

Berichte
der
Bayerischen Botanischen Gesellschaft
zur
Erforschung der heimischen Flora

Beiheft 3 zu Band 62

[Beiheft 4]

ISSN 0373-7640

MÜNCHEN 1991
SELBSTVERLAG DER GESELLSCHAFT

Die Pflanzengesellschaften des Klammspitzkammes im NSG Ammergebirge

Von R. Urban, München

1. Zusammenfassung

Nach einer einführenden Schilderung von Lage, Geologie und Klima des Untersuchungsgebietes werden anhand von über 300 Vegetationsaufnahmen 28 Pflanzengesellschaften vorgestellt, analysiert und ökologisch interpretiert. Dabei handelt es sich meist um Assoziationen, die aus der Literatur bekannt sind, teilweise auch um Gesellschaften, deren syntaxonomische Zuordnung noch offen bleiben soll. Alle Vegetationseinheiten werden in 17 Tabellen dargestellt, die nach der floristisch-soziologischen Methode BRAUN-BLANQUETS erarbeitet wurden.

Es konnten Felsspalten-Gesellschaften der Klasse *Asplenietea trichomanis* und Felsschutt-Gesellschaften der Klasse *Thlaspietea rotundifolia* aufgenommen werden. Als seltene postglaziale Reliktgesellschaft wird unter anderem das thermophile *Stipetum calamagrostis* vorgestellt.

Über Quellfluren und Flachmoorgesellschaften reicht die Analyse bis zu den alpinen Kalkmagerrasen der Klasse *Seslerietea albicantis*, die den Schwerpunkt der Untersuchung einnehmen. Als Assoziation dieser Klasse wird das *Cavicum firmae* in einer eigenständigen „reliktischen Form“ dargestellt. Das zu einer westlichen Rasse gehörende *Cavicum ferrugineae* wurde mit 46 Aufnahmen belegt und in neue Ausbildungen und Varianten weiter untergliedert; es besitzt eine floristische Vielfalt, die für die Bayerischen Alpen einzigartig ist.

Es folgt die Erfassung von Schneetälchengesellschaften der Klasse *Salicetea herbaceae* und die Beschreibung der Borstgras- und Weiderasen. Die Schilderung der Vegetationsverhältnisse endet mit der Krummholzregion, aus der Einheiten der Klassen *Betulo-Adenostyletea* und *Vaccinio-Piceetea* mit der seltenen, subarktisch-alpinen Zwergstrauchgesellschaft des *Empetro-Vaccinietum* erfaßt wurden. Der standörtlichen Beschreibung der meisten Pflanzengesellschaften schließt sich eine Literaturdiskussion an, wobei unter anderem versucht wird, die arealgeographische Stellung bei einigen Gesellschaften (westliche-östliche Kalkalpenrassen) hervorzuheben.

Mit der Vegetationskarte des Scheinbergkessels und einem Transekt über die Klammspitze werden räumliche Zusammenhänge, Beziehungen und Abfolgen der Pflanzengesellschaften dargestellt.

Floristische Besonderheiten und zahlreiche Neufunde, sowohl für das Untersuchungsgebiet (MTB 8431/1, 2), als auch für das gesamte Ammergebirge werden beschrieben und in Verbreitungskarten veranschaulicht.

Eine abschließende Naturschutzdiskussion, in der positive Aspekte, Beeinträchtigungen, sowie Maßnahmen zur Pflege und Erhaltung erörtert werden, unterstreicht die Bedeutung des Ammergebirges für den Naturschutz.

2. Einleitung

Obwohl die moderne Vegetationskunde ihren Ursprung durch BRAUN-BLANQUET im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts in den Schweizer Alpen hatte, konnte sie sich nur schwer im Alpenraum manifestieren. Zwar erfuhr sie in den letzten Jahren etwas mehr Beachtung, doch gibt es gerade im bayerischen Alpenraum immer noch große Lücken zwischen den teilweise erfaschten Allgäuer (OBERDORFER 1950) und Berchtesgadener Alpen (LIPPERT 1966).

Die vorliegende Arbeit soll einen weiteren pflanzensoziologischen Beitrag zur Kenntnis der Vegetation der Bayerischen Alpen liefern. Sie soll zeigen, daß das Ammergebirge, mit 27 600 ha

das größte Naturschutzgebiet der Bundesrepublik Deutschland, zu Recht als solches ausgewiesen wurde, wenn auch bisher nur in Teilgebieten erforscht. Ein Naturschutzgebiet solcher Größe fordert geradezu eine floristische und pflanzensoziologische Bearbeitung, um feststellen zu können, ob der Schutzzweck erreicht wird. Hierzu will die Arbeit beitragen. Sie soll die vegetationskundliche Kenntnislücke im Mittelstock der Bayerischen Alpen weiter verkleinern helfen.

Zweifelsohne gehört das Ammergebirge zu den unberührteren und touristisch wenig erschlossenen Teilen der nördlichen Kalkalpen. Gründe für die geringe Erschließung sind darin zu suchen, daß das Ammergebirge in großen Teilen ein streng gehütetes königliches Jagdrevier war, daß es im Inneren der Berggruppe kaum besiedelt ist, deshalb relativ wenig Almen zu finden sind und der gesamte Charakter der Gruppe mit seinem Schuttreichtum in den Tälern, damit verbunden der Unwegsamkeit weiter Teile, weniger Touristen als in anderen Gebieten anlockt. Gerade diese Ursprünglichkeit, gepaart mit enormer geologischer Variabilität der Außenketten, sollten ein weiterer Grund sein, die pflanzensoziologischen Verhältnisse der subalpinen und alpinen Stufe zu erforschen, um so vergleichende Aussagen gegenüber anderen Teilen der Bayerischen Alpen treffen zu können.

Bedeutende Botaniker wie SENDTNER (1854) sind Begründer der floristischen Erforschung, dem Teilgebiet der Botanik, dem auch im abgelegenen Gebirgszug des Ammergebirges von jeher große Aufmerksamkeit zuteil wurde. HANDEL-MAZZETTI (1947), MERXMÜLLER (1950), KARL (1952), sowie FELDNER, GRÖBL, MAYER (1965) und LIPPERT, LOTTO u. LOTTO (1981) beschrieben floristische Besonderheiten, wie *Carex baldensis* L., *Soldanella minima* Hoppe und *Juniperus sabina* L., um nur einige zu nennen.



Abb. 1: *Soldanella minima* Hoppe ssp. *minima* im Scheinbergkessel, 15. 6. 88

Pflanzensoziologisch arbeiteten im Ammergebirge bisher J. KARL (1950), der die Vegetation der Kreuzspitzgruppe beschrieb; MAYER, FELDNER und GRÖBL (1967) erfaßten die montanen Fichtenwälder auf Hauptdolomit. Die Moore des Ammergebirges und seines Vorlandes wurden von KAULE (1976) und RINGLER (1981) beschrieben. Den jüngsten Beitrag lieferte KORTENHAUS (1987) über das Naturwaldreservat Friedergries. Derzeit wird am Institut für Botanik der Universität Regensburg bei Prof. Dr. P. Schönfelder im Rahmen einer Dissertation eine Gebietsmonographie des Ammergebirges durchgeführt.

Die folgende Arbeit stellt eine überarbeitete und gekürzte Fassung einer Diplomarbeit dar, die am Institut für Botanik der Universität Regensburg durchgeführt wurde.

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. P. Schönfelder für die Überlassung der Arbeit, für Tips bei der Tabellenauswertung und interessante Anregungen während des gesamten Studiums, vor allem auf gemeinsamen Exkursionen, bedanken.

Herr Dr. W. Lippert nahm sich viel Zeit für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, für die Bestimmung und Überprüfung der Belege, die sich zum großen Teil in der Botanischen Staatssammlung befinden. Er war ein stets interessierter Diskussionspartner in allen Fragen.

Wertvolle Hinweise bei der Tabellenarbeit und im Vorfeld dieser Publikation leistete Herr Dr. F. Schuhwerk. Durch seine Erfahrung in pflanzensoziologisch-ökologischen als auch floristischen Fragen und seine Diskussionsbereitschaft, die ich sehr oft in Anspruch nehmen durfte, konnte ich meine botanischen Kenntnisse erheblich erweitern, wofür ich ihm ganz herzlich danken möchte. Wichtige Informationen vorweg gab A. Ringler vom Alpeninstitut München, der mich auf floristisch interessante Plätze hinwies.

Den genannten und auch den hier nicht erwähnten Personen sei herzlich gedankt.

3. Das Gebiet

3.1 Lage und Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet, der Klammspitzkamm, ein in Ost-West-Richtung verlaufender Höhenzug, baut den nördlichen Teil der Ammergauer Alpen auf. Vom Pürschling im Osten zieht sich die Kette über den Teufelstättkopf, Hennenkopf zum Brunnenkopf und kulminiert

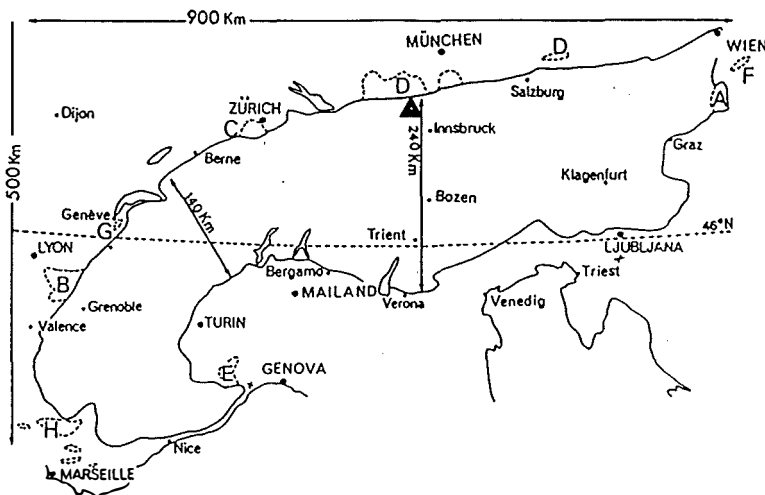


Abb. 2: Ungefähre Lage des Ammergebirges im Alpenraum (nach OZENDA 1988)

weiter westlich in der 1925 m hohen Klammspitze, einem markanten Felsdreieck, dem nordöstlich die kleine Klammspitze mit 1882 m und südlich die Sefelwand vorgelagert sind. Über den Feigenkopf und Grubenkopf senkt sich der Hauptkamm allmählich und begrenzt das Untersuchungsgebiet im Westen. In seiner gesamten Länge fällt der Kamm nach Süden in relativ steilen, grasig-felsdurchsetzten Hängen ab und wird durch das Graswangtal von der Kreuzspitz-Gruppe abgetrennt. Die noch heute äußerst einsame Nordseite zeigt über brüchigen Schuttreißen eher Schrofencharakter. Dieser Ost-West-Linie schließt sich südlich des Bäckenalpsattels, der Wasserscheide Isar-Lech, ein kraterartiger, geschlossener Einbruchskessel dem Untersuchungsgebiet an. Bei ihm handelt es sich um eine Polje, d. h. um ein allseits geschlossenes Becken mit ebenem Boden. Im tiefsten Teil der Polje befindet sich ein periodischer See (Schluckloch), in dem die Wasserläufe enden. Eingerahmt wird diese im Ammergebirge einmalige Erscheinung von Radiolaritbändern im Norden und einer wuchtigen Rätalkriffmauer im Süden. Dieser sogenannte Scheinbergkessel stellt eines der schönsten und lehrreichsten, morphologisch-karstgeologisch und vegetationskundlichen Lehrbeispiele der Bayerischen Alpen dar (RINGLER 1976).

3.2 Relief, Geologie und eiszeitliche Vergletscherung

Ähnlich wie das Karwendel- und Kaisergebirge ist auch das Ammergebirge weitgehend aus Ketten aufgebaut, die in Ost-West-Richtung verlaufen. Orographisch fallen weniger die steilen Wände auf, wie sie z. B. für das Wettersteingebirge typisch sind, sondern vielmehr aus zerfresenen Rippen entstandene Schrofen und Schuttrinnen. Besonders die aus Hauptdolomit und Plattenkalk aufgebauten südlichen Gruppen (Kreuzspitze und Danielkamm) liefern feinkörnigen Verwitterungsschutt, der in den Tälern ausgedehnte Umlagerungsstrecken der Bäche, sogenannte Griese (Linder-, Frieder- und Ellmaugries) und umfangreiche Schuttkegel erzeugt (KARL, SCHAUER 1975). Solche Schotterfelder tragen nur selten eine geschlossene Pflanzendecke und drücken die Höhengrenzen der Vegetation erheblich herab (LIPPERT 1966).

Zu den wild zerrissenen Flanken aus Hauptdolomit kommen im Untersuchungsgebiet noch weichere Bergformen und sanftere, grasige Rücken hinzu. Das abwechslungsreiche Relief des Ammergebirgshauptkammes deutet einen geologisch hochkomplizierten Aufbau an, der ebenfalls dem Kalkalpin zuzurechnen ist. Die wichtigsten vorkommenden Gesteine sind Hauptdolomit, Plattenkalk, Wettersteinkalk und Oberrätalkalk als triassische Bildungen, Liasgesteine wie Hierlatzkalk und Doggerkieselkalk als Bildungen des Jura. Bunte Hornsteinschichten stammen aus der Wende von Dogger zu Malm. Zeugen der Kreide sind Sandsteine und Mergel. Zur Gebirgsbildung tragen Flyschzone, Allgäu- und Lechtaldecke bei. In den Aptychenschichten des Oberjura wurden vor dem 1. Weltkrieg die Wetzsteinschiefer in zahlreichen Brüchen ausgebeutet. Die dünnplattigen Kieselkalle mit den eingeschlossenen Kieselskeletten mikroskopisch kleiner Einzeller (Radiolarien) waren die Grundlage einer einst blühenden Industrie in Unterammern, die jährlich an die 200 000 Wetzsteine geliefert hat. Besonders abwechslungsreich wird die geologische Zusammensetzung im Bereich Hennenkopf, Laubeneck, Teufelsstättkopf, da hier abgesplitterte Deckschollen der Lechtaldecke über den Nordsaum der Mulde vorgedrungen sind (OTT in D. SEIBERT 1982). Der gesamte Muldenflügel ist nach Süden zurückgekippt, so daß vom Hauptkamm bis ins Graswangtal die Schichtenfolge verkehrt liegt. Blickt man vom Tal nach oben, fallen zuerst die gelblichen, entstellungsgeschichtlich jüngeren Doggerkalle, darüber der Hierlatzkalk (schwillt in der Sefelwand bis auf 120 m an) und oben Hauptdolomit-Blöcke auf, aus denen z. B. die Große und Kleine Klammspitze aufgebaut sind. Ein schmales Band aus Raibler Schichten trennt am Pürschling und Teufelsstättkopf den Hauptdolomit vom Wettersteinkalk.

Hasentalkopf und Vorderscheinberg (Kessel) bestehen aus Oberrätalkriffen, die hier aus unzähligen Kalkkügelchen zusammengesetzt sind (Geiselsteinoolith). Nördlich des Kessels sind weite Teile während der Kreidezeit entstanden. Die Wände nördlich des Bäckenalpsattels, die nordwestlichen Ausläufer der Kesselwand und die Hirschwang-Hochfläche sind aus waserführenden Schichten wie Cenoman-Sandstein und Turon-Mergel aufgebaut. Es handelt sich

dabei um Konglomerate und Ablagerungen aus Meeresvorstößen im Jungtertiär (Cenoman-Transgression).

Das Ammergebirge war während der Würmeiszeit von Lech-, Ammer- und Loischgletscher lokal überprägt. Über das Ellmautal wanderte ein Teil des Loischgletschers nach Norden, während der Lechgletscher den Ammerwaldpaß mit einem Seitenzweig passierte. Ein weiterer Teil des Loischgletschers drang über den Ettaler Sattel ins Ammertal. Das aus den Zentralalpen angeschobene Eis überschritt den Hauptkamm nicht mehr. Westlich von Linderhof findet sich im Linderries neben einheimischen Gesteinen auch Material (z. B. Amphibolite, Gneise und Granite), das aus den Zentralalpen stammt. Der Höchststand der Vereisung lag im Ammertal bei 1450 m, im Loischachtal bei 1600 m. Die Eismassen konnten aus dem Loischachtal bei Oberau in Richtung Ettal – Oberammergau verfrachtet werden. Der Ammergebirgshauptkamm und die Kreuzspitzgruppe ragten als Nunatakker über die Eisfläche heraus (KORTENHAUS, 1987), ein wichtiger Grund für die Erhaltung von Reliktpflanzen, auf die später noch eingegangen werden soll.

3.3 Klima

Hohe Niederschläge, extreme Temperaturschwankungen und häufig auftretende Föhnlagen sind typisch für die klimatischen Verhältnisse des Ammergebirges. Es lassen sich sowohl kontinentale, als auch ozeanisch getönte Züge erkennen. Die größten relativen klimatischen Schwankungen treten von Wetterlage zu Wetterlage, weniger von Tag zu Nacht oder Winter und Sommer auf.

Das Ammergebirge zählt im Bereich des Alpenrandklimas zum Sommerregentyp, der durch ein ausgeprägtes Maximum in den Sommermonaten Juni– August gekennzeichnet ist (vergleichend Füssen: 1429 mm, Berchtesgaden: 1447 mm pro Jahr).

Mit entscheidend für die Vegetation sind aber neben der Menge an Niederschlägen auch die Form und die Dauer, in der sie fallen. Linderhof etwa weist 150 Tage mit einer mindestens 1 cm hohen Schneedecke auf. Die ergiebigen sommerlichen Niederschläge sind häufig Starkregen, die in Kombination mit dem zergrusenden Hauptdolomit massive Vermürungen auslösen. Zu den hohen Niederschlägen kommen eine intensive Sonneneinstrahlung und häufige Föhnlagen hinzu, was sich in der Vegetation deutlich widerspiegelt. Zahlreiche Föhnsschneisen treffen von Süden auf das in Ost-West-Richtung verlaufende Untersuchungsgebiet. Das damit verbundene Vorkommen von thermophilen Pflanzen liegt nahe und wird im weiteren noch erläutert.

Neben dem vom Breitengrad und Meereshöhe abhängigen Großklima muß gerade in bezug auf Gebirgspflanzen das Klima der bodennahen Schichten, das Mikroklima, erwähnt werden. Die ausgleichende Wirkung solcher Klimata ist um so wichtiger, je extremer die Umweltbedingungen sind, die vom Lokalklima abhängen. Die mosaikartige Differenzierung der Vegetationsdecke ist in der rauhen alpinen Stufe, wo begrenzende Faktoren, wie Kälte oder Trockenheit auftreten, vom Mikroklima geprägt (OZENDA 1988).

3.4 Methoden, Nomenklatur

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen, die Basis der vorliegenden Arbeit, wurden nach der in Mitteleuropa üblichen Methode von BRAUN-BLANQUET durchgeführt. Die Bestimmung der Pflanzensippen erfolgte nach HESS, LANDOLT und HIRZEL (1976), ROTHMALER (1986) sowie OBERDORFER (1983). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich weitgehend nach OBERDORFER, die der Moose nach FRAHM und FREY (1983), die der Flechten nach WIRTH (1980).

4. Die Pflanzengesellschaften

4.1 Felsspaltengesellschaften

(Tab. 1 Nr. 1–29)

4.1.1 *Androsacetum helveticae* Br.-Bl. 18

(Tab. 1 Nr. 1–4)

Die alpin-subnivale Felsspaltengesellschaft des Schweizer Mannsschids ist im Gebiet nur angedeutet, da entsprechende Höhenlagen nicht erreicht werden. Optimal entwickelt sich die artenarme Gesellschaft erst ab 2300 m Höhe an Standorten, die extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt sind.

An südseitigen Oberrätalkalkwänden kommt die Gesellschaft am Scheinbergkessel zwischen 1790 m und 1830 m vor. *Draba tomentosa* und *Festuca alpina* bleiben als einzige Kennarten übrig. *Androsace helvetica*, die im südlich benachbarten Wettersteingebirge ihren nächsten Fundort besitzt, konnte nicht gefunden werden. Neben wenigen Moosen gehören *Carex mucronata*, *Primula auricula* und *Kernera saxatilis* zu den Verbandskennarten der verarmten Gesellschaft. *Saxifraga moschata* und *Athamantha cretensis*, letztere bevorzugt Rätalkalk (LOSCH 1944), trennen die Assoziation lokal vom subalpinen *Potentilletum caulescentis*. Gewisse Übergänge zu Felsrasen- und Schuttgesellschaften am Fuß der Rätalkalkblöcke lassen sich feststellen. *Carex mucronata* und *Athamantha cretensis* besiedeln diese Standorte zahlreicher als den Felsspaltenbereich.

