

Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: II. Strauch-, Fels-, Schutt-, Schneeboden- und Feuchtbiotopgesellschaften

von Wolfgang Haupt

Zusammenfassung:

Strauch-, Fels-, Schutt- und Schneebodengesellschaften über vorwiegend karbonatischem Untergrund werden hinsichtlich geologischer Formationen, Boden, Klima und Pflanzenbewuchs beschrieben. Im letzten Abschnitt wird die Vegetation fließender und stehender Gewässer behandelt. In bezug auf die Bärentrauben-Gemsheiden-Zwergstrauchgesellschaft und die Gesellschaft des Rundblättrigen Hellerkrautes wird der Versuch einer Neubenennung von Untergesellschaften unternommen.

Summary:

The associations of shrubs and those on rocks, rubble and snowsoils above predominant carbonatic subsoil are described with regard to the geological formations, soil, climate and vegetation. The last section deals with the vegetation of running and stagnant water. Referring to the associations of the *Arctostaphylo-Loiseleurietum* and the *Thlaspietum rotundifolii* a new nomenclature of subassociations is tried.

1. Geographie

Das Untersuchungsgebiet reicht nördlich von Imst bis Namlos und westlich bis zum Fernpaß (Details s. HAUPT 1983).

2. Geologie

Der Untergrund fast aller beschriebenen Gesellschaften besteht aus Kalken und Dolomiten, wobei flächenmäßig der *Hauptdolomit* gegenüber *Wettersteinkalk und -dolomit* dominiert, welcher das von Pfafflar bis zum Reißenschuhbachtal sich erstreckende Heiterwandmassiv aufbaut, das geologisch im Alpleskopf, Aberg und Brunwaldkopf seine Fortsetzung findet.

Bei den unter den Strauchgesellschaften dominierenden *Latschenassoziationen* entscheidet neben anderen Faktoren vor allem der geologische Untergrund die Gesellschaftsbildung:

Über reinem *Kalk* bildet sich das *basiphile Rhododendro hirsuti-Mugetum prostratae typicum (Pinetum mughi calcicolum AICHINGER 1933)*, während sich über *Dolomit* das *acidophile Rhododendro hirsuti-Mugetum prostratae vaccinetosum (Pinetum mughi silicolum AICHINGER 1933)* entwickelt.

Dies drückt sich auch im Unterwuchs aus: Das Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch ist durch große Mächtigkeit von *Erica herbacea*, die basischen Untergrund bevorzugt, gekennzeichnet, während das zwergstrauchreiche Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch saure Böden liebende

Arten wie *Vaccinium myrtillus* et *vitis idaea* sowie *Rhododendron ferrugineum* aufweist. Die Rostblättrige Alpenrose tritt interessanterweise gehäuft im Bereich der ehemals genutzten Erzlagerrstätten des Wettersteindolomits (Dirstentritt, Tarrentonalpe) auf.

Kleinflächig sind jedoch saure Gesteine für die Bildung säureliebender Gesellschaften verantwortlich: Das *Rhododendro ferruginei-Vaccinietum extrasylyvaticum*, BRAUN-BLANQUET 1931 sowie zwei Untergesellschaften des *Arctostaphylo-Loiseleurietums* bilden sich vor allem über Raibler Schichten (Hahntennjoch, Steinjöchel, Kälberjöchel) und Lias-Flecken-Mergeln (Plattjoch, Tschachaun, Hinterberg).

3. Boden

Die *Kalkschneebodengesellschaft* des *Salicetum retusae-reticulatae* besiedelt meist einen als *Alpine Protorendzina* bezeichneten Pionierboden (A_h-C_v -Profil; A_h = humöser, dunkler Mineralhorizont, C_v = Verwittertes Ausgangsgestein).

Die aus diesem Bodentyp durch fortschreitende Verwitterung unter extrem feuchten Bedingungen hervorgehende *Alpine Pechrendzina* stellt den Hauptbodentyp für die *Strauchgesellschaften* (Latschen-, Alpenrosengebüsche, Bärentrauben-Gemsheidengesellschaft).

Er weist im Gebiet in Übereinstimmung mit KUBIENA 1953 einen gegliederten A-Horizont (braunschwarzer, dicht wurzelfilziger A_1 - und tiefschwarzer A_2 -Horizont) auf.

Auffällig ist die Bevorzugung der Alpiner Protorendzina als Substrat von *Rhododendron hirsutum* gegenüber der Präferenz Alpiner Pechrendzinen durch *Rhododendron ferrugineum*.

In Mulden von Latschengebüschen über Kontaktzonen zwischen Kalk und Dolomit mit Kössener Schichten oder Lias-Flecken-Mergeln entwickelt sich die Alpine Pechrendzina durch Eisenoxidanreicherung in einem Verbraunungshorizont zur *Braunlehm-Rendzina* weiter (Indikator: *Veratrum album*).

4. Klima

Der nach FLIRI 1962 *kontinentale Charakter* des Klimas im *südlichen Teil* der Lechtaler Alpen kommt der Ausbildung des *Mugetums prostratae* sehr entgegen, das sich im *ozeanisch getönten Nordabschnitt* des Gebirges flächenmäßig nicht so stark ausbreitet, wofür allerdings auch geologische Ursachen vorhanden sind.

5. Methodik

Die nach ELLENBERG 1978 durchgeführten Bestandsaufnahmen sind in Form von Tabellen nach der Artmächtigkeitsskala von BRAUN-BLANQUET 1964 zusammengefaßt.

Abkürzungen:

A = Areal (Quadratmeter), D = Deckungsgrad (Prozent), E = Exposition (Grad Himmelsrichtung), h = hohe Stetigkeit, H = Höhe (Meter), K = Stetigkeitsklasse, m = mittlere Stetigkeit, n = niedere Stetigkeit, N = Geländeneigung (Prozent), Nr = Aufnahmeummer, r = selten, R = sehr selten, S = Stetigkeit, Z = Artenzahl

6. Strauchgesellschaften

In den östlichen Lechtaler Alpen sind vor allem *Latschen*- sowie selten *Alpenrosengebüsche* und an extremen Standorten die *Bärentrauben-Gemsheiden-Gesellschaft* anzutreffen.

6.1. *Mugetum prostratae*

Die im Gebiet verbreitete Ausbildungsform von *Pinus mugo* (Bergkiefer) wird auch als Latsche oder treffender als *Legföhre* bzw. *Krummholz* bezeichnet: Der niederliegende Wuchs ist durch die häufig an den steilen Standorten (Neigung 20—45 bzw. 33% im Schnitt) auftretenden Stein- und Schneelawinen bedingt und somit nach AICHINGER 1933 eine Anpassungsform.

6.1.1. *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae*

Das Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch erstreckt sich nach MAYER 1974 in Höhen zwischen 1800—2000 m. Im Gebiet zeigt die Höhenobergrenze den identischen Wert, während die Untergrenze durch Waldrodungen extrem gesenkt wurde (Dreimais 1330 m, Alpeital 1340 m): Die Wiederbesiedelung geschlägerter Hochwälder erfolgte nicht durch Bäume, sondern durch die Latsche, die in Übereinstimmung mit AICHINGER 1933 eher Nord- als Südlagen bevorzugt. In den Legföhren eingesprengte *Baumarten* wie *Picea abies*, *Larix decidua*, *Sorbus aucuparia* und *Betula pendula et pubescens* sind gegenüber diesen fast stets geradschaftig, da sie nur in geschützten Lagen anzutreffen sind.

Der Unterwuchs läßt die intermediäre Stellung des *Mugetum prostratae* zwischen den subalpinen Wald- und den alpinen Rasengesellschaften erkennen: Als *floristische Elemente der Waldgesellschaften* sind, wie auch BEGER 1922 und AICHINGER 1933 bemerken, *für den Fichtenwald typische Arten* in den Latschengesellschaften vertreten. Diese gehören vor allem zwei ökosozio-logischen Artengruppen nach MAYER 1974 an:

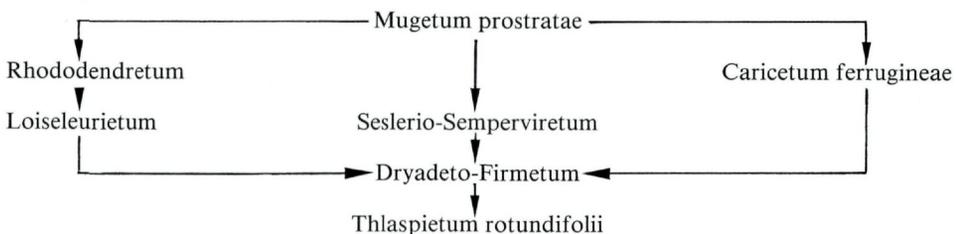
Nadel- und laubwaldbegleitende Gruppe von Oxalis acetosella:

Hieracium sylvaticum, *Oxalis acetosella* (beide: h), *Solidago virgaurea*, *Pyrola rotundifolia* (beide: n)

Nadelwaldartengruppe von Homogyne alpina:

Homogyne alpina, *Luzula sieberi*, *Calamagrostis villosa* (alle: h), *Melampyrum sylvaticum*, *Rosa pendulina*, *Orthilia secunda*, *Huperzia selago* (alle: n).

Die Vegetationsentwicklung des *Mugetum prostratae* zu alpinen Rasengesellschaften erfolgt in teilweiser Übereinstimmung mit AICHINGER 1933, THIMM 1953 und OBERHAMMER 1979 wie folgt:



Als Elemente des *Seslerio-Semperviretums*, welche größtenteils der auch im Wald vertretenen *Rasenartengruppe von Sesleria varia* angehören, sind *Sesleria varia*, *Carex sempervirens* (beide: h), *Biscutella laevigata*, *Galium anisophyllum*, *Phyteuma orbiculare*, *Carduus defloratus*, *Selaginella selaginoides* zu nennen.

An Arten des *Caricetum ferrugineae* finden sich *Ligusticum mutellina*, *Veronica alpina* und *Pulsatilla alpina*. Das *Mugetum prostratae* weist aber auch etliche Arten des *Dryadeto-Firmetums*, zu dem sich sowohl der Blaugras- Horstseggenrasen als auch der Rostseggenrasen hinentwickelt, auf: *Carex firma*, *Dryas octopetala*, *Ranunculus alpestris*, *Globularia nudicaulis*, *Saxifraga androsacea*.

Nicht zuletzt sind auch *Kalkschuttarten des Thlaspietum rotundifolii*, in welches der Polsterseggenrasen übergeht, im Latschengebüsch anzutreffen: *Achillea atrata*, *Pinguicula alpina*, *Valeriana saxatilis*, *Saxifraga caesia*, *Minuartia austriaca*, *Primula auricula*, *Arabis pumila*, *Sedum atratum*.

Die Vegetationsentwicklung der Latschengesellschaft zum Dryadeto-Firmetum über andere Strauchgesellschaften (Rhododendretum, Loiseleurietum) ist gleitend:

Die *Nadelwaldartengruppe von Rhododendron hirsutum* stellt eine Vielzahl von Kennarten des *Mugetum prostratae* (*Rhododendron hirsutum*, *Sorbus chamaemespilus* — beide: h; *Rhodothamnus chamaecistus*, *Daphne striata* — beide: n) und kann im Gebiet in seltenen Fällen als *Rhododendretum hirsuti* bestandesbildend sein. Man könnte daher sagen, daß das *Rhododendretum hirsuti* in der Gesellschaft des *Mugetum prostratae* gesellschaftsbildend ist.

Bestände, in denen ein gleichzeitiges Auftreten von *Rhododendron hirsutum* et *ferrugineum* zu beobachten ist, werden aufgrund ihrer sauren Bodenreaktion als *acidophile Subassoziation des Rhododendrohirsuti-Mugetum prostratae vaccinietosum* von der basische Bodenreaktion zeigenden *basiphilen Subassoziation des Rhododendro hirsuti-Mugetum prostratae typicum* unterschieden.

Die Ausbildung zweier Untergesellschaften des Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsches, die schon KERNER 1863 und VIERHAPPER 1914 feststellen und die AICHINGER 1933 erstmals mit *Pinetum mughi calcicolum* bzw. — *silicolum* benennt, hat im Gebiet ihre Ursache im steten Wechsel der Grundgesteine Kalk und Dolomit. Nach GAMS 1930 tendiert die Bodenentwicklung über letzterem zu sauren Substraten, was die Ausbildung eines zwergstrauchreichen Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsches ermöglicht. Nach AICHINGER 1933 ist dieses infolge des größeren Konkurrenzverhaltens artenärmer als die basiphile Subassoziation, was aber in den östlichen Lechtaler Alpen nicht zutrifft, da beide Subassoziationen ungefähr dieselbe Artenzahl aufweisen.

Tabelle 1: Aufnahmen *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae*

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Loreaalpe	1840	8 NO	33	85	46	37
2	Alpeskopf	2000	10 NO	0	80	38	24
3	Sinnesjoch-Schihütte	1750	20 SO	20	80	64	89
4	Sinnesjoch	1950	13 NO	40	100	29	57

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
5	Sparketkar	1650	8 NO	30	100	44	17
6	Gande	1870	62 NW	26	90	46	44
7	Kälberjöchl	1860	N	32	100	40	23
8	Alpleskopf	1990	1 NO	35	95	57	34
9	Reißenschuhbachtal	1720	W	20	100	48	24
10	Im Grubig	1910	O	43	60	44	19
11	Dreimais	1330	10 NO	34	80	46	27
12	Dreienbach	1600	8 NO	33	90	49	32
13	Faselfeital	1790	8 NO	30	100	58	28
14	Gande	1990	7 NO	32	90	38	11
15	Unteres Kirchl	1690	24 SO	30	80	41	20
16	Alpeital	1340	10 NO	45	90	66	30
17	Gande	1760	2 NO	40	90	40	15
18	Gande	1850	N	34	90	31	21

Nr. 1—12: *Rhododendro hirsuti*-*Mugetum prostratae vaccinetosum*

Nr. 13—18: *Rhododendro hirsuti*-*Mugetum prostratae typicum*

Das laufende Mittel von 39 Arten stimmt mit dem von AICHINGER 1035 für die Karawanken ermittelten Wert fast überein. Das Minimumareal beträgt 2—20 bzw. 14 m² im Schnitt.

Tabelle 2: Artenliste des *Rhododendro hirsuti*-*Mugetum prostratae*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S	K
<i>Pinus mugo</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	18	5
<i>Rhododendron hirsut.</i>	3		3	3	2		2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	16	
<i>Hieracium sylvaticum</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Homogyne alpina</i>	+	1	+	+		2	2	+	1	1			1	2	2		2	2	14	4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2		1	2				13	
<i>Luzula sieberi</i>	1	1		+	1	2		1	1	1	2	2	1	2			2			
<i>Pleurozium schreberi</i>	1		1	+	+	2		1	+		1	1	+	+	2	1				
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+			r	+		+	+	+			+	+	+	+		+	+	
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+	+	r	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	
<i>Aster bellidiastrum</i>	+		+	r	+		+	+	+	+			+	+			+	+	+	
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	2		2	1	1	2	1		1	2		1	1	1	1	1			12	
<i>Sesleria varia</i>	1				1	1		1	+	1	1		+	2			1	1	2	
<i>Valeriana montana</i>	1				1	1	2	+		+	1	1	+			1	1		1	
<i>Alchemilla plicatula</i>	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+			
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2		2							11	3
<i>Hylocomium splendens</i>		1	1	+	2	2	2		1		1	1		1	2					
<i>Dicranum scoparium</i>		1	1	+	2	1	2		+		1			+	1		1			
<i>Viola biflora</i>	1	1	1		1			1	1	1			1		1	1		1		
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+		+	+	1	+		1	+		1		+					
<i>Vaccinium vitis idaea</i>		2	1	1	2	2	2	1			2	1			2				10	
<i>Veratrum album</i>	1	1			+	+	1	+	+	2		+	1							
<i>Carex sempervirens</i>					+			+	+	1	1	+	+	1		1	1	1		
<i>Geranium sylvaticum</i>	1		+			1		+	+	2		1	1		2				9	
<i>Erica herbacea</i>			1	2							1	2		1		2	2	2	8	2
<i>Sorbus aucuparia</i>		+			1			2	1		2	2	2			1				

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S	K
Minuartia austriaca																			+	
Orthilia secunda											+									
Primula auricula														+						
Paris quadrifolium														+						
Polytrichum juniperinum		+																		
Ptilidium ciliare										+										
Cladonia chlorophaea				+																
Cladonia furcata					+															
Cladonia subsquamosa			+																	
Arabis pumila																	r			
Sedum atratum								r												
Saxifraga androsacea								r												
Pulsatilla alpina												r								
Lilium martagon			R																	

6.1.1.1. *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae typicum* (*Pinetum mughi calcicolum* AICHINGER 1933)

Das Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsch besiedelt steile, sonneexponierte Lagen mit unruhigem Kleinrelief, in denen eine rasche Entwicklung des Bodens verhindert wird, sodaß die Pflanzen auf Alpenen Protorendzinen mit Kalkuntergrund anzutreffen sind. Hervorstechendes Merkmal der Subassoziaton ist die große Mächtigkeit von *Erica herbacea*, auf die auch AICHINGER 1933 hinweist. MAYER 1974 sieht die eingesprengten Lärchen, Fichten und Ebereschen als charakteristisch für die Untergesellschaft an. Im Gebiet sowie laut AICHINGER 1933 in den Karawanken treten *Picea abies* und *Sorbus aucuparia* aber in beiden Subassoziatonen auf, während *Larix decidua* und *Betula pubescens* im Gebiet eher in der acidophilen, in den Karawanken eher in der basiphilen Ausbildung des *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae* vorkommen.

