagen und die minderwertigen belassen wurden, eine so dicke Rohhumusschicht erhalten, daß selbst die Lärche und Grünerle schwer aufkommen können. Dazu kommt, daß durch die Weideraubwirtschaft die Ebereschen, welche den sauren Rohhumusboden ertragen und verbessern könnten, immer wieder weggefressen werden.

Wirtschaftliche Folgerungen: Der Kahlschlag dieses ausgeplünderten Fichtenwaldes war berechtigt. Denn so wenig wir in einem Schweinestall die Kümmerlinge zur Nachzucht heranziehen dürfen, so wenig dürfen wir die kümmerlichen Bäume der Plünderwirtschaft zur Nachzucht erhalten. Der völlige Abtrieb war hier also sehr berechtigt.

Nun sollte aber die dicke saure Rohhumusschicht durch einen dicht wachsenden Ebereschenvorbau verbessert werden. Dies ist aber nicht möglich, weil die unregelmäßige Weidewirtschaft das Aufkommen der Eberesche unterbindet. Daher muß von der in Aussicht genommenen Ebereschenvorkultur die Weide- und Wildäsung unter allen Umständen ferngehalten werden.

Was würde nun geschehen, wenn im Interesse der Weidewirtschaft die Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide geschwendet werden würde? Der erwartete Erfolg würde auf keinen Fall eintreten, weil die dicke saure Rohhumusschicht keiner guten Weidepflanze hinreichende Lebensbedingungen bieten würde, ganz abgesehen davon, daß die so schattige, schneereiche Lage an und für sich keine günstigen Weidebedingungen bietet und aus arbeitstechnischen Gründen größere Maßnahmen zur Bodenverbesserung kaum in Frage kommen.

Durch die Schwendung der Rostalpenrosen-Heide würde sich die Krähenbeer-Heide ausbreiten (Rhodoreto-Vaccinietum \ Empetretum vaccinietosum) und die Wiederbewaldung würde um viele Jahrzehnte verzögert werden.

Eine weitere Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide konnte ich in 1800 m Seehöhe auf einem 30° nach Osten geneigten, sehr schneereichen Hang auf der Görllitzen ober der Bergerhütte untersuchen.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Juniperus sibirica</i>	2.3	<i>Dryopteris austriaca</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.3	<i>Meiampyrum sivatium</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	<i>Majanthemum bifolium</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Alnus viridis</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	2.2	<i>Larix decidua</i>	+
<i>Luzula albida</i>	1.2	<i>Picea excelsa</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	<i>Polygonatum verticillatum</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	1.2	<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Athyrium alpestre</i>	+
<i>Solidago alpestris</i>	+	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+
<i>Arnica montana</i>	+	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.2	<i>Dicranum undulatum</i>	+
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2	<i>Polytrichum formosum</i>	+
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.1		

Eingeschlossen ist dieser Alpenrosen-Bestand von einem Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Grünerlen-Bestand, aus dem vereinzelte Lärchen und Fichten als Reste des ehemals geschlossenen Nadelwaldes emporkommen.

Wir haben hier einen Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand vor uns, welcher ein Waldverwüstungsstadium des sich über den Grünerlen-reichen Lärchenwald entwickelnden Fichtenwaldes ist (Alnetum viridis / Laricetum deciduae / Piceetum excelsae rhodoreto-myrtillosum \ RHODORETO-VACCINIETUM).

Im Sinne der Schule Braun-Blanquet haben wir hier einen Einzelbestand des „Rhodoreto-Vaccinietum extrasilvaticum Pallmann et Hafter 1933“ vor uns, den Pallmann und Hafter in ihren pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Untersuchungen im Oberengadin eingehendst studiert haben.

Wird dieser Hang flacher, so vermag das Weidevieh schon heranzukommen und diesen Alpenrosen-Heidelbeer-Bestand in einen Bürstlingrasen überzuführen.

So zeigt ein Bürstlingrasen am 10° Ost geneigten, sehr schneereichen Hang folgenden floristischen Aufbau:

<i>Nardus stricta</i>	3.4	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2.2
<i>Calluna vulgaris</i>	3.3	<i>Festuca rubra</i>	2.2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.2	<i>Arnica montana</i>	1.2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Luzula albida</i>	1.2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	<i>Potentilla aurea</i>	1.1

<i>Carex sempervirens</i>	1.1	<i>Luzula multiflora</i>	+
<i>Helictotrichon versicolor</i>	+	<i>Dianthus superbus</i>	+
<i>Campanula barbata</i>	+	<i>Rhododendron ferrugi-</i>	
<i>Solidago alpestris</i>	+	<i>neum</i>	+ ⁰
<i>Gentiana Kochiana</i>	+		
<i>Potentilla erecta</i>	+	<i>Polytrichum formosum</i>	+ .2
<i>Leontodon helveticus</i>	+	<i>Cetraria islandica</i>	+
<i>Pulsatilla alpina</i>	+		

Wir haben hier einen Bürstlingrasen vor uns, der ein Verwüstungsstadium des Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestandes ist (Rhodoreto-Vaccinietum \ NARDETUM strictae vaccinosum Myrtilli).

Niemals hätte man den Fichtenwald niederschlagen dürfen, weil in dieser schneereichen Lage am Steilhang nie eine gute Weide geschaffen werden kann; noch viel weniger aber am Nordhang der Görlitzen in gleicher Seehöhe; denn hier ist infolge der schattigen Lage und der langen Schneebedeckung die Vegetationszeit viel zu kurz.

c) Die Aufnahme eines Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestandes, der als Waldverwüstungsstadium eines Pineto Cembrae-Laricetum entstanden ist, zeigt folgenden floristischen Aufbau:

<i>Vaccinium Myrtilus</i>	4.5	<i>Luzula silvatica</i> subsp.	
<i>Rhododendron ferrugi-</i>		<i>Sieberi</i>	+ .2
<i>neum</i>	3.4	<i>Lycopodium Selago</i>	+ .2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Helictotrichon versicolor</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	2.2	<i>Sorbus aucuparia</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	2.2	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp.	
<i>Lycopodium annotinum</i>	1.2	<i>dilatata</i>	+
<i>Listera cordata</i>	1.1	<i>Luzula flavescens</i>	+
<i>Melampyrum silvaticum</i>	1.1	<i>Pirola uniflora</i>	+
<i>Empetrum hermaphro-</i>		<i>Lycopodium alpinum</i>	+
<i>ditum</i>	+ .2		

Moosschicht:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	3.4	<i>Hylocomium splendens</i>	2.2
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	2.3	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1.4
<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Polytrichum formosum</i>	1.3

Würden wir diesen Bestand im Sinne der Charakterartenlehre Braun-Blanquet's einzuordnen versuchen, so könnten wir einmal auf Grund der Ordnungsscharakterarten *Lycopodium Selago* var. *recurvum*, *Sorbus aucuparia*, var. *glabrata*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium Myrtilus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Homogyne alpina* feststellen, daß dieser Bestand der Ordnung Vaccinio-Piceetalia angehört. Ferner stellen wir auf Grund der Verbandscharakterarten *Dryopteris austriaca* subsp. *dilatata*, *Lycopodium alpinum*, *Lycopodium annotinum*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula silvatica* subsp. *Sieberi*, *Luzula flavescens*, *Listera cordata*, *Pirola uniflora*, *Rhododendron ferrugineum*,

Melampyrum silvaticum, *Ptilium crista-castrensis* fest, daß dieser Bestand dem Verbande Vaccinio-Piceion angehört.

Innerhalb dieses Verbandes gehört er dem Unterverband Rhodoretovaccinon Br.-Bl. 1926 an, also einem Unterverbande, der auf die subalpine Stufe der mitteleuropäischen Gebirge beschränkt ist. Nach Braun-Blanquet ist dieser Unterverband vom montanen Abieto-Piceion-Unterverband unterschieden durch die zur Hauptsache subalpinen Arten *Listera cordata*, *Pinus Cembra*, *Rhododendron ferrugineum*, ferner durch die dominierenden Ericaceen in der Bodenschicht und durch das Bodenprofil, das entweder ein ausgeprägtes Bleicherdeprofil oder doch stark podsoliert ist oder aber aus einer dicken Auflagehumusschicht besteht.

Innerhalb dieses Unterverbandes Rhodoretovaccinon Br.-Bl. 1926 gehört unser Bestand zur Assoziation Rhodoretovaccinietum, und zwar zur Subassoziation extrasilvaticum.

Die Bezeichnung Rhodoretovaccinietum extrasilvaticum soll nach Pallmann und Haffter ein Hinweis dafür sein, daß diese Subassoziation außerhalb des Waldes, und zwar meistens über dem geschlossenen subalpinen Walde, auftritt. Als Differenzialarten des Rhodoretum extrasilvaticum können hier *Lycopodium alpinum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Lycopodium Selago*, *Leontodon helveticus*, *Helictotrichon versicolor* angesehen werden.

Wir müssen aber in den Ostalpen annehmen, daß die obere Verbreitungsgrenze des Rostalpenrosen-Bestandes mit der klimatischen Waldgrenze zusammenfällt. So ist auch unser Alpenrosen-Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Lärchen-Fichten-Mischwaldes (Piceetum laricetosum myrtillosum \ Rhodoretovaccinietum Myrtilli).

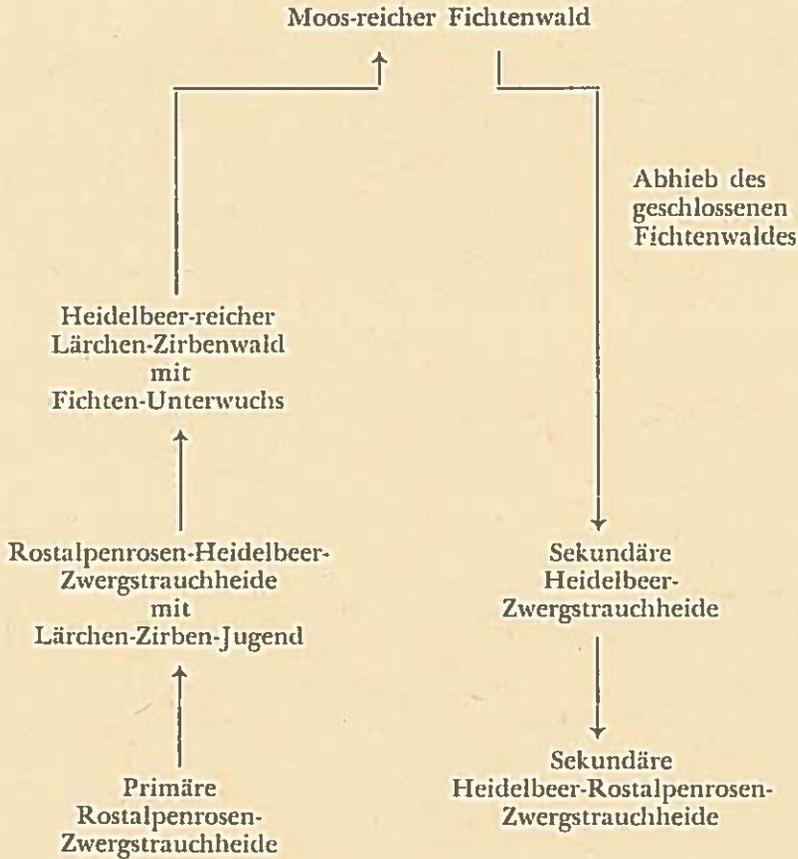
Wir müssen annehmen, daß im Nordkar der Görlitzen nach Wegschmelzen des Gletschereises sich langsam eine primäre Rostalpenrosen-Zwergstrauchgesellschaft angesiedelt hat, daß im Laufe der nachfolgenden Jahrtausende Lärche und Zirbe in der Alpenrosen-Heide aufgekommen sind, und später im geschlossenen Lärchen-Zirben-Wald die Alpenrose von der Heidelbeere zurückgedrängt wurde.

Aus vergleichenden Untersuchungen müssen wir schließlich annehmen, daß im lichtkronigen Lärchen-Fichten-Wald die schattenfestere Fichte aufkommen konnte und ein geschlossener moosreicher Fichtenwald das Endglied der Vegetationsentwicklung darstellte.

Erst Jahrtausende später hat der Mensch den Nadelwald im Interesse der Holzgewinnung und Weidenutzung zurückgedrängt und hat der Rostalpenrosen-Zwergstrauchgesellschaft ein sekundäres Vordringen ermöglicht.

Auch Pallmann und Haffter kommen auf Grund ihrer pflanzensoziologischen und bodenkundlichen Untersuchungen im Oberengadin zu der Annahme, daß das Rhodoretovaccinietum extrasilvaticum einerseits als primäre Vorstufe des Zirbenwaldes (Rhodoretovaccinietum cembretosum) anzusehen ist und als solches den heute seltenen Assoziationsfragmenten über der klimatischen Waldgrenze entspricht. „Andererseits könnte das heutige Rhodoretovaccinietum extrasilvaticum unterhalb der klimatischen Waldgrenze als Relikt des zurückgedrängten Rhodoretovaccinietum cembretosum aufgefaßt werden. Wo die orographischen bzw. lokalklimatischen Verhältnisse ein erneutes Aufkommen des Waldes gestatten, kann sich das waldfreie Rhodoretum extrasilvaticum wieder in das Rhodoretovaccinietum cembretosum zurückverwandeln. Ansätze hiezu sind oft zu beobachten.

Schematisch dargestellt ergibt sich daher folgendes Bild:



Im Nordkar der Görlitzen sind die Ansätze dazu überall schon vorhanden, und so müssen wir annehmen, daß bei Unterbleiben der menschlichen Eingriffe, wie Weidenutzung und Wildüberhege, in der Rostalpenrosen-Heidelbeer-Zwergstrauchgesellschaft sich wieder Lärche und Zirbe einfinden, und schließlich die Vegetationsentwicklung wieder zum moosreichen Fichtenwald weiterführt. Wir haben also hier im Sinne der Vegetationsentwicklungstypen ein „Rhodoreto-Vaccinietum / Pineto Cembrae-Laricetum myrtillosum / Piceetum muscosum \ Vaccinietum Myrtilli \ Rhodoreto-VACCINIETUM oder kürzer ausgedrückt ein Piceetum \ Rhodoreto-VACCINIETUM“.

Dieser Alpenrosen-Heidelbeer-Bestand unterscheidet sich ganz wesentlich vom Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand, den wir ober der Bergerhütte beschrieben haben (s. Seite 40) und der als Waldverwüstungsstadium des Grünerlen-Bestandes aufzufassen ist (Alnetum viridis \ Rhodoreto VACCINIETUM / Alnetum viridis) und nach Aufhören der waldverwüstenden Eingriffe sich wieder zum Grünerlen-Bestand entwickeln würde.

Diese Erkenntnis ist für Forst- und Alpwirtschaft von grundsätzlicher Bedeutung; denn im Rostalpenrosen-Bestand ober der Bergerhütte könnten wir die Grünerle als Vorkultur mit Aussicht auf Erfolg einbringen und damit die Wiederbewaldung der verödeten Flächen beschleunigen, während wir im Rostalpenrosen-Bestand des Nordkars der Görlitzen niemals die Grünerle als Vorkultur aufbringen könnten. Denn während der Boden des sekundären Rostalpenrosen-Bestandes oberhalb der Bergerhütte ein Mineralboden mit gutem Wasserhaushalt ist, und damit in der schneereichen Lage der Grünerle beste Lebensbedingungen bieten kann, ist der Boden des sekundären Rostalpenrosen-Bestandes vom Nordkar der Görlitzen tiefgründiger, extrem saurer Rohhumusboden, welcher ein Aufkommen der Grünerle niemals ermöglichen wird. Eine Lochkalkung im Herbst würde die nachfolgende Aufforstung im Frühjahr mit *Picea*, *Sorbus aucuparia* begünstigen.