SMETTAN (1981) beschreibt eine ähnliche Gesellschaft aus dem Kaisergebirge, der ebenfalls *Androsace helvetica* fehlt. LIPPERT (1966) unterscheidet neben einer Ausbildung mit *Draba tomentosa*, die mikroklimatisch ungünstigere Standorte ab 2000 m besiedelt, eine weitere mit *Rharnus pumila*, die 2000 m nicht übersteigt. In den Gipfelregionen der Leoganger Steinberge erwähnt GUMPELMAYER (1968) einen Pflanzenverein, der Elemente des *Androsacetum helveticae* enthält. In den Ammergauer Alpen scheint ein gegenseitiges Ausschließen der jeweiligen Chasmophyten des alpinen *Androsacetum helveticae* vom subalpinen *Potentilletum caulescentis* nach der Höhe, wie es bereits BRAUN-BLANQUET und LÜDI (1950) beschrieben haben, der Fall zu sein.

4.1.2 *Potentilletum caulescentis* Br.-Bl. 26

(Tab. 1 Nr. 5–14)

Die Stengelfingerkrautflur bevorzugt in der subalpinen Stufe südseitige, trockene Felswände, sowohl auf Hauptdolomit und Wettersteinkalk, als auch auf neutralen Kieselkalken. Der Höhenstufenbereich liegt dabei zwischen 800 m und 1700 m, wobei ein Verbreitungsschwerpunkt in der hochmontan-tief-subalpinen Stufe festzustellen ist.

In den südlichen Kalkalpen sind die Kalkfelsspalten mit *Potentilla caulescens* bevorzugte Reliktstandorte zahlreicher Endemiten (*Daphne petraea*, *Primula spectabilis*, *Physoplexis comosa*, *Veronica bonarota*, *Saxifraga vandellii*, *S. tombeanensis*).

Oft ist zwischen 2 und 3 m² das Minimumareal der artenarmen Gesellschaft erreicht. Die Deckung der meist nur 10 cm hohen Krautschicht übersteigt nie 20%. Typische xerophytische Begleiter der homogenen Dauergesellschaft sind *Carex mucronata*, *Primula auricula*, *Kernera saxatilis* und *Rharnus pumila*. *Globularia cordifolia* trennt sie vom *Androsacetum helveticae*.

Von AICHINGER (1933) wird die Stengelfingerkrautfelsflur aus den Karawanken mit *Saxifraga burserana* erstmals für die Ostalpen beschrieben. BRAUN-BLANQUET (1934) gibt ein *Potentilletum caulescentis* mit *Hieracium humile* aus den Schweizer Kalkalpen an. LIPPERT (1966) vermutet, daß das *Potentilletum caulescentis* der Berchtesgadener Alpen, in dem sowohl *Saxifraga burserana* als auch *Hieracium humile* enthalten sind, eine gewisse Reliktstellung zwischen den reichen Vorkommen aus den Karawanken und den ärmeren der Schweizer Kalkalpen einnimmt.

Tabelle 1 Felsspaltengesellschaften der Klasse
Asplenietea trichomanis

1 <i>Androsacetum helveticae</i>		2 <i>Potentilletum caulescentis</i>		3 <i>Primula auricula-Hieracium humile</i> -Ges.		4 <i>Carioi brachystachyos-Asplenietum</i>		5 <i>Heliosperma-Oxypterydium regiae</i>																								
Gelände-Nummer	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)			
Höhe [m] (x10)	23	264	265	94	2	7	31	56	128	166	216	266	32	33	305	34	35	36	37	38	39	227	73	89	90	177	176	13	16			
Fläche [m²]	181	179	180	180	159	168	168	168	169	171	171	165	177	163	164	176	168	168	168	167	168	174	182	171	170	170	173	153	154			
Exposition	8	80	8	80	SW	SSO	SW	0	8	8	8	080	0	8	8	SSO	SSW	0	8	8	SSO	N	NW	NW	NNO	NNO	NW	N	N			
Inklination [°]	80	80	90	80	80	70	80	80	80	80	100	90	80	90	60	70	60	70	60	80	80	70	80	80	90	40	90	60	70	80		
Arteneahl	9	9	9	7	9	15	11	5	12	8	11	13	10	12	15	10	12	14	13	18	14	10	14	10	14	15	15	11	5			
KG Höhe [cm]	15	20	10	10	10	15	20	15	20	19	20	20	10	20	20	20	20	25	25	20	30	20	30	30	30	20	30	10	20			
Deckung KG [%]	10	10	10	10	10	15	20	10	15	10	10	10	15	20	15	15	30	10	10	20	20	10	10	10	10	20	10	10	10			
MF	1	-	1	1	5	-	-	-	2	-	1	-	5	5	5	-	-	5	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	10			
RF	90	90	90	90	90	80	90	90	90	90	90	90	90	80	80	90	70	90	90	80	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90		
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
F																																
<i>Festuca alpina</i>	1	+	+	+																												
<i>Draba tomentosa</i>	1	+	1	+																												
<i>Saxifraga moschata</i> (DA)		+	+																													
<i>Potentilla caulescens</i>					1	1	1	+	1	2	1	2	1	+																		
<i>Globularia cordifolia</i> (DA)					+	+		+	+	1																						
<i>Hieracium humile</i>																																
<i>Saxifraga paniculata</i>																																
<i>Festuca rupicaprina</i> (DA)																																
<i>Carex brachystachys</i>																																
<i>Oxypteryx fragilis</i>																																
<i>Oxypteryx regia</i>																																
<i>Achillea atrata</i> (DA)																																
Verband <i>Potentillion</i>																																
<i>Primula auricula</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+																
<i>Carex mucronata</i>		+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+																			
<i>Rhnanus pusilla</i>					1	+																										
<i>Karnera saxatilis</i>					+	+																										
<i>Hieracium bupleuroides</i>																																
<i>Arabis pusilla</i>					+																											
Verband <i>Oxypterydion</i>																																
<i>Asplenium viride</i>																																
<i>Hochrindia muscosa</i>																																
DV																																
<i>Saxifraga caesia</i>	+				+			1			+																					
<i>Gypsophila rapans</i>		+										1																				
<i>Aster bellidiastrum</i>																																
<i>Viola biflora</i>																																
<i>Cratoneuron oesumatum</i>																																
<i>Bannoculus alpestris</i>																																
O																																
<i>Valeriana saxatilis</i>					+	1	+																									
<i>Asplenium ruta-muraria</i>								1																								
Androsace laeota	+							+																								
K																																
<i>Valeriana tripteris</i>																																
<i>Asplenium trichomanes</i>																																
<i>Veronica fruticosa</i>																																
B																																
<i>Campanula cochlearifolia</i>	+	+			+	1	1																									
<i>Festuca pusilla</i>		+																														
<i>Sesleria albicans</i>					+	+																										
<i>Athamanta cretensis</i>	+	+																														
<i>Erigeron polymorphus</i>																																
<i>Silene pusilla</i>																																
<i>Carex ornithopoda</i>																																
<i>Juniperus oesumis</i>							+																									
<i>Juniperus nana</i>																																
<i>Gentianella aspera</i>																																
<i>Adiantum glabrum</i>																																
<i>Ligusticum mutellina</i>																																
<i>Butchinsia alpina</i>																																

racium humile und *Sedum dasyphyllum* seltene Elemente dieser Felsspaltengesellschaft und bedürfen noch weiterer Untersuchungen. Die eigenen drei Aufnahmen lassen es statistisch nicht zu, vergleichende Aussagen zu der reliktsichen Lokalassoziation von OBERDORFER (1957) zu treffen, die zwischen dem *Potentilletum caulescentis* und dem jurassischen *Drabo-Hieracium humilis* vermittelt und als Kontaktgesellschaft des *Cotoneastro-Amelanchieretum* bezeichnet wird.

4.1.4 *Carici brachystachyos-Asplenietum* J. L. Rich. 72 (Tab. 1 Nr. 18–24)

Auf meist südseitigen, dennoch feucht überrieselten Cenoman-Felsbändern und -Sandsteinen kommt in der hochmontanen und subalpinen Stufe im Untersuchungsgebiet die Gesellschaft der Kurzährigen Segge vor. Neben einem gewissen Wärmegenuß, den *Carex brachystachyos* bevorzugt, ist eine teilweise Beschattung und eine ständige Überrieselung durch überhängende wasserziehende, lehmig verwitternde Gesteine gegeben. Unter den feuchten Bedingungen können *Orthothecium rufescens*, *Viola biflora*, *Achillea atrata* und *Ranunculus alpestris* in die Gesellschaft eindringen, die den von J. L. RICHARD 1972 neu beschriebenen Verband *Cystopteridium* vom *Potentillion caulescentis* gut abtrennen. *Campanula cochleariifolia*, die keiner Felsspaltengesellschaft der Klasse fehlt, und *Valeriana tripteris* besitzen im *Carici brachystachyos-Asplenietum* einen deutlichen Schwerpunkt. Die Farne *Cystopteris fragilis* und *Asplenium viride* leiten zum subalpin-alpinen *Heliospermo-Cystopteridetum regiae* über. Selbst Arten der Klassen *Seslerietea* und *Thlaspietea* dringen in die feuchtwarmen Felsspalten ein. Dazu zählen *Sesleria varia*, *Campanula thyrsoides* und *Adenostyles glabra*.

Vergleicht man die wenigen Beschreibungen aus den Alpen, fällt auf, daß die Vorkommen aus dem Ammergebirge zwischen 1670 m und 1740 m deutlich höher liegen, als vergleichbare Aufnahmen von SMETTAN (1981) aus dem Kaisergebirge, der die Gesellschaft in der Waldstufe zwischen 570 m und 1240 m an schattigen Felsen erwähnt. LIPPERT (1966) beobachtet die Gesellschaft zwischen 700 m und 900 m in den Berchtesgadener Alpen unter ähnlichen Voraussetzungen, wie sie im Ammergebirge gegeben sind (S-Exposition, lehmig verwitternde Kalke).

4.1.5 *Heliospermo-Cystopteridetum regiae* J. L. Rich. 72 (Tab. 1 Nr. 25–29)

Von einigen schattigen, feuchten Felsspalten zwischen 1540 m und 1820 m stammen fünf Vegetationsaufnahmen, die der alpinen Blasenfarnflur zugeordnet werden können. *Cystopteris fragilis* wird mit zunehmender Höhe in der subalpin-alpinen Stufe von *Cystopteris regiae* ersetzt. Die namengebende *Heliosperma quadridentatum* (= *Silene pusilla*) dringt mit *Hutchinsia alpina* aus feuchten Schuttgesellschaften in die nordseitigen Felsspalten ein. Eine Verzahnung mit Schneetälchen- und Quellflurgesellschaften, d. h. lange Schneebedeckung und gute Wasserversorgung bei niedriger Temperatur, deuten *Salix retusa*, *Saxifraga stellaris* und *Saxifraga androsacea* an. In der gut entwickelten Moosschicht dominieren Nässezeiger wie *Cratoneuron commutatum* und *Orthothecium rufescens*.

LIPPERT (1966), der wie SMETTAN (1981) auf das gehäufte Auftreten von Felsschuttpflanzen in den feuchten, meist nordexponierten Felsspalten verweist, beschreibt eine *Saxifraga androsacea*-Gesellschaft aus den Berchtesgadener Alpen.

4.2 Steinschutt- und Geröllgesellschaften (Tab. 2, 3)

4.2.1 *Thlaspietum rotundifolii* Br.-Bl. 26 (Tab. 2 Nr. 1–10)

Als widerstandsfähiger Erstbesiedler von beweglichen Kalkgrobschuttfeldern wächst im Gebiet meist auf Oberrätalkalk *Thlaspi rotundifolium*. Der Sockel der Oberrätalkalkriffmauer des

Tabelle 2 Steinschutt- und Geröllgesellschaften

- 1 *Thlaspietum rotundifolii*
 2 *Petasitetum paradoxo*
 3 *Adenostyles glabra*-Gesellschaft

	(1)				(2)				(3)							
Gelände-Nummer	106	51	48	49	50	52	53	271	268	92	104	27	269	105	107	267
Höhe [m] (x10)	161	161	150	151	160	158	156	157	176	168	161	15	156	160	162	177
Fläche [m²]	10	25	25	17	9	20	18	30	20	15	8	21	20	8	16	7
Exposition	S	S	W	SSW	S	SSW	SSW	S	0	NW	8	S	8	8	80	80
Inklination [°]	20	30	30	35	25	30	40	20	20	35	30	25	30	20	30	30
Artenzahl	9	13	12	10	19	16	10	8	12	15	24	22	26	15	22	30
KG Höhe [cm]	30	20	20	20	30	30	15	30	60	30	30	30	30	30	40	20
Deckung KG [%]	40	10	15	10	10	10	10	20	60	30	60	20	10	30	70	10
MF	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	5	-	-
BF	60	90	85	90	90	90	90	80	40	70	40	80	90	70	30	90
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																
<i>Thlaspi rotundifolium</i>	+	+	2	1	2	2	2	2	1	2	+	.	.	.	.	.
<i>Poa minor</i> (O)	+	+	.	.	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria alpina</i> (K)	3	2	.	+	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites paradoxus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	4	2	3	.	.
<i>Leontodon hisp. ssp. hyo.</i> (O)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+
<i>Buphthalmum salicifolium</i> (DA)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Adenostyles glabra</i>	+	+	1	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	3	3
<i>Myosotis alpestris</i> (DA)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Silene pusilla</i> (DA)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
V Cystopteridion																
<i>Polystichum lonchitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	1
<i>Valeriana montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
V Thlaspien, O, K																
<i>Hutchinsia alpina</i>	+	1	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	1
<i>Renunculus montanus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Achillea atrata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Rumex scutatus</i>	.	+	1	+	1	1	1	1	+	1	1	1	1	+	+	2
<i>Silene vulgaris ssp. gla.</i>	2	+	1	2	1	2	+	+	1	+	1	.	+	+	1	1
<i>Campanula cochlearifolia</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Mohringia ciliata</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
B																
<i>Poa alpina</i>	.	1	+	+	+	.	.	.	.	1	+	+	1	.	.	.
<i>Biscutella laevigata ssp.</i>	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Arabis alpina</i>	1	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Carduus defloratus</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1
<i>Carex ferruginea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	1
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	1
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Acinos alpinus</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Galium anisophyllum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
<i>Sedum atratum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sexifraga aizoides</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athamanta cretensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Lamium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa supina</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Keckera saxatilis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa ssp. alp.</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina scoullis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Alchemilla monticola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Gypsophila repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Scheinbergkessels ist im Süden mit einem beweglichen Grobschuttmantel bedeckt und bietet dort der alpinen Täschelkrauthalbe optimale Lebensbedingungen.

Die Vegetationsdichte der Gesellschaft ist abhängig von ihrem Feinerdeanteil, der aus zer-mahlenem Kalkgestein (bis 98 %) besteht, und den höchsten pH-Wert der Kalkgebirge aufweist (ZOLLITSCH 1966). Bei einem solch geringen Feinerdeanteil stellt sich die Frage, wie die Pflanzen ihre Nährstoffe beziehen. Organische Substanzen sind zwar in geringen aber ausreichenden Anteilen vorhanden (REISIGL, KELLER 1987), doch erfolgt eine bisher wenig beachtete Nährstoffzufuhr durch Flugstaub, der sich über den Winter im Schnee anreichert und beim Ausapern als „Dünger“ in die Schutthalde abgegeben wird. Tritt durch Pionierpflanzen eine Festigung des Gerölls und damit eine Erhöhung des Feinerdematerials auf, verschwindet

Thlaspi rotundifolium. ZÖTTL (1954) konnte zeigen, daß assoziationsfremde Elemente bei künstlicher Aussaat völlig versagten und auch bei *Thlaspi* selbst nur wenige Samen zur Entwicklung kamen, was bedeutet, daß der Zufall bei der Besiedlung von Schutthalden eine große Rolle spielt und der rauhe Standort bereits während der Keimung seine Auslese trifft (ELLENBERG 1987). Bei seinen Untersuchungen im Wettersteingebirge fand ZÖTTL (1951) zehn Tage alte, 20 cm lange Keimlinge.

Die eigenen Aufnahmen sind zu einer Tieflagenform des Thlaspietums zu stellen, wie sie LIPPERT (1966) aus dem Wimbachgries beschreibt. Diese Tatsache wird durch die mit hoher Stetigkeit vorkommende Höhendifferentialart *Rumex scutatus* gestützt. Auch weist das Fehlen von *Papaver sendtneri*, einem typisch alpinen Geröllbesiedler aus dem benachbarten Wetterstein, auf die Tieflagenform hin. Die Alpenmohne gehören zu den wenigen alpinen Kalkschuttpflanzen, die nicht in tiefere Lagen hinuntersteigen. Die Samen anderer alpiner Schuttpflanzen werden oft in Talregionen geschwemmt, wo sie auf den Kies- und Sandböden der Flüsse konkurrenzfreie Standorte vorfinden.

Typische Merkmale der Dauergesellschaft sind der lockere Vegetationsschluß (Kraut-Grasschicht max. Deckung 20 %) und die geringe Artenzahl bei einer relativ langen Schneebedeckung von 6–8 Monaten. Kryptogamen treten im bewegten Geröll fast völlig zurück. Eine Reihe hochkonstanter Arten wie *Poa minor* und *Hutchinsia alpina* haben im Thlaspietum ihr Optimum. *Linaria alpina* trennt die Gesellschaft vom Petasitetum paradoxo. Für *Achillea atrata*, die feuchtere Stellen mit langer Schneebedeckung bevorzugt, scheint die südliche Exposition eine bessere Entfaltung zu verhindern. Mit *Carduus defloratus*, *Galium anisophyllum* und *Centaurea scabiosa* ssp. *alpestris* dringen Vertreter der Blaugras-Horstseggenhalde in das Thlaspietum ein. Durch das Vorkommen von *Moebria ciliata* wird der basiphile Charakter der Assoziation betont.

Von der in den Alpen weit verbreiteten Gesellschaft liegen zahlreiche Beschreibungen vor. JENNY-LIPS (1930) hat in den Glarner Alpen (Schweiz) besonders Ökologie und Aufbau des Thlaspietums untersucht. Durch südostalpine Sippen wie *Alyssum oviense* und *Cerastium carinthiacum* zeichnen sich die Aufnahmen von AICHINGER (1933) aus den Karawanken aus.

Durch das stete Vorkommen verschiedener Rassen des Alpenmohns ergeben sich geographisch vikariierende Varianten der Gesellschaft: In den Südalpen von Ost nach West: *Papaver julicum* (weiß), *P. kernerii* (gelb), *P. rhaeticum* (gelb); in den Nordalpen die weißen *Papaver burseri*, *P. sendtneri* und *P. occidentale* (REISIGL, KELLER 1987).

4.2.2 Petasitetum paradoxo Beg. 22

(Tab. 2 Nr. 11–14)

Zwischen Brunnenkopf und Klammspitze kommt am Fuße feuchter, feinerdereicher Grobschutthalden in subalpiner Höhenlage die Schneepestwurzflur vor. Sie kann sich bevorzugt an Rändern von Lawinenrinnen und Schuttkegeln entwickeln, da durch Schmelzwasser der benötigte Feuchtigkeitsgehalt des Substrats gewährleistet wird. Zusätzlich entsteht durch wasserzugesenes Cenomangestein ein feinerdereicher Verwitterungsschutt, der in schneearmen Wintern für ausreichende Feuchtigkeit sorgt.