Weitere Kennarten (alle: n): *Ctenidium molluscum*, *Arctostaphylos alpina*, *Lonicera alpigena*, *Silene alpestris*.

6.1.1.2. *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae vaccinetosum* (*Pinetum mughi silicolum* AICHINGER 1933)

Die schattig-feuchten Standorte mit ausgeglichenem Relief führen, wie auch AICHINGER 1933, THIMM 1953 und MAYER 1974 anführen, zu einer raschen Bodenentwicklung in Form einer Alpenen Pechrendzina. Der teilweise dolomitische Untergrund läßt dazu parallel eine Bodenversauerung laufen, welche basiphile zugunsten acidophiler Pflanzen verdrängt. Nach BRAUN-BLANQUET et al. 1939 ist eine Mitursache für die Anhäufung säurezeigender Arten über basischem Grundgestein die schlechtere Humuszerersetzung in höheren wie in tieferen Lagen. Neben den obengenannten Fichten, Ebereschen, Lärchen und Moorbirken als in der Subassoziaton eingesprengte Baumarten ist noch die Zirbe (*Pinus cembra*) zu nennen, die, wie auch KERNER 1863, BRAUN-BLANQUET 1931, AICHINGER 1933 und NIEDERBRUNNER 1975 bemerken, auf diese beschränkt ist. In Übereinstimmung mit letzterem Autor ist auch *Betula pendula* als Kennart der Untergesellschaft anzusehen.

An manchen Standorten im Gebiet kann die erstmals von AICHINGER 1933 festgestellte zonierte Bodenentwicklung beobachtet werden:

In der Bestandesmitte erfolgt sie rascher als an der Peripherie, sodaß einem acidophilen Zentrum mit *Rhododendron ferrugineum* eine basiphile Randzone mit *Rhododendron hirsutum* gegenübersteht. Von einer durch starke Bastardisierung von *Rhododendron ferrugineum* et *hirsutum* zu *Rhododendron intermedium* bedingten *Rhododendron intermedium-Fazies* im Sinne von THIMM 1953 kann im Gebiet nicht gesprochen werden. Im Zuge der Bodenversauerung wird — wie auch AICHINGER 1933 feststellt — vor allem *Rhododendron hirsutum* von *Vaccinium*-arten verdrängt, was sich im Namen der Subassoziation niederschlägt. Quantitativ betrifft dies vor allem die im Unterwuchs der Fichtenwälder dominierenden Arten *Vaccinium myrtillus* et *vitis idaea*, während qualitativ das Eindringen von *Vaccinium uliginosum* in Begleitung von *Juniperus alpina* Erwähnung verdient. Im Gefolge der obengenannten Preisel- und Heidelbeeren besiedeln als deren obligate Begleiter die *Moose* *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *Rhytidiadelphus triquetrus* zusammen mit der eher selten auftretenden *Calluna vulgaris* die versauerten Böden. In der beschriebenen Artenzusammensetzung gleicht die Gesellschaft dem *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum hylocomietosum* BRAUN-BLANQUET et al. 1954, dessen Bergföhren aber aufrechte Stämme besitzen.

Mit den obengenannten Moosen, die von *Ptilidium ciliare* und *Polytrichum juniperinum* begleitet werden, wandern auch Flechten in die Gesellschaft ein: *Cladonia rangiferina* et *chlorophaea* et *furcata* et *subsquamosa*, *Cetraria islandica*.

In Übereinstimmung mit NIEDERBRUNNER 1975 sowie THIMM 1953, die allerdings das Baumstratum nicht erwähnen, läßt sich folgende Schichtung des Pflanzenbestandes der Gesellschaft feststellen:

Baumschicht

Strauchschicht

Zwergstrauchschicht

Krautschicht

Schichte der Moose und Flechten

Viele der zur Krautschicht gehörenden Pflanzen sind *Hochstauden*, die in wenigen Exemplaren auf zwergstrauchfreien Flächen in Mulden wachsen oder über Kontaktzonen zwischen karbonatischen und mergeligen Gesteinen einen üppigen Bewuchs bilden. Letztere sind auch das bevorzugte Untergrundgestein des *Alnetum viridis*, das als Höhenglied auf Mergeln und Schiefern dem *Mugetum prostratae* auf Kalk und Dolomit entspricht. Diese Gesellschaft ist im Gebiet nicht ausgebildet oder wurde, was heute nicht mehr feststellbar ist, total gerodet. Ihre charakteristischen Arten treten jedoch in der Krautschicht des *Mugetum prostratae* (s. Tab. 1, Aufn. 8—13) untergeordnet auf, wobei die meisten Arten der *laub- und nadelwaldbegleitenden Gruppe* von *Adenostyles alliariae* angehören (alle: m): *Viola biflora*, *Geranium sylvaticum*, *Veratrum album* (Weideeinfluß!), *Aconitum napellus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Peucedanum ostruthium*, *Salix waldsteiniana*, *Alnus viridis*, *Adenostyles alliariae*, *Chaerophyllum villarsii*, *Myosotis alpestris*. In feuchten Gräben steigen *Salix daphnoides* et *aurita* nach oben und gesellen sich ebenso zu den

Hochstauden wie die gering steten *Laubwaldarten der Lamiastrum galeobdolon-Gruppe*: *Aconitum vulparia*, *Daphne mezereum*, *Primula elatior*, *Phyteuma orbiculare*, *Paris quadrifolium*, *Lilium martagon*.

In Analogie zu AICHINGER 1933, der ähnliche Vorkommen in den Karawanken beschreibt, könnte man von einer *Alnus viridis-Fazies* der Subassoziation sprechen.

6.2. *Rhododendretum*

Das Hauptverbreitungsgebiet der Alpenrosengebüsche ist nach AICHINGER 1933, THIMM 1953 und ELLENBERG 1978 die subalpine, nach neueren Erkenntnissen die unteralpine Stufe, da sie nur bei gutem Schneeschutz oberhalb der Baumgrenze bestandesbildend sind. Aus dem *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae typicum* entwickelt sich im Gebiet selten das ebenfalls basiphile *Rhododendretum hirsuti* THIMM 1953.

Viel häufiger nimmt das *Rhododendro hirsuti* — *Mugetum prostratae vaccinietosum* eine Entwicklung zum acidophilen *Rhododendro ferruginei* — *Vaccinietum extrasylvaticum*¹ BRAUN-BLANQUET 1931, das seinerseits bei Verflachung der von ihm bewachsenen Rücken zu schmalen humusreichen Hochplateaustreifen ins ebenfalls acidophile *Loiseleurietum* übergeht, was am Fuße des Kälberjöchls gut zu beobachten ist.

Ein *Rhododendretum mixtum* THIMM 1953, das sich durch große Mächtigkeit von *Rhododendron intermedium*, auf das auch KNOLL 1930 sowie ELLENBERG 1978 hinweisen, auszeichnet, existiert in den östlichen Lechtaler Alpen nicht.

6.2.1. *Rhododendretum hirsuti* THIMM 1953

Tab. 3: Artenliste *Rhododendretum hirsuti* THIMM 1953

(Rauchbergkar, H: 1850, E: 4 NO, N: 28, D: 80, Z: 23, A: 33)

<i>Rhododendron hirsutum</i>	3	<i>Ranunculus alpestris</i>	+
<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>	3	<i>Ranunculus montanus</i>	+
<i>Erica herbacea</i>	3	<i>Arabis pumila</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	2	<i>Silene alpestris</i>	+
<i>Daphne striata</i>	2	<i>Valeriana saxatilis</i>	+
<i>Arctostaphylos alpina</i>	2	<i>Aster bellidiastrum</i>	+
<i>Carex firma</i>	2	<i>Homogyne alpina</i>	+
<i>Biscutella laevigata</i>	1	<i>Festuca pumila</i>	+
<i>Bartsia alpina</i>	1	<i>Pinguicula alpina</i>	+
<i>Carex sempervirens</i>	1	<i>Asplenium viride</i>	+
<i>Sesleria varia</i>	1	<i>Selaginella selginoides</i>	+
<i>Tortella tortusa</i>	1		

Die eine exemplarische Aufnahme der Gesellschaft wiedergebende Tab. 3 verdeutlicht die Dominanz der Arten der *Rhododendron hirsutum-Gruppe* (*Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Daphne striata*), die durch *Erica herbacea* und *Arctostaphylos alpina* von weiteren Zwergsträuchern großer Stetigkeit begleitet werden.

Daneben treten vor allem krautige Pflanzen benachbarter Rasengesellschaften auf — *Seslerio-Semperviretum*: *Carex sempervirens*, *Sesleria varia*, *Bartsia alpina*
Dryadeto-Firmetum: *Carex firma*, *Dryas octopetala*, *Festuca pumila*, *Arabis pumila*

6.2.2. *Rhododendro ferruginei* — *Vaccinietum extrasylvaticum* BRAUN-BLANQUET 1931Tab. 4: Aufnahmen *Rhododendro ferruginei*-*Vaccinietum extrasylvaticum*

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Unterer Hinterberg	1910	10 NO	15	90	44	29
2	Hahntennjoch	1870	27 SO	20	70	85	91
3	Hahntennjoch	1980	25 SO	30	100	70	36
4	Steinkar	2050	54 NW	32	90	26	14

Die Gesellschaft breitet sich wie das *Rhododendro hirsuti*-*Mugetum prostratae vaccinietosum*, aus dem sie entsteht, über Kontaktzonen zwischen karbonatischen und mergeligen Gesteinen aus. Die Höhenverbreitung der Assoziation entspricht mit 1870—2050 m in etwa den von MAYER 1974 angegebenen Werten (1900—2000 m).

Die Neigung der Standorte beträgt 15—32 bzw. 24% im Schnitt, das Minimumareal 5—20 bzw. 13 m² im Schnitt.

Tab. 5: Artenliste *Rhododendro ferruginei*-*Vaccinietosum extrasylvaticum* BRAUN-BLANQUET 1931

Nr.	1	2	3	4	ST
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	3	3	3	4
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3	3	3	2	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2	2	2	1	
<i>Dicranum scoparium</i>	1	1	1	1	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1	1	1	1	
<i>Pleurozium schreberi</i>	1	1	1	1	
<i>Hylocomium splendens</i>	1	1	1	1	
<i>Homogyne alpina</i>	1	+	+	1	
<i>Polygonum viviparum</i>	1	+	+	+	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	2		4	3
<i>Pinus mugo</i>	2	2	2		
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	2	1	2		
<i>Ligusticum mutellina</i>	1		+	1	
<i>Geranium sylvaticum</i>	1	+	+		
<i>Hieracium villosum</i>	+		+	1	
<i>Asplenium viride</i>	1	+	+		
<i>Polystichum lonchitis</i>	1	+	+		
<i>Aconitum napellus</i>	+	+	+		
<i>Rosa pendulina</i>	+	+	+		
<i>Thymus serpyllum</i>	+	+	+		
<i>Carex sempervirens</i>	+	+	+		
<i>Juniperus alpina</i>		3	3		2
<i>Loiseleuria procumbens</i>	2			1	
<i>Lonicera caerulea</i>		1	2		
<i>Daphne striata</i>		1	1		
<i>Luzula sieberi</i>	1			1	
<i>Daphne mezereum</i>		1	+		
<i>Peucedanum ostruthium</i>		1	+		
<i>Veratrum album</i>		1	+		
<i>Viola biflora</i>		+	+		
<i>Hypericum maculatum</i>		+	+		
<i>Salix retusa</i>		+	+		
<i>Silene glareosa</i>		+	+		

Nr.	1	2	3	4	ST
Rhododendron hirsutum		+	+		2
Valeriana montana		+	+		
Dicranum elongatum	+			+	
Salix waldsteiniana	2				1
Arctostaphylos alpina				2	
Cladonia chlorophaea	2				
Cladonia rangiferina				2	
Dryas octopetala	1				
Avenella flexuosa		1			
Polytrichum juniperinum	1				
Cetraria islandica	1				
Trollius europaeus			+		
Aconitum vulparia		+			
Saxifraga rotundifolia		+			
Chaerophyllum villarsi		+			
Laserpitium latifolium		+			
Salix reticulata		+			
Salix serpyllifolia		+			
Gentiana punctata	+				
Myosotis alpestris			+		
Solidago virgaurea		+			
Huperzia selago	+				
Tortella tortuosa		+			
Cladonia squamosa	+				
Clematis alpina			r		

Das Silikat-Alpenrosengebüsch weist eine auch von AICHINGER 1933 festgestellte Vegetationsgliederung in eine *Kleinstrauch-*, *Zwergstrauch-* und *Bodenschicht* auf, wobei letztere aus Moosen, Flechten und Kleinstzwergsträuchern sowie Kräutern zusammengesetzt ist. Die Klein- und Zwergstraucharten prägen als mächtigste und stetigste Pflanzen die Gesellschaft, was auch in deren Namen zum Ausdruck kommt.

Kleinsträucher: Rhododendron ferrugineum, Rhododendron hirsutum (r), Pinus mugo (niederwüchsig), Juniperus alpina, Lonicera caerulea, Daphne mezereum, Salix waldsteiniana, Clematis alpina

Zwergsträucher: Vaccinium myrtillus et vitis idaea et uliginosum, Daphne striata

Mit zunehmender Reife und Acidität des Bodens bildet sich nach THIMM 1953 im Rhododendretum eine geschlossene Moosdecke, die zu einer Erhöhung des Deckungsgrades von 70—100 bzw. 88% im Schnitt führt.

Die *Moosgarnitur des Fichtenwaldes* (Dicranum scoparium, Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens) stellt die wichtigste Komponente der Bodenschicht und wird von Dicranum elongatum, Polytrichum juniperinum sowie Tortella tortuosa begleitet. Die Flechten und Kleinstzwergsträucher der Bodenschicht gehen bestandsbildend ins Loiseleurietum über.

Kleinstzwergsträucher: Loiseleuria procumbens, Salix retusa et serpyllifolia et reticulata, Arctostaphylos alpina, Dryas octopetala

Flechten: *Cladonia chlorophaea* et *rangiferina* et *squamosa*, *Cetraria islandica*

Die Unbeständigkeit der Gesellschaft läßt im Gebiet in zwergrauschfreien Mulden vor allem Pflanzen der Hochstaudenfluren eindringen, die eine dritte Komponente der Bodenschicht bilden und die Artenzahl (laufendes Mittel: 47 Arten) beträchtlich erhöhen, sodaß die Gesellschaft nicht so artenarm ist, wie AICHINGER 1933 und MAYER 1974 von ihr behaupten.

Hochstauden: *Geranium sylvaticum*, *Aconitum napellus* et *vulparia*, *Rosa pendulina*, *Peucedanum ostruthium*, *Veratrum album*, *Viola biflora*, *Hypericum maculatum*, *Silene glareosa*, *Trollius europaeus*, *Valeriana montana*, *Saxifraga rotundifolia*, *Chaerophyllum villarsi*, *Laserpitium latifolium*, *Gentiana punctata*, *Myosotis alpestris*.

6.3. *Arctostaphylo* — *Loiseleurietum*

Die Bärentrauben-Gemsheiden-Zwergrauschgesellschaft steht in stetem Wechsel mit dem Silikat-Alpenrosengebüsch. Mit Zunahme der Höhe nehmen Dichte und Wuchs der Rostblättrigen Alpenrose ab, während bei den *Vaccinium*-arten und der Alpenbärentraube nur die Größe abnimmt. Der zunehmende Niederwuchs der Pflanzen, der sie an Extremstandorten dem Boden angepreßt erscheinen läßt, ist eine Anpassung an den steigenden Einfluß des Windes. Die nach LARCHER 1953 Minus 40 Grad ertragende frostharte *Loiseleuria procumbens* besiedelt nach ELLENBERG 1978 bevorzugt windexponierte Standorte, da sie nur dort konkurrenzfähig ist. Die Vergesellschaftung der Gemsheide mit der Alpenbärentraube sowie Preisel-, Heidel- und Rauschbeere läßt auf einen gemeinsamen Bereich der ökologischen Amplituden der genannten Pflanzen schließen, der allerdings aufgrund seiner Kleinheit nur zu kleinflächigen Beständen führt.

Im Gebiet treten zwei floristisch und ökologisch verschiedene Subassoziationen des *Arctostaphylo-Loiseleurietum* auf: Auf relativ tiefgründigen Alpenen Pechrendzinen entwickeln sich an Rostblättrigen Alpenrosen reiche Bestände, die direkt aus dem *Rhododendro ferruginei-Vaccinietum extrasylvaticum* hervorgehen und die ich daher als *Arctostaphylo-Loiseleurietum rhododendretosum* anspreche.

Über windgefegten flachgründigen Alpenen Protorendzinen entwickeln sich an windharten Flechten (vor allem *Cetraria*-Arten) reiche Bestände, welche ich als *Arctostaphylo-Loiseleurietum cetrarietosum* (*Arctostaphylo-Loiseleurietum* OBERDORFER 1950) anspreche.