Stellen wir diese beiden Rostalpenrosen-Bestände gegenüber, so finden wir auch vegetationskundlich eine klare Differenzierung:

	Bestand vom Osthang ober der Bergerhütte	Bestand vom Nordkar der Görlitzen
<i>Luzula albida</i>	1.2	
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	
<i>Arnica montana</i>	+	
<i>Geum montanum</i>	+	
<i>Potentilla aurea</i>	+	
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	
<i>Alnus viridis</i>	+	
<i>Larix decidua</i>	+	
<i>Picea excelsa</i>	+	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	
<i>Rubus idaeus</i>	+	
<i>Athyrium alpestre</i>	+	
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+	
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+	
<i>Dicranum undulatum</i>	+	
<i>Lycopodium annotinum</i>		1.2
<i>Listera cordata</i>		1.1
<i>Lycopodium Selago</i>		+ .2
<i>Lycopodium alpinum</i>		+ .2
<i>Empetrum hermaphroditum</i>		+ .2
<i>Pirola uniflora</i>		+
<i>Luzula flavescens</i>		+
<i>Leontodon helveticus</i>		+
<i>Helictotrichon versicolor</i>		+
<i>Luzula silvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>		+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+
<i>Sphagnum acutifolium</i>		3.4
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		1.4

Im Bestand ober den Bergerhütten finden wir eine ganze Reihe anspruchsvoller Arten, welche die Beziehung zum Grünerlen-Bestand erkennen lassen, während wir im Rostalpenrosen-Bestand vom Nordkar der Görlitzen neben der

Rostalpenrose und einigen Pflanzen alpiner Wiesen vor allem die für den subalpinen Fichtenwald so charakteristischen Arten antreffen.

Wieso vermag nun die Grünerle im schneereichen Nordkar der Görlitzen den tiefgründigen Rohhumusboden nicht abzubauen?

1. Der Boden dieses Rostalpenrosen-Bestandes ist so sauer und adsorptiv ungesättigt und damit luftarm, daß die Grünerle, welche an den Mineralstoffhaushalt und den Lufthaushalt des Bodens größere Ansprüche stellt, diesen Boden nicht ertragen kann.
2. Die Grünerle kann auf diesen Böden die Konkurrenz des überaus dicht wachsenden Rostalpenrosen-Heidelbeerbestandes nicht ertragen.

Die Eberesche (*Sorbus aucuparia*) vermag diesen extrem sauren Rohhumusboden in dieser kalten Klimalage und der kurzen Vegetationszeit um vieles leichter zu ertragen, wenn sie auch für einen besseren Nährstoffhaushalt dankbar ist. Wir dürfen doch nicht vergessen, daß dieser bis einen halben Meter tiefe, extrem saure Rohhumusboden durch die ganz kleinen Elektrolytmengen nicht adsorptiv gesättigt werden kann. Wir sollten auch bei unseren forstwirtschaftlichen Maßnahmen der Ödlandaufforstung diese Zusammenhänge berücksichtigen und die Pflanzlöcher für die Ebereschen-Vorkultur schon im Herbst graben und den Boden der Pflanzlöcher durch reichliche Kalkgaben oder noch besser durch Kalkammonsalpeter absättigen. Damit erreichen wir in kurzer Zeit einen lokal abgesättigten Boden und gleichzeitig die Voraussetzung für das wuchsfreudige Aufkommen der Eberesche als Vorkultur.

Die aufkommende Eberesche vermag bald in den tiefer liegenden Mineralboden mit ihren Wurzeln vorzudringen und damit den Nährstoffkreislauf einzuleiten. Erst dann, wenn die Eberesche den Boden einigermaßen verbessert und überschirmt hat, kann an den Unterbau mit Fichte gedacht werden.

Diese Zusammenhänge müssen bei der Ödlandaufforstung mehr als bisher beachtet werden; denn es ist unmöglich, die Fichte in einem Klimagebiet, in dem sie sich erst als Schlußglied der Vegetationsentwicklung einfinden kann, auch dann aufbringen zu wollen, wenn wir den Boden durch waldverwüstende Eingriffe völlig herabgewirtschaftet haben.

Aus der schematischen Darstellung ersehen wir, daß in der primären Alpenrosen-Zwergstrauchheide vorerst nur Lärchen und Zirben aufkommen können. Erst wenn der Lärchen-Zirbenwald gedeiht, kann im Schutze dieses Waldes die Fichte sich durchsetzen. Wenn nun der Fichtenwald geschlagen wird und durch Kahlschlag und Weidenutzung wieder zum Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand degradiert wird, können wir nicht erwarten, daß dann auf einmal der Fichtenwald in der Rostalpenrosen-Heide lebenskräftig aufkommen kann.

Mit dieser Betrachtung steht und fällt die Frage der Aufforstung der verödeten Gebiete im Kampfgürtel des Waldes. Noch viel weniger ist es möglich, diese Rostalpenrosen-Bestände in gutwüchsige Grünlandflächen überzuführen. Gewiß wäre es möglich, wenn wir den Boden umbrechen und gewaltige Mengen von Mineralstoffen und organischem Dünger einbringen würden. Wie wollen wir aber in diesen entfernt liegenden Almgebieten so große Düngemittelmengen heranbringen, wie wir sie nicht einmal auf unseren Heimgütern aufbringen können?

So sehen wir daraus, daß die Überführung dieser Rostalpenrosen-Bestände des Nordkars der Görlitzen in saftige Grünlandflächen mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln nicht möglich ist, und daher auch diese Rostalpenrosen-Bestände aus wirtschaftlichen Gründen der Wiederbewaldung zuzuführen sind.

Am Rande dieses Kars liegt ein Bürstlingrasen, der durch Betritt des Bodens und durch die negative Auslese des Weideviehs entstanden ist.

Dieser Bürstlingrasen besitzt viele alpine Begleiter: *Lycopodium alpinum*, *Helictotrichon versicolor*, *Carex canescens*, *Loiseleuria procumbens*, *Leontodon helveticus*, *Gentiana Kochiana*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Agrostis rupestris*, *Senecio carniolicus*, *Euphrasia minima*, *Festuca Halleri*, *Potentilla aurea*, *Juncus trifidus*, *Geum montanum*, *Pulsatilla alpina*, welche geradezu als Differenzialarten gegenüber den anderen Bürstlingrasen verwendet werden können.

Fassen wir die Erkenntnisse über den Rostalpenrosen-Bestand im Hinblick auf den Bürstlingrasen zusammen, so haben wir folgendes erfahren:

1. Die beiden Rostalpenrosen-Bestände sind im Hinblick auf den Gang ihrer Vegetationsentwicklung in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen nicht gleichwertig; denn der eine siedelt auf einem Mineralstoffboden mit großer nachschaffender Kraft und steht in Beziehung zum Grünerlen-Bestand, während der andere auf extrem saurem, tiefgründigem Rohhumusboden siedelt und nicht in Beziehung zum Grünerlenwald steht.
2. Beide Rostalpenrosen-Bestände können durch den Betritt und die negative Auslese der Beweidung zum Bürstlingrasen herabgewirtschaftet werden. Diese beiden Bürstlingrasen unterscheiden sich ebenfalls sowohl im Hinblick auf ihre Standortverhältnisse als auch im Hinblick auf ihre Stellung als Glied in der Vegetationsentwicklung.
3. Während es mit verhältnismäßig geringen Mitteln möglich wäre, den Bürstlingrasen im Raume der Bergerhütte, soweit er in Beziehung zum Rostalpenrosen-Bestand steht, in wuchsfreudige Grünlandflächen überzuführen, ist dies mit dem Bürstlingrasen des Nordkars der Görlitzen nicht möglich.

Einen weiteren Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand, der als Waldverwüstungsstadium eines Pineto Cembrae-Laricetum entstanden ist, untersuchte ich in trockenem silikatischem Grobblockboden ober Mittelberg im Pitztal (Nord-Tirol).

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5.5	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	2.2	<i>Dryopteris austriaca</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	1.2	<i>Valeriana tripteris</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Gentiana punctata</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	5.5	<i>Polytrichum formosum</i>	+2
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.3	<i>Rhodobryum roseum</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	+2	<i>Peltigera aphthosa</i>	+

Aus vergleichenden Untersuchungen erfahren wir, daß dieser Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Bodensauren Lärchen-Zirbenwaldes ist und sich über einen Moorbirkenwald wieder bewaldet. Ein benachbarter Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand besitzt unter sonst gleichen Umweltbedingungen bereits eine 4 m hohe geschlossene Strauchschicht von

<i>Betula pubescens</i>	5.5	<i>Salix appendiculata</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	1.1	(= <i>grandifolia</i>)	1.1
<i>Picea excelsa</i>	1.1	<i>Pinus Mugo</i>	+2
<i>Lonicera nigra</i>	1.1		

Ich stelle daher unsere Rostalpenrosen-Heidelbeerheide zum Pineto Cembrae-Laricetum \ Rhodoreto-VACCINIETUM / Betuletum pubescentis.

Die Weiterentwicklung des Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Moorbirken-Bestandes wird zweifellos zum Fichtenwald führen. Damit stelle ich diesen Moorbirken-Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum Rhodoreto-Vaccinietum / BETULETUM pubescentis / Piceetum.

Daraus erfahren wir:

Die Rostalpenrosen-Heidelbeerheide als Waldverwüstungsstadium des Lärchen-Zirbenwaldes kann nur über einen Vorwald zum Fichtenwald geführt werden. Ein solcher Vorwald kann z. B. sein:

- a) ein Lärchen-Zirbenwald,
- b) ein Moorbirkenwald,
- c) ein Ebereschenwald,
- d) ein Legföhrenbestand.

In unserer Rostalpenrosen-Heidelbeerheide kommt der Moorbirkenwald als Vorwald auf.

Wieso konnte aber hier, wo das ganze Gebiet beweidet wird, ein solcher Vorwald natürlich aufkommen?

Diese Frage ist sehr leicht zu beantworten, denn der grobblockige Boden ist für das Weidevieh nicht begehbar. Daher konnte der Jungbestand der Moorbirke mit den Ebereschen, Heckenkirschen und Weiden nicht gefressen werden.

Wäre der Boden dieses Moorbirken-reichen Rostalpenrosen-Heidelbeerbestandes für Weidevieh zugänglich, so könnten diese Laubhölzer nicht aufkommen und die natürliche Waldentwicklung zum Fichtenwald würde über den Lärchen-Zirbenwald erfolgen (Rhodoreto-Vaccinietum / Pineto Cembrae-Laricetum / Piceetum).

Wirtschaftliche Folgerungen: Wir haben erfahren, welchen entscheidenden Faktor die Weide für die Waldentwicklung bildet, und schließen daraus, daß wir die Bewaldung unserer Zwergstrauchheiden um vieles leicht-

ter durchführen könnten, wenn wir den Weideeinfluß dort völlig ausschalten, wo wir im Sinne der Ordnung von Wald und Weide den Wald aufbringen wollen.

Der Boden unserer Rostalpenrosen-Heidelbeerheide ist ein silikatischer Grobblockboden und für die Beweidung völlig ungeeignet.

Auf einem 30° geneigten Hang mit Gneisschieferunterlage im Höllental im Gebiete der Jamnigalm ob Mallnitz in Kärnten, Seehöhe 1880 m, untersuchte ich mit J. et G. Braun-Blanquet folgenden Bestand:

Floristischer Aufbau: 50 m²

<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Fulsatilla alpina</i> subsp.	
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3.2	<i>alpicola</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.1	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp.		<i>Pinus Cembra</i>	+
<i>Sieberi</i>	1.1	<i>Ligusticum Mutellina</i>	+
<i>Luzula albida</i> var.		<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+
<i>erythranthema</i>	1.1	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+
<i>Solidago Virgaurea</i> subsp.		<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>alpestris</i>	1.1	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	1.1	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Geranium silvaticum</i>	+	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Lycopodium Selago</i>	+	<i>Peucedanum Ostruthium</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	<i>Silene Willdenowii</i>	+
		<i>Lycopodium alpinum</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Cetraria islandica</i>	1.1
<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.2	<i>Cladonia gracilis</i>	+
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.1	<i>Peltigera aphthosa</i>	+

Dieser Bestand ist ein Waldverwüstungsstadium des Lariceto-Pinetum Cembrae und wird sich früher oder später wieder dorthin entwickeln. Ich stelle ihn im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum: „Pineto Cembrae-Laricetum \ RHODORETO-VACCINIETUM / Lariceto-Pinetum Cembrae“.

B. Die Rostalpenrosen-Heiden auf basischer Bodenunterlage,

RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum sec:

Einen derartigen Bestand untersuchten G. et J. Braun-Blanquet in der Nähe des „Langer Ofen“ am Abhang der Leiter im Großglocknergebiete in 2080 m Seehöhe auf einem 10° NO geneigten Hang auf 12 m². Der Rohhumusboden ist 15–20 cm tief.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.3	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	2.2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.3	<i>Homogyne alpina</i>	2.1

<i>Luzula silvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>	1.1	<i>Gentiana punctata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.1	<i>Myosotis alpestris</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Geum montanum</i>	+	<i>Lonicera coerulea</i>	+
<i>Soldanella minima</i>	+	<i>Juniperus sibirica</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.3	<i>Peltigera aphthosa</i>	1.1
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2	<i>Lophozia lycopodioides</i>	+
<i>Cetraria islandica</i>	1.1		

J. et G. Braun-Blanquet finden, daß in diesem Gebiete unsere Zwergstrauchheide im Kampfgrütel des Waldes ihre größte Verbreitung hat und haben im obigen Bestand den Rest eines *Pinus Cembra*-Stammes, vom Alter geschwärzt, aufgefunden.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diesen Bestand zum „Lariceto-Pinetum Cembrae \ RHODORETO-VACCINIETUM / Lariceto-Pinetum Cembrae“.

Also zu einem Rhodoreto-Vaccinietum, welches ein Waldverwüstungsstadium des Lariceto-Pinetum Cembrae ist und sich früher oder später wieder mit *Larix* und *Pinus Cembra* bewalden wird.

Am NO-Grat des Lärchkogels in 1635 m Seehöhe im Obersten Feistringgraben bei Aflenz in der Steiermark studierte ich nachfolgendes Rhodoreto-Vaccinietum calcicolum.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5.5	<i>Rhododendron hirsutum</i>	+2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Oxalis Acetosella</i>	+2
<i>Homogyne alpina</i>	1.2	<i>Pirola uniflora</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>	1.2	<i>Pirola secunda</i>	+
<i>Vaccinium Myrtilus</i>	1.2	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata</i>	+

Moosschicht:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	2.5	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+2
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	2.2		

Aus vergleichenden Untersuchungen geht hervor, daß auch dieser Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Lärchen-Fichten-Mischwaldes bzw. des Legföhren-Bestandes ist und sich früher oder später wieder über einen Legföhren-Bestand (Pinetum Mugi) zum Lärchen-Fichtenwald (Lariceto-Piceetum) entwickeln würde.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich ihn zum „Pinetum Mugi \ RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum“.

In 1690 m Seehöhe auf dem 10° geneigten Nordhang des HÖCHSTEINS im Quellgebiete des Feistringgrabens bei ALENZ in der Steiermark untersuchte ich ein Rhodoreto-Vaccinietum sphagnosum calcicolum.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	5.5	<i>Pinus Mugo</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Listera cordata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Lycopodium annotinum</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	<i>Luzula silvatica</i> subsp. Sieberi	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. dilatata	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.1		

Moosschicht:

<i>Sphagnum acutifolium</i>	5.5	<i>Pleurozium Schreberi</i>	+ .2
<i>Hylocomium splendens</i>	1.2	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+ .2
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2		
<i>Bazzania trilobata</i>	+ .2		

Aus vergleichenden Untersuchungen geht hervor, daß dieser Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Pinetum Mugi ist, und sich früher oder später wieder zu diesem Walde entwickeln wird.