Silene vulgaris ssp. *glareosa* und *Arabis alpina* besitzen als Schuttüberkriecher gesellschaftsaufbauenden Charakter, indem sie ihre beblätterten Triebe über den Schutt ausbreiten. *Leontodon hispidus* ssp. *hyoseroides* und *Buphtalmum salicifolium* können als Trennarten gegenüber dem Thlaspietum rotundifolii gewertet werden. Letztere deutet mit *Calamagrostis varia* und *Carex ferruginea* eine mögliche Sukzession bzw. gewisse Kontakte zu Rasengesellschaften an. Häufigste Begleiter der Schuttgesellschaften sind *Poa alpina* und *Biscutella laevigata* ssp. *laevigata*. Während bei der alpinen Täschelkrauthalde die Deckung der Kraut-Grasschicht 10 % selten übersteigt, kann die Schneepestwurzflur mit etwa 40 % einen dichteren Vegetationsschluß erreichen.

AICHINGER (1933) belegt die in den Alpen weit verbreitete Gesellschaft aus den Karawanken. Ähnlich wie SMETTAN (1981) sieht er in der Schneepestwurzflur durch aufkommende Strauch- und Baumarten wie *Pinus sylvestris*, *Acer pseudoplatanus* und *Salix appendiculata* eine Weiterentwicklung zu Waldgesellschaften. WENDELBERGER (1962) beschreibt die Pestwurzflur mit den floristischen Besonderheiten *Dianthus*

blandus und *D. sternbergii* aus dem Dachstein. In der Subassoziation mit *Athamantba cretensis* und *Trisetum distichophyllum* erwähnt WIKUS (1961) die Gesellschaft aus den Lienzer Dolomiten. Von der typischen Assoziaton hebt sie sich durch eine größere Höhenamplitude, Bevorzugung sonniger Südhänge und feinerdeärmeren Substraten ab.

4.2.3 *Adenostyles glabra*-Gesellschaft

(Tab. 2 Nr. 15–16)

Eine Art Mittelstellung zwischen dem *Thlaspietum rotundifolii* und dem *Petasitetum paradoxo* nimmt im Gebiet, bezogen auf den Substratanspruch und den Feuchtigkeitshaushalt, eine *Adenostyles glabra*-Schuttflur ein. Sie besiedelt bewegte Grobschutthalde auf Rätalk in der subalpinen Stufe zwischen 1620 m und 1770 m rund um den Scheinbergkessel und konnte mit zwei Vegetationsaufnahmen belegt werden.

Sowohl Feuchtezeiger wie *Deschampsia cespitosa*, *Myosotis alpestris*, *Silene pusilla* und *Viola biflora*, als auch wärmeliebende, trockenheitsertragende Arten wie *Gypsophila repens*, *Hieracium bifidum*, *Carlina acaulis* und *Euphrasia salisburgensis*, dringen in die relativ geschlossene, zweischichtige Schuttflur des kahlen Alpendostes ein. Typische Schuttbesiedler stellen neben den Ordnungsscharakterarten *Hutchinsia alpina* und *Ranunculus montanus*, die Klassencharakterarten *Silene vulgaris* ssp. *glareosa* und *Rumex scutatus* dar.

Weder *Thlaspi rotundifolium* noch *Petasites paradoxus* finden sich in den Beständen, während der kahle Alpendost mit hoher Stetigkeit in den nach diesen Arten benannten Assoziationen auftaucht. Für die Schneepestwurz sind die Nährstoffverhältnisse, in Kombination mit der zu kurzen Schneebedeckung ungünstig. Der karbonatreiche, feinerdearm verwitternde Rätalkschutt kann die ausreichende Nährstoffmenge, wie sie z. B. die lehmig verwitternden Kreidegesteine am Hauptkamm liefern, nicht zur Verfügung stellen.

WIKUS (1961) stellt Aufnahmen aus den Lienzer Dolomiten als Fazies zum *Petasitetum paradoxo*. Allein SMETTAN (1981) beschreibt die Vorkommen im Kaisergebirge als selbständige Assoziation (*Adenostyletum glabrae* Smettan 81) und verweist darauf, daß die Gesellschaft bisher eigenartigerweise wenig beachtet wurde. Da im Ammergebirge *Adenostyles glabra* beinahe keinem Schuttverein fehlt, auch sonst keine weiteren Kennarten beobachtet wurden, soll der Rang einer eigenständigen Assoziation für das Untersuchungsgebiet nicht beibehalten werden.

Als weitere Schuttgesellschaften der *Thlaspietea* kommen im Ammergebirge das *Crepidetum terglouensis* und das *Leontodontetum montani* in kleinflächig, oft nur fragmentarisch angedeuteten Beständen im Bereich der Hochplatte vor (EGGENBERGER 1989). Erst in höheren Lagen, in den Bayerischen Alpen, vor allem in den Berchtesgadener und Allgäuer Alpen sowie im Karwendelgebirge, können sich diese alpinen Schuttgesellschaften optimal entfalten. SÄITNER (1989) beschreibt aus dem Dammkar (Karwendel) die seltene Berglöwenzahnhalde oberhalb 2000 m in mehreren Ausbildungen.

4.2.4 *Stipetum calamagrostis* Br.-Bl. 18

(Tab. 3 Nr. 1–4)

Im Graswängtal findet sich am Fuß von Kieselkalkfelswänden in Südexposition die seltene Gesellschaft der Rauhgrasflur. Das Rauhgras mit submediterrane Verbreitungsschwerpunkt konnte sich in den Föhngassen des Graswängtales als Relikt der postglazialen Wärmezeit erhalten.

An steilen, hart verbackenen, feinerdearmen Steinschuttbändern, kann *Stipa calamagrostis* (= *Achnatherum calamagrostis*) durch Ankerwurzeln seine schuttfestigende Stauwirkung an den heißen, trockenen Standorten erreichen.

Die bis zu 1,2 m hohen, dichtgepackten Horste des Rauhgrases charakterisieren die relativ lückige, thermophile Gesellschaft gut und fallen schon von weitem ins Auge. Die Höhenamplitude liegt zwischen 1000 m und 1250 m und ist eng an die montan-hochmontane Stufe bei ausschließlicher Südexposition gebunden.

Leontodon hispidus ssp. *hyoseroides*, *Galium pumilum*, *Rosa glauca* und *Cirsium vulgare* trennen die Assoziation von der *Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft. Am trocken-heißen Wuchsort treten auch *Festuco*-*Brometea*-Arten hinzu, die hier die Höhengrenze ihres Areals

erreichen. *Thalictrum saxatile*, *Avena pratensis* und der niederliegende Spalierstrauch *Teucrium montanum* mit dem Parasiten *Orobancha teucrii* können die beweglichen Grobgerölle besiedeln. Gleichzeitig dringen wärmeliebende Felsgrus- und Felspaltenarten in das Stipetum ein. Dazu zählen u. a. *Hieracium amplexicaule*, *Potentilla caulescens* und *Rhamnus pumila*. Reine Schuttpflanzen, d. h. Besiedler von stark beweglichen Gerölln sind neben der Kennart selbst relativ selten. Mit *Chenopodium album*, *Sonchus asper* und *Sisymbrium officinale* sind Pflanzen in der Gesellschaft enthalten, die sonst auf Ruderalplätzen zu finden sind. Es stellt sich dabei die Frage, ob die sogenannten „Unkräuter“ sekundär dort hinauf gestiegen sind, oder ob sie primär und damit ursprünglich im Stipetum vorhanden waren. Einige Arten sind für warme Säume und Gebüsche charakteristisch. Gerade die vereinzelt vorkommenden Holzpflanzen sind als Sukzessionszeiger von Bedeutung und für das Stipetum als montane Geröllassoziation typisch.

Aus den gelben Doggerkieselkalkwänden reicht der Sadebaum als floristische Besonderheit in die Rauhasflur hinein. Aufnahme 256 stellt mit *Molinia litoralis*, *Salvia glutinosa*, *Calamagrostis varia* und *Brachypodium pinnatum* einen Übergang zu Waldgesellschaften dar. Dichterer Vegetationsschluß und feinerdereicherer Schutt sind weitere Kennzeichen des aufgenommenen Bestandes. Die Hemikryptophyten dieser Übergangsform übernehmen eine gewisse Rolle als Abbauer, da sie mit ihren dichten Horsten den Boden derart festigen und verdichten, daß für Schuttpflanzen wie *Stipa calamagrostis* die Bedingungen durch Licht- und Platzmangel zunehmend schlechter werden.

LIPPERT (1966) beschreibt ein *Molinia litoralis*-reiches Zwischenstadium der Rauhasgesellschaft aus den Berchtesgadener Alpen, das direkt zum Fichtenwald führt. JENNY-LIPS (1930) nennt aus den Glarner Alpen mit *Galeopsis angustifolia*, *Reseda lutea*, *Scrophularia canina*, *Epilobium rosmarinifolium* und *Calamintha nepetoides* weitere Charakterarten, die dem eigenen Aufnahmestadium fehlen. ATCHINGER (1933) schildert die Assoziation aus den Karawanken; betont aber, daß die Gesellschaft dort schlecht entwickelt und häufig mit dem Petasitetum *paradoxi* vermischt sei. Die Bestände der Julischen Alpen werden von WRABER (1970) nicht dem Stipetum *calamagrostis*, sondern dem Moehringio-Gymnocarpium zugeordnet. SEIBERT in OBERDORFER (1977) belegt die Gesellschaft mit einer Aufnahme aus dem Allgäu. Auch er erwähnt Durchdringungen des Stipetum mit anderen Gesellschaften, wobei lichte Wälder des Erico-Pinion Kontaktgesellschaften bilden. Bei KORTENHAUS (1987), der im Naturwaldreservat Friederries vegetationskundlich arbeitete, findet sich *Achnatherum calamagrostis* sowohl im Chondriletum *chondrilloides* als auch im Lavendelweidengebüsch.

4.2.5 Vincetoxicum hirundinaria-Gesellschaft (Tab. 3 Nr. 5–6)

Ähnlich wie das Stipetum *calamagrostis* ist auch die Schwalbenwurzflur eine wärmeliebende Pioniergesellschaft auf Kalkgrobschutthalde in der montanen Stufe des Untersuchungsgebietes. Physiognomisch hebt sie sich durch eine geschlossener Vegetationsdecke vom Stipetum ab. Vor allem dort, wo durch weicher verwitternde Sandsteine und Kieselkalke feinerdereicherer Substrat auftritt, erleichtern weniger extreme Existenzbedingungen das Aufkommen dieser Gesellschaft. Noch deutlicher als bei der Rauhasflur ist die Tendenz zu Saum- und Gebüschgesellschaften. Auch scheint eine Sukzession zu Halbtrockenrasen und Lindenmischwäldern im Gebiet möglich.

Durch *Antbericum ramosum*, *Cardaminopsis arenosa* ssp. *borbassii*, *Digitalis grandiflora* und *Epipactis atrorubens* hebt sich die Gesellschaft vom Stipetum ab. Vereinzelt Eiben deuten den Kontakt zum Tilio-Acerion an. Aus der Klasse Festuco-Brometea dringen *Linum catharticum*, *Avena pratensis* und *Teucrium montanum* ein. Der Berg-Gamander stellt hohe Anforderungen an die Stabilität und den Feinerdegehalt des Bodens. Als Spalierstrauch mit starker Zentralwurzel und schwach adventiv bewurzelten Zweigen kann er klammerartig Geröll festhalten und so die Keimung weiterer Arten fördern.

Tabelle 3 Gesellschaften des *Stipion calamagrostis*

- 1 *Stipetum calamagrostis*
 2 *Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft

	(1)		(2)			
Gelände-Nummer	258	259	260	256	237	97
Höhe [m] (x10)	115	115	115	123	123	133
Fläche [m ²]	20	19	17	7	20	21
Exposition	S	S	S	S	S	S
Inklination [°]	50	50	60	40	40	35
Artenzahl	22	29	24	29	46	33
KG Höhe [cm]	100	110	100	100	100	100
Deckung KG [%]	60	50	30	60	80	85
MF	-	-	-	-	5	5
BF	50	50	70	40	20	10
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
DA						
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (A)	4	4	3	2	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> ssp. <i>hyoseroides</i>	+	+	1	1	.	.
<i>Sedum dasyphyllum</i>	+	1	+	.	.	.
<i>Galium pumilum</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Rosa glauca</i>	1	1	1	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	1	+	+	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> (A)	+	.	+	1	3	3
<i>Anthericum remotum</i>	.	.	.	.	2	2
<i>Aquilegia atrata</i>	.	.	.	.	2	1
<i>Cardaminopsis arenosa</i> ssp. <i>borb.</i> (0)	.	.	.	.	1	1
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	.	.	1	+
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	1	+
<i>Taxus baccata</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	.	1	+
K						
<i>Silene vulgaris</i> agg.	+	.	.	.	1	1
<i>Rumex scutatus</i>	.	.	+	.	.	+
<i>Hieracium glaucum</i>	.	+	.	.	.	.
Fels-Arten						
<i>Campanula cochlearifolia</i>	.	.	+	+	+	+
<i>Primula auricula</i>	.	.	+	+	1	.
<i>Hieracium amplexicaule</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Sedum album</i>	.	+	.	.	+	+
<i>Valeriana tripteris</i>	.	+	.	.	+	1
<i>Adenostyles glabra</i>	.	.	.	+	1	+
<i>Potentilla caulescens</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Saxifraga aizoides</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Hieracium humile</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Globularia cordifolia</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Rhamnus pumila</i>	.	+	.	.	.	.
Festuco-Brometea-Arten						
<i>Teucrium montanum</i>	+	+	.	1	1	1
<i>Avena pratensis</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Thalictrum saxatile</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Orobanche teucrii</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Globularia punctata</i>	.	.	.	1	.	.
B						
<i>Thymus polytrichus</i>	+	1	1	+	+	1
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	.	+	+	2	1
<i>Carduus defloratus</i>	+	.	+	1	1	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	+	1	+
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	+	+	1
<i>Bupthalamum salicifolium</i>	.	.	.	1	1	1
<i>Carex ornithopoda</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> ssp.	.	+	.	+	+	1
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	+	+	1
<i>Galium anisophyllum</i>	.	+	+	+	.	.
<i>Chenopodium album</i>	1	+	+	.	.	.
<i>Inula conyza</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	+	1	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Molinia litoralis</i>	.	.	.	2	+	.
<i>Knautia sylvatica</i>	.	.	.	.	1	+
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	+	1	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1	.	.	.	.
<i>Poa alpina</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	+	1	.	.	.
<i>Juniperus sabina</i>	.	1	+	.	.	.
<i>Leucanthemum adustum</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Verbascum thapsus</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	+	+	.	.	.	.

Das Verbreitungsareal der Schwalbenwurzflur reicht von den Alpen über den Jura bis ins fränkische Muschelkalkgebiet und das Hohe Venn (OBERDORFER 1977). Mit *Coronilla coronata*, *Galeopsis angustifolia* und *G. ladanum* sowie *Bupleurum falcatum* enthalten Aufnahmen aus der Schwäbischen Alb (OBERDORFER 1977) Sippen, die den eigenen Aufnahmen aus dem Ammergebirge fehlen.

4.3 Nitrophytische Stauden- und Lägerfluren

4.3.1 Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick. 33

(Tab. 4 Nr. 1–6)

Die ausgesprochen lichtbedürftige Rote Pestwurz bildet sowohl unterhalb des Brunnenkopfes in 1570 m Höhe, als auch zwischen Bäckenalpsattel und Hirschwangplateau dichte Teppiche auf feuchter, nährstoffreicher Unterlage. In Südexposition sorgen Quellaustritte unterhalb des Brunnenkopfhäuses für ständige Wasserversorgung. Während oberhalb des Bäckenalpsattels Cenomankonglomerate die lehmig-basenreichen Böden bilden, sorgt am Brunnenkopfhäuser tonig verwitternder Turonmergel, der viel Fein- und Schwemmaterial liefert, für optimale Nährstoffversorgung. Luftfeuchte und vollbesonnte Lagen werden von der Gesellschaft bevorzugt. Mit ihrem dichten Wurzelgeflecht stellt die Rote Pestwurz einen hervorragenden Festiger von Schwemmland dar, der gelegentliche Überschwemmung und Überschlückung durchaus erträgt und darin den *Convolvulalia*-Gesellschaften ähnelt (OBERDORFER 1983).

Die sehr großen, bis 60 cm breiten und 1 m hohen Pestwurzblätter beschatten den Boden fast völlig, so daß nur wenige Pflanzen meist einzeln oder in Lichtlücken truppweise wachsen können. Dazu zählen kleine Flecken von *Equisetum sylvaticum* oder die meist einzeln wachsenden *Geum rivale*, *Galeopsis speciosa*, *Lamium maculatum* und *Crepis pyrenaica*. Andere,

Tabelle 4 Phalarido-Petasitetum hybridi

	(1)					(2)				
Gelände-Nummer	63	207	208	209	248	249				
Höhe [m] (x10)	158	165	165	164	157	157				
Fläche [m ²]	15	15	12	18	13	30				
Exposition	S	S	S	SO	0	SO				
Inklination [°]	20	20	15	40	15	20				
Artenzahl	27	29	25	26	25	26				
KG Höhe [cm]	100	120	130	120	120	120				
Deckung KG [%]	100	100	100	100	100	100				
MF	-	5	-	-	-	-				
BF	25	20	40	40	30	30				
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6				
DA										
Petasites hybridus (A)	4	4	5	4	5	5				
Tozzia alpina	2	1	2	1	.	.				
Soldanella alpina	1	1	1	1	.	.				
Crocus albiflorus	.	.	.	.	1	1				
Adenostyles alliariae	.	.	.	.	.	+
Viola biflora	.	.	.	.	1	1				
Ranunculus aconitifolius	.	.	.	.	1	1				
Pimpinella major	.	.	.	.	.	+
V. O. K.										
Heracleum spondylium ssp. elegans	.	+	.	.	+	+				
Urtica dioica	.	+	+	.	.	+				
Lamium maculatum	.	1	+	.	.	.				
Epilobium montanum	+	+	.	.	.	.
Arten der Alpischen Basse										
Aconitum napellus	+	+	1	1	+	+				
Carduus personata	+	+	1	+	.	+				
Chaerophyllum hirsutum ssp. vill.	1	+	+	+	1	.				
Senecio elpinus	+	.	+	1	+	+				
Geranium sylvaticum	+	+	+	.	1	.				
Senecio fuchsii	.	+	.	+	+	+				
Enautia sylvatica	.	.	.	+	.	.				
Thalictrum aquilegifolium	.	.	.	.	+	.
B										
Dactylis glomerata	1	+	+	+	+	+				
Rumex alpestris	+	+	+	+	1	+				
Epilobium alpestris	+	+	+	+	+	+				
Deschampsia cespitosa	+	+	+	+	+	+				
Cirsium oleraceum	+	+	+	+	+	+				
Valeriana officinalis agg.	+	+	.	.	.	.
Frimula elatior	2	2	.	1	.	2				
Angelica sylvestris	+	+	.	.	.	.
Silene vulgaris	+	+	.	.	.	.
Equisetum sylvaticum	.	.	.	+	1	+				
Geum rivale	.	.	+	+	.	.				
Galeopsis speciosa	.	.	+	+	.	.				
Crepis pyrenaica	.	.	.	+	+	+				
Moose										
Brachythecium rivulare	.	+	+	.	+	+				
Philonotis seriatata	+	+	+	.	+	.				
Galliergonella cuspidata	+	+	.	.	+	+				
Drepanocladus cuspidatus	+	.	.	.	+	+				
Plagiomnium undulatum	1	+	.	.	+	.				
Plagiomnium affine	.	+	.	+	+	.				

wie *Rumex alpestre*, *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris* und *Adenostyles alliariae*, überragen das Pestwurzdach, um selbst in den Genuß von mehr Licht zu gelangen.

Im Gebiet zeigt die Gesellschaft sowohl Übergänge zum Cicerbitetum alpinae, als auch zum Rumicetum alpinae. Standörtlich schließt sich die Pestwurzflur oft im Unterhangbereich den Grünerlengebüsch an. Auf den quelligen nassen Standorten des Brunnenkopfes kann die Pestwurzflur als potentiell natürliche Dauergesellschaft gelten, auch wenn sie sich durch menschliche Einflüsse (teilweises Abholzen der Grünerlen) ausbreiten konnte. Die Gesellschaft kann mit *Carduus personata* der alpinen Rasse einer subalpinen Höhenform mit *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *villarsii*, die dem Personato-Petasitetum (OBERDORFER 1957) entspricht, zugeordnet werden.