Tab. 6: Aufnahmen *Arctostaphylo-Loiseleurietum*

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Hahntennjoch	1950	4 NO	38	80	26	25
2	Kälberjöchl	1990	18 SO	32	70	19	11
3	Kälberjöchl	2050	56 NW	30	100	24	7
4	Steinjöchl	2250	22 SO	15	80	23	4
5	Anhalter Hütte	2040	4 NO	40	95	31	12
6	Am Egg	1850	57 NW	33	100	16	2

Nr. 1—3: *Arctostaphylo-Loiseleurietum rhododendretosum* HAUPT 1981

Nr. 4—6: *Arctostaphylo-Loiseleurietum cetrarietosum*

(*Arctostaphylo-Loiseleurietum* OBERDORFER 1950)

Die Höhenverbreitung der Gesellschaft schwankt im Gebiet zwischen 1850—2250 m. Diese Werte decken sich weitgehend mit denen von AICHINGER 1933 (Karawanken: 1960—2100 m), OBERDORFER 1950 (Allgäu: 1850—2150 m) sowie THIMM 1953 (Rofan: 2000—2160 m). Die Artenarmut der Assoziation kommt im laufenden Mittel von 22 Arten (AICHINGER 1933: 18 Arten) und im Minimumareal von 2 m² (AICHINGER 1933: 1 m²) zum Ausdruck. Der hohe Deckungsgrad von 70—100 bzw. 88% im Schnitt ist auf den dichten Zusammenschluß der Gemeidepflanzen zurückzuführen, der THIMM 1953 veranlaßte, von »Loiseleuriateppichen« zu sprechen. Die Neigungswerte von 15—40% sind großräumig zu verstehen, da die Gesellschaft meist in etlichen Treppen angeordnet ist, welche — worauf LARCHER 1957 hinweist — einzeln keine oder nur einige Grad Neigung aufweisen.

Tab. 7: Artenliste des Arctostaphylo-Loiseleurietums

Nr.	1	2	3	4	5	6	S	K
<i>Loiseleuria procumbens</i>	5	3	4	3	3	3	6	5
<i>Cladonia rangiferina</i>	1	2	1	1	2	2		
<i>Cetraria islandica</i>	1	2	1	+	1	2		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	3	2		2	3	5	
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	2	2	1	1		2		
<i>Festuca pumila</i>	+		2	3	1	1		
<i>Dryas octopetala</i>	2		3	2	4		4	4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	2		2		3		
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	3	1		1			
<i>Carex firma</i>	+		+	+	+			
<i>Silene acaulis</i>			1	2	1		3	3
<i>Polygonum viviparum</i>	1		1		1			
<i>Carex capillaris</i>	+	1	1					
<i>Bartsia alpina</i>	+		1		+			
<i>Arctostaphylos alpina</i>				3	2		2	2
<i>Salix retusa</i>			2		2			
<i>Antennaria dioica</i>				1		1		
<i>Sesleria varia</i>				2	+			
<i>Euphrasia minima</i>	+	1						
<i>Hieracium alpinum</i>	+		1					
<i>Carex sempervirens</i>				+	1			
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	1						
<i>Biscutella laevigata</i>	+				+			
<i>Calluna vulgaris</i>		+				+		
<i>Homogyne alpina</i>	+					+		
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+			+				
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+				+			
<i>Parmelia</i> sp.				+	+			
<i>Peltigera aptosa</i>			+	+				
<i>Lycopodium alpinum</i>						2	1	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>		1						
<i>Agrostis rupestris</i>		1						
<i>Hylocomium splendens</i>	1							
<i>Cetraria cucullata</i>				1				
<i>Cetraria nivalis</i>				1				
<i>Salix herbacea</i>	+							

Nr.	1	2	3	4	5	6	S	K
Salix reticulata					+		1	1
Erica herbacea		+						
Soldanella alpina					+			
Aster bellidiastrum					+			
Avenella flexuosa	+							
Anthoxanthum alpinum		+						
Dicranum scoparium					+			
Thamnia vermicularis				+				
Luzula multiflora						r		
Huperzia selago					r			
Lycopodium annotinum			R					

6.3.1. *Arctostaphylo-Loiseleurietum rhododendretosum* HAUPT 1981

Die alpenrosenreiche Bärentrauben-Gemsheiden-Zwergstrauchgesellschaft entspricht floristisch der *Loiseleuria procumbens-Homogyne discolor-Assoziation* der Karawanken, wenn man davon absieht, daß Rhododendron ferrugineum ebendort bzw. Homogyne discolor in den östlichen Lechtaler Alpen nicht vertreten ist.

AICHINGER 1933 sieht als Gesellschaftsmerkmal der Vergleichsgesellschaft *neutro- bis basiphile Blütenpflanzen* an, welche dem Arctostaphylo-Loiseleurietum cetrarietosum fehlen. Im Gebiet treten sie, wenn auch selten, an Stellen geringer Humusentwicklung sowohl in der alpenrosen- wie in der flechtenreichen Bärentrauben-Gemsheiden-Zwergstrauchgesellschaft auf.

Die neutro- bis basiphilen Blütenpflanzen gehören vorwiegend zwei ökosozioologischen Artengruppen an —

Aster bellidiastrum-Gruppe: Polygonum viviparum, Aster bellidiastrum, Soldanella alpina

Sesleria varia-Gruppe: Sesleria varia, Biscutella laevigata, Carex sempervirens

Als Trennarten zur anderen Untergesellschaft können Carex capillaris, Euphrasia minima und Hieracium alpinum bezeichnet werden. Die verwandtschaftliche Beziehung zum Rhododendro ferruginei-Vaccinietum extrasylvaticum wird durch das Auftreten der Moose Rhytidiadelphus triquetrus, Hylocomium splendens und Polytrichum juniperinum verdeutlicht.

6.3.2 *Arctostaphylo-Loiseleurietum cetrarietosum* (*Arctostaphylo-Loiseleurietum OBERDORFER* 1950)

BRAUN-BLANQUET et JENNY 1926 sowie AICHINGER 1933 sprechen nur von der Entwicklung eines *Loiseleurietum cetrarietosum* im Schweizer Nationalpark bzw. in den Karawanken. OBERDORFER 1950 mißt Arctostaphylos alpina mehr und Cetraria-Arten weniger Bedeutung bei und bezeichnet daher die Gesellschaft als *Arctostaphylo-Loiseleurietum*. Meines Erachtens sind zur vollständigen Charakterisierung der Assoziation sowohl die Alpenbärentraube als auch die Flechten notwendig, sodaß ich sie als Arctostaphylo-Loiseleurietum cetrarietosum anspreche, das als windharte Gesellschaft nach ELLENBERG 1978 mikroklimatisch dem Dryadeto-Firmetum und Elynetum entspricht. THIMM 1953 spricht von einer Sukzession des Dryadeto-Firmetums zum Loiseleurietum, deren große ökologische Wahrscheinlichkeit die Aufnahme 5, Tab. 6, 7 verdeutlicht. Die Garnitur der gesellschaftsprägenden windharten Flechten (Cetraria

cucullata et nivalis et islandica, *Cladonia rangiferina* et *chlorophaea*, *Thamnolia vermicularis*) ist nach ELLENBERG 1978 dieselbe wie im *Elynetum cetrarietosum*. BRAUN-BLANQUET et al. 1954 messen ihnen größere Bedeutung als der Alpenbärentraube bei und sprechen von einem allerdings über silikatischem Untergrund gebildeten *Loiseleurio-Cetrarietum*. GAMS 1927 und KLEMENT 1955 fassen die windharten Strauchflechten unter dem Namen *Thamnolietum vermicularis* sogar als eigene Assoziation zusammen, welche die einzige des *Cetrarion nivalis* (Verband alpiner und borealkontinentaler Erdflechtengesellschaften) darstellt.

In den östlichen Lechtaler Alpen spielen die Flechten gegenüber den Zwergsträuchern, insbesondere *Arctostaphylos alpina*, eine untergeordnete Rolle und bilden weder eine eigene Gesellschaft noch dominieren sie eine solche.

Allerdings dominieren sie in Übereinstimmung mit AICHINGER 1933 gegenüber krautigen Pflanzen. Die Alpenbärentraube fehlt zwar in den Aufnahmen 1—3, ist aber in anderen Standorten der Gesellschaft im Gebiet vorhanden, sodaß der Assoziationsname zur Gänze gerechtfertigt ist.

Als Trennarten zur alpenrosenreichen Bärentrauben-Gemsheiden-Zwergstrauchgesellschaft seien genannt: *Antennaria dioica*, *Lycopodium alpinum*, *Salix reticulata*, *Huperzia selago*, *Luzula multiflora*.

7. Kalkfelsengesellschaften

Blanke Felsen sind — wie auch THIMM 1953, NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979 bemerken, nur von *nieder organisierten Kryptogamen* besiedelt, da höhere Pflanzen die Bildung von Gesteinsvertiefungen zur Besiedelung benötigen. Pioniere auf glatten Felsen sind *Algen*, *Flechten* und *Moose* wie sie von OETTLI 1905, DIELS 1914, GAMS 1941, JAAG 1945, WENNINGER 1951 und THIMM 1953 beschrieben werden. Im Gebiet treten häufig epilithische Flechten wie *Xanthoria elegans* und *Parmelia*-Arten auf.

Durch *chemische Verwitterung (Lösungsv.)* an der Basis von anstehenden Kalkfelsen oder — wie auch ELLENBERG 1978 anführt — Fluren schattig-kühler Lagen kommt es zu Kluft- und Rinnebildungen, die auch unter dem Begriff »Karren« bekannt sind. Diese werden von *höher organisierten Kryptogamen*, vor allem *Farnen*, besiedelt, die nur selten bei ausreichender Humusanreicherung von feuchtigkeitsliebenden Phanerogamen geringer Mächtigkeit begleitet werden. Diese als *Polysticho-Asplenio-Cystopteridetum (Asplenio-Cystopteridetum, OBERDORFER 1949)* bezeichnete Gesellschaft ist in den östlichen Lechtaler Alpen weit verbreitet.

Durch *physikalische Verwitterung (Spaltenfrost)* entstehen Ritzen und Fugen, die sich mit Feinerde füllen und von *Phanerogamen* (Blütenpflanzen) besiedelt werden. Im Gebiet lösen einander zwei Assoziationen, die dieserart entstanden sind, höhenmäßig ab:
subalpin — *Potentilletum caulescentis*, BRAUN-BLANQUET 1926
alpin — *Androsacetum helveticae*, BRAUN-BLANQUET 1918

7.1. *Polysticho-Asplenio-Cystopteridetum (Asplenio-Cystopteridetum, OBERDORFER 1949)*

Die Gesellschaft ist primär durch die namensgebenden Farne *Cystopteris regia*, *Asplenium viride* und *Polystichum lonchitis* charakterisiert. OBERDORFER 1950 stellt im Allgäu das Auftre-

ten von *Polystichum lonchitis* zwar nicht fest, führt aber 1957 die mögliche Ausbildung einer Lanzenschildfarngesellschaft auf ruhendem Kalkblockschutt an, deren Eigenständigkeit er aber anzweifelt.

Diese ist meines Erachtens tatsächlich nicht gegeben, zumal Standorte dieser Art im Sinne von ELLENBERG 1978 als Felsstandorte aufzufassen sind.

THIMM 1953 beschreibt unter dem Titel »Vegetation der Karrenkomplexe« für das Rofan eine Gesellschaft, in der auch die drei obengenannten Farne dominieren, sodaß mir die Namensgebung der Assoziation gerechtfertigt scheint.

Tab. 8: Aufnahmen des *Polysticho-Asplenio-Cystopteridetum*s

Nr.	Ort	H	E	Z
1	Reißenschuhbachtal	1630	62 NW	4
2	Rappenschrofen	1560	42 SW	3
3	Alpeital	1310	52 NW	5
4	Sparketkar	1710	2 NO	5
5	Steinjöchl	2000	24 SO	7
6	Maldongrat	2030	24 SO	8
7	Unterer Hinterberg	1790	4 NO	4
8	Heiterwand (Ost)	1790	4 NO	9
9	Faselfeital	1670	58 NW	4
10	Dreienkar	1830	8 NO	1
11	Loreaalm	2090	10 NO	3
12	Sinnesjoch (Nord)	1700	2 NO	5
13	Platteinwiesen	2130	22 SO	12
14	Sparketkar	1710	2 NO	5
15	Gande	2130	N	5
16	Falschkogel	2040	26 SO	5
17	Hinterbergjoch	2190	54 NW	3
18	Oberer Hinterberg	2130	12 NO	1
19	Unterer Hinterberg	1740	13 NO	3
20	Heiterwand (Ost)	1870	50 NW	3
21	Dreienkar	1830	8 NO	1

In Übereinstimmung mit ELLENBERG 1978 ist eine Bevorzugung schattig-feuchter Standorte (NW bis NO) festzustellen. Typisch für die Gesellschaft ist ihre geringe Artenzahl, die sich im laufenden Mittel (subalpin 3, alpin 2 Arten) ausdrückt. Die Bestandesbildung wird — wie auch THIMM 1953 bemerkt — mitunter von nur einer einzigen Art großer Mächtigkeit (*Cystopteris regia*, Tab. 13, Aufn. 18, 21) wahrgenommen.

Tab. 9: Artenliste *Polysticho-Asplenio-Cystopteridetum*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Asplenium viride</i>	3		3	5	2			3	3	3		3	3		3	2			3	3	
<i>Cystopteris regia</i>	3		3			3		3		3	3	4	3	4				5	4	3	5
<i>Polystichum lonchitis</i>				2	2	2		3	3	3	3	3		3					3	3	
<i>Tortella tortuosa</i>		3			2	2	3	2	3		4	3	2			2					
<i>Ctenidium molluscum</i>				2	2	3	3	2		3		3	1								
<i>Mnium marginatum</i>			3	2	4	2		2		+											
<i>Fissidens cristatus</i>					3								2			5	3				

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Dryopteris villarii		4				2		1	3												
Pedinophyllum interr.				2				1					1	3							
Distichum capillaceum				2											2		3				
Viola biflora					2								2			2					
Peltigera aphtosa			2										1			2					
Dicranodontium denud.	3							3													
Dicranum elongatum						3	3														
Bryum caespitium						2							1								
Marchantia polymorpha															2		3				
Hylocomium splendens	3																				
Alchemilla plicatula													2								
Polystichum aculeatum		2																			
Aconitum napellus													1								
Cynodontium polyc.															2						
Rhytidiadelphus triqu.								2													
Cladonia chlorophaea.												+									

Die Pioniere der Gesellschaft sind nach THIMM 1953 humusanreichernde Moose, von denen folgende Arten in subalpinen wie alpinen Beständen auftreten: *Tortella tortuosa*, *Pedinophyllum interruptum*, *Distichum capillaceum*.

Die Beschränkung mancher Moosarten auf eine Höhenstufe läßt die Einteilung in eine *subalpine* (Tab. 8, Aufn. 1—10, 1310—2030 m) und eine *alpine* (Tab. 8, Aufn. 11—21, 1700—2180 m) *Form der Gesellschaft* zu.

Die *subalpine Gesellschaftsform* ist durch Moose montaner und subalpiner Wälder sowie der Latschengebüsche gekennzeichnet: *Ctenidium molluscum*, *Mnium marginatum*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum elongatum*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*. Daneben ist das Auftreten der Farne *Dryopteris villarii* und *Polystichum aculeatum* charakteristisch.

Die *alpine Gesellschaftsform* weist neben den Moosen *Fissidens cristatus* und *Marchantia polymorpha* infolge fortgeschrittener Humusanreicherung mit *Viola biflora* und *Aconitum napellus* Pflanzen der Hochstaudenfluren auf, die auch von THIMM 1953 erwähnt werden.

7.2. Pflanzengesellschaften der Felsspalten

Die für die Siedlungstätigkeit von Blütenpflanzen nötige *Humusanreicherung* ist in den Felsspalten nach SCHAUER et CASPARI 1975 mit 10—30% Humusgehalt im Boden oft ungleich höher wie in den Folgegesellschaften der Kalkschutthalden mit 1—2%.

OBERDORFER 1957, SCHAUER et CASPARI 1975 und ELLENBERG 1978 schreiben den Pflanzen *Beständigkeit gegen Temperaturwechsel und zeitweilige Trockenheit* zu. Demgegenüber schließen OETTLI 1905 und THIMM 1953 die *Wasserversorgung* als Grenzfaktor aus, während OBERHAMMER 1979 diesen auf die Sommermonate beschränkt. Meines Erachtens stellt aber bereits das Frühjahr eine sehr kritische Phase im Wasserhaushalt dar, da der Wasserverlust durch Transpiration infolge des gefrorenen Bodens nicht durch Wasserzufuhr ausgeglichen werden kann und die Pflanzen Frosttrocknisschäden erleiden können. Nach WENNINGER 1951 ist die Wasserversorgung der Pflanzen vor allem von der Exposition abhängig, da sie

vorwiegend durch Sickerwasser gewährleistet wird. Er bezeichnet *Südwände* als *gegenüber* Austrocknung und *extremen Temperaturdifferenzen empfindlich*, denen nach THIMM 1953 die Pflanzen *tages- wie jahreszeitlich* ausgesetzt sind. Im *Sommer* erwärmen sich die alpinen Felsen bei Tag sehr stark und werden in der Nacht intensiv abgekühlt. Im *Winter* müssen die Pflanzen frosthart sein, da die Felsen schneefrei sind und ihnen nicht den Temperaturschutz einer Schneedecke bieten können. THIMM 1953 und WENNINGER 1951 bezeichnen auch die *Windexposition* als Grenzfaktor, der sich nach letzterem Autor auf *Felsgraten* bemerkbar macht. Als Grenzfaktor für *Nordwände* gibt er die *Lichtintensität* an. Sämtliche genannte Grenzfaktoren sind nach SCHAUER et CASPARI 1975 Ursache des meist polsterförmigen Wuchses der Pflanzen. Dieser ist als Anpassung vor allem an die Wasserversorgung zu verstehen, da er eine verkleinerte Transpirationsoberfläche repräsentiert. Die von RAUH 1939 unterschiedenen Polsterpflanzenformen sind in den östlichen Lechtaler Alpen mit folgenden Arten vertreten —

Rosettenpolster: *Saxifraga paniculata*

Kriechpolster: *Saxifraga oppositifolia* et *moschata*

Rasenpolster: *Carex mucronata* et *firma*

Radial-Flachpolster: *Silene acaulis*, *Minuartia sedoides*

Radial-Halbkugelpolster: *Androsace helvetica*

Durch Speicherungstätigkeit der Blätter gehen mit *Primula auricula*, *Leucanthemum atratum*, *Sempervivum alpinum*, *Sedum atratum* und *Saxifraga aizoides* *halbsukkulente Arten* einen anderen Weg, Wasser zu sparen.