Ich stelle ihn daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Pinetum Mugi \ RHODORETO-VACCINIETUM sphagnosum / Pinetum Mugi“.

Die Waldentwicklung führt dann über einen Lärchenwald weiter zum Lärchen-Fichten-Mischwald, denn im benachbarten Latschenbestand sind noch die dicken Wurzelstöcke des Lärchen-Fichtenwaldes als Rest vorhanden.

Einen Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand untersuchte ich in 2020 m Seehöhe auf einem 10° NO geneigten Rücken im Osten der Dobratschspitze in Kärnten.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Sorbus aucuparia</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. dilatata	+ .2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	+ .2
<i>Calamagrostis villosa</i>	2.2	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp. Sieberi	1.2	<i>Gentiana pannonica</i>	+
<i>Lonicera coerulea</i>	1.2	<i>Sorbus Chamaemespilus</i>	+
<i>Lycopodium annotinum</i>	1.2	<i>Viola biflora</i>	+
<i>Lycopodium Selago</i>	+ .2	<i>Geranium silvaticum</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	+ .2	<i>Alnus viridis</i>	+

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.4	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1.2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2	<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2	<i>Cetraria islandica</i>	1.1

Dieser Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand ist ein Waldverwüstungsstadium eines Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Latschenbestandes über Kalkunterlage und wird sich wieder zum Latschenbuschwald entwickeln. Ich stelle daher diese Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide zum „Pinetum Mugi calcicolum rhodoreto-sum ferruginei myrtillosum \ Rhodoreto-VACCINIETUM Myrtilli / Pinetum Mugi“.

Bezeichnend für diese Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide ist, daß sie eine größere Anzahl anspruchsvoller Arten besitzt, welche einen besseren Boden zur Voraussetzung haben.

Es sind dies *Geranium silvaticum*, *Viola biflora*, *Alnus viridis*. Wir schließen daraus, daß diese anspruchsvolleren Arten im ehemaligen Latschenbestand häufiger waren und nach Abtrieb der Latschen im Zurückgehen begriffen waren.

Wir wollen nun den floristischen Aufbau des an den vorher besprochenen Bestand ausschließenden Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestandes untersuchen, welcher unter gleichen Umweltbedingungen lebt wie unsere Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide.

Floristischer Aufbau:

Strauchschicht:

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Sorbus aucuparia</i> subsp.	
<i>Lonicera coerulea</i>	1.2	<i>glabrata</i>	+
<i>Picea excelsa</i>	+	<i>Alnus viridis</i>	+

Krautschicht:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.3	<i>Valeriana montana</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillos</i>	3.3	<i>Luzula silvatica</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Adenostyles glabra</i>	+
<i>Oxalis Acetosella</i>	1.1	<i>Homogyne discolor</i>	+
<i>Dryopteris austriaca</i> subsp.		<i>Lycopodium Selago</i>	+
<i>dilatata</i>	+ .2	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Geranium silvaticum</i>	+	<i>Cirsium carniolicum</i>	+
<i>Galium pumilum</i>	+	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Viola biflora</i>	+		

Moosschicht:

<i>Hylocomium splendens</i>	3.2	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1.2
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2	<i>Cetraria islandica</i> subsp.	
<i>Dicranum scoparium</i>	2.2	<i>platyphyllos</i>	1.1
<i>Pleurozium Schreberi</i>	1.2		

Dieser Aufbau zeigt uns, daß in diesem Bestande noch eine Reihe anderer anspruchsvoller Arten lebenskräftig vorkommt, z. B. *Chrysosplenium alternifolium*, *Cirsium carniolicum*, *Valeriana montana*.

Vergleichende Untersuchungen zeigen überhaupt, daß Latschenbestände, welche durch viele Jahrhunderte ungestört liegen bleiben, einen großen Anteil an Eberesche und Grünerle bekommen, so daß sogar die Ebereschen-Grünerlen-

Bestände überhandnehmen und den Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Latschenbestand zurückdrängen. Durch den hohen Grünerlenanteil wird der Boden stickstoffreich und damit durch Begünstigung des Bodenlebens nährstoffreich.

Nun vermögen auch hochwüchsige Bäume wie Lärche und Fichte unter diesen extremen Umweltbedingungen aufzukommen und ihren Wasser- und Nährstoffbedarf zu decken.

So erfahren wir, daß auch hier in Höhen über 2000 m Seehöhe durch Unterstützung der Grünerle die Waldentwicklung nicht beim Grünerlenwald stehenbleibt, sondern zum Lärchen-Fichtenwald führt.

Wirtschaftliche Folgerungen: Eine Schwendung des Latschenbuschwaldes ist nur dann gerechtfertigt, wenn dem Abtrieb der Latschen im Interesse der Weidewirtschaft düngende Maßnahmen auf dem Fuße folgen. Im Interesse des Windschutzes dürften Latschenbestände überhaupt nur horstweise geschwendet werden. Die Schwendflächen sollen auch dann das Höchstaß von je einem halben Ar nicht überschreiten, weil sonst Winderosion den Boden verkarsten würde. Durch die sehr ungünstige Verkehrslage ist die Durchführung von düngenden Maßnahmen aber kaum möglich, daher sollte jede Schwendung der Latschen im Interesse der Waldbodenverbesserung unterlassen werden.

Einen Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand untersuchte ich auf der Villacher Alpe in 2050 m Seehöhe auf ebenem Boden in windoffener Lage.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3.3	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2
<i>Rhododendron intermedium</i>	2.3	<i>Calamagrostis villosa</i>	1.1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.3	<i>Homogyne alpina</i>	1.1
<i>Loiseleuria procumbens</i>	2.3	<i>Euphrasia minima</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.1
		<i>Leontodon helveticus</i>	+
		<i>Carex atrata</i>	+

Moosschicht:

<i>Pleurozium Schreberi</i>	2.3	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1.2
<i>Hylocomium splendens</i>	2.2	<i>Dicranum scoparium</i>	+2

Vergleichende Untersuchungen zeigen uns, daß die Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide ein Waldverwüstungsstadium des Rostalpenrosen-Heidelbeer-reichen Latschenbestandes ist und sich nach Schwendung durch die freie, windoffene Lage zum Gemsheide-Bestand entwickelt.

Ich stelle daher diese Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide zum „Pinetum Mugi rhodoretosum ferruginei myrtillosum \ Rhodoreto-VACCINIETUM \ Loiseleurieto-Vaccinietum uliginosi“.

Der Gang dieser Waldverwüstung muß einleuchten. Der Latschenbestand wurde zur Brennholzversorgung der Schutzhütten niedergeschlagen. Die Alpenrosen- und Heidelbeer-Heide, welche wohl im Wind- und Schneeschutz des Latschenbuschwaldes ihre Lebensbedürfnisse befriedigen konnte, verblieb zwar nach Abtrieb der Latschen, wurde aber langsam von der Moorheidelbeere und

der Gernsheide, welche Windeinfluß und winterliche Schneefreiheit besser ertragen können, zurückgedrängt.

Wirtschaftliche Folgerungen: Wir müssen uns beim Abhieb der Latschen bewußt sein, daß hier am windausgesetzten Plateau jede Vernichtung des Latschenbuschwaldes die Degradationsentwicklung zur alpinen Gernsheide zur Folge haben würde.

C. Die Rostalpenrosen-Heiden auf basisch-silikatischer Bodenunterlage,
RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum silicicolum:

Unterhalb der Zunderwand im Langalpental ob Radenthein in Kärnten konnte ich auf einem 30° geneigten NO-Hang in 1770 m Seehöhe auf 50 m² westlich Feldhütte ein Rhodoreto-Vaccinietum calcicolum silicicolum studieren:

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Geranium silvaticum</i>	1.1
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.4	<i>Solidago alpestris</i>	1.1
<i>Gentiana punctata</i>	2.2	<i>Paris quadrifolia</i>	1.1
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.1	<i>Geum montanum</i>	1.1
<i>Juniperus sibirica</i>	1.3	<i>Senecio nemorensis</i>	1.1
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Homogyne alpina</i>	1.1
<i>Calamagrostis villosa</i>	1.2	<i>Erica carnea</i>	+2
<i>Daphne Mezereum</i>	1.2	<i>Lycopodium clavatum</i>	+2
<i>Polystichum Braunii</i>	1.2	<i>Rhododendron hirsutum</i>	+20
<i>Dryopteris austriaca</i> subsp. <i>dilatata</i>	1.2	<i>Veratrum album</i>	+
<i>Athyrium alpestre</i>	1.2	<i>Knautia drymeia</i>	+
<i>Viola biflora</i>	1.2	<i>Festuca rubra</i>	+
<i>Luzula silvatica</i> subsp. <i>Sieberi</i>	1.2	<i>Calluna vulgaris</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.2	<i>Arnica montana</i>	+
<i>Hypericum maculatum</i>	1.1	<i>Carex sempervirens</i>	+
		<i>Ranunculus montanus</i>	+
		<i>Pulsatilla alpina</i>	+
		<i>Potentilla erecta</i>	+

Dieser Bestand siedelt auf einem Kalk-Silikat-Mischboden, aus welchem die Moräne zusammengesetzt ist. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß neben den ausgesprochen azidiphilen Arten auch anspruchsvollere neutro-basiphile und basiphile Arten hervortreten, z. B. *Daphne Mezereum*, *Geranium silvaticum*, *Knautia drymeia*, *Ranunculus montanus*, *Viola biflora*, *Paris quadrifolia*, *Senecio nemorensis*, *Erica carnea*.

Aus vergleichenden Untersuchungen geht eindeutig hervor, daß unser Bestand ein Waldverwüstungsstadium des Lariceto-Piceetum ist und sich früher oder später wieder bewalden würde. Ich stelle ihn daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Lariceto-Piceetum \ RHODORETO-VACCINIETUM calcicolum silicicolum sec. / Lariceto-Pinetum Cembrae“.

Zweifellos vermag ein Kalk-Silikat-Mischboden sich für den Vegetationsaufbau günstiger auszuwirken als ein reiner quarzitischer Silikatboden. Vor allem findet *Alnus viridis* auf solchen Böden günstigere Lebensbedingungen.

Im Rhodoreto-Vaccinietum vermag sich die Fichte nicht durchzusetzen. Wird also ein Lärchen-Fichtenwald niedergeschlagen und entwickelt sich sekundär das Rhodoreto-Vaccinietum, so kann die Fichte vorerst nicht lebensfähig aufkommen, sondern setzt sich erst im Lärchen-Vorwald wieder durch.

D. Die Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,
RHODORETO-VACCINIETUM turfosum:

1. Die primären Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,

↗ RHODORETO-VACCINIETUM turfosum.

Ich bringe als Beispiel die Aufnahme eines solchen Bestandes von der Verlandung eines Hochmoores ob St. Lorenzen ob Reichenau in 1550 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3.5	<i>Betula nana</i>	+ .2
<i>Calluna vulgaris</i>	2.3	<i>Carex pauciflora</i>	+ .2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2	<i>Carex dioica</i>	+ .2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	<i>Andromeda Polifolia</i>	+ .2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Molinia coerulea</i>	+ .2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1.2	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	+ .2
<i>Vaccinium Oxycoccus</i>	1.2	<i>Betula pubescens</i>	+
<i>Carex canescens</i>	+ .2	<i>Pinus Mugo</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	+ .2	<i>Pinus Cembra</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	+ .2	<i>Juniperus sibirica</i>	+
<i>Trichophorum caespitosum</i>	+ .2		

Moosschicht:

<i>Sphagna</i>	3.5	<i>Plagiothecium undulatum</i>	1.2
<i>Aulacomnium palustre</i>	3.3		

Die Vegetationsentwicklung hat, wie ich aus vergleichenden Untersuchungen entnehmen konnte, folgenden Verlauf genommen: Im Bestand von *Andromeda Polifolia* und *Vaccinium Oxycoccus* ist die *Vaccinium uliginosum*-Heide aufgekomen und hat sich ausgebreitet. In dieser hat das Rhodoreto-Vaccinietum Fuß gefaßt und läßt schon die weitere Entwicklung zum Pinetum Mugi cembretosum erkennen.

Ich stelle daher diesen Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Vaccinietum uliginosi ↗ RHODORETO-VACCINIETUM turfosum ↗ Pinetum Mugi cembretosum“.

2. Die sekundären Rostalpenrosen-Heiden auf Hochmoorböden,

↘ RHODORETO-VACCINIETUM turfosum sec.:

Einen solchen Bestand konnte ich in der Verlandung des Hochmoores St. Lorenzen ob Reichenau im Gebiete der Turracher Höhe in 1550 m Seehöhe auf ebenem Boden in sonniger Lage studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	<i>Molinia coerulea</i>	+2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.3	<i>Carex canescens</i>	+2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Juniperus sibirica</i>	+2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1.2	<i>Calamagrostis villosa</i>	+2
<i>Calluna vulgaris</i>	+2	<i>Potentilla erecta</i>	+2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+2	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2
<i>Drosera rotundifolia</i>	+2	<i>Homogyne alpina</i>	+2
<i>Betula pubescens</i>	+2	<i>Arnica montana</i>	+2
<i>Pinus Cembra</i>	+2	<i>Lycopodium annotinum</i>	+2
<i>Pinus Mugo</i>	+2	<i>Andromeda Polifolia</i>	+2
		<i>Sorbus aucuparia</i>	+

Moosschicht:

<i>Sphagnum nemoreum</i>	3.4	<i>Polytrichum formosum</i>	+2
<i>Aulacomnium palustre</i>	2.2	<i>Hylocomium splendens</i>	+2
<i>Polytrichum commune</i>	1.2	<i>Gladonia rangiferina</i>	+2
<i>Sphagnum cymbifolium</i>	1.2	<i>Pleurozium Schreberi</i>	+2
<i>Sphagnum magellanicum</i>	+2		

Wie aus vergleichenden Untersuchungen hervorgeht, verläuft die Vegetationsentwicklung dieses Bestandes folgend: Der Legföhren-Zirbenwald wurde niedergeschlagen und das Rhodoreto-Vaccinietum breitete sich sekundär aus. Wird diese Entwicklung nicht aufgehalten oder gestört, so kommen im Rhodoreto-Vaccinietum wieder *Pinus Mugo* und *Pinus Cembra* auf und führen die Entwicklung zum Moorfichtenwald weiter.

Ich stelle daher diesen Bestand im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Pinetum Cembrae mugetosum“ \ RHODORETO-VACCINIETUM / Pinetum Mugi“.

Studien über den Entwicklungsgang ergaben, daß dieser Bestand im Silberwurzteppich hochgekommen ist und früher oder später vom azidiphilen Latschenbestand verdrängt wird. Ich stelle ihn daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum „Dryadetum octopetalae / RHODOTHAMNETUM Chamaecisti vaccinietosum / Pinetum Mugi“; also zu einem Bestand, der schon oberflächlich versauert und *Vaccinium*-reich geworden ist.

Die Bildung einer den Kalkboden isolierenden Rohhumusschicht erfolgt hier auf diesem Kalkfels verhältnismäßig rasch, weil eine alkalische Berieselung nicht möglich ist.