In der Tabelle lassen sich zwei standörtlich und geologisch bedingte Ausbildungen unterscheiden:

a) Ausbildung mit *Tozzia alpina*

(Tab. 4 Nr. 1–4)

Durch *Tozzia alpina* und *Soldanella alpina* ist die Ausbildung nördlich des Bäckenalpsattels auf wasserzügigem Cenoman gut charakterisiert. Beide Trennarten blühen bereits Anfang Juni und sind zu dieser Zeit noch keiner Beschattung ausgesetzt, da *Petasites hybridus* noch keine Blätter entfaltet hat.

Silene vulgaris ssp. *glareosa* begleitet die Ausbildung als typische Schuttpflanze und deutet damit die grobschuttigen Bodenverhältnisse an. *Geum rivale* und *Lamium maculatum* weisen als Feuchtezeiger auf die gute Wasserversorgung hin.

b) Ausbildung mit *Crocus albiflorus*

(Tab. 4 Nr. 5–6)

Durch etwa 4 Wochen längere Schneebedeckung und noch nährstoffreichere, tonig verwitternde Turonmergel hebt sich die *Crocus albiflorus*-Ausbildung von der *Tozzia alpina*-Ausbildung ab. *Viola biflora*, *Ranunculus aconitifolius* und *Adenostyles alliariae* sind Begleiter der Pestwurzflur in der Ausbildung mit *Crocus albiflorus*. Noch üppiger kann sich am Brunnenkopf in Ost- bis Südost-Exposition die Rote Pestwurz entfalten. Während die Böden der *Tozzia*-Ausbildung mit Gesteinsblöcken und Schuttresten durchsetzt sind, kommt die *Crocus*-Ausbildung auf reiferen, lehmigeren Böden ohne Schuttanteil vor.

Zwischen dem Königssee-Südende und dem Mittersee schildert LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen eine *Petasites hybridus*-*Chrysosplenium alternifolium* Gesellschaft. SMETTAN (1981) beschreibt das Petasitetum hybridi aus dem Kaisergebirge aus der submontanen Stufe.

4.4 Quellflur- und Flachmoorgesellschaften

(Tab. 5, 6)

3.4.1 Cratoneuretum falcati Gams 27

(Tab. 5 Nr. 1–9)

Auf quelligen, nassen Standorten kann sich im Gebiet zwischen 1720 m und 1810 m nahe der Hirschwangquellen die subalpin-alpine Kalkquellflur mit *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* entwickeln. Sauerstoffreiches Wasser und ganzjährig gleichmäßig niedrige Temperaturen kennzeichnen die Standorte. Nur wenige Kormophyten können als Kaltwasserspezialisten unter solch extremen Bedingungen wachsen.

Zu den häufigen Begleitern aus der dominierenden Moosschicht gehören *Bryum pseudotriquetrum* und die Verbandskennart *Philonotis seriata*. *Cratoneuron commutatum* kann sich nur mehr schwach entwickeln und verliert mit zunehmender Höhe der Wuchsorte an Dominanz. Die nässezeigenden Weidenröschen *Epilobium alsinifolium* und *E. anagallidifolium* gehören neben *Saxifraga stellaris* zu den Ordnungs- und Klassencharakterarten. Dominierende Beglei-

Tabelle 5 Cratoneuretum falcati

Gelände-Nummer	110	111	112	113	114	191	192	195	312
Höhe [m] (x10)	173	173	172	172	173	181	181	173	177
Fläche [m ²]	3	4	4	4	4	5	5	5	3
Exposition	WSW	WSW	WSW	N	W	SW	SW	SSO	S
Inklination [°]	5	10	-	5	10	10	10	5	5
Artensahl	27	35	33	25	28	26	32	27	25
KG Höhe [cm]	30	40	50	40	40	50	40	60	60
Deckung KG [%]	30	40	40	30	30	40	30	40	50
MF	90	100	100	100	100	100	100	70	100
BF	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									
Cratoneuron commutatum var. fal.	5	3	5	4	5	4	5	4	5
Arabis soyeri	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum viviparum (DA)	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Ranunculus montanus (DA)	+	+	.	1	.	.	.	.	.
Poa alpina (DA)	.	+	+	.	+	.	.	.	+
V, O, K,									
Bryum schleicheri	2	1	1	1	2	1	1	2	1
Epilobium alsinifolium	2	+	1	+	1	+	1	+	+
Philonotis seriata	+	+	1	+	1	1	1	+	1
Ranunculus aconitifolius	+	1	+	+	1	.	.	+	.
Cratoneuron commutatum var. com.	.	.	.	+	1	.	.	.	+
Saxifraga stellaris	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Epilobium anagallidifolium	+	.	.	.	.	+	.	.	+
K Caricetea fuscae									
Carex fusca	2	1	+	2	+	+	+	+	+
Carex paniculata	+	1	+	1	1	1	1	2	.
Carex flava agg.	1	+	.	+	.	.	+	1	+
Aster bellidiastrum	1	1	1	1	1	1	.	.	+
Soldanella alpina	1	1	1	1	.	1	+	.	1
Calycocorsus stipitatus	.	+	.	.	+	1	1	+	+
Juncus alpinus	+	.	.	.	.	+	+	2	.
Tofieldia calyculata	1	+	.	.	+	.	.	.	+
Parnassia palustris	+	.	+	.	.	.	.	.	+
Bartsia alpina	.	+	+	.	.	.	+	.	.
Pinguicula alpina	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Equisetum variegatum	2	2	.	.	.	.	.	.	.
Eriophorum angustifolium	.	.	+	.	.	.	.	.	1
B									
Bryum pseudotriquetrum	+	2	2	1	1	1	2	+	+
Allium schoenoprasum	.	1	+	+	1	3	2	1	1
Senecio alpinus	+	+	1	+	+	.	.	+	.
Caltha palustris	1	2	2	2	2	.	1	.	2
Aconitum napellus	.	+	+	+	+	.	.	+	+
Alchemilla straminea	+	.	+	+	+	+	+	.	.
Galium anisophyllum	+	.	.	+	+	+	.	.	.
Juncus triglumis	1	+	.	+	.	.	+	+	.
Euphrasia picta	+	+	.	.	.	.	+	.	2
Carex flacca	+	+	.	.	.	.	+	.	+
Deschampsia cespitosa	.	+	+	+	+	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	+	+	.	.	.	.	.	+	+
Gentiana bavarica	.	+	+	.	+	.	.	+	.
Trifolium badium	.	+	+	.	+	.	.	+	.
Myosotis nemorosa	.	.	.	+	+	.	.	+	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alchemilla crinita	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Viola biflora	.	+	+	1	.	.	.	.	.
Carex ferruginea	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Crepis aurea	.	.	.	.	.	.	+	1	.
Veratrum album	.	.	+	.	.	.	.	.	8

ter stellen *Caltha palustris*, *Aster bellidiastrum* und *Calycocorsus stipitatus* dar. Immer wieder überragt der Schnittlauch mit seinen leuchtend violetten Blütenköpfen die Mooschicht. Er kann aber im Gebiet nicht als Kennart eines subalpinen Schnittlauchsumpfes, wie ihn SMETTAN (1981) als Allietum schoenoprasii aus dem Kaisergebirge neu beschreibt, bezeichnet werden. Vielmehr kommt *Allium schoenoprasum* im Ammergebirge immer wieder an nassen, oft klaren, quelligen Stellen vor. Er besiedelt sowohl Cratoneureten als auch *Carex rostrata*-, *C. paniculata*-, *C. flava*- und *C. nigra*-Bestände. Im Ettaler Weidmoos konnte er teilweise aspektbildend im Caricetum davallianae beobachtet werden.

In den Moosteppichen wurzelt vereinzelt *Alchemilla straminea*; auch sie bevorzugt klare, kalte Gewässer. Selbst in den Quellflugesellschaften macht sich mit *Veratrum album*, *Senecio alpinus*, *Alchemilla crinita* und *Deschampsia cespitosa* immer noch der Jahre zurückliegende Beweidungseinfluss bemerkbar. Regelmäßig sind Hochstauden aus den Betulo-Adenostyletea wie *Ranunculus aconitifolius* oder *Aconitum napellus* beigemischt. Den engen Kontakt bzw. die fast fließenden Übergänge zu Flachmoorgesellschaften deuten zahlreiche Seggen an: *Carex nigra*, *C. paniculata*, *C. flava*, *C. echinata*.

Das Cratoneuretum falcati löst im Gebiet ab etwa 1450 m das Cratoneuretum commutati ab. Die disjunkten Areale von *Cratoneuron commutatum* in den Hochlagen des Schwarzwaldes sind nach WILMANN (1984) nur unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung zu verstehen. Danach konnten an Spezialstandorten, wie sie die kalten Quellsbäche darstellen, Quellflurarten auch in der postglazialen Wärmezeit überdauern und bis heute als Glazialrelikte erhalten bleiben. PHILIPPI (1975), der die Quellfluren der Allgäuer Alpen bearbeitet hat, nennt als Höhendifferentialarten zum Cratoneuretum commutati *Poa alpina*, *Polygonum viviparum* und *Ranunculus montanus*. Während diese drei Arten den Beständen des Hirschwangplateaus enthalten sind, fehlen die weiteren Trennarten *Hutchinsia alpina*, *Moebringia ciliata* und *Achillea atrata*, die im Allgäu als eigentliche Thlaspietalia-Arten auch nasse Stellen noch gut besiedeln können. Sie kommen im Gebiet meist in Geröll- und Schuttgesellschaften auf karbonatreichen Gesteinen vor und fehlen auf weich verwitternden Kreidesteinen fast völlig.

3.4.2 Caricetum fuscae J. Braun 15 (Tab. 6 Nr. 1–6)

Das im Untersuchungsgebiet pflanzensoziologisch bearbeitete Hirschwangmoor gilt als einziges subalpines *Trichophorum*-Moor der mittleren Bayerischen Alpen (RINGLER 1981) mit dem Höchstvorkommen von *Eriophorum vaginatum* (1750 m). Obwohl die Assoziation nach *Carex fusca* benannt ist, besitzt die Segge nur einen begrenzten soziologisch-diagnostischen Wert, da sie nahezu in allen Gesellschaften der Klasse vertreten ist (OBERDORFER 1977). Das vielgestaltige Caricetum fuscae kann in zwei Höhenformen gegliedert werden. Die submontan-montane Höhenform kommt fast nur auf anthropogen beeinflussten, oft extensiv genutzten Feuchtfeldern vor. Die Flachmoorbereiche der Hirschwangebene gehören zu der subal-

Tabelle 6 Caricetum fuscae trichophoretosum

Gelände-Nummer	197	201	200	204	205	237
Höhe [m] (x10)	174	173	173	172	172	170
Fläche [m ²]	3	4	3	5	2	3
Exposition	-	-	-	-	-	-
Inklination [°]	-	-	-	-	-	-
Artenzahl	16	14	17	24	21	21
KG Höhe [cm]	50	50	40	50	40	40
Deckung KG [%]	50	50	40	60	50	50
HF	90	100	100	90	80	60
BF	-	-	-	5	5	-
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
A						
<i>Carex canescens</i>	2	.	.	2	+	+
V, O, K,						
<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp.	1	2	2	2	2	3
<i>Carex fusca</i>	+	1	+	2	1	+
<i>Polytrichum commune</i>	2	2	1	1	1	1
<i>Juncus filiformis</i>	2	3	2	3	3	.
<i>Carex echinata</i>	1	.	+	.	1	+
<i>Epilobium nutans</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Juncus triglumis</i>	+	.	.	.	+	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	.	.	.	+	.	.
K Nardo-Callunetea						
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	1	+	1
<i>Homogyne alpina</i>	.	+	+	1	1	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	.	+	.	+
<i>Leontodon helveticus</i>	+	+	.	+	.	+
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	.	+	+
<i>Nardus stricta</i>	1	.	.	+	.	1
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	.	+	.	+
B						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	+	2	1	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	.	.	1	+	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	+	+	.	1	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Verstrum album</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	+	.	.
Moose						
<i>Sphagnum spec.</i>	4	3	4	2	3	1
<i>Sphagnum nemorum</i>	.	.	1	1	+	2
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	1	+	.	1
<i>Mnium spec.</i>	.	1	+	.	.	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	.	+	.	1	.
<i>Polytrichum sexangulare</i>	.	.	.	1	1	.
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	.	.	.	+	.	+

pin-alpinen Höhenform und lassen sich durch das häufige Vorkommen von *Trichophorum cespitosum* ssp. *cespitosum* und *Juncus filiformis* von der montanen Höhenform abgrenzen. Zwischen 1700 m und 1750 m umsäumt die Gesellschaft mäßig geneigte Dolinenverbindungsrinne, die teilweise unterirdisch, teilweise als wassergefüllte Ponoren die Hochfläche südlich des Grubenkopfes entwässern. Die Böden sind über der Cenomanschicht stark versauert und besitzen selbst in über 1700 m Höhe noch eine meterdicke schwarzbraune Torfschicht. Unter den heutigen Klimabedingungen wächst der Torf in der alpinen Stufe außerordentlich langsam. Viele Torflager stammen in ihrer Hauptmasse aus der postglazialen Wärmezeit, sind also als subfossil zu betrachten (ELLENBERG 1987).

Zu den Assoziations- und Verbandskennarten (*Caricion fuscae*) gehören *Carex canescens*, *C. echinata*, *Juncus filiformis* und *Epilobium nutans*.

Die Hirschwang-Bestände gehören einer Subassoziation mit *Trichophorum cespitosum* an. Durch das leuchtende Hellbraun zieht diese Subassoziation schon aus der Ferne die Aufmerksamkeit auf sich (BRAUN-BLANQUET 1971). Das Caricetum fuscae trichophoretosum zeichnet sich besonders durch eine Abnahme der Bodenfeuchtigkeit aus, die eine Ausbreitung der Rasenbinse ermöglicht. Die periodischen Trockenphasen werden durch das stark verkarstete Gelände verursacht, das ein schnelles Abfließen des Oberflächenwassers bewirkt. Neben *Nardus stricta* können Arten wie *Anthoxanthum odoratum*, *Vaccinium*-Arten, *Leontodon helveticus*, *Homogyne alpina* und *Pheum alpinum* in die *Trichophorum*-Teppiche eindringen und Übergänge zu Nardeten andeuten. Als Brachzeiger gilt *Deschampsia flexuosa*, die wie *Veratrum album* auf die ehemalige Beweidung hinweist. *Eriophorum vaginatum*, *E. scheuchzeri*, *Agrostis stolonifera*, *Molinia caerulea*, *Carex rostrata* und vor allem die zahlreich vorkommenden, dominierenden Torfmoose belegen die nassen Phasen.

Die seltene Hainsimse *Luzula sudetica* gehört zu den floristischen Besonderheiten des Hirschwangplateaus. Sie war für Bayern bisher nur aus drei getrennten Arealen (Bayerischer Wald, Allgäu, Berchtesgaden) bekannt. Als Nardetalia-Ordnungscharakterart besiedelt *Luzula sudetica* Magerweiden und *Vaccinium*-Heiden der hohen Gebirgslagen und bevorzugt relativ basenarme, saure Böden, kann aber auch, wie im Gebiet der Fall, in wechsellasse Caricion fuscae-Gesellschaften und anmoorige Nardeten eindringen.

OBERDORFER (1950) beschreibt die Gesellschaft aus dem Allgäu und stellt eine Weiterentwicklung bei sinkendem Wasserspiegel zu Borstgrasrasen fest. LIPPERT (1966) schildert eine Ausbildung mit *Trichophorum cespitosum* und *Nardus stricta* als beweidungsbedingtes Degradationsstadium aus den Berchtesgadener Alpen. Nach BRAUN-BLANQUET (1971), der die Flachmoorgesellschaften der Rätischen Alpen bearbeitete, sind zwei deutlich verschiedene Subassoziationen zu unterscheiden: Subassoziation caricetosum fuscae, der Typus mit vorherrschender *Carex fusca*, und Subassoziation trichophoretosum, das Schlußglied der Assoziation mit vorherrschendem *Trichophorum cespitosum*. SCHUHWERK (1988) beobachtet in soligenen Hangmooren des Schwarzwaldes eine *Trichophorum cespitosum*-*Carex nigra*-Gesellschaft. In diesen Beständen, die als letzter hochmontaner Ausklang im südöstlichen Schwarzwald gedeutet werden, wird eine feuchte Untergesellschaft mit *Molinia* einer trockeneren mit *Nardus* auf flachgründigerem Torf gegenübergestellt.

4.5 Alpigene Kalk-Magerrasen

4.5.1 Caricetum firmae Br.-Bl. 26

(Tab. 7 Nr. 1–28)

Auf fast allen Gipfeln und Graten kommt zwischen 1650 m und 1920 m die im Untersuchungsgebiet am höchsten steigende Rasengesellschaft, der Polsterseggenrasen vor. Dabei handelt es sich um eine windharte Gesellschaft relativ steiniger und feinerdearmer Standorte mit hohem Kalkgehalt (CaCO_3 30–90%) und hohem pH-Wert (6,5–7,2) (REISIGL, KELLER 1987).

Wegen der Feinerdearmut sind selten geschlossene Rasen ausgebildet. Als humusaufbauender Pionier kann *Dryas octopetala* bezeichnet werden. Der Zwergstrauch mit arktisch-alpinem Areal verankert sich tief in Felsspalten und Schutt und überdeckt das Gestein spalterartig. Seine

Blätter tragen zur Bildung einer Protorendzina bei, die von verschiedenen Phanaerogamen besiedelt werden kann (ELLENBERG 1986). Ein ähnliches Stadium zeigt *Saxifraga caesia* auf grünen, offenen Böden an. Als Charakterarten können neben *Carex firma* noch *Crepis jacquini* ssp. *kernerii*, *Saxifraga caesia* und *Chamorchis alpina* gelten; letztere wurde im Gebiet nie auf Hauptdolomit gefunden (LOSCH 1944). Die lokale Kennart *Pedicularis oederi* fehlt fast keinem Caricetum firmae und wurde bereits von KARL (1950) in Aufnahmen aus der Kreuzspitzgruppe belegt. Die zahlreichen Vorkommen von *Pedicularis oederi*, einer Sippe mit altaisch-arktisch-alpiner Disjunktion und das Auftreten der ebenfalls reliktschen *Soldanella minima* ssp. *minima* im Polsterseggenrasen lassen den Schluß zu, daß das Caricetum firmae des Ammergebirges eine eigenständige „reliktsche Form“ darstellt (SCHUHWERK mdl.), die zusammen mit den floristischen Kostbarkeiten an unvergletscherten Refugien die Eiszeit überdauern konnte. Großflächige Bestände, wie sie von LIPPERT 1966 aus den Berchtesgadener Alpen beschrieben wurden und die dort auf weniger stark geneigten Hängen gewissermaßen ein Reifestadium anzeigen, sind im Gebiet nicht zu finden. Zu diesen weiträumigen, fast ebenen Rasen, gehören auch die sogenannten „Karst-Firmeten“ aus dem Karwendel, der Reiteralpe und Bestände im Bereich des Hohen Ifen (kleines Walsertal, Allgäu).

Obwohl der Polsterseggenrasen nordexponiert, kleinflächig und oft nur fragmentarisch im Untersuchungsgebiet auftaucht, kann er nicht unbedingt als Pioniergesellschaft einer Sukzessionsreihe bewertet werden. Vielmehr ist anzunehmen, daß es sich wie oben beschrieben um eine Dauergesellschaft handelt, die die Eiszeit auf unvergletscherten Gipfeln zu überdauern vermochte.

In Tabelle 7 leiten die ersten drei Aufnahmen mit *Salix retusa* und *Soldanella minima* zu Schneetälchen-Gesellschaften über. Aus den sonst durchwegs homogenen Beständen ließe sich noch eine geologisch bedingte Variante mit *Saxifraga oppositifolia* und begleitenden Moosen auf Radiolarit herausstellen. Beide Varianten gehören einer typischen Form des Caricetum firmae an, die morphologisch durch die leicht treppige, relativ geschlossene Struktur auffällt. *Tofieldia calyculata*, *Arctostaphylos alpinus* und *Pinguicula alpina* zeigen in nördlicher Exposition die bessere Wasserversorgung und eine gewisse Bodenreife an.