Tab. 10: Aufnahmen der Felsspaltengesellschaften

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Reißenschuhjoch	1990	O	50	20	12	25
2	Heiterwandhütte	2010	S	38	30	20	19
3	Alpeital	1310	52 NW	48	15	14	16
4	Falschkogel	2040	26 SO	55	20	28	35
5	Unterer Hinterberg	1790	4 NO	55	20	23	31
6	Maldongrat	2100	23 SO	41	10	15	19
7	Maldongrat	2120	30 SO	40	25	33	19
8	Platteinspitze	2500	50 NW	50	10	13	28
9	Plattjoch	2320	40 SW	30	20	23	25
10	Falschkogelgrat	2260	38 SW	43	10	21	21
11	Hinterbergjoch	2190	54 NW	49	25	29	22
12	Hinterberg	2240	57 NW	63	30	21	10

Nr. 1—7 *Potentilletum caulescentis*, BRAUN-BLANQUET 1926

Nr. 8—12 *Androsacetum helveticae*, BRAUN-BLANQUET 1918

In den Aufnahmen 6, 7 treten sowohl *Pontilla caulescens* als auch *Androsace helvetica* auf, da es sich um Bestände der Übergangszone vom subalpinen zum alpinen Bereich handelt. Diese liegt im Gebiet bei etwa 2100 m, während THIMM 1953 2000 und OBERDORFER 1957 1800 m angeben.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	S
Galium anisophyllum		1											
Leontopodium alpinum										1			
Carex sempervirens										1			
Cladonia rangiferina									1				
Biscutella laevigata							+						
Dryas octopetala	+												
Achillea atrata					+								
Sempervivum alpinum				r									

7.2.1. *Pontentilletum caulescentis*, BRAUN-BLANQUET 1926

Nach AICHINGER 1933, OBERDORFER 1957 und NIEDERBRUNNER 1975 bevorzugt die Stengelfingerkrautgesellschaft sonnseitige, wärmere Lagen, während sie sich nach SCHAUER et CASPARI 1975 auf schattigfeuchte Lagen in Schluchten zurückzieht, um der starken Erwärmung in der subalpinen Stufe zu entgehen. Da beide Standorttypen in den östlichen Lechtaler Alpen anzutreffen sind, müssen sie im Sinne von AICHINGER 1933 und WENNINGER 1951 in eine *Fazies schattig-feuchter Nordlagen* und eine *Fazies trocken-sonniger Südlagen* unterschieden werden, wobei letztere (Tab. 10, Aufn. 1, 2, 4, 6, 7) überwiegt.

Die Höhenverbreitung der Assoziation liegt bei 1310—2120 m und deckt sich am ehesten mit den Vergleichswerten von OBERHAMMER 1979:

AICHINGER 1933, Karawanken:	500—1500 m
THIMM 1953, Rofan:	1800—2120 m
WIKUS 1960, Lienzer Dolomiten:	1930—2180 m
NIEDERBRUNNER 1975, Sextner Dolomiten:	1520—2000 m
OBERHAMMER 1979, Pragser Dolomiten:	1350—2000 m

Nach OBERHAMMER 1979 ist die Kleinheit des Minimumareals (Lechtaler Alpen 4 m², Karawanken 2 m²) auf die erschwerte Humusanreicherung zurückzuführen, da größere Humusmengen samt Vegetation von den Felsen abrutschen.

Der Deckungsgrad der nach AICHINGER 1933 wenig geselligen Arten beträgt im Schnitt 20% und hat nach OETTLI den Vorteil hinfälliger gegenseitiger Konkurrenzierung. Die Neigung der Felsen beträgt 38—55 bzw. 47% im Schnitt. Das laufende Mittel ist mit 26 Arten höher wie in den Sextner Dolomiten (11 Arten), da in die stark zerklüfteten Felsen der östlichen Lechtaler Alpen infolge der stärkeren Humusanreicherung auch Kalkschuttarten sowie Arten von Rasengesellschaften (Dryadeto-Firmetum, Seslerio-Semperviretum), auf die auch OBERHAMMER 1979 hinweist, eindringen.

Kalkschuttarten: Galium helveticum, Athamantha cretensis, Hutchinsia alpina, Viola biflora, Ranunculus alpestris, Valeriana montana, Silene glareosa, Biscutella laevigata, Achillea atrata.

Rasenarten: Carex firma, Polygonum viviparum, Pedicularis rostrato-capitata, Androsace chamaejasme, Daphne striata, Salix serpyllifolia, Globularia cordifolia, Aster bellidiastrum, Gentiana clusii, Sesleria varia, Saxifraga caesia, Scabiosa lucida, Hieracium villosulum, Acinos alpinus, Galium anisophyllum, Dryas octopetala.

In Übereinstimmung mit OBERHAMMER 1979 verneine ich die nach AICHINGER 1933 mögliche Sukzession der Gesellschaft zu Rasengesellschaften.

Gemeinsame Charakterarten des *Potentilletum caulescentis* und des *Androsacetum helveticae*: *Carex mucronata*, *Saxifraga moschata et paniculata*, *Minuartia sedoides*, *Primula auricula*, *Helianthemum alpestris*, *Kernera saxatilis*

Differentialarten zum *Androsacetum helveticae*: *Potentilla caulescens*, *Sedum atratum*, *Silene alpestris*, *Arabis pumila*, *Asplenium ruta-muraria*, *Gypsophila repens*, *Erica herbacea*, *Valeriana saxatilis*, *Pinguicula alpina*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Draba aizoides*, *Sempervivum alpinum*.

Die von AICHINGER 1933 als Indikatoren für schattig-feuchte Verhältnisse angeführten Differentialarten *Erica herbacea* und *Rhodothamnus chamaecistus* sind meines Erachtens im Gegenteil sehr wärmeliebend und wachsen aufgrund ihrer Schneeschutzbedürftigkeit im untersten Felsendrittel (Tab. 11, Aufn. 1, 2).

Die Schneeheide betreffend teilt auch NIEDERBRUNNER 1975 diese Ansicht und führt als floristische Besonderheit die in den östlichen Lechtaler Alpen ebenfalls vorkommende insektivore *Pinguicula alpina* an. Das Alpenfettkraut besiedelt schlammreiche Schichtfugen, wobei nach OETTLI 1905 der Schlamm ein stickstoffarmes Verwitterungsprodukt aus dem Berginneren ist.

7.2.2. *Androsacetum helveticae*, BRAUN-BLANQUET 1918

Die in Tab. 10 aufscheinenden ermittelten statistischen Werte des *Androsacetum helveticae* stimmen weitgehend mit denen des *Potentilletum caulescentis*, als dessen alpines Höhenglied die Gesellschaft aufzufassen ist, überein —

Deckungsgrad: 19 gegenüber 20%

laufendes Mittel: 23 gegenüber 26 Arten

Minimumareal: beide 4 m²

Neigung: 45 gegenüber 47% im Schnitt

Lediglich in der Exposition zeigt sich eine Bevorzugung von West- gegenüber Ostlagen, wobei diese nach SCHAUER et CASPARI 1975 aber immer sonneexponiert sind.

Die Gesellschaft des Schweizer Mannsschildes ist in den östlichen Lechtaler Alpen in Höhen von 2100—2500 m verbreitet (Vergleiche THIMM 1953, Rofan: 1950—2240 m).

Da die Standorte im Gebiet vorwiegend Felsen windexponierter Grate sind, charakterisieren einige windharte Flechten als Differentialarten die Gesellschaft: *Cetraria nivalis et cucullata*, *Thamnolia vermicularis*, *Cladonia rangiferina*

Weitere Differentialarten: *Androsace helvetica*, *Saxifraga oppositifolia*, *Silene acaulis*, *Oxytropis jaquinii*, *Leontopodium alpinum*

In Übereinstimmung mit THIMM 1953 konnten neben allen genannten Differentialarten festgestellt werden: *Minuartia sedoides*, *Saxifraga moschata et caesia et paniculata*, *Gypsophila repens*, *Campanula cochleariifolia*, *Athamantha cretensis*, *Primula auricula*, *Aster alpinus*, *Carex firma et mucronata et sempervirens*, *Kernera saxatilis*, *Valeriana saxatilis*, *Gentiana clusii*, *Globularia cordifolia*, *Tortella tortuosa*

8. Karbonatische Schuttgesellschaften

Die Kalk- und Dolomitschutthaldden der östlichen Lechtaler Alpen werden im Sinne von ELLENBERG 1978 infolge der starken Erosion von Spezialisten besiedelt, die auf ihnen ihr Entfaltungsoptimum haben, da sie in dichten Pflanzenbeständen nicht konkurrenzfähig sind.

Auf den relativ seltenen *südexponierten Standorten* entwickeln sich meist *Pioniergesellschaften*, während Bestände *nordexponierter Standorte* meist *Dauergesellschaften* ausbilden.

Der Spaltenfrost läßt in Übereinstimmung mit OBERHAMMER 1979 ziemlich eckiges Geröll entstehen, das sich trotz der extremen Steilheit (bis 50% Neigung) des Geländes ablagert, wobei eine Größenzunahme der Steine vom Ursprung bis zum Fuß des Schuttkegels feststellbar ist. Die besiedelten Flächen der Schutthaldden sind nach SCHAUER et CASPARI 1975 sowie ELLENBERG 1978 häufig lange schneebedeckt. Nach den ersteren Autoren schwemmt die Schneeschmelze äolisch herantransportierte Feinerde (1,8 kg Flugstaub/m² Jahr) in tiefere Schichten, sodaß oberflächlich der Standort einen extrem trockenen Eindruck macht.

Die Konkurrenz der Pflanzen beschränkt sich — worauf auch OBERHAMMER 1979 hinweist — auf den Wurzelbereich, in dem ein Wettbewerb um die nährstoffhaltigen, durchfeuchteten Feinerdeflächen des Bodens besteht. Diese sind nach JENNY-LIPS 1929, THIMM 1953, OBERHAMMER 1979 sowie SCHAUER et CASPARI 1975 durch die darüberliegende Stein-Luftschicht gegen Verdunstung isoliert. Neben diesem Umstand verhindert nach den letzteren Autoren die starke Lichtreflexion des weißen Kalkschutts eine Überheizung des Bodens, der mit 25 Grad Celsius oft niederere Oberflächentemperaturen aufweist wie benachbarte Rasengesellschaften mit 40 Grad Celsius. Dieser Unterschied wird vom Bergwanderer ohne Meßgerät festgestellt, da die unterschiedliche Lichtreflexion die Schweißdrüsen verschieden intensiv zur Aktivität anregt.

Die *Erosion* zwingt nach HESS 1909 und QUARLES VAN UFFORD 1909 *das Wurzelsystem*, sich der veränderlichen Standortsituation *anzupassen*. SCHRÖTER 1908 teilt nach der Art der Anpassung und der Wuchsform die Schutthalddenflora in 5 Gruppen ein —

1. *Schuttwanderer*: Sie verlängern bei Verschüttung ihre Triebe (*Thlaspi rotundifolium*, *Petasites paradoxus*, *Rumex scutatus*, *Valeriana montana*, *Campanula cochleariifolia*, *Achillea atrata*, *Galium anisophyllum*).
2. *Schuttüberkriecher*: Sie liegen mit streckungsfähigen, oberirdischen Trieben lose dem Schutt auf (*Linaria alpina*, *Cerastium latifolium*, *Silene glareosa*).
3. *Schuttdecker*: Sie bilden wurzelnde Rasendecken (*Gypsophila repens*).
4. *Schuttstrecker*: Sie arbeiten sich durch Verlängerung aufrechter Triebe und Blätter durch den Schutt (*Sedum atratum et acre*).
5. *Schuttstauer*: Sie fangen mit kräftigen Triebbündeln oder Polstern den Schutt auf und leiten durch Humusbildung zu Rasengesellschaften (*Dryadeto-Firmetum*, *Salicetum retusae-reticulatae*) über.

Als weitere *Anpassung* der Pflanzen nennen SCHAUER et CASPARI 1975 jene *an die lange Schneebedeckung*: *Hutchinsia alpina*, *Moehringia ciliata* und *Saxifraga oppositifolia* besitzen

wintergrüne Triebe, um die kurze Vegetationsperiode teilweise sogar schon bei geringer Schneebedeckung photosynthetisch zu nutzen.

Geröllhalden der subalpinen Stufe bilden oft Bestände, in denen alpine und subalpine Arten miteinander vermischt sind, da nach THIMM 1953 alpine Arten über Schmelzwasser- und Lawinenrutschen herabdriften.

Im Gebiet sind folgende Kalkschuttgesellschaften vertreten —

subalpin: *Rumicetum scutati*, (FABER 1936) KUHN 1937

Petasitetum paradoxi, BEGER 1922

alpin: *Thlaspietum rotundifolii*, BRAUN-BLANQUET 1926

Doronicetum grandiflori, GAMS 1927

8. 1. Subalpine Karbonatschuttgesellschaften

8.1.1. *Rumicetum scutati*, (FABER 1936) KUHN 1937

Die Schildampfergesellschaft tritt in den östlichen Lechtaler Alpen ebenso vorwiegend subalpin (1310—2000 m) auf wie nach ZOETTL 1951 im Wettersteingebirge und THIMM 1953 im Rofan. NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979 beschreiben Bestände mit subalpinen und alpiner Mischvegetation, in der *Rumex scutatus* dominiert, als Subassoziation des *Thlaspieto-Papaveretum rhaetici*. Im Gebiet tritt der Schildampfer im alpinen *Thlaspietum rotundifolii* untergeordnet auf, sodaß ich die Meinung vertrete, daß die Schildampfergesellschaft allmählich nach oben in die Gesellschaft des Rundblättrigen Hellerkrautes übergeht.

In Übereinstimmung mit OBERHAMMER 1979 bevorzugt die Assoziation Nordlagen, die eher trocken sind, was die obige Autorin verneint, NIEDERBRUNNER 1975 und OBERDORFER 1957 hingegen bejahen. Letzterer Autor spricht demgegenüber von einer Bevorzugung von Südwestlagen seitens der Gesellschaft.

Tab. 12: Aufnahmen *Rumicetum scutati*

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Reißenschuhbachtal	1630	62 NW	30	20	17	12
2	Sinnesjoch (Nord)	1700	2 NO	35	20	10	20
3	Oberes Kirchl	1800	50 NW	26	50	28	29
4	Rappenschrofen	1560	42 SW	21	25	29	17
5	Alpeital	1310	52 NW	48	25	25	29
6	Sparketkar	2000	6 NO	29	10	10	42
7	Unterer Hinterberg	1740	13 NO	27	25	24	32
8	Dreienkar	1790	4 NO	10	15	15	20

Die Geländeneigung beträgt 10—48% bzw. 28% im Schnitt. Das laufende Mittel ist mit 18 Arten ebenso niedrig wie der Deckungsgrad mit 10—50 bzw. 24% im Schnitt, was von allen Karbonatschuttgesellschaften des Gebietes gesagt werden darf. Das Minimumareal beträgt 1—10 bzw. 5 m² im Schnitt.