Auf der Baumeralm am Wege zum Zlaken-Thörl bei 1475 m Seehöhe im Feistringgraben ober Aflenz in der Steiermark fand ich ein Rhodothamnetum Chamaecisti dryadetosum octopetalae mit folgendem

floristischen Aufbau:

<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	4.5	<i>Hieracium villosum</i>	+2
<i>Dryas octopetala</i>	3.5	<i>Primula Clusiana</i>	+2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+2	<i>Rhododendron hirsutum</i>	+2
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+2
		<i>Gentiana Clusii</i>	+

Moosschicht:

<i>Cetraria islandica</i>	3.2	<i>Pleurozium Schreberi</i>	+2
<i>Dicranum scoparium</i>	1.2	<i>Cladonia rangiferina</i>	+2
<i>Cetraria islandica-crispa</i>	1.2	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+
<i>Cladonia pyxidata</i>	+3		

Dieser Bestand siedelt auf Kalkfelsblockboden in sehr schneereicher Lage. Wie aus vergleichenden Untersuchungen hervorgeht, verläuft die Vegetationsentwicklung folgend:

Dryas octopetala siedelt sich zuerst an. Ihr folgt *Rhodothamnus Chamaecistus* und schließlich kommt im Rohhumusboden dieser Zwergstrauch-Heiden ein *Rhododendron hirsutum*-*Vaccinium Myrtillus*-reicher Legföhrenbestand auf. Ich stelle daher diesen Bestand zum „Dryadetum octopetalae / RHODOTHAMNETUM Chamaecisti / Pinetum Mugi“.

Rhodothamnus Chamaecistus ersetzt hier *Erica carnea*, welche die zu lange Schneebedeckung nicht ertragen kann.

B. Sekundäre Zwergalpenrosen-Heiden:

Einen sekundären Zwergalpenrosen-Bestand untersuchte ich auf einem 40° NW geneigten Kalkschuttkegel in 780 m Seehöhe ober der Schneckenreide, am Weg von Villach nach Bleiberg.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	4.5	<i>Larix decidua</i>	1.1
<i>Erica carnea</i>	3.2	<i>Valeriana saxatilis</i>	1.1
<i>Primula Wulfeniana</i>	1.2	<i>Sesleria varia</i>	1.1
<i>Carex firma</i>	1.2	<i>Biscutella laevigata</i>	1.1
<i>Rhododendron hirsutum</i>	1.2	<i>Calamagrostis varia</i>	1.1
		<i>Arctostaphylos Uva-ursi</i>	+2

<i>Picea excelsa</i>	+1	<i>Clematis alpina</i>	+
<i>Pinus silvestris</i>	+	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+
<i>Thelypteris Robertiana</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	+	<i>Antennaria dioica</i>	+
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	+		
<i>Tofieldia calyculata</i>	+	B o d e n s c h i c h t :	
<i>Cyclamen europaeum</i>	+	<i>Rhytidiadelphus tri-</i>	
<i>Heliosperma alpestre</i>	+	<i>quetrus</i>	+2
<i>Polygala Chamaebuxus</i>	+	<i>Gladonia silvatica</i>	+2
<i>Veronica (Paederota) lutea</i>	+	<i>Cetraria islandica</i>	+2
<i>Asplenium viride</i>	+	<i>Peltigera aphthosa</i>	+2

Aus vergleichenden Untersuchungen kommen wir zur Überzeugung, daß dieser Hang ehemals einen bodenbasischen Lärchenwald getragen hat und die Zwergalpenrosen-Gesellschaft ein Verwüstungsstadium dieses Waldes ist.

Die vermoderten Lärchenstock-Abschnitte wurzeln noch im Boden und beweisen diese Annahme.

Unsere Zwergalpenrosen-Heide ist ein Waldverwüstungsstadium des Lärchenwaldes und wird sich, sofern keine Störungen eintreten, über eine *Erica carnea*-Heide wieder zum Lärchenwald entwickeln.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diesen Zwergalpenrosen-Bestand zum

„Laricetum \ RHODOTHAMNETUM Chamaecisti / Ericetum carnea“.

Als Relikte des ehemaligen Lärchenwaldes siedeln im restlichen Rohhumusboden dieses Waldes:

<i>Picea excelsa</i>	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>Potentilla erecta</i>	

Eine weitere sekundäre Zwergalpenrosen-Heide untersuchte ich am 50° Ost geneigten Steilhang im Brunnenlahner ober Bleiberg in 1100 m Seehöhe, am Nordhang der Villacher Alpe.

Floristischer Aufbau:

<i>Rhodothamnus Chamaecistus</i>	4.5	<i>Rumex scutatus</i>	+
<i>Rhododendron hirsutum</i>	2.2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	1.2	<i>Helleborus niger</i>	+
<i>Pinus Mugo</i>	1.2	<i>Viola biflora</i>	+
<i>Daphne striata</i>	1.2	<i>Polystichum Lonchitis</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1.2	<i>Senecio abrotanifolius</i>	+
<i>Heliosperma alpestre</i>	+2	<i>Rosa pendulina</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	+2	<i>Thelypteris Robertiana</i>	+
<i>Ranunculus hybridus</i>	+2	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+
<i>Daphne Mezereum</i>	+	<i>Hepatica nobilis</i>	+
<i>Salix glabra</i>	+	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	2.2

Aus vergleichenden Untersuchungen erfahren wir, daß dieser Zwergalpenrosenbestand ein Waldverwüstungsstadium eines *Rhododendron hirsutum*-reichen *Pinus Mugo*-Bestandes ist und sich wieder über ein *Rhododendron hirsutum*-Stadium zum *Pinus Mugo*-Bestand entwickelt.

Ich stelle diesen Bestand daher zum

„Pinetum Mugi \ RHODOTHAMNETUM Chamaecisti / Rhodoretum hirsuti“.

Hiezu bemerke ich:

1. *Daphne Mezereum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *Hepatica nobilis* sind als Relikte des *Pinus Mugo*-Bestandes anzusehen.
2. Durch den Abtrieb des *Pinus Mugo*-Bestandes im Interesse der Weideraubwirtschaft wurde der Boden offen. Damit bekam *Rhodothamnus*, begleitet von *Heliosperma alpestre*, *Ranunculus hybridus*, *Dryas octopetala*, *Rumex scutatus*, *Helleborus niger*, *Viola biflora*, *Thelypteris Robertiana*, die Möglichkeit, sich ungehindert auszubreiten.

Im Zuge der erneuten Bodenfestigung konnte *Rhododendron hirsutum* aufkommen und wird früher oder später die Zwergalpenrose zurückdrängen.

3. Die Weiterentwicklung verläuft zweifellos wieder zum Latschenbestand (Pinetum Mugi).

Die Gamsheide-Gesellschaft als Vegetations- entwicklungstyp

(LOISELEURIETUM procumbentis)*)

Loiseleuria gehört ebenso wie z. B. *Salix retusa*, *Dryas octopetala* zu den am Boden kriechenden Zwergsträuchern, welche infolge ihres reich entwickelten Wurzelsystems und teppichartigen Wuchses große Bodentrockenheit gut ertragen können. Dazu kommt, daß die Spaltöffnungen bei *Loiseleuria* unter einer zottigen Haarbedeckung der eingerollten Blattunterseite liegen.

Daher erträgt *Loiseleuria* einen sehr geringen Wasserhaushalt und damit wasserdurchlässigen, trockenen Boden ebenso wie windausgesetzte Lagen und mehr oder weniger trockene Moorböden.

Loiseleuria blüht sehr früh.

E. R ü b e l berichtet 1908, wie sehr sie schon im Herbst weitgehend Vorbereitungen für das nächstjährige Blühen trifft.

„In den Blütenknospen werden schon Kelchblätter, gefärbte Blütenblätter, Staubblätter mit Pollenmutterzellen, Fruchtknoten mit Ovularanlagen ausgebildet. In den Laubknospen sind schon zwei bis sechs Blätter entwickelt.“

Die Knospen halten den Alpenwinter nicht nur unter Schnee, sondern auch an schneefreien, windgefügten Stellen aus, bei -24.5° C Minimum. Der Knospenschutz ist relativ gering. Die Blütenknospe ist frei sichtbar, nur durch dickfleischige Deck- und Vorblätter geschützt, die den ebenfalls dickfleischigen Kelch teilweise noch herausragen lassen.

Die Blattknospen liegen in den Höhlungen der Laubblattstiele, umgeben von Haaren und Drüsen.“

Die *Loiseleuria*-Heidegesellschaften stelle ich zur

Obergruppe: LOISELEURIETUM.

Diese Obergruppe unterteile ich in zwei ökologische Gruppen, und zwar die *Loiseleuria*-Heidegesellschaften der Mineralböden und die *Loiseleuria*-Heidegesellschaften der mineralarmen Moorböden (LOISEURIETUM turfosum).

*) Da die Gattung *Loiseleuria* nur die einzige Art *Loiseleuria procumbens* hat, bringe ich in dieser Studie immer nur den Gattungsnamen *Loiseleuria* anstelle *Loiseleuria procumbens*.

Innerhalb der *Loiseleuria*-Heidegesellschaften der Mineralböden müssen wir noch unterscheiden:

die *Loiseleuria*-Bestände windoffener, schneearmer Lagen und
die *Loiseleuria*-Bestände windgeschützter, schneereicher Lagen.

Die *Loiseleuria*-Bestände windoffener, schneearmer Lagen sind durch das Hervortreten von anemophilen Flechten besonders gekennzeichnet, welche Windeinfluß gut ertragen können (*Cetraria cucullata*, *Cetraria nivalis*, *Cetraria crispa*, *Alectoria ochroleuca*, *Alectoria nigricans*).

Die *Loiseleuria*-Bestände windgeschützter, schneereicher Lagen sind insbesondere dadurch ausgezeichnet, daß diese bezeichnenden Windflechten fehlen.

Innerhalb aller *Loiseleuria*-Bestände müssen wir die primären Pioniergesellschaften von den sekundären Verwüstungsgesellschaften unterscheiden.

Wir treffen die *Loiseleuria*-Heiden besonders in der Nadelwald- und Alpenstufe. Die *Loiseleuria*-Heiden der Moorböden, *LOISELEURIETUM* *turfosum*, gehen allerdings nicht über die Nadelwaldstufe.

Die *Loiseleuria*-Heide vermag sich im Konkurrenzkampf mit anderen Gesellschaften nur dort durchzusetzen, wo sie die Umweltbedingungen besser ertragen kann als diese.

Darum vermag sie sich in der Waldstufe auf wasserdurchlässigen, quarzischen, nährstoffarmen, trockenen Böden in schneereicher Lage ebenso durchzusetzen wie auf ausgesprochenen Windecken. Verschieden sind daher die Ursachen, warum diese Heide da und dort zu finden ist.

So untersuchte ich in der Fichtenstufe der Karawanken auf der Goliza in 1800 m Seehöhe auf einem windausgesetzten, flach geneigten Südhang einen *Loiseleuria*-Bestand auf Hornsteinsplitterboden.

Dieser quarzitisches Hornstein verwitterte feingrusig und bot infolge seines geringen Nährstoffgehaltes und der Wasserdurchlässigkeit des Bodens in dieser windausgesetzten Lage der *Loiseleuria*-Heide konkurrenzlose Lebensmöglichkeiten.

Die *Loiseleuria*-Heide steht sowohl in primärer Entwicklung, wie auch als Verwüstungsstadium des Waldes oder der Zwergstrauch-Heiden in Beziehung zu verschiedenen Zwergstrauch-Heiden und Rasengesellschaften; so zum Nacktriedrasen (*Elynetum myosuroidis*), zum Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae*), zum Bürstensimsenrasen (*Juncetum trifidi*), zum Haller'schen Schwingelrasen (*Festucetum Halleri*), zum Buntschwingelrasen (*Festucetum variae*), zum Bürstlingrasen (*Nardetum strictae*), zur Moorheidelbeer-Heide (*Vaccinietum uliginosi*), zur *Calluna*-Heide (*Callunetum*), zur Krähenbeer-Heide (*Empetretum Vaccinietum*), zur Heidelbeer-Heide (*Vaccinietum Myrtilli*), zur Alpenrosen-Heide (*Rhodoreto ferruginei - Vaccinietum*) usw.

So dringt z. B. *Loiseleuria* auf den besonders windausgesetzten, feingrusigen, wasserdurchlässigen Gneis-Verwitterungsböden der Görlitzen in 1900 m Seehöhe in den Bürstensimsenrasen ein (*Juncetum trifidi* / *Loiseleurietum procumbentis*), der hier, wo der wirtschaftende Mensch vor vielen Jahrhunderten den Wald verdrängt hat, gewissermaßen den Krummseggenrasen ersetzt.

Im Gebiete der Erlacheralm dagegen kommt in gleicher Höhe unter sonst gleichen Standortsbedingungen da und dort *Loiseleuria* im Krummseggenrasen auf (*Caricetum curvulae* / *Loiseleurietum*).

In der Alpenstufe, besonders im oberen Teil, ist *Loiseleuria* nicht mehr so konkurrenzfähig und wird vielfach vom *Caricetum curvulae* eingeengt und zurückgedrängt.

So wie der Bergbauer die Unbilden seiner Umwelt besser ertragen kann als der Talbauer, aber im Konkurrenzkampfe mit seinen Wirtschaftsmethoden im Tale unterliegt, genau so muß der Talbauer unter den unwirtlichen Umweltbedingungen der hohen Berglagen mit seinen Wirtschaftsmethoden gegenüber dem Bergbauern unterliegen.

Ebenso vermag in einem Falle *Loiseleuria* den Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae*) einzuengen und zurückzudrängen, während im anderen Fall *Loiseleuria* vom *Caricetum curvulae* eingeengt und zurückgedrängt wird.

Die Gmsheide kann bodenbedingt als Pioniergesellschaft oder Dauergesellschaft und in der Alpenstufe klimabedingt vermutlich auch als Schlußgesellschaft vorkommen. Die Vegetationsentwicklung verläuft, wenn der Mensch nicht störend eingreift, in günstigeren Klimagebieten, je nach den besonderen Boden- und Klimaverhältnissen da und dort von der Gmsheide-Gesellschaft zu anspruchsvolleren Zwergstrauch-Heiden und Wäldern weiter. So kommt hier im Gmsheide-Bestand die Moorheidelbeer-Heide, dort die Heidekraut-Heide, wieder an einer anderen Stelle die Almrosen-Heide auf und die Bewaldung führt da und dort zum Legföhrenwald, zum Zirbenwald oder zum Lärchenwald. So ist es zu verstehen, daß die Gmsheide hier zur Moorheidelbeere Beziehungen hat (*Loiseleurietum* / *Vaccinietum uliginosi*), dort zur Heidekraut-Heide (*Loiseleurietum* / *Callunetum*), und wieder anderswo zur Krähenbeer-Heide (*Loiseleurietum* / *Empetretum hermaphroditi*). Als Waldverwüstungsstadium hat die Gmsheide-Gesellschaft Beziehung zur Heidelbeer-Zwergstrauch-Heide (*Vaccinietum Myrtilli* \ *Loiseleurietum*), zur Rostbraunen Almrosen-Heide (*Rhodoretum ferruginei* \ *Loiseleurietum*), ja sogar auch zum Zirbenwald (*Pinetum Cembrae* \ *Loiseleurietum*) oder zum Lärchenwald (*Laricetum* \ *Loiseleurietum*).

Ich gebe zu, daß es merkwürdig erscheinen mag, diese bedürfnislose alpine Zwergstrauch-Gesellschaft in Beziehung zum Wald zu stellen. Ich habe aber bei meinen Studien über die Herabdrückung der alpinen und voralpinen Vegetation durch waldverwüstende Eingriffe, durch Ausübung extensiver Weidenrauwirtschaft immer wieder Waldverwüstungen bis zur bedürfnislosen Gmsheide-Gesellschaft feststellen können. Die Schwendung der Zwergsträucher und Legföhren, ja auch der Abtrieb des Nadelwaldes, Brand und Weidenutzung haben unter den ungünstigen Standortsbedingungen an der obersten Verbreitungsgrenze des Waldes die Degradation bis zur Gmsheide-Gesellschaft, ja sogar bis zum alpinen Krummseggenrasen ermöglicht.