Aus dem Wettersteingebirge belegt ZÖTTL (1951) den Polsterseggenrasen bei Untersuchungen der Vegetationsverhältnisse auf Felschutt. Nach unterschiedlichen Aziditätsverhältnissen versucht THIMM (1953) die Gesellschaft aus dem Sonnwendgebirge zu gliedern. Neben einer normalen Ausbildung, die ein reifes Stadium anzeigt, unterscheidet PIGNATTI-WIKUS (1960) ein initiales Stadium der Südhänge mit *Carex mucronata* aus dem Dachstein. WENDELBERGER (1962) betrachtet dieses Stadium mit *Carex mucronata* als verarmte Ausbildung, die zum Potentilletum caulescentis überleitet. Auch LIPPERT (1966) unterscheidet in den Berchtesgadener Alpen zahlreiche Ausbildungen der Gesellschaft. Der südostalpine Verbreitungscharakter wird in Aufnahmen von M. DALLA-TORRE (1982) und NIEDERBRUNNER (1975) aus der Puez-Geisler-Gruppe bzw. den Sextener Dolomiten deutlich. Als weitere Charakterart kommt in den Südostalpen *Pedicularis rosea* hinzu und hat vermutlich einen ähnlichen reliktschen Charakter wie *Pedicularis oederi* im Ammergebirge. Das Entwicklungszentrum des Firmetums dürfte, zieht man den Artenreichtum der Gesellschaft als Kriterium heran, in den Südostalpen (Dolomiten, Julische Alpen) liegen; gegen Westen verarmt es.

Auf feinerdearmen, flachgründigen, meist südexponierten Gratlagen hebt sich eine Subassoziation mit *Carex mucronata* von den typischen Beständen ab. Obwohl sich der Polsterseggenrasen in unmittelbarer Nähe, aber nie in Südexposition befindet, fehlen die Charakterarten des Caricetum firmae fast vollständig. Bezeichnende Begleiter der feinerdearmen Steinrasen mit dominierender *Carex mucronata* sind Felsgrusarten wie *Athamantha cretensis*, *Gypsophila repens*, und *Globularia cordifolia*. Auch bevorzugten *Gentianella aspera* und *G. campestris* die trockeneren, früh ausapernden, südexponierten Standorte und sind dort häufiger zu finden als im Caricetum firmae der Nordlagen. Auch wenn neben *Carex firma* die Kennarten weitgehend ausdünnen, soll die Subassoziation mit *Carex mucronata* nicht in den Rang einer eigenständigen Assoziation gehoben werden.

SMETTAN (1981), der aus dem Kaisergebirge Vegetationsaufnahmen vom Caricetum mucronatae liefert, beschreibt die Gesellschaft als eigenständige Assoziation. Er stellt zusammenfassend fest, daß sich der *Carex mucronata*-Felsrasen ökologisch und floristisch vom Caricetum firmae deutlich abhebt. Aus dem

Alpenraum liegen zahlreiche Beschreibungen von Kalkrasen mit *Carex mucronata* vor, wobei die taxonomische Eingliederung noch viele Fragen offen läßt. AICHINGER (1933) beschreibt sowohl eine Subassoziation mit *Carex mucronata*, die er zum Seslerio-Caricetum sempervirentis stellt, als auch eine, die er dem Caricetum firmae unterordnet aus den Karawanken. SCHIEFERMAIER (1959) belegt von der Schneesalpe (Steiermark) eine *Carex mucronata*-Gesellschaft, die ebenfalls als Subassoziation des Caricetum firmae gewertet wird. Den Aufnahmen von PIGNATTI-WIKUS (1958) und LIPPERT (1966) gemeinsam sind die trockenen, windexponierten Hänge bei Südwest- bis Ost Exposition. Nach HOLZNER und HÜBL (1977), die im westlichen Niederösterreich die Kalkpengipfel pflanzensoziologisch bearbeiteten, stellt die Gesellschaft einen eigenständigen Verein dar, der eher zum Potentillion caulescentis als zum Seslerion albicansis vermittelt. Nach Meinung des Autors kann die syntaxonomische Einordnung eines Caricetum mucronatae nur anhand von weiterem Aufnahmемaterial eindeutig geklärt werden.

4.5.2 Seslerio-Caricetum sempervirentis Beg. 22 em. Br.-Bl. 26 (Tab. 8 Nr. 1–22)

Ob die Blaugras-Horstseggenhalden, die in der alpinen Stufe der gesamten Ostalpen die ausgedehntesten Naturrasen auf Kalkgestein darstellen, auch im Gebiet als „Urwiesen“ (OBERDORFER 1986) bezeichnet werden können, scheint fraglich. Sicherlich gehört das Seslerio-Caricetum sempervirentis an den höchstgelegenen, steilen, südseitigen Hängen zur potentiell natürlichen Vegetation, doch haben frühere Beweidung und Kahlschläge die Waldgrenze nach unten verschoben und das Areal der Gesellschaft auf die subalpine und hochmontane Stufe erweitert. WENDELBERGER (1962), THIMM (1953) und KARL (1950) sehen in der subalpinen Stufe sogar den Verbreitungsschwerpunkt dieser Gesellschaft.

Trotz der oben genannten, bereits mehrere Jahrzehnte zurückliegenden Beweidungseinflüsse ist die Gesellschaft weitgehend naturnah erhalten geblieben. In ihrer ausgewogenen Vielfalt buntblumiger Arten mit leuchtenden Blüten, gehört sie nicht nur im Untersuchungsgebiet zu den artenreichsten Rasengesellschaften unserer Kalkalpen (SCHÖNFELDER 1970).

In der Tabelle fallen die hohen Stetigkeiten mehrerer Ordnungs- und Klassencharakterarten (*Phyteuma orbiculare*, *Carduus defloratus*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*) auf. Feuchtere Übergänge zum Caricion ferrugineae zeigen die ersten drei Aufnahmen mit *Phleum hirsutum*, *Trollius europaeus* und *Centaurea montana* an. Die letzten vier Aufnahmen leiten mit *Pedicularis oederi*, *Globularia cordifolia* und *Carex mucronata* zu steinigem, offenem Beständen des Polsterseggenrasens über. Das Bild der zahlreichen Begleiter ist einheitlich. Es herrschen wärmeliebende, trockenheitsertragende Arten vor. Neben vereinzelt auftretenden Moosen hebt sich *Tortella tortuosa* mit hoher Stetigkeit ab. Häufigste Begleiter stellen *Primula auricula*, *Lotus corniculatus* ssp. *alpestris*, *Buphthalmum salicifolium*, *Linum catharticum* und *Briza media* dar. Die letzten drei Sippen deuten ökologische Zusammenhänge mit dem *Mesobrometum* an. In wieweit es sich dabei um bestimmte Ökotypen handelt, muß überprüft werden.

Eine Reihe von Sippen aus der Blaugras-Horstseggenhalde finden sich in natürlichen oder naturnahen Pflanzengesellschaften im nördlichen Alpenvorland mit hoher Stetigkeit wieder. BRESINSKY (1965) spricht von Sippen mit circumalpinem Areal, d. h. Pflanzen, die im Vorland oder in den Alpen und deren Vorland einen Verbreitungsschwerpunkt besitzen.

Vergleicht man Tabellen aus den Berchtesgadener Alpen (LIPPERT 1966) mit solchen aus dem Allgäu (OBERDORFER 1950) fällt eine Diskrepanz in der Kennartengarnitur auf. *Achillea clavata* und *Horminum pyrenaicum*, Trennarten einer östlichen Rasse, tauchen bereits in den Tabellen von ZIELONKOWSKI (1975) aus dem Rotwandgebiet nicht mehr auf, und fehlen auch in der eher zu einer westlichen Rasse gehörenden Gesellschaft der Ammergauer Alpen völlig. Weitere Elemente des Blaugras-Horstseggenrasens mit östlichem Schwerpunkt sind *Senecio abrotanifolius*, der den Inn nach Westen nicht überschreitet, in den Südalpen aber von der Etsch bis zu den Karawanken ein zweites Verbreitungszentrum besitzt. Ebenfalls in den Südalpen und in den Ostalpen, dort aber mit westlichem Areal bis zum Sonnwendgebirge reichend (SCHÖNFELDER 1970), kann *Daphne striata* als häufiger Begleiter des Seslerio-Caricetum sempervirentis gelten. E. und A. PIGNATTI (1975) untersuchten die Beziehungen des Seslerio-Caricetum sempervirentis zu ähnlichen Vegetationseinheiten aus allen Teilen der Alpen. Die Blaugras-Horstseggenhalden sind demnach mit einigen Endemiten- und Charakterarten-reichen Rasengesellschaften eng verwandt, die auf jeweils kleine Gebiete am Alpensüdrand (Refugien während der Eiszeit) beschränkt sind. Das Seslerio-Caricetum sempervi-

Tabelle 8 Seslerio-Caricetum sempervirentis

1a Übergänge zum Caricetum ferrugineae
1b Übergänge zum Caricetum firmae

Gelände-Nummer	(1a)	(1b)	3	4	5	8	20	71	103	30	54	55	70	99	131	132	189							
Eröhe (m) (x10)	175	174	159	172	166	170	176	170	160	161	168	17	175	191	169	161	164	180	160	164	165	185		
Fläche (m²)	30	18	21	14	15	17	18	30	25	20	15	30	19	25	20	24	20	21	18	11	14	18		
Exposition	30	SSV	S	NW	0	S	S	S	SSV	S	80	SSV	S	S	S	S	S	SSO	SSO	S	SSV	SW		
Inklination (°)	30	40	30	40	35	20	40	30	45	40	45	60	30	25	40	40	40	40	35	30	45	30	30	
Artenzahl	52	50	45	47	52	40	38	32	35	32	37	55	42	45	52	36	48	45	47	45	47	47		
Er Höhe (cm)	30	40	50	40	30	40	30	20	30	30	25	35	40	40	40	30	40	30	40	30	50	50	40	
Deckung ED (%)	80	95	80	80	80	80	80	60	80	50	80	90	70	80	80	80	60	70	90	80	80	80	80	
EF	20	5	20	20	20	20	20	5	10	5	5	-	5	5	5	5	-	5	5	5	5	5	5	
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	
A																								
<i>Hieracium villosum</i>	1	.	.	.	+	1	+	+	1	1	1	1	+	+	1	+	+	.	1	+	1	.		
<i>Senecio doronicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Hieracium morisianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Übergänge																								
<i>Carex ferruginea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea montana</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astrantia major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex mucronata</i>	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Globularia cordifolia</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex firma</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis oederi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V																								
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana clusii</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis rostratocapitata</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nigritella nigra</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Androsace chamaejasme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon parlatoresi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum atratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DV Caricion ferrugineae																								
<i>Phleum hirsutum</i>	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Traunsteinera globosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pumila</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla alpina</i> ssp.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca violacea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula thyrsoidea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OK																								
<i>Sesleria albicans</i>	1	1	1	2	1	2	1	+	2	1	1	+	2	+	1	1	+	2	2	2	2	1	1	
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1	1	2	1	1	1	.	+	+	+	1	1	1	1	2	+	+	+	+	+	+	1	
<i>Carduus defloratus</i>	2	1	1	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthyllis alpestris</i>	.	2	3	1	1	.	.	.	1	1	1	+	1	1	+	1	1	+	+	1	1	1	1	
<i>Thymus polytrichus</i>	1	1	1	1	1	.	.	.	1	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	
<i>Helianthemum num. ssp. gran.</i>	.	2	1	2	1	1	.	.	1	1	1	.	1	.	2	2	1	+	+	1	1	1	1	
<i>Galium anisophyllum</i>	+	2	.	2	1	.	.	.	1	1	1	+	1	+	+	1	+	1	+	1	1	1	1	
<i>Thesium alpinum</i>	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	.	1	+	.	.	1	.	.	1	.	.	1	+	1	+	1	+	+	1	1	1	1	1	
<i>Gentianella aspera</i>	1	+	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Scabiosa lucida</i>	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acinos alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum adustum</i>	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron polymorphus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pallens</i>	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i> ssp. alp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ornithopoda</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis ciliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Biscutella laevigata</i> ssp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Globularia nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B																								
<i>Carex sempervirens</i>	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	
<i>Linum catharticum</i>	.	+	1	.	1	+	1	.	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	
<i>Lotus alpinus</i>	.	1	+	1	.	+	1	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	+	.	2	.	+	1	1	.	+	1	1	.	.	.	1	1	+	1	1	1	1	2	1	
<i>Primula auricula</i>	+	.	.	1	+	1	1	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brisa media</i>	.	2	1	1	1	+	2	1	1	1	+

Leontodon hispidus esp.	.	.	+	1	+	+	.	.	+	2	+	.	.	1	+	+	.	.	+	.	+	+
Aster bellidiastrum	.	.	+	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.
Parnassia palustris	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+
Ranunculus oreophilus	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	+	+	1
Silene vulgaris agg.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+
Polygonum viviparum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	+
Gymnadenia odoratissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	1	+
Campanula scheuchzeri	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Festuca rubra	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Aster alpinus	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	+	2	1	+	.	.	.	.	1
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Potentilla erecta	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Gypsophila repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rhinanthus glac. esp. subalp.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Dryas octopetala	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Laserpitium latifolium	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Euphrasia rostkoviana	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Daphne mesereum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Trifolium pratense	1	2	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Leontodon incanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Valeriana saxatilis	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Daphne striata	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
Arabis hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Prunella grandiflora	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gentianella campestris	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Agrostis rupestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Orobanchaceae gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Botrychium lunaria	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Athamantia cretensis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Agrostis alpina	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Bartsia alpina	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gentiana nivalis	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Kernera saxatilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Orobanchaceae ustulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Campanula oochleariifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Myosotis alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Silene nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Calamagrostis varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gentiana utriculosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rosa pendulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Crepis mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Moose, Flechten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Tortella tortuosa	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	1	1	1
Abietinella abietina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Conocephalum oonicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ditrichum flexicaule	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Fissidens cristatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rhytidadelphus triquetrus	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cladonia symphyarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

rentis ist wohl postglazialen Ursprungs und aus der Mischung verschiedener floristischer Strömungen entstanden. Dazu zählen Sippen aus feuchten Schluchten, boreale Elemente nordischer Herkunft und Sippen aus südalpinen Rasengesellschaften. In den Südwestalpen wird die Rolle der Horstsegge von *Helictotrichon sedense* übernommen. Das Seslerio-Avenetum montanae fungiert dort mit *Astragalus sempervirens* und *Onobrychis montana* als vikariierende Gesellschaft.

Mit dem für die Bayerischen Alpen seltenen *Helictotrichon parlatoresi* besitzt die Blaugras-Horstseggenhalde des Gebietes ein weiteres Element, das in den Südalpen sein Hauptareal besitzt und dort zwischen 1600 m und 2000 m im Horminio-Avenetum parlatoresi mit *Allium insubricum* und *Oxytropis buteri* üppige Bergwiesen bildet (REISIGL, KELLER 1987).

4.5.3 Caricetum ferrugineae Lüdi 21 (Tab. 9 Nr. 1–36)

Der Rostseggenrasen übertrifft im Untersuchungsgebiet mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 46 Arten bei ebenso vielen Vegetationsaufnahmen sogar die Blaugras-Horstseggenhalde (44 Arten bei 22 Vegetationsaufnahmen). Die geschlossenen Rasen finden sich nicht nur, wie sonst häufig beschrieben, an relativ steilen Hängen in schattigen, lange schneebedeck-

beweideten, fast baumlosen Rasen bei reichlicher Nährstoffversorgung nicht zu Nardeten. Durch Schneeschurf kommt es zwar immer wieder zu oberflächlichen Vegetationsauflockerungen, aber nicht zu Bläiken und Erosionsrinnen, da durch den dichten Grasfilz der Anflug von Fichten verhindert wird (RINGLER 1976). Bei der ehemaligen natürlichen Vegetation dürfte es sich um Hochstauden-Fichten-Grünerlenwälder gehandelt haben, die in einem geschlossenen Bestand oberhalb des Brunnenkopfhauses zwischen 1600 m und 1700 m auf Turonmergel noch erhalten sind und im weiteren noch behandelt werden.

Da kaum Aufnahmematerial aus vergleichbaren Beständen vorliegt, soll vorläufig auf eine syntaxonomische Fixierung der Untereinheiten verzichtet werden.

Ähnlich wie beim Seslerio-Caricetum sempervirentis ist auch beim Caricetum ferrugineae eine deutliche Differenzierung der Kennarten-Garnitur im Osten und Westen des Nördlichen Kalkalpenzuges erkennbar (OBERDORFER 1978). Während bei der Blaugras-Horstseggenhalde eine fortschreitende Kennartenverarmung von Ost nach West auffällt, scheint sich der Rostseggenrasen im westlichen Teil der Bayerischen Alpen besser entfalten zu können. Zwar unterscheidet sich die Anzahl der Charakterarten nur geringfügig, doch fällt eine durchgehend höhere Stetigkeit der Kennarten bei der westlichen Rasse auf. Zu dieser artenreicheren geographischen Rasse können eindeutig auch die Bestände des Ammergebirges gezählt werden. *Crepis pontana*, nach OBERDORFER (1950) Charakterart des Rostseggenrasens im Allgäu, besitzt im Untersuchungsgebiet seinen östlichsten aktuellen Fundort für Bayern und kann als gute geographische Kennart gelten. Gleiches gilt für *Pedicularis rostrato-spicata* und *Heracleum austriacum* im Osten, die in Aufnahmen von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen belegt werden.

In Tabelle 9 lassen sich zwei geologisch bedingte Ausbildungen unterscheiden.

a) Ausbildung mit *Carex aterrima*

(Tab. 9 Nr. 1–10)

Diese erste Gruppe von 10 Aufnahmen beschränkt sich auf nordseitige, lange schneebedeckte Hänge der Kesselwand zum Bäckenalpsattel. Die artenreichen ehemaligen Wildheuplanken mit *Lilium martagon*, *Aconitum variegatum*, *Malaxis monophyllos* und *Coeloglossum viride* entwickeln sich bei relativer Kalkarmut auf Lias-Dogger Hangschutt optimal. Selbst Arten der *Potentilla caulescens* wie *Androsace lactea* oder *Gentiana nivalis*, der sonst eher im Gratbereich vor allem im Elynetum vorkommt, dringen in diese Ausbildung ein.

b) Ausbildung mit *Trifolium pratense*

(Tab. 9 Nr. 11–36)

Durch noch weicher verwitternde Gesteine (Cenoman, Turon-Mergel) hebt sich die Ausbildung mit *Trifolium pratense* von der ersten ab. Sie kommt in allen Expositionen des Hauptkammes zwischen Pürschling und Grubenkopf vor. Bis auf *Carex ferruginea*, zu der sich besonders in südlicher Exposition konkurrenzkräftige Hochgräser gesellen, bleibt die Zusammensetzung der Charakterarten weitgehend unverändert. Die Rolle der Rostsegge wird in Südlage von Feuchte- und Frischezeigern wie *Deschampsia cespitosa* und *Dactylis glomerata* übernommen. Während beide Gräser in allen Aufnahmen mit hoher Stetigkeit vertreten sind, trennen *Potentilla erecta*, *Vicia sylvatica*, *Listera ovata* und *Polygonum viviparum* die beiden Ausbildungen deutlich voneinander ab. *Salix waldsteineana* und *Veratrum album* dringen aus der Klasse Betulo-Adenostyletea ein. *Prunella grandiflora* und *Briza media*, zwei wärmeliebende Arten, besonders aber *Leucanthemum adustum*, *Carduus defloratus*, *Carlina acaulis* und *Bupthalmum salicifolium* zeigen den Kontakt mit den Blaugras-Horstseggenhalden. Innerhalb dieser Ausbildung lassen sich mehrere Varianten unterscheiden:

Bei den Arten der Variante mit *Globularia nudicaulis*, *Rhododendron hirsutum* und *Dryas octopetala* handelt es sich um Rohbodenzeiger, die auf oberflächlichen Vegetationsanbrüchen ein gewisses Pionierstadium andeuten.

Die hohen Niederschlagswerte kommen in der Variante mit *Molinia caerulea* zum Ausdruck.

Centaurea pseudophrygia vermittelt zu einer eher Tieflagen bevorzugenden Variante mit *Calamagrostis varia*. Sie leitet zum präalpinen bzw. jurassischen Laserpitio-Calamagrostietum

variae über, dem *Carex ferruginea* fehlt (OBERDORFER 1978). Die *Calamagrostis*-Variante läßt sich in zwei weitere Untereinheiten differenzieren. In der ersten Subvariante tendieren *Carduus personata*, *Rumex alpestris* und *Senecio fuchsii* zum Cicerbitetum alpinae der Klasse Betulo-Adenostyletea, während die zweite mit *Melica nutans*, *Carex sylvatica* und *Brachypodium sylvaticum* den engen Kontakt des Rostseggenrasens zu Waldgesellschaften andeutet.