Tab. 13: Artenlisten Rumicetum scutati

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	S	K
<i>Rumex scutatus</i>	4	4	4	3	3	5	4	4	8	5
<i>Silene glareosa</i>	2	2	2	3	3	2			6	4
<i>Galium anisophyllum</i>	1		1	1	1	1	2			
<i>Viola biflora</i>	+		1		1	+	2	2		
<i>Leontodon hispidus</i>			2	2	1	1		1	5	
<i>Ranunculus montanus</i>	1	2	1				1	1		
<i>Hutchinsia alpina</i>	2		+		+		2	2		
<i>Minuartia austriaca</i>	2		+	1		+	2			
<i>Poa minor</i>	+		+		+	+	1			
<i>Achillea atrata</i>	2		3				2	3	4	3
<i>Adenostyles glabra</i>	1	3			3			1		
<i>Campanula cochleariifolia</i>	1		1	3	2					
<i>Thlaspi rotundifolium</i>	3		+			2			3	2
<i>Epilobium anagallidifolium</i>			2	1	1					
<i>Acinos alpinus</i>			+	2	2					
<i>Petasites paradoxus</i>				1	2			1		
<i>Galium helveticum</i>		+		+			2			
<i>Carduus defloratus</i>		+		+	+					
<i>Valeriana montana</i>		2		2					2	
<i>Biscutella laevigata</i>		1						1		
<i>Campanula scheuchzeri</i>				1				1		
<i>Gymnocarpium robertianum</i>				+	2					
<i>Doronicum grandiflorum</i>			r				2			
<i>Pinguicula alpina</i>	+	1								
<i>Scabiosa lucida</i>				+	r					
<i>Valeriana saxatilis</i>		2							1	1
<i>Ranunculus alpestris</i>							2			
<i>Linaria alpina</i>							2			
<i>Arabis alpina</i>			1							
<i>Saxifraga paniculata</i>							1			
<i>Kerneria saxatilis</i>			+							
<i>Saxifraga oppositifolia</i>						+				
<i>Saxifraga aizoides</i>								+		
<i>Saxifraga moschata</i>						+				
<i>Geranium sylvaticum</i>			+							
<i>Geranium robertianum</i>				+						

Etliche Arten vertreten die Gesellschaft sowohl in den Lechtaler Alpen wie im von THIMM 1953 beschriebenen Rofan: *Rumex scutatus*, *Silene glareosa*, *Leontodon hispidus*, *Ranunculus montanus*, *Adenostyles glabra*, *Campanula cochleariifolia* et *scheuchzeri*, *Acinos alpinus*, *Carduus defloratus*, *Valeriana montana*, *Scabiosa lucida*, *Geranium sylvaticum* et *robertianum*

Die ökologische Beziehung zum subalpinen *Petasitetum paradoxus*, auf die auch NIEDERBRUNNER 1975 hinweist, drückt sich auch im Gebiet in gemeinsamen Arten beider Gesellschaften aus: *Petasites paradoxus*, *Silene glareosa*, *Valeriana montana*, *Biscutella laevigata*, *Achillea atrata*

Auf den Übergang zum alpinen *Thlaspietum rotundifolii* weisen dessen zumeist untergeordnet auftretenden Arten hin: *Thlaspi rotundifolium*, *Hutchinsia alpina*, *Silene glareosa*, *Minuartia*

austriaca, Biscutella laevigata, Leontodon hispidus, Ranunculus montanus et alpestris, Arabis alpina, Campanula cochleariifolia et scheuchzeri, Viola biflora, Saxifraga moschata et aizoides et paniculata et oppositifolia, Poa minor, Galium helveticum et anisophyllum, Linaria alpina, Valeriana saxatilis et montana, Acinos alpinus, Kerneria saxatilis, Pinguicula alpina

8.1.2. *Petasitetum paradoxii*, BEGER 1922

Die Alpenpestwurzgesellschaft ist in den Lechtaler Alpen nur selten rein ausgebildet, da die Arten der Assoziation sich meist untergeordnet im Rumicetum scutati und Thlaspietum rotundifolii finden. Deshalb sei lediglich ein exemplarischer Bestand angeführt:

Im Grubig, H: 1850, E: 10 NO, N: 40, D: 15, Z: 11, A: 17

Petasites paradoxus	4
Leucanthemum atratum	3
Saxifraga aizoides	2
Silene glareosa	2
Valeriana montana	2
Achillea atrata	2
Biscutella laevigata	1
Arabis pumila	1
Moehringia muscosa	1
Dryas octopetala	+
Sesleria varia	+

Das nach AICHINGER 1933 und NIEDERBRUNNER 1975 seltene fleckenartige Auftreten auf Lawinen- und Schuttkegeln ist nach Meinung des ersteren Autors, welcher ich mich anschlieÙe, durch die Konkurrenz mit den Latschen bedingt. Neben den beiden genannten Autoren weist auch THIMM 1953 auf die lange Schneebedeckung der Standorte hin, welche eine starke Bodenfeuchte bedingt.

AICHINGER 1933 und NIEDERBRUNNER 1975 geben eine geringe Neigung der Standorte (3—15%) als für die Gesellschaft typisch an. Der erstere Autor weist aber auch auf Standorte mit bis zu 60% Neigung hin, auf denen die Alpenpestwurz schuttstauende Wirkung zeigt, was auch auf den obigen Bestand im Gebiet (40% Neigung) zutreffen dürfte.

8.2. Alpine Karbonatschuttgesellschaften

8.2.1. *Thlaspietum rotundifolii*, BRAUN-BLANQUET 1926

Wie NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979 konnte ich in den östlichen Lechtaler Alpen eine Bevorzugung von Nordlagen seitens der Gesellschaft des Rundblättrigen Hellekrautes, welche auf den ersten Blick vegetationslos erscheint, feststellen. Diese Exposition ist für eine lange Schneebedeckung, auf die neben ersterem Autor auch AICHINGER 1933 und THIMM 1953 hinweisen, prädestiniert. Die Namensgebung der Gesellschaft erfolgt seitens der Autoren recht unterschiedlich: BRAUN-BLANQUET 1926 bezeichnet sie aufgrund der Domi-

nanz von *Thlaspi rotundifolium*, als *Thlaspietum rotundifolii* und bewertet Bestände mit massivem Auftreten von *Papaver sendtneri* als Untergesellschaft, die sie *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum sendtneri* nennt. Analog werten LIPPERT 1966 und ZOLLITSCH 1966 das Auftreten von *Papaver rhaeticum* in den Hellerkrautbeständen als Subassoziation des Namens *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum rhaetici*. WIKUS 1960 und THOMASER 1967 beschreiben Bestände, in denen nicht *Thlaspi rotundifolium*, sondern *Papaver rhaeticum* dominiert und die sie daher als *Papaveretum rhaetici* bezeichnen. NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979, deren Untersuchungsgebiete im gleichen geographischen Raum wie die der letztgenannten Autoren liegen, bezeichnen die Gesellschaft kompromißhaft als *Thlaspieto-Papaveretum rhaetici*. Nach WRABER 1970 schließen einander der Rhaetische und der Salzburger Mohn arealmäßig aus, sodaß eine Einteilung des *Thlaspietum rotundifolii* nach deren Auftreten in Untergesellschaften möglich ist.

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Loreaaln	2090	10 NO	33	15	15	33
2	Oberer Hinterberg	2130	12 NO	37	40	17	15
3	Heiterwand (Ost)	1870	50 NW	35	20	17	33
4	Faselfeital	1670	58 NW	25	35	29	33
5	Sparketkar	1710	2 NO	19	10	22	28
6	Sparketkar	2150	8 NO	21	6	16	36
7	Maldonböden	1660	N	37	10	10	28
8	Gande	2130	N	45	15	11	8
9	Hahntennkar	2010	60 NW	30	5	19	60
10	Maldonböden	1580	3 NO	32	20	23	85
11	Gande	1730	2 NO	32	15	13	15
12	Gande	1940	4 NO	38	50	18	22
13	Kälberjöchl	2190	60 NW	43	15	10	23
14	Plattjoch	2110	24 SO	42	40	33	43
15	Falschkogel	1950	17 SO	31	40	32	25
16	Falschkogel	2100	22 SO	45	35	23	13
17	Maldongrat	2100	23 SO	41	20	31	44
18	Steinjöchl	2280	30 SO	50	25	12	13
19	Maldongrat	2030	24 SO	40	5	12	14

Nr. 1—9 *Thlaspietum rotundifolii typicum*, HAUPT 1981

Nr. 10—13 *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum sendtneri*, BRAUN-BLANQUET 1926

Nr. 14—19 *Thlaspietum rotundifolii linarietosum*, HAUPT 1981

Das Auftreten von *Papaver sendtneri* ist in den östlichen Lechtaler Alpen nicht obligatorisch, weshalb ich Bestände ohne Salzburger Mohn als *Thlaspietum rotundifolii typicum* (Tab. 14, Aufn. 1—9) anspreche. Diese bevorzugen ebenso wie die Bestände des *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum sendtneri* (Tab. 14, Aufn. 10—13), in denen der Salzburger Mohn auftritt, *Nordlagen*.

In Übereinstimmung mit NIEDERBRUNNER 1975 konnte festgestellt werden, daß *Bestände der Südlagen keine Dauergesellschaften bilden*. Sie wachsen von den Seiten der Schuttkegel aus allmählich zu und weisen einen höheren Deckungsgrad wie Bestände der Nordlagen auf. In den Beständen der Südlagen tritt *Linaria alpina* mit gleicher Mächtigkeit wie *Thlaspi rotundifolium*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	S	K	
<i>Doronicum grandiflorum</i>	1	+				2											+					
<i>Carduus defloratus</i>														+	1	+	+					
<i>Saxifraga stellaris</i>		3						2											3		3	2
<i>Acinos alpinus</i>														3	3	2						
<i>Saxifraga aizoides</i>				2						+									2			
<i>Kerneria saxatilis</i>					1											1		1				
<i>Petasites paradoxus</i>				2												1	+					
<i>Saxifraga paniculata</i>			2													r		1				
<i>Moehringia ciliata</i>								1	+										1			
<i>Pinguicula alpina</i>	+		+					2														
<i>Sedum atratum</i>														1	1	r						
<i>Helianthemum grandifl.</i>														+		1	+					
<i>Thymus serpyllum</i>														1	2						2	1
<i>Dryas octopetala</i>									+			2										
<i>Polygonum viviparum</i>														+	2							
<i>Sesleria varia</i>				1							r											
<i>Sedum acre</i>						3															1	
<i>Helianthemum alpestre</i>																2						
<i>Draba aizoides</i>																+						
<i>Salix retusa</i>									+													
<i>Salix serpyllifolia</i>									+													
<i>Linum catharticum</i>																						
<i>Thesium alpinum</i>																						+
<i>Minuartia verna</i>																						+
<i>Leucanthemum atratum</i>																						+
<i>Saxifraga oppositifolia</i>					r																	
<i>Carex firma</i>									r													

Die Alpengemskresse ist in den östlichen Lechtaler Alpen stetiger wie das Rundblättrige Hellerkraut und ersetzt es auch mitunter (Tab. 15, Aufn. 2, 5, 10, 19). Beim normalerweise gleichzeitigen Auftreten in den Beständen dominiert jedoch fast immer *Thlaspi rotundifolium*.

Weitere Charakterarten: *Silene glareosa*, *Minuartia austriaca*, *Biscutella laevigata*, *Leontodon hispidus*, *Campanula cochlearifolia*, *Arabis pumila et alpina*, *Ranunculus montanus*, *Galium helveticum*

Das *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum sendtneri* unterscheidet sich floristisch vom *Thlaspietum rotundifolii typicum* lediglich durch das Auftreten von *Papaver sendtneri* und *Cerastium latifolium*. Als Differentialarten in den meisten Fällen beider Untergesellschaften zum *Thlaspietum rotundifolii linarietosum* können *Achillea atrata*, *Rumex scutatus*, *Saxifraga moschata*, *Poa minor*, *Ranunculus alpestris*, *Athamantha cretensis*, *Festuca pumila* und *Adenostyles glabra* aufgefaßt werden.

Die Gesellschaft des Rundblättrigen Hellerkrautes mit Alpenleinkraut weist durch Übergänge zu alpinen Rasen teilweise deren floristische Elemente auf, weshalb das Minimumareal mit 4—15 bzw. 11 m² im Schnitt etwa doppelt so groß wie bei den anderen Subassoziationen ist. Ferner ist sie ausschließlich auf alpine Lagen (1950—2280 m) beschränkt, da subalpin die Sukzession zu den Rasengesellschaften des *Seslerio-Semperviretums* und *Caricetum ferrugineae* vollzogen ist. Floristisch treten *Hutchinsia alpina* und *Thlaspi rotundifolium* zugunsten von *Linaria alpina* deutlich zurück. Differentialarten zum *Thlaspietum rotundifolium typicum*: *Linaria alpina*,

Galium anisophyllum, *Valeriana saxatilis* et *montana*, *Carduus defloratus*, *Acinos alpinus*, *Sedum satratum* et *acre*, *Thymus serphyllum*, *Draba aizoides*, *Helianthemum grandiflorum* et *alpestre*, *Linum catharticum*, *Thesium alpinum*, *Leucanthemum atratum*

Die von NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979 genannte Sukzession von Südlagenbeständen des *Thlaspietum rotundifolii* zum *Dryadeto-Firmetum* ist im Gebiet nicht gegeben, da die als Indikatoren angegebenen abbauenden Arten *Festuca pumila*, *Dryas octopetala*, *Sesleria varia* sowie *Salix retusa* et *serpyllifolia* nur untergeordnet primär in den Nordlagenbeständen auftreten, sodaß im Gebiet eine derartige Sukzession gegebenenfalls auf diese zu beschränken ist.

8.2.2. *Doronicetum grandiflori*, GAMS 1927

Die nach GAMS 1927 und THIMM 1953 eine Stellung zwischen den Gesellschaften der Geröllhalden und Kalkschneeböden einnehmende Assoziation ist in Übereinstimmung mit letzterer Autorin im Gebiet selten an nordexponierten, noch im August schneebedeckten Standorten anzutreffen.

Tab. 16: Aufnahmen und Artenliste *Doronicetum grandiflori*

Nr. 1 — Steinkart H: 2150, E: 58 NW, N: 40, D: 30, Z: 23, A: 40

Nr. 2 — Dreienkar H: 1830, E: 8 NO, N: 12, D: 30, Z: 28, A: 45

Nr.	1	2	S
<i>Doronicum grandiflorum</i>	4	3	2
<i>Achillea atrata</i>	3	3	
<i>Hutchinsia alpina</i>	2	2	
<i>Ranunculus alpestris</i>	1	2	
<i>Thlaspi rotundifolium</i>	1	2	
<i>Silene glareosa</i>	1	2	
<i>Ranunculus montanus</i>	1	1	
<i>Arabis alpina</i>	1	1	
<i>Biscutella laevigata</i>	2	+	
<i>Minuartia austriaca</i>	+	2	
<i>Leontodon hispidus</i>	+	2	
<i>Arabis pumila</i>	+	1	
<i>Saxifraga caesia</i>	+	1	
<i>Poa minor</i>	+	1	
<i>Viola biflora</i>		2	1
<i>Linaria alpina</i>		2	
<i>Adenostyles glabra</i>	2		
<i>Leucanthemum atratum</i>		2	
<i>Saxifraga aizoides</i>		1	
<i>Saxifraga stellaris</i>	1		
<i>Myosotis alpestris</i>	1		
<i>Galium anisophyllum</i>		1	
<i>Valeriana saxatilis</i>		1	
<i>Saxifraga paniculata</i>	+		
<i>Alchemilla plicatula</i>		+	
<i>Alchemilla hybrida</i>		+	
<i>Athamantha cretensis</i>	+		
<i>Pedicularis rostrato-capitata</i>	+		
<i>Bartsia alpina</i>	+		

Nr.	1	2	S
Globularia cordifolia		+	
Leontodon montanus		+	
Sedum atratum		r	

Die von GAMS 1972 genannte Beschränkung der Standorte auf Geröllhaldenränder, an denen häufig Kalkschneeböden ansetzen, ist auf den Bestand im Steinkar (Tab. 16, Aufn. 1) nicht zutreffend, da sich der Standort im Zentrum der Geröllhalde befindet. Ich sehe daher als dessen Voraussetzung weniger die Exposition als allgemein hohe Feuchtigkeit infolge schattiger Lage an.

Die Gesellschaft der Großblütigen Gemswurz hat in den östlichen Lechtaler Alpen mit 1830—2150 m eine ähnliche Höhenverbreitung wie nach THIMM 1953 mit 2050—2100 m im Rofan. Auch der mit 30% eher geringe Deckungsgrad entspricht in etwa den Vergleichswerten im Rofan (30—45%). Das Minimumareal beträgt 9 m². Der mit 26 gegenüber 11 Arten im laufenden Mittel größere Artenreichtum ist in den östlichen Lechtaler Alpen durch die offene Siedlungsweise der Assoziation, auf die auch THIMM 1953 hinweist, bedingt.

Es treten vor allem Arten der benachbarten Rasengesellschaften des *Dryadeto-Firmetums* und *Seslerio-Semperviretums* untergeordnet im *Doronicetum grandiflori* auf: *Aster bellidiaztrum*, *Galium anisophyllum*, *Alchemilla plicatula* (in HAUPT 1981 fälschlicherweise mit *Alchemilla alpina* bezeichnet) et hybrida, *Pedicularis rostrato-capitata*

Als Charakterarten der Gesellschaft sind die dominierenden species *Doronicum grandiflorum* und *Achillea atrata* zu nennen, zu denen sich mit *Ranunculus alpestris*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoides* sowie *Hutchinsia alpina*, *Ranunculus montanus*, *Arabis pumila* und *Saxifraga stellaris* auch im *Thlaspietum rotundifolii* vertretene Arten hinzugesellen. Die vier letztgenannten Arten sowie *Viola biflora*, *Biscuella laevigata* und *Leontodon montanus* weisen auf die ökologische Beziehung zu Kalkschneebödengesellschaften hin.