So habe ich z. B. in 2000 m Seehöhe im Kar westlich unterhalb der Arthur-von-Schmidt-Hütte bei Mallnitz in Kärnten den Krummseggenrasen und die Gmsheide als Waldverwüstungsstadium unter den lichten 10 m hohen Kronen eines schütterten Lärchenbestandes auf trockenem Karblockboden feststellen können. Hier stürzt vom Oberen Boden und von der Winkelscharte der Wind über die Fläche und verhagert nach Lichtung des Lärchen-Zirbenwaldes den an und für sich sauren und sehr wasserdurchlässigen Boden. Würden die wenigen, derzeit noch stehenden Lärchen weggeschlagen werden, so könnte man nur noch an den Baumstrünken den ehemaligen Wald erkennen. In dieser Heide selbst wird es in absehbarer Zeit kaum noch möglich sein, ohne Windschutz hochstämmige Bäume heranzuziehen.

Als Beispiel für eine Gemsheide als Verwüstungsstadium des Legföhrenwaldes (Pinetum Mugi \searrow Loiseleurietum) erwähne ich eine *Alectoria ochroleuca*-reiche Gemsheide im obersten Bock über der Erlacheralm im Langalpental in Kärnten in 1900 m Seehöhe. Aus ihr ragen noch die dicken, von Sonne und Wind ausgebleichten Äste des geschwendeten Legföhrenwaldes hervor. Sie liegt benachbart einem geschlossenen Legföhrenwald, der einem anderen Besitzer gehört. Die gerade Besitzesgrenze trennt hier unter gleichen Umweltbedingungen die Gemsheide vom Legföhrenwald. Der eine Besitzer ließ den Legföhrenwald wachsen, während der andere Besitzer seinen Legföhrenwald vor einigen Jahrzehnten geschlagen hat. Der Kahlschlag hat dem Boden den Windschutz genommen. Die Feinerde wurde vom Winde weggeblasen, der Boden wurde ausgehagert und die Waldverwüstung führte bis zur Gemsheide. Freilich hat der eine Besitzer, der den Legföhrenwald nicht geschwendet hat, abgesehen von der Erhaltung des Wasserhaushaltes der darunter liegenden Weidegebiete, keine erheblichen Vorteile. Aber der andere Besitzer, der den Legföhrenwald geschwendet hat, hat noch weniger erreicht. Er hat Mühe, Plage und Geld umsonst verausgabt, er hat den Bodenwert des Bestandes herabgesetzt und hat den Wasserhaushalt auch der darunter liegenden Hänge gestört, weil ja das Wasser von der Gemsheide nicht so aufgehalten werden kann, wie vom Legföhrenwald, sondern bei jedem Regen ungehindert abfließt.

Braun-Blanquet hat 1926 rein floristisch-statistisch die Gemsheide dem Loiseleurieto-Vaccinion Br.-Bl. 1926, angeschlossen.

Dieser Verband bildet gewissermaßen ein Zwischenglied zwischen den alpinen Rasengesellschaften und den voralpinen Zwergstrauch-Heiden.

Braun-Blanquet stellt hierher als einzige Assoziation das Loiseleurieto-Cetrarietum Br.-Bl. 1926, mit den Charakterarten: *Loiseleuria procumbens*, *Cetraria cucullata*, *Cetraria nivalis*, *Cetraria crispa*, *Alectoria ochroleuca*, *Alectoria nigricans*.

Pallmann und Haffter scheiden 1933 zwei Subassoziationen aus:

1. das Loiseleurieto-Cetrarietum alectorietosum Pallmann et Haffter 1933, welche besonders an exponierten, meist flachgründigen Windecken vorkommt und durch das Vorkommen von *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria crispa*, *Cetraria nivalis*, *Cetraria cucullata*, *Thamnolia vermicularis* besonders ausgezeichnet ist, und
2. das Loiseleurieto-Cetrarietum cladinetosum Pallmann et Haffter 1933, welches weniger windexponierte Örtlichkeiten besiedelt und durch das Auftreten von *Cladonia rangiferina*, *Cladonia silvatica*, *Vaccinium Vitisidaea* und durch das Zurücktreten der ausgesprochenen Windflechten charakterisiert ist.

Der Windfaktor beeinflusst durch seine wasserverdunstende Wirkung den Wasserhaushalt ebenso ungünstig, wie ein Boden, der wegen seines ungünstigen Aufbaues kein Wasser zu halten vermag.

So befindet sich die vorhin genannte *Alectoria ochroleuca*-reiche Gemsheide als Verwüstungsstadium des Legföhrenwaldes auf einem windgeschützten ostgeneigten Hang, wo alljährlich infolge dieser günstigen Lage sich riesige Schneewächten aufbauen. Hier konnte sich trotz windgeschützter Lage die *Alectoria ochroleuca*-reiche Gemsheide als Verwüstungsstadium des Legföhren-

buschwaldes aufbauen, weil der Boden ein quarzitischer, grobkörniger, tonarmer, wasserdurchlässiger Verwitterungsboden ist.

Eine *Alectoria ochroleuca*-reiche Gamsheide konnte ich 200 m unterhalb im mehr oder weniger ebenen Bergsturzgelände ebenfalls auf einem grusigen, tonarmen, wasserdurchlässigen Quarzverwitterungsboden in schneereicher, windgeschützter Lage feststellen. Hier handelt es sich aber nicht um eine sekundäre Gamsheide, die als Verwüstungsstadium des Legföhrenwaldes anzusehen ist, sondern um eine Pioniergesellschaft, die den jungen Bergsturzboden besiedelt, der außerhalb von einem hochstämmigen Lärchen-Zirbenwald umgeben ist.

Diese Gamsheide steht noch nicht in Beziehung zum Legföhrenwald oder Lärchenwald.

Wir ersehen aus den angeführten Beispielen, daß es gleichgültig ist, welche Umstände den geringen Wasser- und Nährstoffhaushalt bewirken. In einem Fall erhöht der Windeinfluß die Wasserverdunstung und trocknet damit gewissermaßen den Boden aus, im anderen Fall ist der Boden arm an tonigen Bestandteilen, besitzt daher große Wasserdurchlässigkeit und damit einen geringen Wasser- und Nährstoffhaushalt. Im einen wie im anderen Fall können sich nur solche Arten durchsetzen, die infolge ihres xerophytischen Aufbaues und niederen Wuchses den herabgesetzten Wasserhaushalt ertragen können.

Forstwirtschaftlich sind diese Erkenntnisse sehr wesentlich, denn überall dort, wo die Gamsheide verbreitet ist, können wir in den seltensten Fällen die Aufforstung des Ödlandes durchführen. Wir werden weder auf den wasserdurchlässigen, nährstoffarmen, quarzitischen, grobsandigen Verwitterungsböden in windgeschützter Lage mit langer Schneebedeckung, noch auf den wasserhaltenden nährstoffreicheren Böden in windausgesetzter Lage Waldpflanzen aufbringen können. Im letzteren Falle können wir den endlos langen Weg bis zur Bewaldung allerdings verkürzen, wenn es gelingt, die wasserverdunstende Kraft des Windes durch Windschutzmaßnahmen zu brechen.

So habe ich auf der Görlitzen durch Aufrichtung von weitmaschigen Drahtgitternetzen an der Windseite der Gamsheide erreicht, daß der Wind den Schnee nicht restlos wegblasen konnte. Diese frühe Schneebedeckung zu einem Zeitpunkte, wo der Boden noch nicht gefroren war, hielt ihn warm und bot ihm einen guten Wasserhaushalt durch Herabsetzung der Verdunstung und Abtauen der Schneedecke von unten durch die Bodenwärme. Dadurch bekamen Moorheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) und Heidekraut (*Calluna vulgaris*) die Möglichkeit, in die Gamsheide vorzudringen und sich auszubreiten. Haben diese beiden Arten lebenskräftiges Wachstum erreicht, so könnte eventuell auch versucht werden, anspruchsvollere Sträucher in ihnen aufzubringen.

Nach Entfernung des Drahtgitters kann der Wind wieder ungehindert herrschen, die winterliche Schneebedeckung läßt nach und die Moorheidelbeer-Heiden und Heidelbeer-Heiden verlieren an Lebenskraft und gehen zugrunde, die Gamsheide tritt wieder herrschend auf.

Daraus ersehen wir, welch großen Einfluß die winterliche Schneebedeckung für die Verbreitung der Zwergsträucher hat.

Neben den Gamsheiden, die einen schon ursprünglich sehr wasserdurchlässigen armen Boden besiedeln und solchen, die der wasserverdunstenden Einwirkung ausgesetzt sind, treffen wir in der Nadelwaldstufe und Unteren Alpenstufe Gamsheiden, die ehemalige Moorböden besiedeln. Hier ist es aber nicht

die Wasserdurchlässigkeit des Bodens, aber auch nicht die Windausgesetztheit, sondern der extrem saure, feinzerteilte, oberflächlich sehr trockene, sehr saure Humusboden, der die Wasseraufnahme erschwert.

Zusammenfassend gliedern wir demnach die *Loiseleuria*-Heiden folgend:

I. Die *Loiseleuria*-Heiden der Mineralböden:

A. Die *Loiseleuria*-Heiden der Silikatböden, LOISELEURIETUM silicicum:

1. Die *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneearmer Lagen,
LOISELEURIETUM silicicum cetrariosum:

- a) die primären *Loiseleuria*-Heiden,
- b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden,
LOISELEURIETUM procumbentis silicicum cetrariosum sec.

2. Die *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen,
LOISELEURIETUM silicicum nivale:

- a) die primären *Loiseleuria*-Heiden,
- b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden,
LOISELEURIETUM silicicum nivale sec.

B. Die *Loiseleuria*-Heiden basischer Bodenunterlage, LOISELEURIETUM procumbentis calcicum:

1. Die *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneearmer Lagen auf basischer Bodenunterlage:

- a) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden über basischer Bodenunterlage,
LOISELEURIETUM procumbentis calcicum acidiferens cetrariosum sec.

2. Die *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen über basischer Bodenunterlage, LOISELEURIETUM calcicum acidiferens nivale:

- a) Primäre *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen über basischer Bodenunterlage gibt es selten.
- b) Die sekundären *Loiseleuria*-Heiden über basischer Bodenunterlage,
LOISELEURIETUM calcicum acidiferens nivale sec.

C. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden, LOISELEURIETUM calcicum + silicicum:

1. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden, windoffener, schneearmer Lagen,
LOISELEURIETUM procumbentis calcicum + silicicum cetrariosum:

- a) die primären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden,
- b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden,
LOISELEURIETUM calcicum + silicicum cetrariosum sec.

2. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden, windgeschützter, schneereicher Lagen,

LOISELEURIETUM calcicolum + silicicum nivale:

- a) die primären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden windgeschützter, schneereicher Lagen,
 b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden windgeschützter, schneereicher Lagen,
 LOISELEURIETUM calcicolum + silicicum nivale sec.

- II. Die *Loiseleuria*-Heiden der Moorböden, LOISELEURIETUM turfosum.

I. Die *Loiseleuria procumbens*-Heiden der Mineralböden.

- A. Die *Loiseleuria*-Heiden der Silikatböden, LOISELEURIETUM silicicum:

1. Die *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneearmer Lagen,

LOISELEURIETUM silicicum cetrariosum

- a) die primären *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneearmer Lagen,
 a) die primären *Loiseleuria*-Heiden als Pioniergesellschaften,
 β) die primären *Loiseleuria*-Heiden als Dauergesellschaften.

a) Einen solchen *Loiseleuria*-Bestand als Pioniergesellschaft konnte ich am Wege von der Erlacheralmhütte zum Bocksattel in 1950 m Seehöhe auf Feingeröllunterlage auf einem 10° Ost geneigten Hang untersuchen.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+2
<i>Saponaria pumila</i>	2.4	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+2
<i>Juncus trifidus</i>	2.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+2
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	1.1	<i>Oreochloa (= Sesleria) disticha</i>	+2
<i>Primula minima</i>	1.1		
<i>Pulsatilla alpina</i>	1.1		
<i>Hieracium alpinum</i>	1.1		
<i>Festuca Halleri</i>	+2	<i>Cetraria islandica</i>	3.2
<i>Luzula albida</i>	+2	<i>Cetraria nivalis</i>	+2
<i>Campanula alpina</i>	+2	<i>Cetraria crispa</i>	+2
<i>Arnica montana</i>	+2	<i>Cladonia rangiferina</i>	+2
<i>Helictotrichon versicolor</i>	+2		

Aus vergleichenden Untersuchungen scheint hervorzugehen, daß unser Gernsheide-Bestand im Bürstensimsenrasen (*Juncetum trifidi*) aufgekommen ist und sich in die Richtung des *Vaccinietum uliginosi* entwickelt.

(*Juncetum trifidi*) / *Loiseleurietum silicicum cetrariosum* / (*Vaccinietum uliginosi*).

Da die Vegetationsentwicklung nur aus vergleichenden Untersuchungen erschlossen und somit hypothetisch ist, habe ich das *Juncetum trifidi* und *Vaccinietum uliginosi* eingeklammert.

Eine Bewaldung dieses Gmsheide-Bestandes bzw. eine Verbesserung des Bodens kommt praktisch nicht in Frage.

β) Einen *Loiseleuria*-Bestand als Dauergesellschaft untersuchte ich mit J. u. G. Braun-Blanquet auf einer windausgesetzten Graskuppe am Wege zur Hagener Hütte westlich Mallnitz in den Kärntner Hohen Tauern in 1940 m Seehöhe auf 2^o Ost geneigtem Rohhumusboden.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Juncus trifidus</i>	1.2		
<i>Hieracium alpinum</i>	1.1	<i>Cetraria cucullata</i>	3.2
<i>Phyteuma hemisphaeri-</i> <i>cum</i>	1.1	<i>Cetraria islandica</i> var. <i>crispa</i>	2.2 —
<i>Primula minima</i>	1.1	<i>Cetraria nivalis</i>	1.1
<i>Helictotrichon</i> (= <i>Avena-</i> <i>strum</i>) <i>versicolor</i>	+	<i>Thamnia vermicularis</i>	1.1
<i>Saponaria pumila</i>	+	<i>Cladonia silvatica</i>	+
<i>Oreochloa</i> (= <i>Sesleria</i>) <i>di-</i> <i>sticha</i>	+	<i>Cladonia gracilis</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+	<i>Cladonia uncialis</i>	+
		<i>Cladonia pyxidata</i>	+

Dieser Gmsheide-Bestand ist reich an Windflechten (*Cetraria islandica* var. *crispa*, *Cetraria nivalis*, *Cetraria cucullata*, *Cladonia gracilis*, *Cladonia uncialis*, *Thamnia vermicularis*) und anemophilen Blütenpflanzen (*Juncus trifidus*, *Oreochloa disticha*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Saponaria pumila*, *Helictotrichon versicolor*) und kann als typische Ausbildung eines windflechtenreichen Gmsheide-Bestandes (LOISELEURIETUM cetrariosum) angesehen werden.

Dies geht schon daraus hervor, daß alle Pflanzen fehlen, welche an den winterlichen Schneeschutz einige Ansprüche stellen, z. B. *Vaccinium uliginosum*, *V. Vitis-idaea*, *V. Myrtilus*, *Empetrum hermaphroditum*, *Peltigera aphthosa*.

Wenn ich auch vermute, daß diese Örtlichkeit ehemals einen Zirben-Lärchenwald trug, so hat dies für die Beurteilung als Vegetationsentwicklung insofern keine Bedeutung, weil nach Abhieb des Waldes vom windausgesetzten Grat alle Feinerde weggeblasen wurde und die Besiedlung völlig neu beginnen mußte.