Ergänzend sei noch auf eine Aufnahme (233) verwiesen, die mit *Astragalus frigidus* auf Lias-Kieselkalk einen weiteren Neufund des Ammergebirges enthält.

Sowohl SMETTAN (1981), der die Vegetation des Kaisergebirges erfaßte, als auch REHDER (1970), der im Wettersteingebirge bodenkundliche Untersuchungen durchführte, beschreiben Rostseggenrasen, die neben *Carex ferruginea* selbst praktisch keine Assoziationscharakterarten enthalten. ZIELONKOWSKI (1974) unterscheidet neben einer typischen eine *Trifolium repens*-Ausbildung im Rotwandgebiet. AICHINGER (1933) beschreibt ein Caricetum ferrugineae carniolicum in Südlage aus den Karawanken, das sowohl östliche Charakterarten (*Pedicularis rostrato-spicata*) mit den Aufnahmen von LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen gemeinsam hat, als auch mit *Crepis pontana* und *Lathyrus laevigatus* verbindende Sippen aus eigenen Aufnahmen enthält. Mit Ausnahme von pflanzengeographisch den Nordalpen fehlenden Sippen, zeigen die Aufnahmen von AICHINGER erstaunliche Ähnlichkeiten mit den Rostseggenrasen der Cenoman-Südhänge des Hennenkopfes.

4.6 Schneeboden- und Schneetälchen-Gesellschaften

(Tab. 10 Nr. 1–13)

Bei Teilen der azonalen Vegetation, wie es die Schneeböden darstellen, handelt es sich meist um sehr einheitliche Gesellschaften, die im Falle der Salicetea herbaceae neben der kurzen Apherzeit vor allem durch stets von Schneewasser durchtränkte Böden gekennzeichnet sind. Die Klasse besitzt ein arktisch-alpines Areal, das in den europäischen Mittelgebirgen (Schwarzwald, Vogesen) ausklingt. Es lassen sich zwei geologisch vikariierende Ordnungen unterscheiden. Der Verband Salicion herbaceae ist vorwiegend auf die silikatisch kristallinen Gesteine der Zentralalpen beschränkt. Hier dominieren in der alpinen und subnivalen Stufe bei einer Apherzeit von weniger als 8 Wochen artenarme Moosgesellschaften wie z. B. das Polytrichetum sexangularis. Wo die Schneeböden länger als 2 Monate schneefrei bleiben, können sich einige auch in der Arktis an ähnlichen Stellen weit verbreitete Spezialisten behaupten.

Die dominierende Pflanze der namengebenden Assoziation ist *Salix herbacea*. Die Krautweide, von LINNÉ als „Minima inter omnes arbores“ bezeichnet, ist der vollendetste Ausdruck der Anpassung einer Holzpflanze an die extremen Bedingungen der Hochalpen (SCHRÖTER 1926, zitiert nach REISIGL, KELLER 1987). Beeindruckend ist die Wachstumsstrategie des zum Teil unterirdisch kriechenden Spalierstrauches. Im Herbst werfen die Weiden ihr Laub im Gegensatz zu den meisten grün überwinterten Schneebodenpflanzen ab. Wenn die Böden über den kurzen Sommer 3 Monate schneefrei bleiben, vermag die Pflanze zu blühen, reichlich Nektar zu produzieren und damit von Insekten bestäubt zu werden. Die behaarten wolligen Samen werden von aufsteigender Warmluft anemochor verbreitet, keimen aber nur dann, wenn sie kurz nach der Reife auf nasses und zugleich sauerstoffreiches Substrat gelangen (ELLENBERG 1986).

Die Staunässe, hervorgerufen durch den schmelzenden Schnee auf relativ undurchlässigen, kristallinen Gesteinen, fehlt den oft ebenso lange schneebedeckten, aber auf wesentlich wasser-durchlässigeren Kalkschuttböden vorkommenden Gesellschaften des Arabidion caeruleae. Dies ist ein Grund dafür, daß ein reines, großflächiges Salicetum herbaceae in den nördlichen Kalkalpen, so auch im Gebiet praktisch nicht vorkommt, oder nur fragmentarisch auf neutralen Gesteinen (meist Kieselkalken bzw. Reichenhaller- und Raibler Schichten, SAITNER 1989) ausgebildet ist. Oft sind solche Bestände mit anspruchsvolleren Arten des Arabidion caeruleae durchsetzt. Im Gebiet konnten drei Gesellschaften gefunden werden, die teils reine Kalkschneetälchen darstellen, teils zum Salicion herbaceae überleiten.

In diesem Zusammenhang sei auf die Arbeit von DIERSSEN (1984) verwiesen, der Unterschiede zwischen arktischen und alpinen Regionen herausstellt, methodische Probleme, floristisch-ökologische Zusammenhänge hervorhebt und syndynamische Beziehungen zu Kontaktgesellschaften skizziert. Er betont die Bedeutung der Kryptogamen für ein Gliederungskonzept der Schneetälchen und bedauert, daß der heutige Kenntnisstand immer noch demjenigen von BRAUN-BLANQUET (1926) entspreche, da ökologische und vegetationsgeographische Zusammenhänge noch nicht ausreichend erfaßt würden.

4.6.1 *Salicetum retuso-reticulatae* Br.-Bl. 26 (Tab. 10 Nr. 1–5)

Bei einer Aperaturzeit von 4–5 Monaten kommt auf Grobschuttböden in den Dolomitschrofen der alpinen Stufe nördlich des Klammspitzgipfels und im Scheinbergkessel die Gesellschaft der Stumpflblättrigen- und der Netzblättrigen Weide vor. Die Spalierweidenteppe sind sehr kleinflächig entwickelt und erlauben durch die Humusansammlungen der Blattstreu ein Vorkommen von Rasenpflanzen wie *Sesleria varia* und *Festuca pumila*. Die ökologisch weitgefächerte *Salix retusa* besitzt ein altaisch-europäisches Areal und kann feuchte Schuttflecken und Kalkfelsen von der montanen Stufe bis in die hochalpine Stufe über 3 000 m besiedeln. *Salix reticulata* kann als einzige Arabidetalia-Kennart ein circumarktisch-alpines Areal aufweisen, wie es sonst nur für silikatspezifische Salicetalia-Sippen bezeichnend ist.

Die Netzblättrige Weide bevorzugt etwas trockenere Böden und belegt damit vor allem im Hauptdolomit der Klammspitze die Wasserdurchlässigkeit des feinerdearm verwitternden Gesteins.

Eine Ausbildung sei nach dem Eisglöckchen *Soldanella minima* ssp. *minima* benannt, das an günstigen unvergletscherten Refugien die Eiszeiten überdauern konnte und ein Areal mit Süd-Nord-Disjunktion bei südalpiner Schwerpunkt besitzt (MERXMÜLLER 1953). Durch *Carex firma* und *Polygonum viviparum* wird der Kontakt zum *Caricetum firmae* deutlich. Die Annahme, daß der Polsterseggenrasen mit *Pedicularis oederi* im Ammergebirge als „reliktische Form“ (SCHUHWERK, mdl.) aufzufassen ist, wird durch die Verzahnung mit der Schneetälchengesellschaft in der Ausbildung mit der ebenfalls reliktischen *Soldanella minima* ssp. *minima* noch verstärkt.

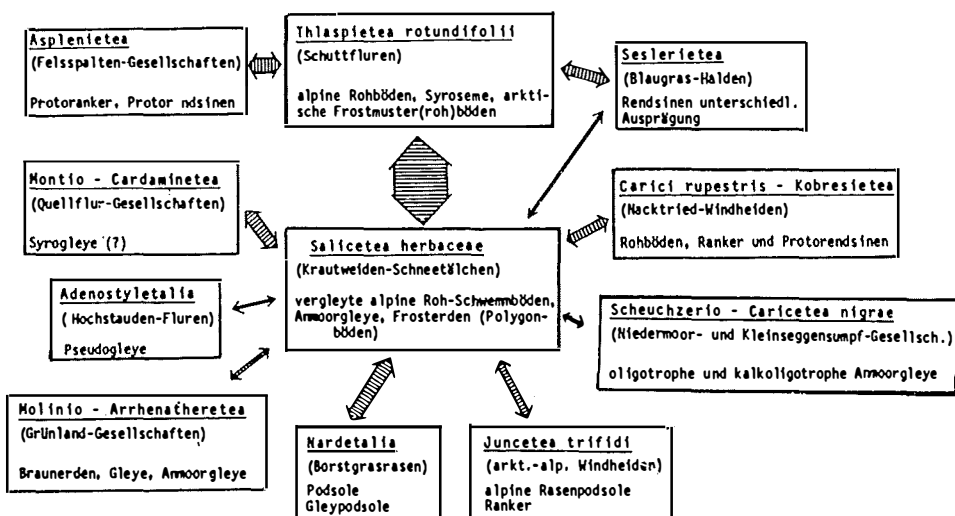


Abb. 3: Syndynamische floristische Beziehungen zwischen den *Salicetea herbaceae* und Phytozöosen im Kontakt. Die Pfeildicke symbolisiert die floristische Ähnlichkeit (nach DIERSSEN 1984)

Tabelle 10 Schneetälchen-Gesellschaften

- 1 *Salicetum retuso-reticulatae*, Ausbildung mit *Soldanella minima* ssp.
 2 *Salicetum retuso-reticulatae*, Ausbildung mit *Selaginella selaginoides*
 3 *Arabis alpina-Ranunculus alpestris*-Gesellschaft
 4 *Plantago alpina-Gnaphalium hoppeanum*-Gesellschaft

	(1)	(2)	(3)	(4)
Gelände-Nummer	109	98	93	281 280 181 179 178 175 288 287 289 290
Höhe [m] (x10)	190	167	168	170 170 168 154 154 154 168 168 168 168
Fläche [m ²]	3	3	6	4 4 7 6 7 6 5 4 3 5
Exposition	N	NNO	N	N 0 0 ONO ONO WNW WNW W W
Inklination [°]	30	20	25	15 10 5 5 5 5 10 5 20 5
Artenszahl	31	25	29	29 29 25 22 17 16 14 18 22 19
KG Höhe [cm]	20	30	40	50 50 40 40 40 30 20 10 20 30
Deckung KG [%]	20	50	35	60 80 60 20 40 40 70 70 70 70
MF	20	20	5	10 20 15 30 60 - - -
BF	50	60	50	40 20 50 80 30 20 30 30 20 20
Spaltennummer	1	2	3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
DA				
<i>Salix reticulata</i> (A)	1	+	.	.
<i>Salix retusa</i> (A)	1	1	+	1 1
<i>Soldanella minima</i> ssp.	3	1	1	+
<i>Chrysanthemum halleri</i>	+	+	+	.
<i>Arabis pumila</i>	+	+	+	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	2	1
<i>Primula farinosa</i>	.	.	+	2
<i>Arabis alpina</i> (A)	.	.	1	+
<i>Hutchinsia alpina</i>	+	.	+	.
<i>Ranunculus montanus</i>	.	+	.	+
<i>Ranunculus alpestris</i> (A)	2	3	1	2 2 3 1 2 3
<i>Plantago alpina</i> (A)	.	.	.	.
<i>Gnaphalium hoppeanum</i> (A)	.	.	.	.
<i>Potentilla brauniana</i> (V Arab.)	.	.	.	.
<i>Gentiana bavarica</i> (K)	.	.	.	.
<i>Soldanella pusilla</i> (V Sal. herb.)	.	.	.	.
<i>Salix herbacea</i>	.	.	.	.
V <i>Arabidion caeruleae</i>				
<i>Achillea atrata</i>	2	1	2	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	+	1	+	+
<i>Tortella tortuosa</i>	+	1	1	1
<i>Saxifraga androsacea</i>	.	1	+	+
<i>Carex parviflora</i>	+	.	.	.
K				
<i>Veronica alpina</i>	.	.	.	.
<i>Anthelia juratzkana</i>	1	.	.	.
<i>Plantago atrata</i>	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	+	+	.	.
<i>Taraxacum alpinum</i> agg.	.	.	.	.
B				
<i>Saxifraga stellaris</i>	1	1	1	.
<i>Viola biflora</i>	1	1	1	.
<i>Poa alpina</i>	.	+	+	1
<i>Galium anisophyllum</i>	.	+	+	1
<i>Adenostyles glabra</i>	+	.	.	.
<i>Soldanella alpina</i>	.	.	1	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	2	.	.	.
<i>Festuca pumila</i>	+	.	+	1
<i>Polygonum viviparum</i>	2	+	.	.
<i>Crepis aurea</i>	.	.	1	.
<i>Sesleria albicans</i>	+	+	.	.
<i>Alchemilla pallens</i>	.	.	1	2
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.
<i>Linaria alpina</i>	.	.	+	+
<i>Dryas octopetala</i>	+	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	.	.	.	.
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.
<i>Chrysopteron alternifolium</i>	.	.	.	.
<i>Moehringia ciliata</i>	2	+	.	.
<i>Carex firma</i>	1	.	.	.
<i>Androsace chamaejasme</i>	+	.	.	.
<i>Campanula cochleariifolia</i>	+	.	.	.
<i>Euphrasia picta</i>	.	.	.	.
<i>Trifolium badium</i>	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i> ssp. alp.	.	.	.	.
<i>Veronica serpyllipholia</i> ssp. hum.	.	.	.	.
Moose				
<i>Orthothecium rufescens</i>	1	.	.	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.
<i>Asterella lindenbergiana</i>	.	.	.	.
<i>Bryum oapillare</i>	.	.	.	.
<i>Pohlia cruda</i>	+	+	+	.
<i>Cratoneuron commutatum</i> var. fal.	.	.	.	.
<i>Scapania irriguna</i>	+	.	.	.

Arabis pumila und *Chrysanthemum halleri* trennen die Ausbildung von einer feinerde-reicheren mit *Selaginella selaginoides* und *Primula farinosa*. Beide Pflanzen deuten auf ein reiferes Stadium und damit auf eine Entwicklung in Richtung Seslerion hin.

AICHINGER (1933) vergleicht eine *Salix retusa-Homogyne discolor*-Gesellschaft aus den Karawanken tabellarisch mit dem *Salicetum retuso-reticulatae*. WIKUS (1960) beschreibt aus den Lienzer Dolomiten das *Salicetum retuso-reticulatae*, wobei sie feststellt, daß die Aufgliederung des Arabidion in seine Untereinheiten schwer durchführbar ist, da die einzelnen Elemente stark ineinander übergreifen. BRAUN-BLANQUET (1926) spricht von einer häufigen Verschwisterung des Arabidetum caeruleae mit dem *Salicetum retuso-reticulatae*. Aus dem Rax-Plateau bewertet WENDELBERGER (1970) die Zwergweiden *Salix retusa* und *Salix reticulata* nicht als Charakterarten der dort kleinflächig entwickelten Assoziation, da beide Elemente auch mehrfach in einer *Ligusticum mutellina-Gnaphalium supinum*-Assoziation enthalten sind. LIPPERT (1966) verweist bei der Beschreibung der Bestände aus den Berchtesgadener Alpen auf THIMM (1953), die ein *Salicetum retuso-reticulatae* hylacomietosum, das für feuchte Felsbänder in Nordlagen typisch sei, aus dem Sonnwendgebirge beschreibt. SAITNER (1989) beschreibt ebenfalls den Artenreichtum der Gesellschaft aus dem Karwendelgebirge und begründet dies durch ein Aufeinandertreffen von Arten des Schutts, der Schneetälchen und der Rasen des Verbandes *Seslerion albicantis*.

4.6.2 *Arabis alpina*-*Ranunculus alpestris*-Gesellschaft (Tab. 10 Nr. 6–9)

Zwischen 1540 m und 1710 m konnte im Untersuchungsgebiet, vorwiegend im Wintertal der Klammspitze nördlich der Sefelwand und im Kessel eine typische Schneetälchengesellschaft beobachtet werden, die nach der Artenzusammensetzung dem Arabidetum caeruleae ähnelt, wobei die Blaue Gänsekresse selbst dem Gebiet fehlt und eine typische Ausbildung der Gänsekressenflur aufgrund der geringen Höhenlage nicht zu erwarten ist. Sowohl physiognomisch als auch durch längere Schneebedeckung, vor allem aber durch das Vorkommen auf neutralen Kieselkalken (Hierlatzkalk und Liaskieselkalk) hebt sich die Gesellschaft von den basiphilen Spalierweidentepichen deutlich ab. Es können sich sowohl *Thlaspietalia*-Arten wie *Linaria alpina*, *Ranunculus montanus* und *Arabis alpina* ansiedeln, als auch Pflanzen, die feinerreich verwitternde Böden und damit eine gewisse Humusanhäufung bevorzugen. Dazu zählen *Saxifraga stellaris*, der als Kaltwasserspezialist vor allem in Quellfluren zu finden ist, *Viola biflora*, *Chrysosplenium alternifolium* und *Ranunculus alpestris*. Letzterer überzieht die Schneeböden nach dem Ausapern mit seinen weißen Blütensternen rasenartig. Gleichermaßen aspektbildend tritt *Hutchinsia alpina* auf, die in dieser Gesellschaft mit *Achillea atrata* und *Soldanella alpina* dominiert.

Aus dem Kaisergebirge, dem *Arabis caerulea* ebenfalls fehlt, beschreibt SMETTAN (1981) einen „Schneeboden-Kalksteinmoosrasen“, den er unter der Assoziation Arabidetum caeruleae führt. JENNY-LIPS (1930) belegt das Arabidetum caeruleae bei den Untersuchungen auf Felsschutt aus den Glarner Alpen. Auch THIMM (1953) stellt ihr Aufnahmematerial dem Arabidetum caeruleae nahe, obwohl die Gänsekresse im Rofan nicht vorkommt. Die Artenkombination des Sonnwendgebirges zeigt ähnliche Verwandtschaft zur Blaukressenflur, wie sie in den Ammergauer Alpen festgestellt werden konnte.

4.6.3 *Plantago alpina*-*Gnaphalium hoppeanum*-Gesellschaft (Tab. 10 Nr. 10–13)

Die oxyphytische Schneeboden-Vegetation des Scheinbergkessels kommt den Schilderungen des fragmentarischen *Salicetum herbaceae* aus dem nördlichen Kalkalpenzug am nächsten. Auf dem bodensauerem Liaskieselkalk des Kessels hat sich eine Gesellschaft angesiedelt, die aufgrund der Vorkommen von *Soldanella pusilla* und *Potentilla brauneana* den Zusammenhang mit dem *Salicion herbaceae* verdeutlicht. Vor allem durch extreme Standortverhältnisse zeichnet sich die Gesellschaft aus. Es konnte an der Übergangszone zwischen kleinem und großem Scheinbergkessel in einer Höhe von 1620 m die längste Schneebedeckung (bis Mitte August) im Gebiet beobachtet werden. Die Gründe sind wohl in der Geländeform der verkarsteten Scheinbergpolje zu suchen. Einerseits erreicht die Sonne im Winter den Talgrund nur kurz und andererseits sammeln sich dort Kaltluftmassen an. Das lokale Relief bewirkt also eine Temperaturinversion, die in Kombination mit Liaskieselkalk und Radiolarit die kalkarmen, bodensaueren stets durchfeuchteten, kalten Wuchsorte für eine oxyphytische Schneeboden-Gesellschaft ermöglicht.

Während in den meisten Schneebodengesellschaften Moose dominieren, fehlen sie in dieser Gesellschaft völlig. Der Alpen-Wegerich beherrscht hier neben *Gentiana bavarica* und *Gnaphalium hopteanum* das Gesellschaftsbild. Das Vorkommen von *Plantago atrata* zeigt die feinerdereichen Tonböden an. *Potentilla erecta* und *P. aurea* weisen auf den Kontakt zu Nardion-Gesellschaften und den ehemaligen Beweidungseinfluß hin. Trotz der oberflächlich versauerten Unterlage ist immer noch ein Durchdringen mit Arabidion-Arten erkennbar. Im Gebiet stellt die *Plantago alpina*-*Gnaphalium hopteanum*-Gesellschaft ein fortgeschrittenes Stadium auf reiferen feinerdereichen, versauerten Böden dar, das in gewisser Weise ein Endglied der Schneebodengesellschaften darstellt und dem *Salicetum herbaceae* am nächsten steht.