9. Kalkschneebödengesellschaften

(*Salicetum retusae-reticulatae*, BRAUN-BLANQUET 1926)

Die nach AICHINGER 1933, NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979, SCHAUER et CASPARI 1975, ELLENBERG 1978 sowie THIMM 1953 als Schneeböden bezeichneten Standorte sind mindestens 7 Monate schneebedeckt und daher stark durchfeuchtet. Die daraus resultierende extreme Kürze der Vegetationsperiode ist durch die allgemein schattige Lage der Standorte, auf deren Bevorzugung von Nordexpositionen auch AICHINGER 1933, NIEDERBRUNNER 1975 sowie OBERHAMMER 1979 hinweisen, bedingt. THIMM 1953 bezeichnet die Schneedecke als notwendigen Kälteschutz für die mikroklimatisch empfindliche Gesellschaft der Stumpfblättrigen und der Netzweide.

Tab. 17: Aufnahmen *Salicetum retusae-reticulatae*

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Loreaalm	2090	10 NO	2	85	13	9
2	Sparketkar	2150	8 NO	1	95	12	8
3	Hahntennjoch	1980	5 NO	3	65	13	2

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
4	Kälberjöchl	2050	56 NW	5	95	24	20
5	Steinkar	2130	58 NW	0	90	20	9
6	Dreienkar	1830	8 NO	0	90	14	9
7	Platteinspitze	2500	50 NW	0	90	11	8
8	Plattjoch	2130	N	3	60	31	30
9	Hinterbergjoch	2210	5 NO	0	90	28	10
10	Unterer Hinterberg	1740	13 NO	3	90	19	6
11	Faselfeijöchl	2030	10 NO	3	70	24	40

Im Gebiet existieren zwei Fazies der Gesellschaft: Überwiegend ist eine *feinerdearme Fazies* (Tab. 17, Aufn. 1—6) zu nennen, die sich *über karbonatischem Gestein* entwickelt und deren *Standort* neben von SCHAUER et CASPARI 1975 sowie ELLENBERG 1978 erwähnten flachen Senken und Mulden hochgelegener Karböden und dolinenartigen Vertiefungen vor allem der *Fuß von Schutthalden* ist.

Dem ist eine *feinerdereiche*, auf *Verflachungen in Jochbereichen* und am *Fuß steiler Felsen* gebildete, *über tonreichem Gestein* (Gosauschichten, Lias-Fleckenmergel) entwickelte *Fazies* (Tab. 17, Aufn. 7—11) gegenüberzustellen, die ich in Übereinstimmung mit NIEDERBRUNNER 1975 als Spezialfall ansehe, während OBERHAMMER 1979 diese als Typusfall bezeichnet. Eine Entwicklung der acidophilen Schneebodengesellschaft des *Salicetums herbaceae*, die über den Untergrundgesteinen der feinerdereichen Fazies möglich ist, erfolgt aufgrund unzureichender Bodenversauerung nicht. *Salix herbacea* tritt lediglich untergeordnet (Tab. 17, Aufn. 10) auf.

Der Deckungsgrad der Assoziation ist trotz extremer Standortbedingungen mit 60—95 bzw. 84% im Schnitt relativ hoch und entspricht größenordnungsmäßig den von AICHINGER 1933 (80—90%), NIEDERBRUNNER 1975 (80—100%) und OBERHAMMER 1979 (100%) ermittelten Werten. Das laufende Mittel von 18 Arten, welches mit dem von NIEDERBRUNNER 1975 exakt und dem von AICHINGER 1933 (20 Arten) fast übereinstimmt, ist demgegenüber sehr nieder, da — wie auch SCHAUER et CASPARI 1975 bemerken — unter diesen extremen mikroklimatischen Bedingungen nur zwergwüchsige Spezialisten, die sich häufig durch Ausläufer vermehren und wintergrüne Triebe besitzen, gedeihen können. Das Minimumareal der nur selten subalpin (Tab. 17, Aufn. 6, 10) auftretenden Gesellschaft beträgt 2 m². Die Höhenverbreitung von 1740—2500 m entspricht der von AICHINGER 1933 (1850—2490 m), während NIEDERBRUNNER 1975 sie auf den oberalpinen Raum (2330—2560 m) beschränkt.

Tab. 18: Artenliste *Salicetum retusae-reticulatae*

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S	K
<i>Salix retusa</i>	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	11	5
<i>Hutchinsia alpina</i>	2	3		1	2	2	2	2	+	2	2	10	
<i>Ranunculus alpestris</i>	3		3	2	3	2		2	2	2	2	9	
<i>Achillea atrata</i>	2	1		1	2	3		2		2	2	8	4
<i>Poa alpina</i> (vivipara)				+	+	1	1	2	+	2	1		
<i>Sesleria varia</i>	1				1	1	1	1	+	2	+		
<i>Bartsia alpina</i>	1		1	+	+			1	+	2	1		
<i>Ranunculus montanus</i>	1			+	2	1		2		1	1	7	

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S	K
<i>Salix reticulata</i>		3	3	2	3				3	3		6	3
<i>Saxifraga androsaeca</i>		2		1			3	2	+		1		
<i>Polygonum viviparum</i>	2			+	1			1		+	2		
<i>Soldanella alpina</i>	1		2	1	+			+			2		
<i>Veronica alpina</i>				+	+	1		2	+		1		
<i>Veronica aphylla</i>		1				1	2		1	2		5	
<i>Myosotis alpestris</i>		1			+	1			+	1			
<i>Saxifraga aizoides</i>						1		2		+	1	4	2
<i>Carex parviflora</i>				+				2		+	2		
<i>Carex firma</i>				1	+	1	2						
<i>Saxifraga moschata</i>		1			+			2	+				
<i>Potentilla brauneana</i>		2		2			2					3	
<i>Saxifraga stellaris</i>				1				2			2		
<i>Dryas octopetala</i>			2						2		1		
<i>Minuartia sedoides</i>									1	2	1		
<i>Soldanella pusilla</i>				+				1			1		
<i>Pinguicula alpina</i>	1	1		+									
<i>Aster bellidiastrum</i>								1	+		1		
<i>Leontodon montanus</i>								+	+		1		
<i>Arabis pumila</i>				+	+	+							
<i>Salix serpyllifolia</i>				1						1		2	1
<i>Plantago atrata</i>						2					+		
<i>Gentiana verna</i>								1	+				
<i>Gnaphalium supinum</i>				+							1		
<i>Agrostis alpina</i>								+		1			
<i>Salix herbacea</i>											3	1	
<i>Silene acaulis</i>								2					
<i>Trifolium thalli</i>									1				
<i>Campanula scheuchzeri</i>										1			
<i>Carex atrata</i>										1			
<i>Selaginella selginoides</i>			1										
<i>Polytrichum alpinum</i>							1						
<i>Saxifraga paniculata</i>								+					
<i>Primula farinosa</i>	+												
<i>Plantago alpina</i>						+							
<i>Carex ferruginea</i>			+										
<i>Cetraria islandica</i>								+					
<i>Saxifraga oppositifolia</i>									R				

AICHINGER 1933 interpretiert das *Salicetum retusae-reticulatae* als Pionier-, NIEDERBRUNNER 1975 als Dauergesellschaft. Ich schließe mich der Meinung des letzteren Autors an, da es sich auch in den östlichen Lechtaler Alpen *aus der Pioniergesellschaft des Thlaspietum rotundifolii entwickelt*, worauf zahlreiche eingedrungene Arten hinweisen: *Hutchinsia alpina*, *Ranunculus alpestris*, *Achillea atrata*, *Saxifraga moschata* et *aizoides* et *stellaris* et *paniculata* et *oppositifolia*, *Pinguicula alpina*, *Leontodon montanus*. In Übereinstimmung mit NIEDERBRUNNER 1975 ist auch das Eindringen von Arten des *Dryadeto-Firmetums* festzustellen: *Polygonum viviparum*, *Carex firma*, *Dryas octopetala*, *Gentiana verna*, *Primula farinosa*. Neben den stark bodenbildenden Arten *Salix retusa* et *reticulata* sind in den östlichen Lechtaler Alpen als Charakterarten der Gesellschaft anzusehen: *Veronica aphylla* et *alpina*, *Saxifraga an-*

drosacea, Soldanella alpina et pusilla, Potentilla brauneana, Gentiana bavarica, Minuartia sedoides, Carex atrata et parviflora, Gnaphalium supinum.

10. Vegetation feuchter Biotope

Neben dem in HAUPT 1983 beschriebenen Alnetum incanae treten in den östlichen Lechtaler Alpen mit dem *Cratoneuro-Arabidetum*, KOCH 1928, und dem an dieses häufig sich anschließenden *Caricetum davallianae*, KOCH 1928 (BRAUN-BLANQUET 1949) zwei weitere an fließendes Wasser angepaßte Gesellschaften auf.

Auf dem Hochplateau des Antelsberges befinden sich mit dem Göfele- und Kohlstattsee verlandende stehende Gewässer, deren Ufer durch fortschreitende Moorbildung eine Zonierung der Vegetation erfahren haben. Mehrere im Bereich des Kohlstattsees vorhandene Tümpel dürften Reste ehemaliger Seitenarme des Sees sein, die über größere Zeiträume von diesem abgetrennt wurden und artenärmer als der See sind.

10.1. Vegetation fließender Gewässer

10.1.1. *Cratoneuro-Arabidetum*, KOCH 1928

Die nach ELLENBERG 1978 subalpine bis alpine *Quellfluren* besiedelnde, von kalkhaltigem, kalten Wasser durchflossene Gesellschaft wird von OBERDORFER 1957 von der montanen Quellflurgesellschaft des *Pinguiculo-Cratoneuretums* durch die Trennarten *Pinguicula vulgaris*, *Cardamine amara* und *Tussilago farfara* unterschieden. Da diese Arten in den vorwiegend subalpinen Beständen (1570—2050 m) des Gebietes ziemlich stetig vorkommen, erscheint mir eine Trennung in zwei Gesellschaften nicht notwendig. Unterschiede in den Beständen der montanen bzw. subalpinen Stufe ergeben sich vor allem durch das Eindringen von Arten nach der Höhe verschiedener Nachbargesellschaften.

Tab. 19: Aufnahmen und Artenliste *Cratoneuro-Arabidetum*

Nr. 1 — Gafleinhütte H: 1570, E: 10 NO, N: 5, D: 70, Z: 21, A: 25

Nr. 2 — Schweinsteinjoch H: 1580, E: N, N: 5, D: 90, Z: 7, A: 10

Nr. 3 — Anhalter Hütte H: 2050, E: 54 NW, N: 17, D: 85, Z: 13, A: 10

Nr.	1	2	3	S
<i>Cratoneurum commutatum</i>	4	5	4	3
<i>Caltha palustris</i>	1	2	2	
<i>Philonotis calcarea</i>	2		3	2
<i>Arabis soyeri</i>		2	2	
<i>Saxifraga aizoides</i>	2	2		
<i>Pinguicula vulgaris</i>	2	2		
<i>Mnium cuspidatum</i>	+	+		
<i>Carex flava</i>	3			1
<i>Ranunculus aconitifolius</i>			2	
<i>Cardamine amara</i>		2		
<i>Saxifraga stellaris</i>			2	

Nr.	1	2	3	S
Carex flacca	2			
Viola biflora	1			
Tussilago farfara	1			
Tofieldia calyculata	1			
Deschampsia caespitosa	1			
Moehringia muscosa	+			
Aster bellidiastrum	+			
Juncus triglumis	+			
Luzula luzulina	+			
Carex panicea	+			
Carex capillaris	+			
Marchantia polymorpha	+			

Die Gesellschaft, deren Minimumareal 3 m² beträgt, bevorzugt als Standort nordexponiertes Gelände mit geringer Neigung (5—17 bzw. 9% im Schnitt). Dem hohen Deckungsgrad von 70—90 bzw. 82% im Schnitt steht ein für einen Spezialstandort typisches, niederes laufendes Mittel von 11 Arten gegenüber. Die Bestände zeigen mitunter eine Zonierung in einen *Moos- und Blütenpflanzenbereich*, wobei letzterer beidseitig an die Moose anschließt. In Abb. 1 schließt an eine *Cratoneurum commutatum*-Zone beidseitig ein Streifen mit *Ranunculus aconitifolius* und *Caltha palustris* an, der von einer aus *Aconitum napellus* und *Cirsium spinosissimum* gebildeten Zone umgeben ist, die in eine *Alchemilla-Poa alpina*-Weide übergeht. Eine derartige Abnahme der Moose nach außen bei gleichzeitiger Zunahme der Blütenpflanzen stellt auch THIMM 1953 als gesellschaftscharakteristisch fest, wobei sie als dominante Arten der Assoziation die Moose *Cratoneurum commutatum* und *Philonotis calcarea* angibt, welche in großen, schwellenden Polstern die Steine der Quellbäche überziehen oder großflächig wie ein total durchtränkter Schwamm fast vollständig im Wasser untertauchen.

In Übereinstimmung mit AICHINGER 1933 ist im Gebiet eine *Sukzession des Cratoneuro-Arabetums zum Caricetum davallianae* festzustellen, worauf Mosaikbildungen (s. Abb. 2) im Grenzbereich beider Gesellschaften hindeuten.

Unter den Blütenpflanzen sind neben den monokotylen Seggen *Carex flava* et *flacca*, die auf die Sukzession hindeuten, noch dikotyle Arten wie *Caltha palustris*, *Saxifraga aizoides* et *stellaris*, *Pinguicula vulgaris*, *Arabis soyeri*, *Ranunculus aconitifolius* und *Cardamine amara* als für die Gesellschaft typisch anzusehen.

10.1.2. *Caricetum davallianae*, KOCH 1928 (BRAUN-BLANQUET 1949)

In Übereinstimmung mit ELLENBERG 1978, NIEDERBRUNNER 1975 und OBERHAMMER 1979 ist diese Flachmoorgesellschaft auch im Gebiet in Quellbereichen feststellbar. Im Gegensatz zu von den beiden letztgenannten Autoren beschriebenen Beständen tritt die Assoziation in den östlichen Lechtaler Alpen nicht subalpin bis alpin, sondern montan bis subalpin (1060 - 1580 m) auf. Der Tonreichtum des beschränkt wasserdurchlässigen Bodens ist nicht wie bei den obigen beiden Autoren auf geologische Ursachen, sondern Feinerdeinschwemmung zurückzuführen.

Tab. 20: Aufnahmen Caricetum davallianae

Nr.	Ort	H	E	N	D	Z	A
1	Brandhütte	1380	20 SO	31	70	47	24
2	Sinnesbrunn	1500	22 SO	0	90	23	15
3	Sinnesegg	1580	26 SO	3	80	14	13
4	Lanzenangerhütte	1060	O	5	90	23	27
5	Schweinsteinjoch	1460	8 NO	3	90	32	59
6	Brüggelewaal	1190	17 SO	20	70	28	27
7	Brüggelewaal	1210	16 SO	21	65	21	15
8	Unterer Aberg	1250	6 NO	20	90	58	31
9	Bettlerrinner	1360	52 NW	8	100	33	35
10	Dreienbach	1740	N	29	80	31	22
11	Amselboden	1320	61 NW	10	100	27	40

Das Minimumareal der Torfseggengesellschaft beträgt wie im Cratoneuro-Arabidetum, aus dem sie sich entwickelt, 3 m². Das Übergreifen von Arten des Seslerio-Semperviretums und anderer Rasengesellschaften (*Prunella vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Aster bellidiastrum*, *Leontodon hispidus*, *Centaurea jacea*, *Euphrasia rostkoviana*, *Cirsium acaule*, *Buphtalmum salicifolium*, *Carduus defloratus*, *Alchemilla plicatula*), das auch ELLENBERG 1978 für die niederschlagsreichen Randalpen beschreibt, bedingt ein mit 31 Arten erheblich größeres laufendes Mittel wie im Cratoneuro-Arabidetum. Der Deckungsgrad ist demgegenüber mit 84% ähnlich wie in den Quellflurgesellschaften. Die Neigung der Standorte beträgt 0–31 bzw. 14% im Schnitt.