Unser Gmsheide-Bestand ist demnach als Pioniergesellschaft zu werten, die sich im Zuge der Bodenbildung zum *Cladonia*-reichen Typ entwickeln wird. Ich stelle daher diese Gmsheide zum

LOISELEURIETUM cetrariosum / Loiseleurietum cladonietosum.

Wirtschaftlich besitzt dieser Bestand in den nächsten Jahrhunderten keine Bedeutung.

Gunnar Samuelsson beschreibt aus den Hochgebirgsgegenden von Dalarna verschiedene *Loiseleuria*-Heiden.

Eine solche Heide zeigt im Jahre 1915 aus dem Valborgat in zirka 775 m Seehöhe folgenden floristischen Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	3-4	<i>Cetraria nivalis</i>	3
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2	<i>Cladonia rangiferina</i>	2
<i>Empetrum nigrum</i>	2	<i>Cladonia silvatica</i>	2
<i>Calluna vulgaris</i>	2	<i>Cetraria islandica</i>	1
<i>Arctostaphylos alpina</i>	1	<i>Polytrichum commune</i>	1
<i>Lycopodium Selago</i>	1		

„Je stärker die Standorte den Winden ausgesetzt sind, um so mehr treten die *Cladonia*-Arten zurück, um allmählich von *Cetraria nivalis* (und seltener auch von *Cetraria cucullata*) sowie auf den allereponiertesten Lokalitäten von *Alectoria*-Arten (*Alectoria ochroleuca*, *divergens* und *thulensis*, mit Frequenz in dieser Reihenfolge) ersetzt zu werden. Die Zwergsträucher werden auch niedriger und dichter an den Boden gedrückt. Das Heidekraut fehlt zumeist vollständig. Sehr charakteristisch ist desgleichen *Juncus trifidus*. Diese Art gehört besonders den Särna- und Idrefjelden an und tritt gern auf den am allerstärksten windexponierten Hügeln und Rücken auf, wo die Deflation so stark ist, daß sie die Entwicklung eines geschlossenen Pflanzenteppichs verhindert.“

Wir haben diese Beschreibung Gunnar Samuelsson's wörtlich übernommen, weil sie auch für unsere alpinen Verhältnisse zutrifft.

Diese *Loiseleuria*-Heide stelle ich zur Gruppe LOISELEURIETUM silicicum, die hier insbesondere auf den Quarzitzfeldern siedelt.

- b) Die sekundären *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneearmer Lagen, LOISELEURIETUM silicicum cetrariosum sec.

Als Beispiel bringe ich eine Aufnahme eines flechtenreichen Gmsheide-Bestandes vom windausgesetzten ebenen Melitzen-Rücken in 2170 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Helictotrichon versicolor</i>	+
<i>Festuca varia</i>	2.3	<i>Hieracium alpinum</i>	+
<i>Carex curvula</i>	1.2	<i>Leontodon helveticus</i>	+
<i>Primula minima</i>	1.1	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Valeriana celtica</i>	1.1	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Campanula alpina</i>	1.1		
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+ .2 ⁰⁰	Flechten:	
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+ .2 ⁰	<i>Cetraria islandica</i>	3.3
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	+ .2 ⁰⁰⁰	<i>Cladonia rangiferina</i>	2.3
<i>Oreochloa disticha</i>	+ .2	<i>Cladonia alpestris</i>	1.3
<i>Pulsatilla alpina</i>	+	<i>Cladonia silvatica</i>	1.1

Ich stelle diesen Bestand zum flechtenreichen Gmsheide-Bestand, der aus dem Moorheidelbeer-reichen Gmsheide-Bestand entstanden ist und zum Krummseggenrasen degradiert wird

(Loiseleurietum vaccinosum uliginosi \ LOISELEURIETUM cetrariosum sec. \ Caricetum curvulae).

Aus vergleichenden Untersuchungen ersieht man sehr gut, wie in die flechtenreiche Gamsheide verschiedene Arten des Krummseggenrasens eindringen und schließlich die Herrschaft an sich reißen. Die Vaccinien sind die noch wenig lebenskräftigen Reste der Heidelbeer-Heide. Aus vergleichenden Untersuchungen erfahren wir also, daß nach Abtrieb des Latschenbestandes bzw. Schwendung der Zwergsträucher ein kontinuierlicher Abstieg von der Alpenrosen-Heidelbeer-Heide zur Moorheidelbeer-Heide, zur Gamsheide und schließlich zur alpinen Rasengesellschaft erfolgt.

Die *Vaccinium Myrtillus*-Heide verlor bald ihre Lebenskraft und mußte einem Pflanzenbestand weichen, welcher den mechanischen und physiologischen Windeinfluß besser ertragen kann.

Einen weiteren *Loiseleuria*-Bestand dieser Ausbildung untersuchte ich ober der Erlacherhütte ob Radenthein am Bock in 2070 m Seehöhe in sonniger Lage.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Cetraria cucullata</i>	3.4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3.2	<i>Alectoria ochroleuca</i>	3.2
<i>Carex canescens</i>	+ .2	<i>Cetraria nivalis</i>	2.2
<i>Juncus trifidus</i>	+ .2	<i>Cetraria islandica crispa</i>	2.2
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+		

Dieser Gamsheide-Bestand ist ein Verwüstungsstadium eines Rostalpenrosen-reichen Latschenbestandes.

Wir können dies einwandfrei bestätigt finden

1. auf Grund der Mitteilung des Besitzers,
2. auf Grund der Latschenwurzeln, welche aus dem Gamsheide-Bestand da und dort herausragen,
3. aus der Tatsache, daß der Latschenbestand an der Besitzgrenze glatt durchschlagen wurde und daher einen raschen Übergang zur Gamsheide zeigt.

Ich stelle daher diesen Gamsheide-Bestand zum

Pinetum Mugi rhodoretosum ferruginei myrtillosum \ LOISELEURI-
ETUM cetrariosum sec. / Pinetum Mugi.

Diese Erkenntnis, daß ein Gamsheide-Bestand ein Verwüstungsstadium eines Latschenbestandes sein kann, ist überaus wichtig, weil vielfach die Annahme besteht, daß dort, wo dieser Gamsheide-Bestand siedelt, die Latsche nicht aufgebracht werden kann.

Wir müssen also innerhalb der Gamsheide-Bestände unterscheiden:

1. die klimatisch bedingten Gamsheide-Bestände auf ausgesprochenen Wind-
ecken, wo eine Bewaldung kaum möglich ist und
2. die bodenbedingten Gamsheide-Bestände, die ihr Vorkommen den ungi-
ünstigen Bodenverhältnissen verdanken und sich früher oder später wieder
bewalden können.

Zu letzteren gehört unser Gemsheide-Bestand. Der anschließende Latschenbestand zeigt folgenden floristischen Aufbau:

Strauchschicht (1 m hoch):

<i>Pinus Mugo</i>	5.5	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2
		<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2

Niederwuchs:

<i>Rhododendron ferrugineum</i>	4.5	Moosschicht:	
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	3.5	<i>Hylocomium splendens</i>	5.5
		<i>Pleurozium Schreberi</i>	+2

Aus diesem floristischen Aufbau des Latschenbestandes ersehen wir, daß in seinem Schutze eine Reihe von Arten vorkommen, welche winterlichen Schneeschutzes bedürfen, insbesondere *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium Myrtillus*.

Wird der Latschenbuschwald niedergeschlagen, so verlieren diese schneeschutzbedürftigen Zwergsträucher den Schneeschutz und gehen zugrunde. Auf ihren abgestorbenen Resten breiten sich die Arten aus, welche Schneeschutz nicht bedürfen. So ist die Ausbreitung der Gemsheide an Stelle des Latschenbestandes zu verstehen. Daraus können wir folgende wirtschaftliche Folgerungen ziehen:

Zur Beurteilung der Umweltbedingungen ist es von entscheidender Bedeutung, ob die schneeschutzbedürftigen Zwergsträucher im Freiland oder im Schutze der Latschenbestände aufkommen.

Können diese nur im Schutze des Latschenbestandes aufkommen, so wird die Wiederbewaldung der Gemsheide infolge zu großer Windausgesetztheit viel größere Schwierigkeiten bereiten als dort, wo sie auch im Freiland vorkommen können.

In besonders windausgesetzten Gebieten können wir die Wiederbewaldung der Gemsheide-Bestände durch Anbringung eines künstlichen Windschutzes wesentlich fördern.

Thore C. E. Fries erwähnt aus dem nördlichsten Schweden (Torne Lappenmark) eine flechtenreiche *Loiseleuria*-Assoziation.

Diese Heide ist in der alpinen Stufe verbreitet und gehört immer dem flechtenreichen Typus an. „Frühes Abschmelzen des schützenden Schnees und starkes Austrocknen dürften die meist entscheidenden und wichtigsten Faktoren in der Konkurrenz mit den flechtenreichen *Empetrum*- und *Phyllodoce*-Assoziationen sein.“

Floristischer Aufbau vom Nordhang Korviäive's in der Nähe des Gipfels.

Niedrigste Feldschicht:		Bodenschicht:	
<i>Loiseleuria procumbens</i>	3	<i>Polytrichum juniperum</i>	} 2
<i>Betula nana</i>	2	<i>Dicranum</i>	
<i>Salix herbacea</i>	2	<i>Cetraria nivalis</i>	2
<i>Carex rigida</i>	1	<i>Stereocaulon paschale</i>	2
<i>Juncus trifidus</i>	1	<i>Lecanora tartarea</i>	2
<i>Luzula arcuata</i>	1	<i>Cladonia rangiferina</i>	2
<i>Luzula spicata</i>	1	<i>Alectoria ochroleuca-rigida</i>	1
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1	<i>Cladonia bellidiflora</i>	1

<i>Cladonia coccifera</i>	1	<i>Lecidea</i> sp.	1
<i>Cladonia deformis</i>	1	<i>Pertusaria dactylina</i>	1
<i>Cladonia pyxidata</i>	1	<i>Pertusaria panyrga</i>	1
<i>Lecanora hypnorum</i>	1	Sterile Krustenflechten	2

Thore C. E. Fries erwähnt in seinen botanischen Untersuchungen im nördlichsten Schweden in Torne Lappenmark einen *Loiseleuria*-reichen Flechtenbirkenwald, welcher hier und da, besonders in der Nähe der Waldgrenze, an windexponierten Standorten auftritt. In der Bodenschicht sind die Cladonien kümmerlich ausgebildet und mehr oder weniger von *Cetraria nivalis* und Alectorien ersetzt.

Wird nun ein solcher *Loiseleuria*-reicher Flechtenbirkenwald geschlagen, so verbleibt das flechtenreiche Loiseleurietum als Waldverwüstungsstadium.

Einen solchen *Loiseleuria*-Bestand stelle ich zum

„Betuletum odoratae loiseleurietosum cetrariosum \ Loiseleurietum cetrariosum“.

2. Die *Loiseleuria procumbens*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen, LOISELEURIETUM silicicolum nivale;

a) die primären *Loiseleuria*-Heiden.

Zur Erläuterung diene eine Aufnahme, die ich in 2330 m Seehöhe zwischen dem großen und kleinen Rosennock ob Radenthein in Kärnten auf silikatischem Karboden untersuchen konnte.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Nardus stricta</i>	+2
<i>Carex curvula</i>	3.5	<i>Campanula alpina</i>	+2
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	2.2 ⁰	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	+2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1.2		
<i>Agrostis rupestris</i>	1.1	Moose und Flechten:	
<i>Hieracium alpinum</i>	1.1	<i>Cetraria islandica</i>	1.2
<i>Homogyne alpina</i>	+2	<i>Cladonia silvatica</i>	1.1
<i>Soldanella alpina</i>	+2	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+2
<i>Leontodon helveticus</i>	+2		
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2		

Daraus ersehen wir, daß keine einzige basiphile Art vorkommt und daß schon ganz große Beziehungen zum Krummseggenrasen bestehen.

Im Sinne der Charakterartenlehre Braun-Blanquet's können wir diese Gemsheide zum Loiseleurieto-Cetrarietum Br.-Bl. 1926, und zwar zur Subassoziation cladinetosum Pallm. et Haffter 1933, stellen, welche weniger windausgesetzt ist. Im Zwergstrauchteppich dominieren meist *Cladonia rangiferina*, von *Cladonia silvatica*, *Vaccinium Vitis-idaea*, *Vaccinium Myrtillus* (steril) und *Vaccinium uliginosum* begleitet. Bezeichnend für diese weniger windausgesetzte Ausbildung der Gemsheide ist, daß die windharten Flechten fehlen.

Und nun zur Vegetationsentwicklung. Die Frage, ob sich die Gemsheide zum Krummseggenrasen entwickelt oder ob sich der Krummseggenrasen zur Gemsheide entwickelt, ist seit Anton Kerner's Zeiten heiß umstritten.

Anton Kerner meint in seinem „Pflanzenleben der Donauländer“:

„Lange Zeiträume mögen vergehen, bis sich dann diese Pflanzengeneration weiter umwandelt, und bis von ihren kleinen Gewächsen, deren jährlicher Zuwachs nur ein außerordentlich geringer ist, jene Humusmengen gebildet werden, deren die Azaleen-Formation zu ihrem Gedeihen bedarf.“

Braun-Blanquet meint dazu 1926 in seiner Arbeit „Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen“, Seite 291:

„Als Rohbodenpionier auf Urgestein ist der Strauch durchaus nicht humusbedürftig, wohl aber im höchsten Grade humusschaffend“.

Nach dem Gesagten erscheint auch die Angabe Kerner's, daß sich *Loiseleuria* überall dort einstelle, wo bei halbwegs günstigen Verhältnissen *Carex curvula* und andere Rasenbildner im Laufe langer Zeiträume genügend Humus angesammelt haben, sehr unwahrscheinlich und wir pflichten Lüdi (1921) bei, der eine Umwandlung des Curvuletums in ein Loiseleurietum für ausgeschlossen hält. Das Umgekehrte dagegen ist möglich, obwohl die extremen Windverhältnisse in der Regel eine Sukzession ausschließen. (Vernichtung des *Loiseleuria*-Teppichs am Sesvennagletscher durch den Wind und nachherige Ausbreitung des windharten *Curvuletum cetrarietosum*, s. S. 288.) Das Loiseleurietum *cetrariosum* scheint also nicht unter allen Umständen eine lokal-klimatisch bedingte Dauergesellschaft darzustellen, sondern die Möglichkeit einer Weiterentwicklung zum Curvuletum muß auch hier zugestanden werden.

Im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen stelle ich diese Heide zum LOISELEURIETUM *silicicolum nivale* \ Caricetum *curvulae loiseleurietosum*.

b) Die sekundären *Loiseleuria*-Heiden der Silikatböden, windgeschützter, schneereicher Lagen.
LOISELEURIETUM *silicicolum nivale sec.*

Einen 1 m² großen Gemsheide-Bestand konnte ich auf der Melitzen ob der Erlacheralm im Langalpental ob Radenthein in Kärnten auf einem 20 bis 30° geneigten Osthang studieren.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Soldanella alpina</i>	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	4.2 ⁰	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	<i>Phyteuna hemisphaericum</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	2.2	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Carex curvula</i>	1.3	<i>Carex sempervirens</i>	+
<i>Pulsatilla alpina</i>	1.1	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Leontodon helveticus</i>	1.1	<i>Hieracium alpinum</i>	+
<i>Festuca pumila</i>	+2		
<i>Helictotrichon versicolor</i>	+	Moose und Flechten:	
<i>Campanula alpina</i>	+	<i>Dicranum scoparium</i>	+
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+
<i>Primula minima</i>	+	<i>Cetraria islandica</i>	+
<i>Valeriana celtica</i>	+	<i>Cladonia rangiferina</i>	+

In diesem Gemsheide-Bestand fällt uns auf, daß die Heidelbeere zwar sehr stark hervortritt, aber sehr geringe Lebenskraft besitzt.