Auch in den Lienzer Dolomiten ist nach WIKUS (1960) das *Salicetum herbaceae* auf kleine Flächen beschränkt und stellt dort eine Weiterentwicklung des *Arabidetum caeruleae* nach Versauerung der oberen Bodenschicht dar. Die deutlichste Form des *Salicetum herbaceae* im Rofan kommt nach THIMM (1953) ebenfalls wie im Kessel auf einem Radiolarit-Zug vor. REHDER (1970) beschreibt die Krautweidenflur auf Gneisblöcken aus dem Wettersteingebirge (vermutlich durch Ferntransport dorthin gelangt), die der typischen silikatischen Form der Zentralalpen damit sehr nahe steht. Aus der westlichen Karwendelgrube liefert SAITNER (1989) Aufnahmen der Gesellschaft über oberflächlich versauertem Substrat. *Primula minima*, *Cerastium cerastoides* sowie *Luzula alpino-pilosa* und *Soldanella pusilla* belegen die Assoziation, die im Karwendel zwar kleinflächig aber deutlich ausgeprägt ist.

4.7 Borstgrasrasen

(Tab. 11)

4.7.1 *Geo montani*-Nardetum Lüdi 48

(Tab. 11 Nr. 1–11)

Die Borstgrasrasen des Untersuchungsgebietes können als artenarme anthropogene Weidenrasen bezeichnet werden, die sich in der subalpinen Stufe zwischen 1 640 m und 1 860 m auf sauer-humosen, entkalkten Lehm- und Mergelböden entwickelt haben. Durch Rodung und Schwendung bodensaurer Latschengebüsch und Bergfichtenwälder verdanken die Nardeten bis zu einer Höhe von 1 700 m ihre Entstehung. Nur die Hochlagen-Nardeten bzw. Avenonardeten südlich des Feigenkopf-Grubenkopfzuges besitzen ursprünglichen Charakter, obwohl sicherlich auch diese Rasen immer wieder extensiver Beweidung durch Schafe unterzogen wurden.

Die Bestände des Gebietes befinden sich meist an bis zu 30° geneigten Südhängen. Neben dem dominierenden Bürstling stellen *Antboxanthum odoratum*, *Carex pallescens*, *Agrostis capillaris*, *Phleum alpinum* und *Festuca rubra* die gesellschaftsaufbauenden Gräser dar. Eine Mooschicht ist in der oft völlig geschlossenen Vegetationsdecke nur schwach ausgebildet. Als floristische Besonderheiten konnten *Antennaria carpatica* und *Diphysium alpinum* nachgewiesen werden.

Das *Geo montani*-Nardetum kommt im Gebiet in 2 Ausbildungen vor:

Die Ausbildung mit *Luzula albida* zeichnet sich durch Trennarten mit einem hohen Anteil an Vaccinio-Piceetea-Arten aus. Der enge Kontakt zur Krummholzzone, besonders zum Rhododendro-Vaccinietum, wird durch *Rhododendron ferrugineum* und Vaccinium-Arten belegt. Durch trockenere, stärker versauerte Böden hebt sich die Ausbildung von einer feuchteren mit *Veratrum album* ab. Die wärmeliebende *Carlina acaulis* spricht für die Südexposition, deutet aber gleichzeitig mit *Deschampsia cespitosa* und *Veratrum album* als Weidezeiger auf die nährstoffreichen Böden hin. Die Beweidung dürfte, da unter anderem auch *Deschampsia flexuosa* als Brachezeiger fehlt, noch nicht so lange zurückliegen, wie in der Ausbildung mit *Luzula albida*, wo über Jahrzehnte der Weidedruck ausgeblieben ist und sich bereits wieder Vaccinio-Piceetea-Arten stärker ausbreiten und damit eine Sukzession zum subalpinen Fichtenwald hin andeuten.

AICHINGER (1933) belegt die Gesellschaft aus den Karawanken. Sowohl THIMM (1933) und OBERDORFER (1957) als auch LIPPERT (1966) und SMETTAN (1981) liefern umfangreiche Gesellschaftsbeschreibungen und

Tabellen. REHDER (1970) stellt bei ökologischen Untersuchungen im Wettersteingebirge fest, daß sich im Vergleich zu Kalkrasen Nardeten im Schachengebiet durch einen hohen Gehalt an Phosphat- und Kalium-Ionen im Oberhorizont auszeichnen. GIGON (1971) hat anhand Konkurrenz- und Stickstoffformenversuche Borstgrasrasen und Blaugras-Horstseggenhalden in den Schweizer Alpen bei Davos miteinander verglichen. Der wichtigste ökologische Faktor für die unterschiedliche floristische Zusammensetzung bzw. die geringere Artenzahl im Nardetum scheint dabei das Ionenmilieu des Karbonatbodens zu sein. Andererseits soll die Konkurrenz der Nardetum-Arten das Eindringen vieler Seslerietum-Arten verhindern.

4.7.2 *Aveno-Nardetum* Oberd. (50) 57 (Tab. 11 Nr. 12–23)

Die Trennung dieser für die subalpin-alpine Stufe typischen, buntblumigen Weidengesellschaft vom tiefer gelegenen *Geo montani-Nardetum* fällt schwer. Beide Gesellschaften müssen im Gebiet als verarmte Weiderasen betrachtet werden, die eine charakteristische Artengarnitur, zumal auch kristalline Gesteine fehlen, nicht aufkommen lassen. Wie LIPPERT (1966) bereits

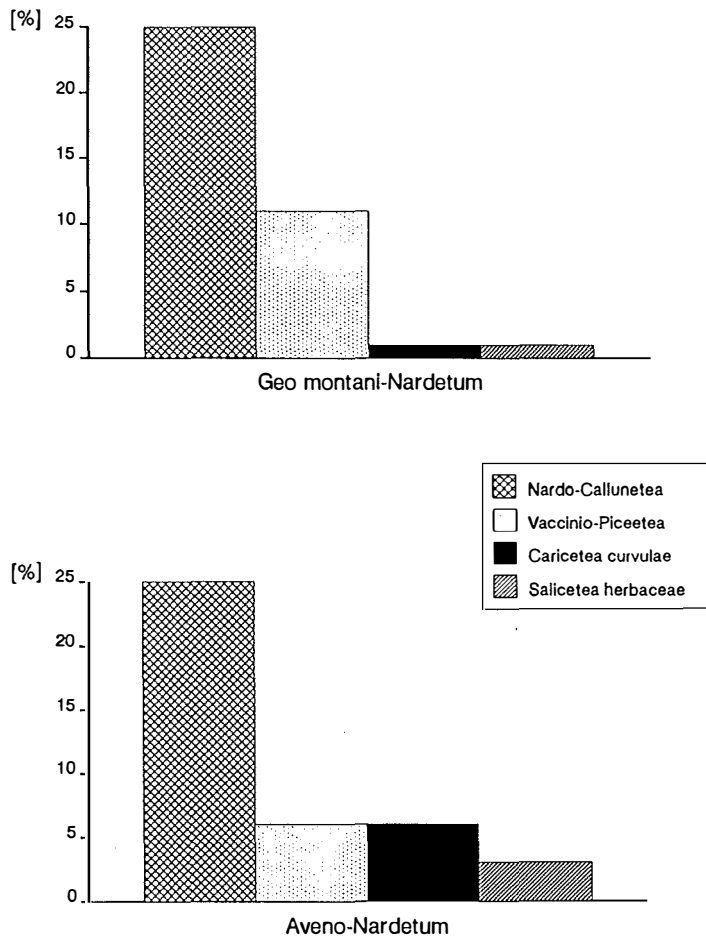


Abb. 4: Gruppenanteil dreier Vegetationsklassen auf das *Geo montani-Nardetum* und das *Aveno-Nardetum*

Tabelle 11 Klasse Nardo-Callunetea

- 1 Geo montani-Nardetum
- 1a Ausbildung mit Luzula albidia
- 1b Ausbildung mit Verstrum album
- 2 Aveno-Nardetum

	(1a)				(1b)				(2)														
Gelände-Nummer	152	193	453	454	494	462	464	471	115	116	137	85	136	77	190	138	74	117	118	187	186	188	199
Höhe [m] (x10)	168	177	167	167	176	164	165	160	173	173	182	173	174	184	184	174	175	174	186	186	184	184	173
Fläche [m²]	20	20	25	35	32	30	20	35	17	30	20	25	28	24	17	25	14	20	20	28	25	25	20
Exposition	8	8	8	880	8	8	8	8	8	8	0	880	80	80	WSW	80	8	SSW	8	8	8	SSW	W
Inklination [°]	30	30	30	30	30	20	30	25	30	15	15	25	20	35	5	30	30	30	20	30	20	25	5
Artenzahl	21	16	19	18	36	29	31	37	28	37	13	40	29	26	41	34	21	26	23	26	31	27	34
KG Höhe [cm]	70	80	60	60	80	50	60	80	40	40	60	50	70	60	60	50	70	70	60	70	70	80	60
Deckung KG [%]	100	100	100	100	100	95	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	100
HF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
DA, D Ausb.																							
Festuca nigrescens	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	2	.	1	2	.	1	2	2	.	1	2	1
Agrostis rupestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium alpinum (V)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia minima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Avena versicolor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula albidia	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium uliginosum	1	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum pratense	2	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica ssp. sieberi	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron ferrugineum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veratrum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlina acutis	.	.	.	.	2	1	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex montana	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nigritella nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium anisophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phyteuma orbiculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trichophorum cespitosum ssp. V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Homogyne alpina	.	.	1	1	+	.	1	+	1	+	1	+	1	.	2	1	.	+	+	1	1	1	1
Leontodon helveticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucorchis albidia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana pannonica	1	.	.	+	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium norvegicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diphysium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O																							
Nardus stricta	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
Campanula scheuchzeri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium lactucella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosloglossum viride	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antennaria dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus jacquinii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Botrychium lunaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Antennaria carpatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K																							
Potentilla erecta	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	+	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B																							
Anthoxanthum odoratum	1	+	1	1	1	1	1	1	2	1	.	1	1	2	1	1	1	1	+	1	+	1	1
Vaccinium myrtillus	3	1	3	3	1	1	1	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligusticum mutellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	2	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica ssp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum viviparum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crepis aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex sempervirens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus polytrichus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium defloratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne mezereum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alchemilla pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea pseudophrygia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium supinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose, Flechten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylacomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cetraria islandica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella tortuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kiaeria starkei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylacomium pyrenaicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophozia ventricosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

in den Berchtesgadener Alpen festgestellt hat, fehlen aus ökologischen und chorologischen Gründen der Kalkalpenrasse zahlreiche Arten, wobei diese oft durch andere, die oberflächlich versauerte Böden über Kalk bevorzugen, ersetzt werden können. Als Trennarten zum *Geo montani-Nardetum* kommen *Avena versicolor*, *Euphrasia minima* und *Agrostis rupestris* in Frage. Die letzten beiden Arten gehören mit *Juncus jacquinii* zu einer Gruppe von Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im höher gelegenen *Caricetum curvulae* der Zentralalpen besitzen.

Im Gebiet fehlende Aveno-Nardetum-Kennarten sind nach OBERDORFER (1957) *Hieracium fuscum*, *H. hoppeanum*, *H. glaciale* und *Hypochoeris uniflora*. Innerhalb des Aveno-Nardetum kann eine Ausbildung mit *Nigritella nigra* herausgestellt werden, die sich geologisch und standörtlich von den übrigen Beständen abhebt. Sie kommt auf neutralen Kieselkalken südlich der Kesselwand vor und erklärt das Vorkommen sowohl von Kalkpflanzen wie *Galium anisophyllum*, als auch von Säurezeigern wie *Homogyne alpina* oder *Hieracium alpinum*. Interessanterweise steht dort das Aveno-Nardetum nicht mit *Vaccinio-Piceetea*-Gesellschaften, sondern mit dem *Seslerio-Caricetum sempervirentis* in Kontakt.

Eine weitere Ausbildung konnte an Südhängen des Feigenkopfes zwischen 1730 m und 1860 m beobachtet werden. Die wechsellässigen Bodenverhältnisse und die dicke Tangelhumusschicht auf den versauerten Cenomanhängen meist in niederschlagsreicher Süd-West-Lage, bedingen ein Dominieren von *Trichophorum cespitosum*, das die geographische Nähe des *Caricetum fuscae* am Hirschwangplateau belegt.

Hieracium alpinum, *Poa alpina* und *Solidago alpestris* besitzen in den gipfelnahen Rasen gegenüber dem tiefer gelegenen *Geo montani-Nardetum* einen deutlichen Schwerpunkt. Auch steigt die durchschnittliche Artenzahl von 28 Arten im *Geo montani-Nardetum* auf 30 im Aveno-Nardetum.

THIMM (1953) beschreibt ein Avenetum *versicoloris* ohne *Nardus stricta* aus dem Rofan, das zwischen Elyneten und Loiseleureten vermitteln soll. Einige Aufnahmen aus ihren „typischen Nardeten“ enthalten mit *Avena versicolor*, *Euphrasia minima* und *Gentiana acaulis* Arten, die zum Aveno-Nardetum vermitteln. Die Gesellschaft wurde für die Bayerischen Alpen bisher nur von OBERDORFER (1950) aus dem Allgäu beschrieben. Die floristisch verarmten Bestände des Ammergebirges scheinen ein Ausklingen des Aveno-Nardetum nach Osten anzudeuten. Die Ostgrenze des Areals in den Bayerischen Alpen verläuft durch das Wettersteingebirge. In den Westalpen wird die Gesellschaft durch das *Centaureo-Nardetum* mit *Centaurea uniflora* und *Hieracium peletierianum* ersetzt. Bei seinen Untersuchungen zur Abgrenzung der *Nardo-Callunetea* gegen die *Caricetea curvulae* stellt OBERDORFER (1957) die Frage, wo der arealgeographische Schwerpunkt von *Nardus stricta* eigentlich zu suchen sei. Kann es zu den alpinen Arten gerechnet werden oder stellt es nach MEUSEL, zitiert nach OBERDORFER (1957), ein boreal-montan-ozeanisches Florenelement dar?

Auch die synsystematische Zuordnung der bodensauren Magerrasen im Bereich der Waldgrenze zwischen Alpenrosenheiden und Latschengebüschen läßt noch Fragen offen. Anhand der Abb. 4 sollen die Einflüsse von 3 Klassen auf die *Nardo-Callunetea* verdeutlicht werden. Dazu wurde der Gruppenanteil berechnet. Er gibt Auskunft über den prozentualen Anteil der jeweiligen Klassenkennarten zur Gesamtartenzahl. Dabei ergibt sich sowohl für das *Geo montani-Nardetum*, als auch für das Aveno-Nardetum mit jeweils 25% der gleiche Anteil an *Nardo-Callunetea*-Arten. Im Aveno-Nardetum überwiegen *Caricetea curvulae*- und *Salicetea herbaceae*-Arten. Mit einem größeren Anteil an *Vaccinio-Piceetea*-Arten wird im *Geo montani-Nardetum* der enge Kontakt zu Gesellschaften im Bereich der Wald- und Baumgrenze hervorgehoben, während das Aveno-Nardetum im Gebiet den Kontakt zu Waldgesellschaften weitgehend verloren hat und sein Verbreitungsschwerpunkt damit deutlich höher liegt als der des *Geo montani-Nardetum*. OBERDORFER (1957) bekräftigt, daß Kern und Herkunft des „Eunardion“ im Bereich der Waldgrenze zu suchen sei. Hier und von hier aus nach unten wie nach oben ausklingend, erfährt der Verband seine optimale Entfaltung.

4.7.3 *Molinia caerulea*-*Nardus stricta*-Gesellschaft

(Tab. 12 Nr. 1–3)

Im Übergangsbereich von Alpenrosengebüschen und Zwergstrauchheiden konnte am Südabfall des Scheinbergkessels in 1780 m Höhe auf Radiolarit die *Molinia caerulea*-*Nardus stricta*-Gesellschaft aufgenommen werden. Das Blaue Pfeifengras entwickelt sich als gute Streupflanze optimal in Streuwiesen bei pH 5, kommt aber im Untersuchungsgebiet sowohl in südexponierten Rostseggenrasen des Hennenkopfes, als auch auf der Kesselwand in humosen, weniger basenreichen Lehm- und Tonböden vor. Auch hier vermag *Molinia caerulea* warme Südlagen zu besiedeln, da wasserzüliges Gestein und hohe Niederschläge für ausreichende Wasserzufuhr sorgen. Als Begleiter treten vorwiegend Arten der Nardo-Callunetea und Vaccinio-Piceetea auf, die die räumliche Zwischenstellung der Gesellschaft gegenüber den beiden Klassen veranschaulichen.

Im Bereich soligener Hangmoore über Cenoman hebt sich am Rande der Hirschwang-Verbnung in 1730 m Höhe eine Ausbildung mit *Trichophorum cespitosum* ssp. *cespitosum* ab. Auch dort dominiert *Molinia* mit *Nardus*, wächst jedoch nicht direkt auf Lehm- und Tonböden, sondern auf wechsellässen, immer wieder oberflächlich austrocknenden, torfigen Moorböden. Hinzu kommen *Luzula albida*, *Festuca rubra*, *Silene nutans*, *Campanula scheuchzeri* und *Peucedanum ostruthium*, die den Beständen der Kesselwand fehlen.

Weitere Beschreibungen der Gesellschaft, die wohl zur Klasse Nardo-Callunetea gestellt werden muß, konnten aus Literaturhinweisen nicht entnommen werden. Sie scheint jedoch in den Bayerischen Alpen weiter verbreitet zu sein, da sie im Allgäu ebenfalls beobachtet wurde (SCHUHWERK mdl.).

Tabelle 12 *Molinia caerulea*-*Nardus stricta*-Gesellschaft

Gelände-Nummer	203	202	143
Höhe [m] (x10)	172	173	178
Fläche [m ²]	21	10	20
Exposition	80	W	S
Inklination [°]	25	5	30
Artenzahl	20	15	15
KG Höhe [cm]	70	80	70
Deckung KG [%]	100	100	100
MF	5	5	-
BF	-	-	-
Spaltennummer	1	2	3
A			
<i>Molinia caerulea</i>	4	4	3
<i>Nardus stricta</i>	2	2	3
<i>Trichophorum cespitosum</i> ssp.	3	2	.
B			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	.
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	2	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	1	+
<i>Calluna vulgaris</i>	2	.	+
<i>Veratrum album</i>	+	+	.
<i>Leontodon helveticus</i>	+	1	.
<i>Homogyne alpina</i>	1	+	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	1	.
<i>Polygonum bistorta</i>	+	+	.
<i>Agrostis tenuis</i>	1	.	.
<i>Gentiana pannonica</i>	+	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	+	.	.
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	+	.	.
<i>Luzula albida</i>	.	.	1
<i>Festuca rubra</i>	.	.	1
<i>Silene nutans</i>	.	.	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	.	1
<i>Peucedanum ostruthium</i>	.	.	1
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	+
<i>Hieracium bupleuroides</i>	.	.	+

4.8 Subalpine Hochstaudenfluren und Gebüsche (Tab. 13)

Neben den Lägerfluren gehören die Gesellschaften der Klasse Betulo-Adenostyletea zu den produktionskräftigsten Gesellschaften des Untersuchungsgebietes. Sie fehlen auf reinen Kalkverwitterungsböden wie Hauptdolomit und Wettersteinkalk und bevorzugen zu weichen Verwitterungsformen neigende Gesteine wie Turon-Mergel, Kieselskalke und Cenoman-Sandstein. Obwohl die Bestände relativ früh ausapern, bewahren sie während des Sommers ihre Feuchtigkeit, da sie stets von Hangwasser durchfeuchtet sind. Es müssen somit mehrere Standortfaktoren zusammentreffen, um den Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften optimale Wachstumsmöglichkeiten zu bieten.