Tab. 21: Artenliste Caricetum davallianae

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S	K
<i>Carex davalliana</i>	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	5
<i>Juncus articulatus</i>	3	3	3	2	3	3	3	1	2	2	1	10	
<i>Carex flava</i>	2	2	2	3	3	3	2		3	3		9	
<i>Carex flacca</i>			2	2	2	2	2	2	2	3	2		
<i>Tofieldia calyculata</i>	1	1		1	2	1	1	1		1	+		
<i>Carex panicea</i>	1	1	2	2	1	1			1	2		8	4
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1	1		2	1	1	1	+		1			
<i>Briza media</i>	1	1	1	2	1	+		r	1				
<i>Tussilago farfara</i>	+			1	+	1	1	+	1	+			
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	1	+	1	1	+	+		+				
<i>Potentilla erecta</i>	+	+			1	+	+	+	1	+			
<i>Eriophorum angustifolium</i>	2	3						3	3	2	1	1	7
<i>Equisetum palustre</i>					1	2	2	3	3	2	2		
<i>Saxifraga aizoides</i>		2			2	1	1	2	1	+			
<i>Molinia caerulea</i>		3		2		2	2		1	3		6	3
<i>Sesleria varia</i>	1				2	+	+			+	+		
<i>Prunella vulgaris</i>	+			+		+	+		r	+			
<i>Parnassia palustris</i>		1			2				+	1	1		5
<i>Gymnadenia conopsea</i>	1			+					1	+	+		
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+							+	+	+		
<i>Aster bellidiastrum</i>	+					+	+	r		+			
<i>Primula farinosa</i>	2	1			2					1		4	2
<i>Blysmus compressus</i>			3	+		1			1				
<i>Deschampsia caespitosa</i>			1		1		1				1		

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S	K
<i>Carex paniculata</i>								2	+	+	2		
<i>Cirsium palustre</i>						1	+	1			+		
<i>Glyceria plicata</i>	1	+		1					+				
<i>Centaurea jacea</i>			1	+				r	+				
<i>Triglochin palustre</i>	1	1	1									3	
<i>Euphrasia rostkoviana</i>		+							+	+			
<i>Cirsium acaule</i>	+						+	+					
<i>Cratoneurum commutatum</i>		+							+	+			
<i>Carex lepidocarpa</i>								2			3	2	1
<i>Equisetum arvensis</i>						2					1		
<i>Caltha palustris</i>					2						+		
<i>Carex brunnescens</i>			2	+									
<i>Carex ferruginea</i>				+						2			
<i>Galium palustre</i>								1			+		
<i>Salix waldsteiniana</i>					+					+			
<i>Salix daphnoides</i>								+	+				
<i>Salix aurita</i>								+		+			
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	+									+			
<i>Carduus defloratus</i>	+								+				
<i>Alchemilla plicatula</i>								r		+			
<i>Listera ovata</i>							r		+				
<i>Juncus acutiflorus</i>	3											1	
<i>Juncus conglomeratus</i>											2		
<i>Carex rostrata</i>				2									
<i>Cardamine amara</i>					1								
<i>Arabis soyeri</i>					1								
<i>Epilobium alsinifolium</i>					1								
<i>Trichophorum caespiticium</i>				1									
<i>Carex panicea</i>	1												
<i>Alopecurus aequalis</i>									1				
<i>Salix viminalis</i>										+			
<i>Alnus incana</i>	+												
<i>Moehringia muscosa</i>					+								
<i>Gentiana asclepiadea</i>											+		
<i>Cirsium oleraceum</i>								+					
<i>Hieracium prenanthoides</i>											+		
<i>Luzula luzuloides</i>					+								
<i>Luzula alpino-pilosa</i>					+								
<i>Carex alba</i>							+						
<i>Carex firma</i>										+			
<i>Carex sempervirens</i>					+								
<i>Festuca pratensis</i>									+				
<i>Trisetum flavescens</i>								+					
<i>Calamagrostis villosa</i>					+								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>											+		
<i>Goodyera repens</i>				+									
<i>Gymnadenia odoratissima</i>											+		
<i>Dactylorhiza maculata</i>											+		
<i>Dactylorhiza majalis</i>											+		
<i>Orchis ustulata</i>											+		
<i>Valeriana sambucifolia</i>											r		

Die Flora der Torfseggengesellschaft ist durch Arten charakterisiert, die an die besonderen ökologischen Verhältnisse, von denen OBERHAMMER 1979 die tiefen Temperaturen im Wurzelbereich, die gegenseitige Artkonkurrenz sowie die Sauerstoff- und die daraus resultierende Nährstoffarmut hervorhebt, angepaßt sind.

Die Assoziation wird von der Torfsegge, die nach Aussage der obigen Autorin wochenlange Überflutung schadlos übersteht, dominiert.

Begleitet wird sie vorwiegend von *monokotylen* Pflanzen, die gegenüber den dikotylen eindeutig überwiegen, wobei vor allem die Familie der *Cyperaceae* in Bezug auf Stetigkeit und Mächtigkeit hervorzuheben ist: *Carex flava et davalliana et flacca et panicea et paniculata et lepidocarpa et brunnescens et ferruginea et rostrata et alba et firma et sempervirens*; *Trichophorum caespiticium*, *Eriophorum angustifolium*, *Blysmus compressus*

Weitere monokotyle Pflanzen des Caricetum davallianae -

Juncaceae: *Juncus articulatus et acutiflorus et conglomeratus*

Triglochin palustre, *Luzula luzuloides et alpino-pilosa*

Gramineae: *Briza media*, *Agrostis stolonifera*, *Molinia caerulea*, *Sesleria varia*, *Deschampsia caespitosa*, *Glyceria plicata*, *Alopecurus aequalis*, *Festuca pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Calamagrostis villosa*, *Anthoxanthum odoratum*

Liliaceae: *Tofieldia calyculata*

Orchidaceae: *Gymnadenia conopsea et odoratissima*, *Listera ovata*, *Goodyera repens*, *Orchis ustulata*, *Dactylorhiza maculata et majalis*

Unter den *dikotylen* Pflanzen sind von beschränkter Bedeutung:

Pinguicula vulgaris, *Tussilago farfara*, *Saxifraga aizoides*, *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Cirsium palustre*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Cardamine amara*, *Arabis soyeri*, *Epilobium alsinifolium*, *Moehringia muscosa*, *Gentiana asclepiadea*, *Cirsium oleraceum*, *Hieracium prenanthoides*, *Valeriana sambucifolia*

Das Auftreten kleinwüchsiger Exemplare von *Alnus incana* sowie *Salix waldsteiniana et daphnoides et aurita et viminalis* weist auf die mitunter erfolgende Sukzession zum *Alnetum incanae* hin. Abgesehen von *Equisetum palustre et arvensis* treten *Kryptogamen* nur untergeordnet auf.

10.2. Vegetation stehender Gewässer

Da die Ufervegetation der verlandenden Seen sehr uneinheitlich ist, beschränkt sich ihre Analyse auf exemplarische Aufnahmen. Die in Mulden gelegenen Tümpel und Seen sind generell vom *Oxali-Piceetum montanum* umgeben, das aufgrund der Flachheit des Geländes zu Weideweiden teilweise gerodet wurde, sodaß in der Ufervegetation neben Elementen des montanen Fichtenwaldes auch jene der *Plantago-Crepis-Leontodon-Weide* und seltener die der *Alchemilla-Poa alpina-Weide* festzustellen sind.

Abb. 3: Kohlstattsee, 1520 m

Das Ufer des Sees ist in 6 Zonen gliederbar —

1. *Vernäßte Alchemilla-Poa alpina-Weide* (SW-Ufer): *Primula farinosa*, *Pedicularis rostratocapitata*, *Veronica alpina*, *Potentilla erecta*, *Tussilago farfara*

2. *Latschenzone* (mit acidophilem Unterwuchs): *Vaccinium vitis idaea* et *myrtillus* et *uliginosum* (Dominanz!), *Listera cordata*, *Calluna vulgaris*, *Huperzia selago*, *Cladonia rangiferina*, *Sphagnum cuspidatum* et *palustre*, *Polytrichum juniperinum*

3. *Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum-Zone* (mit Indikatorarten für Verlandung): *Eriophorum angustifolium*, *Drosera rotundifolia*, *Trichophorum caespititium*, *Sphagnum cuspidatum* et *palustre*

4. *Cratoneurum commutatum-Carex flava-Zone* (stark durchflutet; mit Arten des *Cratoneuro-Arabisetum* und *Caricetum davallianae*):

Cratoneurum commutatum, *Philonotis calcarea*, *Carex flava* et *atrata*, *Pinguicula vulgaris*, *Caltha palustris*, *Juncus triglumis*

5. *Carexrostrata-Equisetum palustre-Zone* (seichtes Gewässer, in dem die Wurzeln der Pflanzen untergetaucht sind)

6. *Schwingrasen* (tiefe Gewässerzone, in der die Pflanzen fast vollständig untergetaucht sind): *Sphagnum plumosum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Menyanthes trifoliata*

Abb. 4: Tümpel Kohlstatt, 1520 m

SO-Ufer: Arten des montanen Fichtenwaldes — *Picea abies*, *Vaccinium myrtillus*, *Polygala chamaebuxus*, *Homogyne alpina*, *Fragaria vesca*, *Gymnocarpium robertianum*, *Asplenium viride*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum juniperinum*

Übriges Ufer: Plantago-Crepis-Leontodon-Weide — *Potentilla erecta* et *aurea*, *Polygala amara*, *Alchemilla plicatula*, *Linum catharticum*, *Lysimachia nemorum*, *Prunella vulgaris*, *Thymus serpyllum*, *Euphrasia rostkoviana*, *Pinguicula vulgaris*, *Galium anisophyllum*, *Campanula scheuchzeri*, *Tussilago farfara*, *Bellis perennis*, *Carduus defloratus*, *Leontodon hispidus* et *incanus*, *Carex flava*, *Briza media*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Selaginella selaginoides*

Schwingrasen: Dominanz von *Ranunculus flammula*, *Alisma plantago-aquatica* und *Equisetum palustre*.

Weitere Arten: *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Alopecurus geniculatus*, *Galium palustre*, *Veronica beccabunga*, *Juncus triglumis* et *articulatus*, *Cardamine amara* et *pratensis*

Abb. 5: Tümpel Kohlstatt, 1520 m

Der Tümpel ist mit Ausnahme des Nordufers, das von einer *Plantago-Crepis-Leontodon-Weide* gebildet wird, vom *Oxali-Piceetum montanum* umgeben. An dieses schließt jeweils eine Zone mit Pflanzen, deren Wurzeln untergetaucht sind, an: *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Equisetum palustre*, *Trichophorum caespititium*

An seichten Stellen bilden sich dichte *Carex paniculata-Horste*.

Abb. 1: Cratoneuro-Arabidetum, Anhalter Hütte, 2050 m

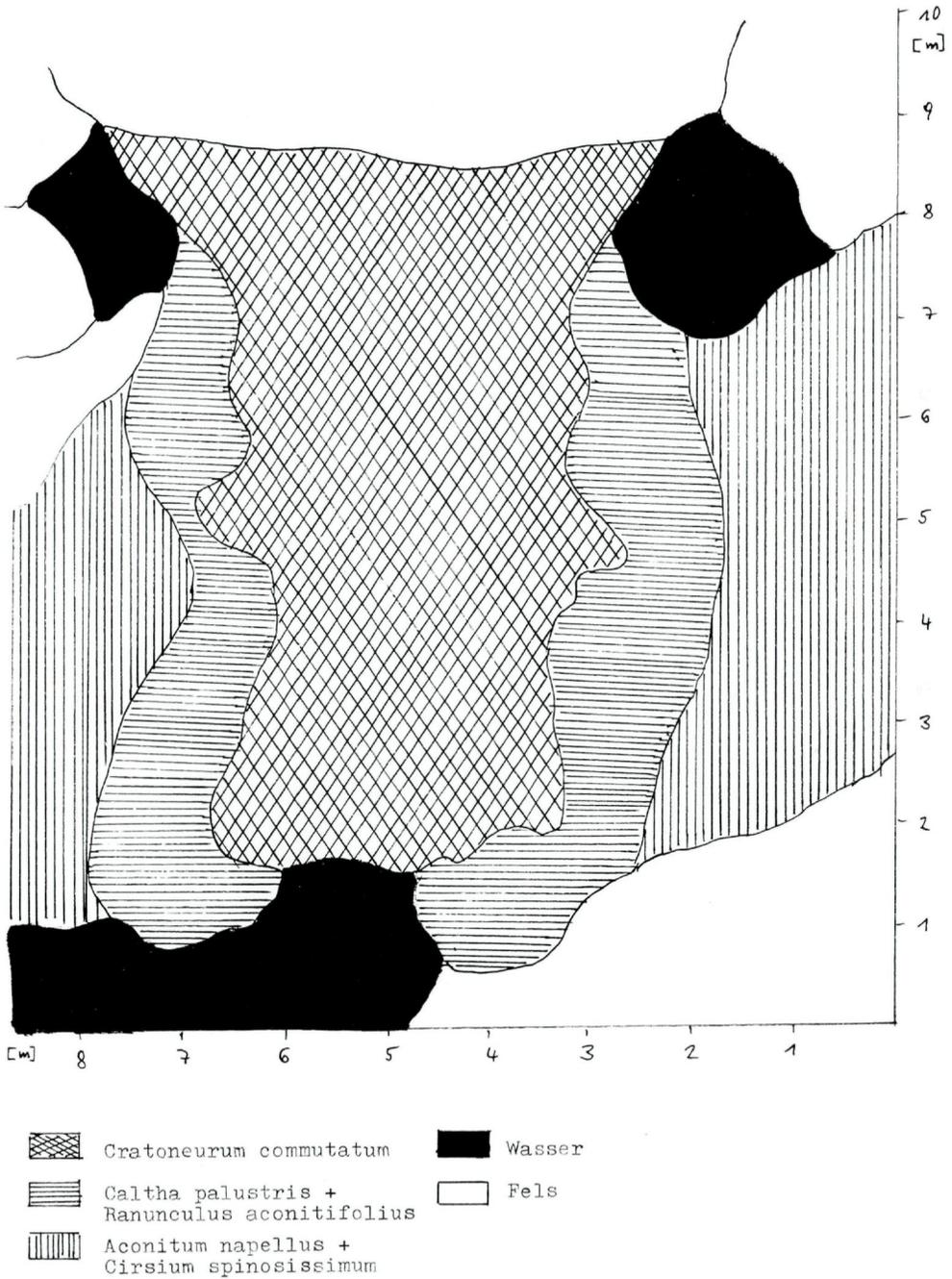
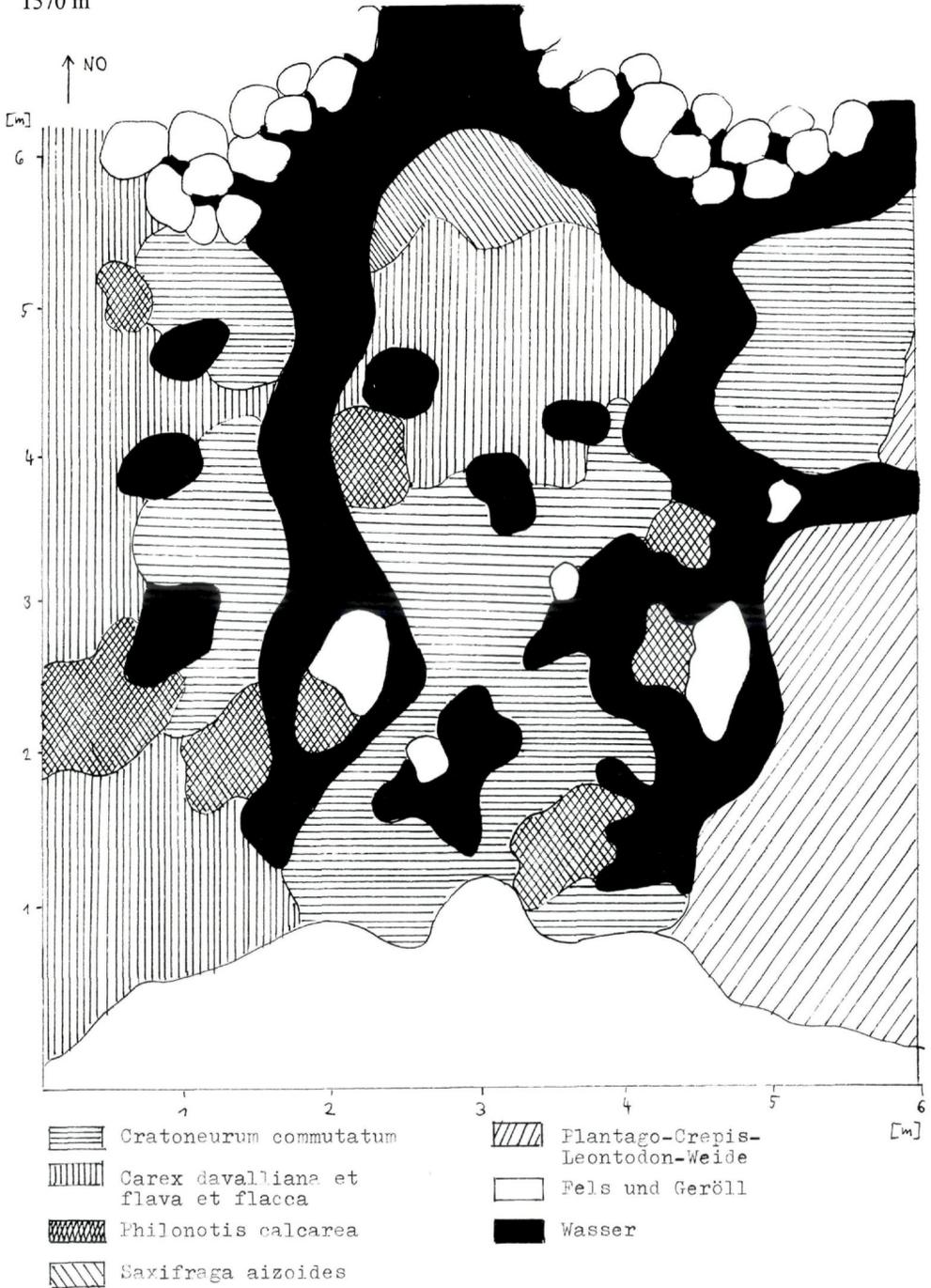
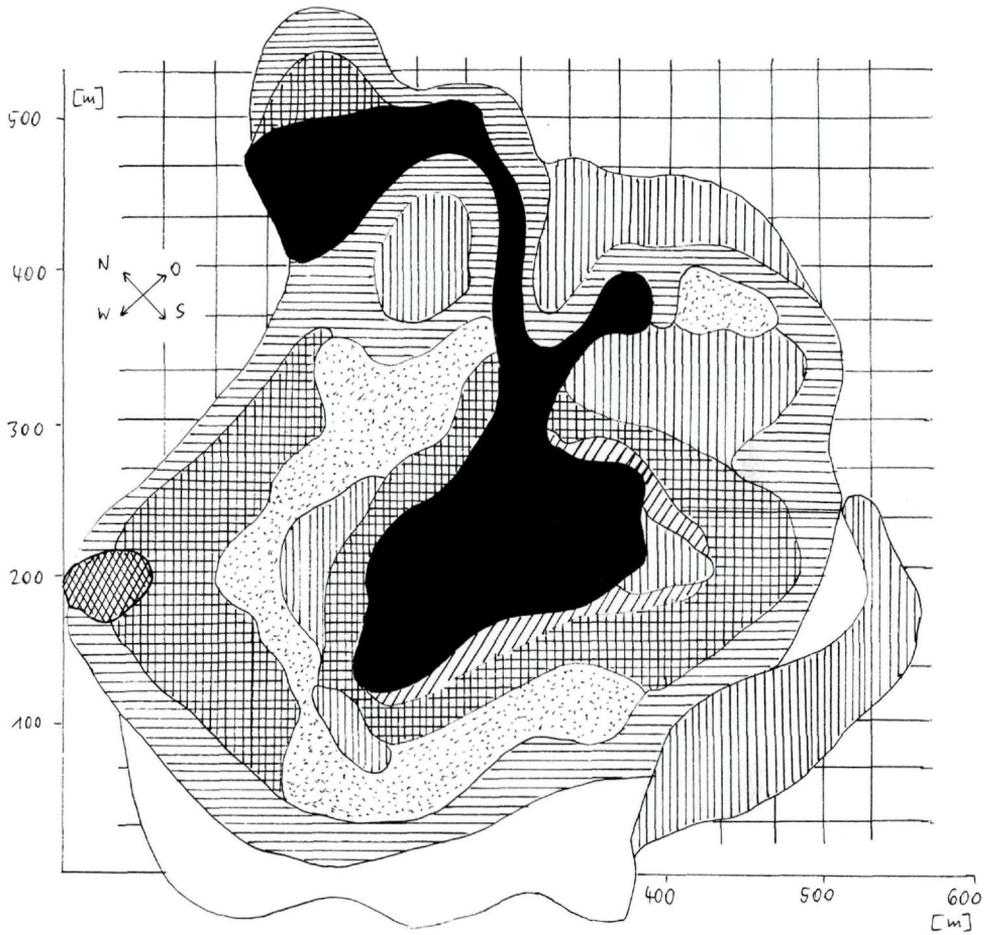
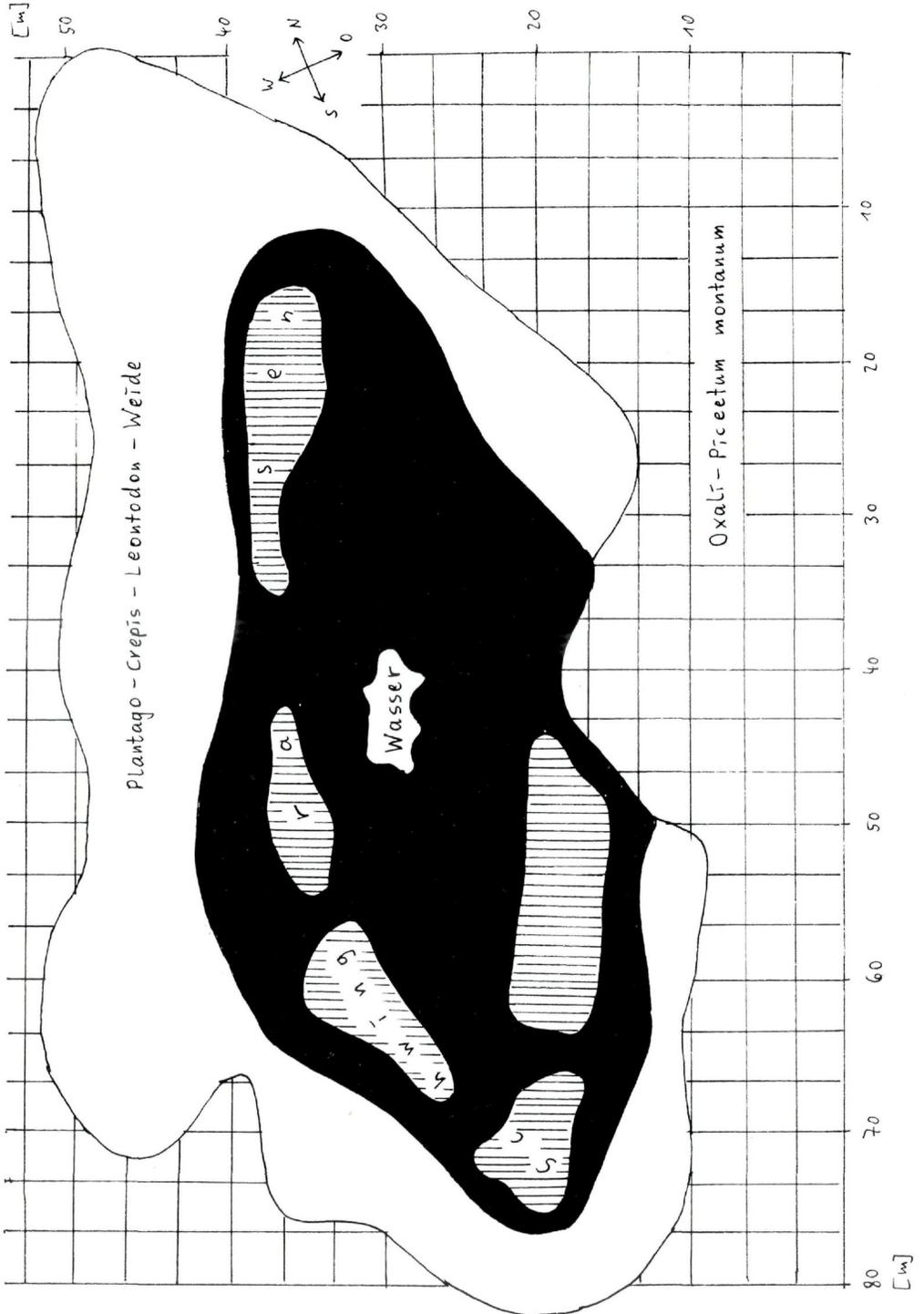