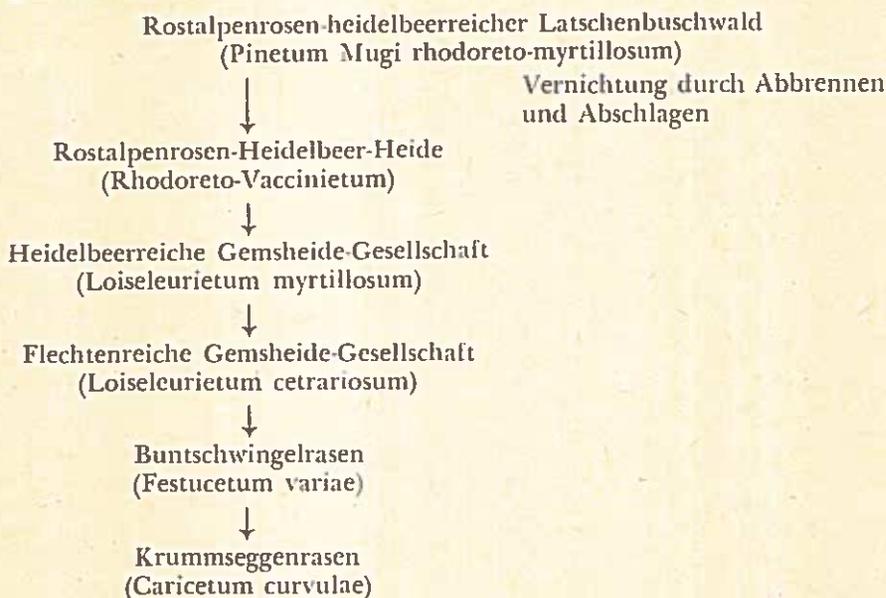
Die Erklärung für dieses wenig lebenskräftige Vorkommen der Heidelbeere liegt darin, daß die Heidelbeere ehemals im Latschenbestande gewachsen ist und nach Abhieb der Latschen den Windeinfluß und ungünstigeren Wasserhaushalt nicht mehr ertragen kann und daß damit ihre Lebenskraft sehr nachgelassen hat.

Vergleichende Untersuchungen haben mir gezeigt, daß die Kämme und ausgedehnten Plateaus ehemals bewaldet waren. Die Waldbestände von Lärche und Zirbe wurden ebenso vernichtet wie die Latschenbestände. Nach Entwaldung haben rücksichtslose Weideraubwirtschaft und Winderosion die Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestände zu Moorheidelbeer-Beständen und Gemsheide-Beständen und schließlich zu alpinen Rasengesellschaften degradiert.

Wir haben also einen heidelbeerreichen Gemsheide-Bestand vor uns, welcher ein Waldverwüstungsstadium der Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide ist und zur Gemsheide degradiert wird (*Rhodoreto-Vaccinietum pinetosum* Mugi \ *LOISELEURIETUM vaccinosum* Myrtilli).

Sehr wissenswert ist, daß diese Degradation viel viel rascher verläuft als der Aufbau. Während im Aufbau da und dort der Krummseggen-Bestand in den Gemsheide-Bestand übergeht, in diesen die Moorheidelbeere hineinkommt und sich dieser Bestand über den Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand zum Legföhrenbuschwald und Lärchen-Zirbenwald entwickelt, erfolgt die Abwärtsentwicklung nach Abhieb des Waldes sehr rasch zur Gemsheide. Aber auch die Gemsheide-Gesellschaft scheint nur ein Rückzugsstadium zu sein; denn schon finden sich die Krummsegge und die Begleiter dieses alpinen Rasens dort ein, wo der Weidetritt und anschließende Winderosion den Boden geöffnet haben.

Schematisch dargestellt scheint also die absteigende Vegetationsentwicklung folgend zu verlaufen:



Wirtschaftliche Folgerungen: Aus diesen Feststellungen heraus müssen wir zu nachstehender Folgerung kommen:

1. Im windausgesetzten Kampfgürtel des Waldes führen Kahlschlag bzw. Schwendung und Brand mit anschließender unregelmäßiger Weidenutzung zur Vernichtung des Waldbodens und damit zur alpinen Rasengesellschaft. Damit wird gewissermaßen die alpine Stufe in die Waldstufe herabgedrückt.
 2. Eine Wiederbewaldung der alpinen Rasengesellschaft im ehemaligen Waldgebiete ist nicht mehr wirtschaftlich.
 3. Daher dürfen im Kampfgürtel des Waldes weder hochstehender Nadelwald noch die Buschwälder oder Zwergstrauch-Heiden geschlagen bzw. geschwendet werden.
 4. Die daraus entstehenden Schäden übersteigen bei weitem die erhofften Vorteile.
- B. Die *Loiseleuria*-Heiden basischer Bodenunterlage, LOISELEURIETUM calcicolum.
1. Die *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneeärmerer Lagen auf basischer Bodenunterlage: LOISELEURIETUM calcicolum cetrariosum.
 - a) die primären *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneeärmerer Lagen auf basischer Bodenunterlage gibt es nicht, weil sich hier primär kein saurer Boden aufbauen kann;
 - b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden windoffener, schneeärmerer Lagen auf basischer Bodenunterlage \ LOISELEURIETUM calcicolum acidiferens cetrariosum sec.

Einen derartigen Gamsheide-Bestand konnte ich in 2080 m Seehöhe auf einem Nordhang zwischen südlichem und nördlichem Melitzengipfel im Raume der Erlacheralm ob Radenthein in Kärnten feststellen.

Floristischer Aufbau (1 m²):

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Primula minima</i>	+
<i>Silene acaulis</i>	1.3	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
<i>Helianthemum alpestre</i>	1.2	<i>Campanula alpina</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1.2	<i>Bartschia alpina</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	1.2	<i>Sesleria varia</i>	+
<i>Agrostis rupestris</i>	1.2	<i>Antennaria carpatica</i>	+
<i>Carex firma</i>	1.2	<i>Anthyllis alpicola</i>	+
<i>Salix reticulata</i>	+1.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+

Wie ist es möglich, daß in diesem von der Gamsheide beherrschten Bestände neben azidiphilen Arten so viele basiphile Arten vorkommen?

Die Erklärung ist nicht schwer; denn bei vergleichenden Untersuchungen müssen wir feststellen, daß der Boden, in dem die Gamsheide siedelt, ehemals bewaldet war und daß nunmehr die Gamsheide im sauren Waldhumusboden das letzte Rückzugsstadium bildet. Der Gamsheide-Bestand wurde aber da und dort durch Winderosion aufgerissen und damit wurden den basiphilen Arten der Silberwurzteppiche, des Polsterseggenrasens und der Schneebodengesellschaftlichen Lebensmöglichkeiten geboten.

Bodensaure Arten der Gamsheide:

<i>Loiseleuria procumbens,</i>	<i>Antennaria dioica,</i>
<i>Primula minima,</i>	<i>Campanula Scheuchzeri.</i>
<i>Agrostis rupestris,</i>	

Bodenbasierte Arten des Polsterseggenrasens:

<i>Carex firma,</i>	<i>Silene acaulis,</i>
<i>Helianthemum alpestre,</i>	<i>Sesleria varia,</i>
<i>Dryas octopetala,</i>	<i>Anthyllis alpicola.</i>

Bodenbasierte Arten der Schneebodengesellschaft:

<i>Salix reticulata,</i>	<i>Homogyne discolor.</i>
--------------------------	---------------------------

Wenn auch in unserem Bestande Arten des Polsterseggenrasens und der Schneebodengesellschaften vorkommen, so können wir nicht eben von Polsterseggenrasen und Schneebodengesellschaften sprechen. Es ist vielmehr so, daß in den durch den Weidetritt der Schafe und durch die Winderosion offenen Boden alle möglichen Arten der Umgebung herankommen. Wir haben also einen Gamsheideteppich vor uns, welcher durch waldverwüstende Eingriffe das letzte bodensaure Waldverwüstungsstadium des Bodensauren Latschenbestandes ist und durch Weidetritt und Winderosion bedingt zum Silberwurereichigen Polsterseggenrasen wird (Pinetum Mugi calcicolum acidiferens \ LOISELEURIETUM \ Firmetum dryadetosum).

Forstwirtschaftliche Folgerungen: Auch dieser Gamsheideteppich scheidet vorläufig von einer Wiederbewaldung aus; außer es gelingt uns, durch verschiedene Zäune den Windeinfluß zu brechen.

Ein weiteres Beispiel eines Gamsheide-Bestandes bringe ich ebenfalls von der Melitzen in 1920 m Seehöhe und ebener Lage.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Euphrasia salisburgensts</i>	+
<i>Carex sempervirens</i>	2.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Primula minima</i>	1.2	<i>Pedicularis rosea</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	1.2	<i>Phyteuma Sieberi</i>	+
<i>Salix retusa</i>	1.2	<i>Gentiana verna</i>	+
<i>Carex firma</i>	1.2	<i>Valeriana saxatilis</i>	+
<i>Helianthemum alpestre</i>	1.1	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	+2	<i>Ranunculus montanus</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	+2	<i>Pulsatilla alpina</i>	+
<i>Festuca pumila</i>	+2	<i>Agrostis rupestris</i>	+
<i>Tofieldia calyculata</i>	+	<i>Soldanella alpina</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	+		
<i>Polygonum viviparum</i>	+	Flechten:	
<i>Bartschia alpina</i>	+	<i>Cetraria islandica</i>	2.2
<i>Hieracium Lachenalii</i>	+	<i>Cetraria nivalis</i>	1.2
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	<i>Gladonia silvatica</i>	1.2
<i>Trollius europaeus</i>	+		

Auch dieser Bestand gehört zum Pinetum Mugi calcicolum acidiferens
 \ LOISELEURIETUM \ Caricetum firmae dryadetosum.

Allerdings besitzt dieser Gemsheide-Bestand noch viel mehr sauren Rohhumus, weshalb die azidiphilen Arten mehr hervortreten.

Wir sehen auch hier ein Beispiel von den waldverwüstenden Eingriffen des Menschen. Der wirtschaftende Mensch glaubte, durch Schwendung des Latschenbestandes mehr Weideland zu gewinnen, statt dessen hat er ein Ödland geschaffen, das sich in absehbarer Zeit nicht mehr bewalden läßt.

Am Hochplateau der Villacher Alpe (Dobratsch) untersuchte ich in der Höhe von 1960 bis 2100 m Seehöhe 6 Einzelbestände des Gemsheide-Bestandes und fand folgenden floristischen Aufbau:

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6
Seehöhe in Meter:	1960	2050	2070	2100	2100	2100
Himmelslage:		N	N	N	N	N
Neigung in Graden:	eben	5	8	3	5	2
<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.1	2.2	+	+	3.2	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Vaccinium Myrtillus</i>		1.2	1.3	+	+2	
<i>Agrostis rupestris</i>	+	+	1.2	+2	1.2	+3
<i>Homogyne discolor</i>	+	+	1.1	+	1.2	1.1
<i>Selaginella selaginoides</i>	+	+	1.1	+	+	1.1
<i>Salix retusa</i>		+	1.2	1.2		1.1
<i>Aster Bellidiastrum</i>		+	+	+		+
<i>Hieracium alpinum</i>	1.1			1.1		1.1
<i>Homogyne alpina</i>	1.1			1.1		1.1
<i>Carex capillaris</i>		1.1		+		
<i>Primula minima</i>	1.1					
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+			+		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				+		+
<i>Luzula multiflora</i>				+		+
<i>Coeloglossum viride</i>			+		+	
<i>Veronica bellidioides</i>	+					
<i>Festuca rubra</i>	+					
<i>Euphrasia minima</i>	+					
<i>Pulsatilla alpina</i>						
<i>Geum montanum</i>	+					
<i>Arctostaphylos alpina</i>		+				
<i>Anemone baldensis</i>		+				
<i>Galium anisophyllum</i>		+			+	
<i>Rhododendron ferrugineum</i>		+2				
<i>Lycopodium Selago</i>		+				
<i>Calamagrostis villosa</i>		+				
<i>Polygonum viviparum</i>		+				
<i>Dryas octopetala</i>			+		+	
<i>Bartschia alpina</i>			+			

Nr. der Aufnahme:	1	2	3	4	5	6
Seehöhe in Meter:	1960	2050	2070	2100	2100	2100
Himmelslage:		N	N	N	N	N
Neigung in Graden:	eben	5	8	3	5	2

<i>Rhododendron hirsutum</i>			+			
<i>Gentiana anisodonta</i>			+			
<i>Empetrum hermaphroditum</i>				+		
<i>Crepis aurea</i>						+
<i>Thymus spec.</i>						+
<i>Anthyllis alpicola</i>						+

Flechten und Moose:

<i>Cetraria islandica</i>	+	1.1	1.1	1.2	+	2.2
<i>Cladonia rangiferina</i>		1.1	1.1			
<i>Cladonia silvatica</i>	+			+		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+					
<i>Cetraria islandica</i> var. <i>crispa</i>		+				

Alle diese Einzelbestände sind Verwüstungsstadien des Bodensauren Latschenbestandes und gehören daher im Sinne meiner Vegetationsentwicklungstypen zum Pinetum Mugi calcicolum vaccinosum \ LOISELEURIETUM / Pinetum Mugi vaccinosum.

Wann entsteht nun bei der Schwendung dieser Latschenbestände eine Gemsheide und wann entsteht eine Krähenbeer-Heide?

Beide Zwergstrauch-Heiden sind im Kalkgebirge an die Existenz von saurem Rohhumusboden gebunden und sind daher Waldverwüstungsstadien.

Die Krähenbeer-Heide benötigt mehr Schneeschutz als die Gemsheide. Wir dürfen aber dabei nicht übersehen, daß die flechtenreiche Ausbildung der Gemsheide (*Loiseleurietum cetrariosum*), die sehr exponierte Windecken kennzeichnet, im Kalkgebirge schon darum nicht vorkommen kann, weil an diesen Örtlichkeiten weder hochstämmige Nadelwälder noch Latschenbestände gedeihen können. Würden sie aber dennoch vorkommen, so würde die Winderosion den Rohhumus wegtragen und die Örtlichkeit bis auf den darunter liegenden Kalkboden verkarsten.

Daher kommen in obigen Gemsheide-Beständen die eigentlichen Windflechten des *Loiseleurietum cetrariosum*, wie z. B. *Cetraria cucullata*, *Cetraria nivalis*, *Alectoria ochroleuca*, *Thamnolia vermicularis*, gar nicht vor, sondern nur Flechten, die wir auch in den hochstämmigen Wäldern auf ausgehagerten Böden immer wieder antreffen, z. B. *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Cladonia silvatica*.

H. Pallmann und P. Haffter haben diese Gemsheide-Gesellschaft, in welcher die windharten, trockenheitresistenteren und frostunempfindlicheren *Cetraria*-Arten, nämlich *Cetraria crispa*, *C. nivalis*, *C. cucullata* sowie *Thamnolia vermicularis*, *Alectoria ochroleuca* und *A. nigricans* fehlen, einer eigenen *Cladonia*-reichen Subassoziation, dem „*Loiseleurietum cetrariosum cladinetosum*“, zugeteilt, in welcher *Cladonia rangiferina*, *C. silvatica*, *Cetraria islandica* hervortreten.