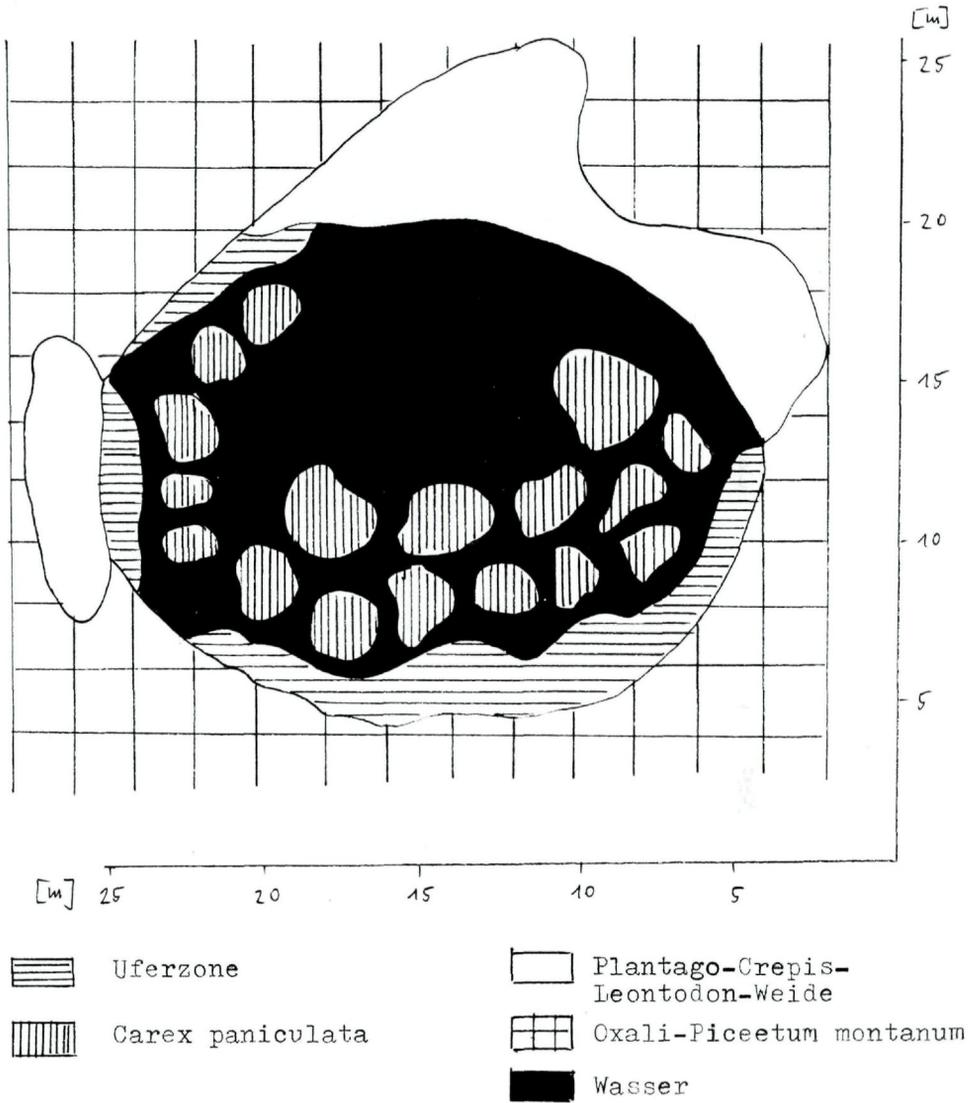
Abb. 2: Vegetationsmosaik Cratoneuro-Arabisetum mit Caricetum davallianae, Gafleinhütte, 1570 m





- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | Schwinggrasen |  | Eriophorum angustifolium-Sphagnum cuspidatum-Zone |
|  | Carex rostrata-Zone |  | Latschenzone |
|  | Cratoneurum commutatum-Carex flava-Zone |  | vernähte Weide |
|  | Oxali-Ficeetum montanum |  | Felsen |
|  | Wasser | | |





11. *Literatur*

- AICHINGER, E., 1933, Vegetationskunde d. Karawanken, Staatl. Stelle f. Naturdenkmalpflege in Preußen, Pfl. soziologie Jena
- BEGER, H., 1922, Assoziationsstudien in d. Waldstufe d. Schanfiggs, Naturf. Ges. Graubünden, Chur
- BRAUN-BLANQUET, J., 1931, Veg.entwicklung im Schweizer Nationalpark, Ergebnisse v. Untersuchungen von Dauerbeobachtungsflächen. I. Dokumente zur Erforschung d. Schw. Nationalparks, Chur
- 1964, Pflanzensoziologie, Springer New York - Wien
- et JENNY, H., 1926, Veg.entwicklung u. Bodenbildung in d. alpinen Stufe d. Zentralalpen, Denkschr. Schw. Naturf. Ges., Bd. 63, Abh. 2, Zürich
- et PALLMANN, H., BACH, R., 1954, Pfl. soziologische und bodenkundl. Unters. im Schweizer Nationalpark u. seinen Nachbargebieten. II. Veg. u. Böden d. Wald- u. Zwergstrauchges. (Vaccinio-Piceetalia), Ergebn. wiss. Untersuchungen Schweizer Nationalpark 4/28
- et SISSINGH, G., VLIEGER, I., 1939, Klasse der Vaccinio-Piceetea, Prodrum d. Pfl. ges. Fasc. 6, Montpellier
- DIELS, L., 1914, Die Algenvegetation d. Südtiroler Dolomitenriffe, ein Beitrag z. Ökologie d. Lithophyten, Ber. Dt. Bot. Ges. 32
- ELLENBERG, H., 1978, Veg. Mitteleuropas mit d. Alpen, Einführung in d. Phytologie IV/2, 2. Auflage, Ulmer Stuttgart
- FLIRI, F., 1962, Wetterlagenkunde von Tirol, Univ. Verl. Wagner, Innsbruck
- GAMS, H., 1927, Von den Foliatères zur Dent de Morcles, Beitr. geobotan. Landesaufn. Schweiz 15
- 1930, Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen, Veröffl. Geobotan. Inst. Rübel, Zürich
- 1941, Pfl. ges. d. Alpen II, Die Veg. d. Felsen, III, Die Besiedelung des Felsschutts, Jhb. Ver. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere 13, 14
- HAUPT, W., 1981, Die Veg. d. östlichen Lechtaler Alpen, Diss. Univ. Innsbruck
- 1983, Die aktuelle Vegetation d. östlichen Lechtaler Alpen.
- I. Waldgesellschaften, Veröffl. Museum Ferdinandeum Bd. 63
- HESS, E., 1909, Über die Wuchsformen d. alpinen Geröllpflanzen, Diss. Univ. Zürich, Beih. Bot. Z. bl. 27/2
- JAAG, O., 1945, Unters. über d. Veg. und Biologie d. Algen d. nackten Gesteins in d. Alpen, im Jura und im Schw. Mittelland, Beitr. Kryptogamenflora der Schweiz 9/3
- JENNY-LIPS, H., 1929, Veg. Bedingungen u. Pfl. ges. d. Felsschuttböden, Komm. Verl. Sauerländer u. Cie, Aarau
- KERNER, A., 1863, Pfl. leben d. Donauländer, Innsbruck
- KLEMENT, O., 1955, Prodrum d. mitteleurop. Flechtengesellschaften, Peddes Repert., Beih. 135
- KNOLL, W., 1930, Der Alpenrosengürtel in Arosa, Jhb. Naturf. Ges. Graubündens 68
- KUBIENA, W. L., 1953, Bestimmungsbuch u. Systematik d. Böden Europas, Enke Verlag Stuttgart
- LARCHER, W., 1953, Frostschäden u. Frostschutz b. Pfl., Pyramide 10
- 1957, Frostrocknis an d. Waldgrenze u. in d. alpinen Zwergstrauchheide auf d. Patscherkofel bei Innsbruck, Veröffl. Museum Ferdinandeum Bd. 37
- LIPPERT, W., 1966, Die Pfl. ges. d. Naturschutzgebietes Berchtesgaden, Ber. Bayer. Bot. Ges. 39, München
- MAYER, H., 1974, Wälder des Ostalpenraumes, Fischer Stuttgart
- NIEDERBRUNNER, F., 1975, Veg. d. Sextner Dolomiten, Diss. Univ. Innsbruck
- OBERDORFER, E., 1957, Süddt. Pfl. ges., Pflanzensoziologie 10, Jena
- 1957, Beitr. z. Vegetationskunde d. Allgäu, Beitr. Naturkundl. Forschung SW-Deutschlands 9/2
- OBERHAMMER, M., 1979, Die Vegetation d. alpinen Stufe in den östlichen Pragser Dolomiten, Diss. Univ. Innsbruck
- OETTLI, M., 1905, Beitr. z. Ökologie d. Felsflora, Unters. aus d. Churfürsten- u. Säntisgebiet, Bot. Exk. u. pfl. geogr. Studien Schweiz 3
- QUARLES VAN UFFORD, L., 1909, Etude écologique de la Flore des Pierriers, Montreux
- RAUH, W., 1939, Über polsterförmigen Wuchs, Nova Acta Leopoldina N. F. 7,49
- SCHAUER, T. et CASPARI, C., 1975, BLV-Bestimmungsbuch 10: Pflanzen- u. Tierwelt d. Alpen, BLV München
- SCHROETER, C., 1908, D. Pfl. leben d. Alpen, Raustein Zürich

- THIMM, I., 1953, Die Vegetation d. Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol, Diss. Univ. Innsbruck
- THOMASER, J., 1967, Vegetation d. Peitlerkofels in Südtirol, Sonderdr. Veröfftl. Museum Ferdinandeum Innsbruck
- VIERHAPPER, F., 1913, Klima, Vegetation u. Volkswirtschaft im Lungau, Dt. Rundschau f. Geographie 36
- 1914, Zur Kenntnis d. Verbreitung d. Bergkiefer (*Pinus montana*) in d. östlichen Zentralalpen
- WENNINGER, H., 1951, Beitr. z. Felsveg. d. Kalkpflanzen, Diss. Univ. Wien
- WIKUS, E., 1960, Die Vegetation d. Lienzer Dolomiten (Osttirol), Sonderdruck (Archivo Botanico e Biografico Italiano)
- WRABER, T., 1970, Zur Kenntnis d. Ges. d. Klasse *Thlaspietea rotundifolii* in den SO-Kalkalpen, Sonderdr. Posebna Izdanja
- ZÖTTL, H., 1951, Veg.entw. auf Felsschutt in d. alpinen u. subalpinen Stufe d. Wettersteingebirges, Jhb. Verein Schutz Alpenpfl. u. -tiere 16
- ZOLLITSCH, B., 1966, Die Steinschuttges. d. Alpen unter besonderer Berücksichtigung d. Ges. auf Kalkschiefer in d. mittleren u. östlichen Zentralalpen, Diss. Univ. München

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Haupt Wolfgang

Artikel/Article: [Die aktuelle Vegetation der östlichen Lechtaler Alpen: II. Strauch-, Fels-, Schneeboden- und Feuchtbiotopgesellschaften. 13-57](#)