In unseren Gamsheide-Beständen fehlen nicht nur die ausgesprochen windharten Flechten, sondern es treten auch Arten auf, welche immerhin einige winterliche Schneebedeckung zur Voraussetzung haben, z. B. *Homogyne discolor*, *Vaccinium Myrtilus*, *Salix retusa*, *Carex capillaris*, *Arctostaphylos alpina*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rhododendron hirsutum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Crepis aurea*.

Von den angeführten Gamsheide-Beständen ist der Bestand Nr. 1 noch am meisten windausgesetzt.

Wirtschaftliche Folgerungen: Die Schwendung der auf Kalkunterlage wachsenden Bodensauren Latschenbestände führt in Gebieten mit

zunehmender Wind- ausgesetztheit	↓	zum Rhodoreto-Vaccinietum Myrtilli zum Empetretum-Vaccinietum uliginosi zum Loiseleurietum cladinetosum zur Verkarstung.
--	---	---

Während wir also in windgeschützten Lagen Latschenbestände im Interesse pfleglicher Weidewirtschaft schwenden dürfen, ist die Schwendung der Latschenbestände in windausgesetzter Lage auf jeden Fall eine Waldverwüstung.

2. Die *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen über basischer Bodenunterlage, LOISELEURIETUM calcicolum nivale.

a) Primäre *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen über basischer Bodenunterlage gibt es selten.

Als Beispiel eines solchen *Loiseleuria*-Bestandes bringe ich eine Aufnahme von der Melitzen, die ich in 2180 m Seehöhe auf einem 5° Ost geneigten Hang aufnehmen konnte.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	4.3	<i>Aster Bellidiastrum</i>	1.1
<i>Elyne myosuroides</i>	4.2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	1.1
<i>Homogyne discolor</i>	3.3	<i>Gentiana pumila</i>	+.2
<i>Carex firma</i>	3.2 ⁰	<i>Silene acaulis</i>	+.2
<i>Dryas octopetala</i>	2.2	<i>Antennaria carpatica</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	1.2	<i>Draba aizoides</i>	+
<i>Festuca pumila</i>	1.2	<i>Gentiana anisodonta</i>	+
<i>Helianthemum alpestre</i>	1.2	<i>Agrostis rupestris</i>	+
<i>Primula minima</i>	1.2	<i>Gentiana bavarica</i>	+
<i>Salix retusa</i>	1.2	<i>Ranunculus alpestris</i>	+
<i>Polygonum viviparum</i>	1.1	<i>Veronica aphylla</i>	+

Die Vegetationsentwicklung verlief hier vermutlich folgend: Der Ruh-schuttboden mit vorwiegendem Kalkgrus wurde vorerst vom *Dryas octopetala*-Teppich besiedelt. Hier hinein kamen *Salix retusa* und verschiedene Begleiter des *Salix retusa* - *Homogyne discolor* - Bestandes (*Gentiana pumila*, *Homogyne discolor*, *Veronica aphylla*) und schließlich *Carex firma*, *Sesleria varia*, *Helianthemum alpestre* und andere Begleiter des Caricetum firmæ.

Die Weiterentwicklung erfolgte über einen *Elyna myosuroides*-Bestand zum Loiseleurietum und vermutlich weiter zum Caricetum curvulae.

Ich stelle daher diesen *Loiseleuria*-Bestand zum

„Elynetum myosuroidis caricosum firmae / LOISELEURIETUM calcicolum + silicicolum nivale homogynosum discoloris / (Caricetum curvulae)“.

Diesen *Loiseleuria*-Bestand treffen wir nur in ± windgeschützter Lage auf bodenbasischen Schneeböden.

Ökologisch-syngenetische Differenzialarten dieser besonderen Ausbildung sind hier: *Salix retusa*, *Gentiana pumila*, *Homogyne discolor*, *Veronica aphylla*. Bezeichnend für diese Ausbildung ist das ± Fehlen der Flechten.

b) Die sekundären *Loiseleuria*-Heiden windgeschützter, schneereicher Lagen über basischer Bodenunterlage, LOISELEURIETUM calcicolum acidiferens nivale sec.

Eine derartige Gemsheide-Gesellschaft über Kalkboden untersuchte ich ober der Erlacherhütte auf einem schneereichen Rücken in 1940 m Seehöhe.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	4.5	<i>Ranunculus alpestris</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3.2	<i>Polygonum viviparum</i>	+
<i>Homogyne alpina</i>	2.2	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
<i>Carex firma</i>	1.2 ⁰	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Salix retusa</i>	1.2	<i>Ranunculus hybridus</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1.2	<i>Trollius europaeus</i>	+
<i>Homogyne discolor</i>	1.2	<i>Tofieldia calyculata</i>	+
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2	<i>Agrostis rupestris</i>	+
<i>Anthyllis alpicola</i>	+2	<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+
<i>Silene acaulis</i>	+2	<i>Festuca pumila</i>	+
<i>Gentiana Kochiana</i>	+	<i>Carex sempervirens</i>	+
<i>Aster Bellidiastrum</i>	+	<i>Ligusticum Mutellina</i>	+
<i>Primula minima</i>	+	<i>Hieracium silvaticum</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	+		
<i>Gentiana anisodonta</i>	+	Moose:	
<i>Pedicularis rosea</i>	+	<i>Dicranum scoparium</i>	+3
<i>Soldanella alpina</i>	+	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+

Aus vergleichenden Untersuchungen erfahren wir, daß dieser Gemsheidebestand ein Waldverwüstungsstadium eines Bodensauren Latschenbestandes ist.

Im sauren Rohhumusboden dieses ehemaligen Latschenbestandes siedeln:

<i>Vaccinium uliginosum</i> ,	<i>Potentilla aurea</i> ,
<i>Homogyne alpina</i> ,	<i>Agrostis rupestris</i> ,
<i>Vaccinium Vitis-idaea</i> ,	<i>Campanula Scheuchzeri</i> ,
<i>Gentiana Kochiana</i> ,	<i>Dicranum scoparium</i> ,
<i>Primula minima</i> ,	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> .

Da auch dieser Boden von den scharfen Schalen der Schafe und Ziegen aufgerissen wurde (besonders bei nassem Wetter) und der Wind die Feinerde weggeblasen hat, liegt da und dort der Kalkrohboden offen und bietet vielen Arten basiphiler Gesellschaften Lebensmöglichkeiten, so insbesondere Arten des Polsterseggenrasens, der Blaugrashalde und der Schneebodengesellschaften:

Carex firma,
Dryas octopetala,
Sesleria varia,
Aster Bellidiastrum,
Pedicularis rosea,
Polygonum viviparum,
Anthyllis alpicola,
Ranunculus hybridus,

Tofieldia calyculata,
Festuca pumila,
Silene acaulis,
Salix retusa,
Soldanella alpina,
Ranunculus alpestris,
Homogyne discolor.

Wir haben also einen Gamsheide-Bestand als Waldverwüstungsstadium des Bodensauren Latschenbestandes vor uns, der durch Weideraubwirtschaft und Winderosion zum Polsterseggen-Bestand degradiert wird (Pinetum Mugi calcicolum acidiferens LOISELEURIETUM calcicolum sec. \ Caricetum firmae).

Hiezu ist noch folgendes zu bemerken:

Wenn ein größerer Latschenbestand mit sehr gegliedertem Relief niedergeschlagen wird, so versteht es sich, daß entsprechend diesem verschiedenen Relief der Windeinfluß und somit die mehr oder weniger lange Schneebedeckung und Winderosion verschiedene Nachfolgegesellschaften begünstigt.

Die sehr windausgesetzten Örtlichkeiten werden zum Polsterseggenrasen, weil ja die Feinerde völlig weggeblasen wird, während die gar nicht windausgesetzten Stellen zur Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heide degradiert werden.

Forstwirtschaftlich gesehen, wäre es ein großer Fehler, wenn man versuchen wollte, die ganze entwaldete Fläche wieder zu bewalden. Man müßte im Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestand beginnen (mit Lärche, Zirbe und bodenständiger Eberesche) und müßte erst dann weiterschreiten, wenn im Zuge dieser Aufforstung Rostalpenrose und Heidelbeere sich auszubreiten beginnen.

Eine Aufforstung im Gamsheide-Bestand, Moorheidelbeer-Bestand oder gar im Polsterseggenrasen würde zu keinem Erfolge führen.

C. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden,
 LOISELEURIETUM calcicolum + silicicolum.

1. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden, windoffener, schneearmer Lagen,
 LOISELEURIETUM calcicolum + silicicolum cetrariosum.

a) die primären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden

b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden,
 LOISELEURIETUM calcicolum + silicicolum sec.

Zur Erläuterung diene eine offene Gensheide, die ich am Silikatgipfel der Melitzen (2180 m) untersuchte, wobei ich folgenden floristischen Aufbau bei 60% offenem Boden fand.

<i>Loiseleuria procumbens</i>	4.5	<i>Minuartia sedoides</i>	+ .2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	3.3	<i>Carex curvula</i>	+ .2
<i>Primula minima</i>	3.2	<i>Euphrasia minima</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1.3	<i>Senecio carniolicus</i>	+
<i>Salix serpyllifolia</i>	1.3		
<i>Valeriana celtica</i>	1.2	Moose und Flechten:	
<i>Campanula alpina</i>	1.1	<i>Cetraria islandica crispa</i>	1.2
<i>Agrostis rupestris</i>	1.2	<i>Cetraria nivalis</i>	+
<i>Saponaria pumila</i>	+ .3	<i>Cetraria gracilis</i>	+
<i>Festuca pumila</i>	+ .2	<i>Thamnochloa vermicularis</i>	+
<i>Pedicularis rosea</i>	+ .2	<i>Tortella tortuosa</i>	+ .2

Es ist ebenfalls interessant, daß wir in diesem Bestande eine ganze Reihe von basiphilen Arten des Polsterseggenrasens antreffen, obwohl der Untergrund sehr silikatisch ist (z. B. *Dryas octopetala*, *Salix serpyllifolia*, *Festuca pumila*, *Pedicularis rosea*). Ich erkläre diesen Anteil basiphiler Arten damit, daß hier, wo die offenen silikatischen Bodenunterlagen und die kalkreichen eng nebeneinander liegen, die Schafe durch ihren Tritt nicht nur die Samen aussäen, sondern mit den Samen auch Kalk- und Silikatgras und Staub. Ebenso bringt der Wind immer wieder erhebliche Flugstaubmengen des Kalkgipfels auf die anschließenden Silikatgipfel.

Aus vergleichenden Untersuchungen erkennen wir, daß dieser Gensheidebestand ein Verwüstungsstadium des Rostalpenrosen-Heidelbeer-Bestandes ist und durch Freistellung zum Krummseggenrasen degradiert wird (Rhodoreto-Vaccinietum Myrtilli \ LOISELEURIETUM silicolum + calcicolum \ Caricetum curvulae).

Forstwirtschaftlich wird es uns nicht ohne künstlichen Windschutz gelingen, den Wald aufzubringen. Vor allem muß die Weideraubwirtschaft durch die Schafe und Ziegen aufhören.

2. Die *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden windgeschützter, schneereicher Lagen, LOISELEURIETUM calcicolum + silicolum nivale.

a) die primären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden, windgeschützter, schneereicher Lagen.

Einen solchen *Loiseleuria*-Bestand untersuchte ich am Osthang der Melitzen, unter dem Gipfel am Steilbord einer großen Rasenfläche bei 70° Neigung.

Floristischer Aufbau:

<i>Loiseleuria procumbens</i>	5.5	<i>Vaccinium Vitis-idaea</i>	1.2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2.2	<i>Pulsatilla alpina</i>	1.1
<i>Homogyne alpina</i>	1.2	<i>Carex sempervirens</i>	1.1
<i>Primula minima</i>	1.2	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	1.1

<i>Senecio carniolicus</i>	1.1	<i>Gentiana Kochiana</i>	+
<i>Antennaria dioica</i>	+ .2	<i>Geum montanum</i>	+
<i>Festuca pumila</i>	+ .2	<i>Geum reptans</i>	+
<i>Juncus tristidus</i>	+ .2	<i>Hieracium alpinum</i>	+
<i>Minuartia sedoides</i>	+ .2	<i>Luzula albida</i>	+
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	+ .2	<i>Luzula multiflora</i>	+
<i>Salix serpyllifolia</i>	+ .2	<i>Phyteuma nanum (= confusum)</i>	+
<i>Valeriana celtica</i>	+ .2	<i>Poa alpina</i>	+
<i>Agrostis rupestris</i>	+	<i>Polygonum viviparum</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Helictotrichon versicolor</i>	+	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
<i>Bartschia alpina</i>	+	<i>Oreochlea disticha</i>	+
<i>Campanula alpina</i>	+	<i>Soldanella pusilla</i>	+
<i>Campanula barbata</i>	+	<i>Veronica bellidioides</i>	+
<i>Campanula cochleariifolia</i>	+		
<i>Campanula Scheuchzeri</i>	+	<i>Cetraria islandica</i>	1.2
<i>Carex curvula</i>	+	<i>Cladonia rangiferina</i>	+ .2
<i>Carex firma</i>	+		

Wir ersehen aus diesem Aufbau:

1. daß in diesem Bestande viele neutrophil-basiphile Arten auftreten:
Carex sempervirens, *Polygonum viviparum*, *Campanula cochleariifolia*, *Bartschia alpina*, *Carex firma*, *Selaginella selaginoides*, *Festuca pumila*;
2. daß in diesem Bestande Pflanzen auftreten, welche dem Krummseggenrasen angehören:
Carex curvula, *Sesleria disticha*, *Senecio carniolicus*, *Veronica bellidioides*, *Minuartia sedoides*;
3. daß in diesem Bestande die Flechten sehr zurücktreten.

Aus vergleichenden Untersuchungen kommen wir zur Überzeugung, daß dieser *Loiseleuria procumbens*-Bestand als Pioniergesellschaft einen Feinerdeboden besiedelt, welcher sich wie eine Wächte am windgeschützten Steilhang abgelagert hat und sich zum Krummseggenrasen weiterentwickelt.

Der Anteil an neutrophil-basiphilen Arten erklärt sich damit, daß am Melitzengipfel Kalk- und Silikatgestein zusammenkommen und daher basische und saure Teile der Gesteinsverwitterung verweht und abgelagert werden.

Ich stelle daher unseren *Loiseleuria*-Bestand zum

LOISELEURIETUM *procumbentis calcicolum* + *silicicolum nivale* / *Caricetum curvulae*.

In diesem Falle handelt es sich also um ein *Loiseleuria*-Anfangsstadium, das sich zum *Carex curvula*-Bestand weiterentwickelt. Diese Vegetationsentwicklung wird dadurch begünstigt, daß sich unter dem dichten *Loiseleuria*-Teppich aus den Blatt- und Zweigresten der Gamsheide eine sehr saure braunschwarze Humusschicht bildet.

Wir würden aber einen Fehler begehen, wenn wir aus dem Auftreten von *Carex firma*, *Carex sempervirens*, *Polygonum viviparum*, *Campanula cochleariifolia* schließen würden, daß sich unser *Loiseleurietum* aus dem Firmetum entwickelt hat.

Wie weit es möglich ist, daß sich dieser Bestand zu einer Zwergstrauch-Heide von *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium Myrtilus*, *Rhododendron ferrugineum* entwickelt, können wir nicht sicher sagen,

- b) die sekundären *Loiseleuria*-Heiden basisch-silikatischer Mischböden windgeschützter, schneereicher Lagen, LOISELEURIETUM calcicolum + silicicolum nivale sec.

Diese *Loiseleuria*-Heiden sind nur dort anzutreffen, wo basische und silikatische Gesteine vermischt vorkommen und verschiedene anspruchsvolle Gesellschaften so degradiert wurden, daß der Boden seinen Nährstoff- und Wasserhaushalt völlig verloren hat.