4.8.1 Alnetum viridis Br.-Bl. 18 (Tab. 13 Nr. 1–6)

Ausschließlich auf tonig-mergeligen Substraten im Bereich des Brunnenkopphauses kommt zwischen 1600 m und 1700 m das Grünerlen-Gebüsch vor. Die Strauchgesellschaft spielt in der subalpinen Stufe im Bereich der Waldgrenze eine prägende physiognomische Rolle. Als lichtbedürftiger Rohbodenkeimer besiedelt die Grünerle im Gebiet vorwiegend Süd-Ost-Hänge und kann sich, nachdem sie nicht mehr abgeholzt wird, zusehends ausbreiten. Auf karbonatreichen Gesteinen (Wettersteinkalk, Hauptdolomit, Rätalk) werden die Grünerlen durch Latschen ersetzt, da sich diese auf durchlässigen Böden besser zu entwickeln vermögen. Es entsteht der Eindruck, *Alnus viridis* sei acidophil und *Pinus mugo* basiphil. Nach ELLENBERG (1986) sind aber beide Arten gegen den Säuregrad indifferent, schließen sich jedoch bei unterschiedlicher Wasserversorgung aus. Dort, wo Rundhöcker und Hänge auf kalkarmem Gestein trocken sind, z. B. im Scheinbergkessel, herrscht die Legföhre vor; und wo die Unterlage genügend wasserhaltende Kraft besitzt, z. B. Brunnenkopf (Ammergebirge) oder Fellhorn (Allgäu), wird sie gänzlich von der Grünerle überwuchert. Da *Alnus viridis* an den Wurzeln stickstoffbindende Symbionten (Aktinomyceten) besitzt, ist der von ihr besiedelte Boden ziemlich nitratreich (ELLENBERG 1986).

Die gute Wasserführung der Erlenhänge zeigen *Adenostyles alliariae*, *Senecio fuchsii*, *Rumex alpestris* und *Peucedanum ostruthium*. Als Trennarten zum Salicetum waldsteinianae können *Polygonatum verticillatum* und *Picea abies* in engem Zusammenhang mit subalpinen Fichtenwäldern gewertet werden. Das Weideunkraut *Veratrum album* deutet auf die ehemalige Rodung mit nachfolgender Weidenutzung hin. Die etwa 2,5 m hohe Strauchschicht beschattet den Boden völlig und begrenzt im Hochsommer, wenn Frühblüher wie *Soldanella alpina* und *Primula elatior* verschwunden sind, das Wachstum lichtliebender Arten. Meist nur am Rand der Bestände können sich Hochgräser und -stauden wie *Agrostis agrostiflora*, *Geranium sylvaticum*, *Milium effusum* und *Gentiana lutea* gut entwickeln. Die Farne *Dryopteris dilatata* und *Athyrium distentifolium* ertragen die Beschattung und gehören mit *Viola biflora* und *Thalictrum aquilegifolium* zur bodennahen Krautschicht. Die hohe Luftfeuchtigkeit unter dem „Erlendach“ belegen die häufigen Moose *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium undulatum* und *Brachythecium rivulare*. Der Grünerle kommt gerade im Bereich des Brunnenkopphauses eine Bedeutung als Bodenfestiger zu. Sie wirkt auf dem lehmig verwitternden Turonmergel selbst in steilsten Lagen stabilisierend und kann als bestes Bodenschutzholz betrachtet werden.

Ebenfalls auf tonreichen Böden mit hoher Boden- und Luftfeuchtigkeit belegt AICHINGER (1933) die Gesellschaft aus den Karawanken. Als Dauergesellschaft an Nordhängen, verzahnt mit dem Piceetum subalpinum und dem Rhododendro-Vaccinietum sieht PIGNATTI-WIKUS (1958) die Vorkommen im Dachstein. LIPPERT (1966) beschreibt die Gesellschaft aus den Berchtesgadener Alpen auf Karbonatgestein in Nordlage und auf mergeligen Gesteinen in anderen Expositionen. Er schildert eine farnreiche Ausbildung mit *Thelypteris limbosperma* und *Polystichum lonchitis* auf mergeligen Böden. Sowohl von GUMPELMAYER (1967), als auch von THIMM (1953) und SMETTAN (1981) liegen weitere Beschreibungen der Gesellschaft vor. Für alle Bestände ist die enge Bindung an mineralreiche, wasserzürgige Hänge charakteristisch.

Abschließend sei auf die Zusammenstellung mehrerer Aufnahmen aus dem nördlichen Kalkalpenzug von OBERDORFER und Mitarbeiter (1978) verwiesen. Danach hebt sich eine pflanzengeographisch westliche Rasse mit *Achillea macrophylla* (Allgäu) deutlich von einer östlichen Rasse mit *Doronicum austriacum* (Berchtesgaden) ab. Während die Kalkrasen der Seslerietea eindeutig einer westlichen Rasse angehören, scheinen die Gesellschaften der Betulo-Adenostyletea des Ammergebirges, da sowohl typische Arten einer östlichen, als auch einer westlichen Rasse fehlen, eine arealgeographische Mittelstellung innerhalb der Bayerischen Alpen einzunehmen.



Abb. 5: Alnetum viridis während der Schneeschmelze oberhalb des Brunnenkopfhäuses, 15. 5. 88



Abb. 6: Alnetum viridis im Hochsommeraspekt am selben Ort, drei Monate später

4.8.2 *Salicetum waldsteinianae* Beg. 22

(Tab. 13 Nr. 7–9)

In unmittelbarer Nähe des Alnetum viridis konnte am Brunnenkopfhäus das Bäumchenweiden-Gebüsch in 1600 m beobachtet werden. Der entscheidende, für das Alnetum viridis hemmende Faktor scheint der trockenere, dennoch feinerdereiche, teils grobblockige Untergrund zu sein. Während das Grünerlen-Gebüsch die nährstoffreichen, stark durchfeuchteten Mergelrutschen bevorzugt, kann sich das Bäumchenweiden-Gebüsch besser auf frischen, aber nicht zu nassen Cenoman-Verwitterungsböden entfalten. Durch die etwa 1,2 m hohe Bäumchenweide, die das Gesellschaftsbild prägt, grenzt sich die Gesellschaft auch physiognomisch von der üppiger wachsenden und höher werdenden Grünerle ab.

Als zweite Kennart gilt *Salix hastata*, die sich vereinzelt unter die Bäumchenweiden mischt. Als gebüschverbindende Arten kommen *Agrostis agrostiflora*, *Carex ferruginea* und *Astrantia major* in Frage. Die letzten beiden besitzen im *Salicetum waldsteinianae* gegenüber dem Alnetum viridis ein deutliches Optimum und vermitteln zu den Rostseggenrasen. Trennarten stellen *Angelica sylvestris* ssp. *montana*, *Luzula sylvatica* ssp. *sylvatica* und *Pinus mugo* dar. Die Legföhre dringt als wärmeliebendes Krummholz auf weniger feuchten Böden in die Bestände ein und verdeutlicht damit die Zwischenstellung der Gesellschaft gegenüber dem Alnetum viridis und dem Rhododendro-Vaccinietum.

LIPPERT (1966) erwähnt ebenfalls Zusammenhänge mit Alpenrosengebüschen. Die Bestände der Berchtesgadener Alpen stellt er als Fazies zum Rhododendro hirsuti-Mugetum. OBERDORFER (1978) diskutiert die syntaxonomische Stellung der Gesellschaft unter einem eigenen Verband des *Salicion waldsteinianae*. Da in den Zentralalpen das *Salicetum helveticae* und das *Salicetum caesio-foetidae* mit *Salix hastata* und *Salix waldsteiniana* zwei verbindende Arten enthalten, scheint die taxonomische Fixierung eines eigenen Verbandes gerechtfertigt.

4.8.3 *Cicerbitetum alpinae* Beg. 22

(Tab. 13 Nr. 10–16)

Von Schloß Linderhof westlich das Sägetal hinauf bis zum Bäckenalpsattel und über das Joch bis in das Kenzengebiet, begleiten den Bergwanderer die farbenprächtigsten, üppigen Hochstaudenfluren von der montanen bis in die subalpine Stufe entlang der Forststraße. Während die Gebüschgesellschaften der Betulo-Adenostyletea der potentiell natürlichen Vegetation angehören, ist das *Cicerbitetum alpinae* wohl anthropogenen Ursprungs. Ende der 60er Jahre, als die Beweidung dieser Flächen eingestellt wurde, konnte sich die Hochstaudenflur rasch ausbreiten und große Flächen bedecken. Dort, wo früher die Bäckenalpnhütte stand, stehen die Hochstauden in engem Kontakt mit Lägerfluren. Inwieweit die von Menschen beeinflusste Pflanzengesellschaft ursprünglichen Charakter besitzt, bleibt unklar. Anzunehmen ist, daß vor der Beweidung durch Kahlschlag und Schwendung die subalpinen Grünerlen-Fichtenwälder vernichtet wurden. Die ehemaligen Hochstauden waren vermutlich stärker mit gebüschverbindenden Arten verzahnt. Sie benötigen mehrere zusammentreffende günstige Standortverhältnisse, wie sie im Gebiet gegeben sind.

- a) Ausreichende und nachhaltige Wasserversorgung sind durch die Besiedlung feuchter Hänge mit ausreichender Schmelzwasserzufuhr gegeben. Hinzu kommt der Niederschlagsreichtum des ozeanisch getönten Randalpenklimas.
- b) Reduktion der Transpiration wird durch den schattseitigen Standort (Kesselwand) und den Schutz des Waldmantels (Sägetal) ermöglicht.
- c) Optimale Nährstoffversorgung in Verbindung mit feinerdereichen, tiefgründigen Gley-Böden auf lehmig verwitternden Kieselkalken und Kreidesteinen.

Im Frühsommeraspekt dominieren *Aconitum vulparia*, *Senecio fuchsii* und *Epilobium alpestre*. Mit dem Beginn der Blüte von *Adenostyles alliariae* und *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *villarsii* ab Mitte Juli geht die Gesellschaft langsam in den Hochsommeraspekt mit *Senecio alpinus*, *Heracleum spondylium* ssp. *elegans*, *Aconitum napellus* und *A. variegatum* über. Die

Tabelle 13 Gesellschaften der Klasse Betulo-Adenostyletea

- 1 Alnetum viridis
 2 Salicetum waldsteinianae
 3 Cicerbitetum alpinae

	(	1	)	(	2	)	(	3	)	(	234					
Gelände-Nummer	122	123	163	165	169	246	251	252	253	302	301	61	121	295	294	234
Höhe [m] (x10)	160	162	166	169	170	160	160	160	160	151	150	130	159	170	170	165
Fläche [m²]	50	60	55	30	60	60	30	28	20	28	27	20	25	18	25	30
Exposition	0	0	80	8	N	880	0	8	0	NNW	W	WSW	ONO	N	N	ONO
Inklination [°]	30	30	30	30	40	40	10	30	30	20	30	35	25	30	35	25
Artenzahl	33	31	28	34	30	26	39	35	35	21	22	39	27	27	30	23
St Höhe [cm]	350	350	280	200	200	250	130	120	120	-	-	-	-	-	-	-
KG Höhe [cm]	90	90	120	100	120	100	120	120	120	140	140	170	150	140	130	120
Deckung St [%]	100	100	90	90	90	100	100	100	100	10	-	30	10	5	-	-
KG	100	100	40	40	70	50	40	20	40	100	100	100	100	100	100	100
MF	5	-	-	5	5	5	5	-	-	-	-	5	-	-	5	5
BF	10	10	60	50	40	40	-	10	10	-	-	-	-	5	-	-
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NA																
<i>Alnus viridis</i> (A)	5	5	4	4	5	5	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum album</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix waldsteiniana</i> (A)	+	.	.	.	.	5	5	4	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Luzula sylvatica</i> ssp.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mugo</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix hastata</i> (A)	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Gebütschverbindende Arten																
<i>Dryopteris dilatata</i>	2	2	1	2	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ferruginea</i>	.	+	+	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa pendulina</i>	+	.	+	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis agrostiflora</i>	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astrantia major</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
VO																
<i>Adenostyles alliariae</i>	3	3	.	+	3	+	+	+	+	4	1	2	4	4	4	5
<i>Rumex alpestre</i>	1	1	3	2	1	+	+	+	+	1	.	2	.	2	2	1
<i>Chaerophyllum hirs.</i> ssp. vill.	1	2	.	+	.	1	+	.	.	1	1	.	+	2	2	.
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+
<i>Epilobium alpestre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	1	1	2	1	.	.
<i>Peucedanum ostruthium</i>	.	.	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis pyrenaica</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Tossia alpina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.
F																
<i>Viola biflora</i>	2	2	+	.	1	1	+	+	.	.	.	1	.	+	.	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	2	1	.	.	+	1	1	+	.	1	+	1	1	1	.	.
<i>Milium effusum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cicerbita alpina</i>	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.	3	+	.	.	.
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B																
<i>Senecio fuchsii</i>	1	1	.	+	+	2	.	+	+	4	4	1	1	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	2	2	1	.	.
<i>Soldanella alpina</i>	1	2	.	.	1	.	1	+	1	+	.	.	.	.	+	1
<i>Knautia sylvatica</i>	.	.	+	.	+	1	.	+	1	.	+	.	.	2	2	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	.	.	.	1	1	1	1	+	+	.	.	.	.
<i>Aconitum vulparia</i>	1	.	.	+	1	.	.	.	.	+	+	.	.	1	+	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.
<i>Heraclium spondylium</i> ssp. eleg.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	1	+	.	.	.
<i>Aconitum napellus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	.	.	4	1	1	.
<i>Hypeleum maculatum</i> agg.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Primula elatior</i>	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Valeriana officinalis</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana lutea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adenostyles glabra</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio alpinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	2	.	.	.
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Myosotis nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Phleum hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Alchemilla glabra</i>	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus personata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Moose																
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	1	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	1	1	+
<i>Plagiannium undulatum</i>	.	.	1	1	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Conocephalum conicum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Hochstauden beschatten den Boden meist völlig, so daß lichtliebende Arten der bodennahen Schicht bereits im Frühjahr blühen (*Primula elatior*, *Tozzia alpina*) oder aber an die lichtarmen Verhältnisse angepaßt sind (*Viola biflora*). In der montanen Stufe heben sich die Hochstaudenfluren floristisch durch die dort häufigen *Cirsium oleraceum* und *Campanula latifolia* von den subalpinen Beständen ab. Die rechte Ansprache der Gesellschaft wird neben dem Fehlen von Assoziationscharakterarten auch dadurch erschwert, daß sie immer wieder als Sekundär-Gesellschaft nach Kahlschlägen und in Säumen auftritt. Aufnahme 61 stellt z. B. einen Kahlschlag oberhalb der Kenzenhütte dar. *Cicerbita alpina* und *Rubus idaeus* dominieren als Schlagflurbesiedler neben Arten, die als Reste der Waldvegetation noch vorhanden sind (*Athyrium filix-femina*, *Lysimachia nemorum*, *Impatiens parviflora*, *Paris quadriflora*) und in freien, reiferen Hochstaudenfluren völlig fehlen.

Als Adenostyletum beschreibt THIMM (1953) die Gesellschaft aus dem Sonnwendgebirge. Das Adenostyleto-Cicerbitetum von BRAUN-BLANQUET (1948) aus den Schweizer Alpen gehört ebenfalls hierher. Er betont, daß vor allem das Fehlen der Strauchschicht und das spärliche Auftreten der Charakterarten des Alnetum viridis die wichtigsten Unterschiede zu anderen Betulo-Adenostyletea-Gesellschaften darstellen. Sowohl LIPPERT (1966) als auch WENDELBERGER (1971) weisen auf die starke Fazies-Bildung bei Differenzierung des Artenbestandes in einzelne Gürtel nach unterschiedlichen Nährstoff- und Feuchtigkeitsgehalt der Standorte hin. Von M. DALLA-TORRE (1982), RAFFL (1982) und NIEDERBRUNNER (1957) stammen Beschreibungen der Hochstaudenfluren aus den Südalpen (Puez-Geisler, Texelgruppe, Sexten). Nur geringfügig unterscheiden sich diese Bestände von den subalpinen Hochstaudenfluren des Ammergebirges.

4.9 Alpenrosen- und Latschengebüsche (Tab. 14)

Südlich des Graswangtales geht der naturnahe Fichtenwald zwischen 1400 m und 1600 m allmählich in die Krummholzzone über. Dieser Bereich stellt außerhalb des Untersuchungsgebietes lokalklimatisch edaphisch bedingte Latschenbestände dar, die auf karbonatreichen Verwitterungsböden zahlreiche Erico-Pinetea-Arten enthalten. Von KARL (1950) wird aus dem Kreuzspitzzug ein basiphiler Gehölzverein geschildert, der auf flachgründigen, durch Schuttüberlagerung gestörten Humuskarbonatböden mit gelegentlichen, örtlich begrenzten Rohhumusansammlungen vorkommt. Aus einer Liste der charakteristischen Artenkombination zeigen *Rhododendron hirsutum*, *Calamagrostis varia*, *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Thesium alpinum*, *Aquilegia atrata* und *Carduus defloratus* den klaren Einfluß der Klasse Erico-Pinetea. Auch auf kalkfreien, oberflächlich versauerten Tangelhumusauflagen über Hauptdolomit bleiben die basiphilen Elemente in den Latschenbeständen bestehen.

Die neutralen, häufig vorkommenden Kieselkalke verhindern im Gebiet die Verzahnung von Erico-Pinetea mit Vaccinio-Piceetea-Arten. Im Krummholzbereich dominieren neben *Pinus mugo* azidophile Sippen der Vaccinio-Piceetea. Auch dort, wo keine meterdicke Tangelhumusauflage, sondern z. B. anstehender Hierlatzkalk (Sefelwand) mit der Vegetationsdecke in Verbindung steht, sind im Latschengebüsch außer *Rhododendron hirsutum* kaum Erico-Pinetea-Arten beobachtet worden. Die taxonomische Fixierung der *Rhododendron hirsutum*-Gesellschaft als Einheit der Erico-Pinetea wie es z. B. das *Rhododendron hirsutum*-Mugetum darstellt, scheint im Untersuchungsgebiet aus oben genannten Gründen nicht möglich. Die Bestände sollen deshalb als ranglose Gesellschaft zur Klasse Vaccinio-Piceetea gestellt werden.

4.9.1 *Rhododendron hirsutum*-*Pinus mugo*-Gesellschaft (Tab. 14 Nr. 1–6)

In der subalpinen Stufe konnte im Untersuchungsgebiet zwischen 1500 m und 1730 m auf neutralen Kieselkalken die *Rhododendron hirsutum*-*Pinus mugo*-Gesellschaft beobachtet werden. In Nordexposition belegen die Trennarten *Lycopodium annotinum*, *Asplenium viride*, *Polystichum lonchitis* und *Valeriana tripteris* die feuchten, blockigen Felsstandorte. Zwischen den großen Felsblöcken, die von der physiognomisch dreischichtigen Gesellschaft überzogen

Tabelle 14 Alpenrosen- und Latschengebüsche

- 1 Rhododendron hirsutum-Pinus mugo-Gesellschaft
- 2 Rhododendro-Vaccinietum
- 2a Rhododendro-Vaccinietum mugetosum
- 2b Rhododendro-Vaccinietum calamagrostidetosum
- 2c Rhododendro-Vaccinietum extrasylvaticum

	(1)					(2a)					(2b)					(2c)					
Gelände-Nummer	232	229	226	184	183	182	285	278	277	276	275	72	144	145	156	150	151	291	292	293	
Höhe [m] (x10)	160	171	173	150	150	150	168	174	174	176	178	177	178	177	176	171	168	171	172	171	
Fläche [m²]	40	50	80	100	40	30	90	80	20	18	15	23	45	30	35	20	80	100	70	110	
Exposition	W	O	N	N	N	N	SW	WNW	WNW	WNW	N	S	S	S	SSO	NNO	O	O	ONO		
Inklination [°]	25	35	30	40	20	50	30	30	30	20	30	20	30	20	35	10	20	30	30	30	
Artensahl	41	41	29	48	34	35	39	24	21	18	21	17	16	13	24	25	21	23	25	25	
St Höhe [cm]	150	250	180	250	250	120	300	180	190	180	180	100	120	100	100	100	100	100	110	100	
KG Höhe [cm]	80	80	70	100	80	50	110	80	70	60	120	120	120	100	120	120	80	80	80	80	
Deckung St [%]	90	80	90	90	80	90	100	70	20	20	20	100	100	100	90	100	100	100	100	100	
KG	40	30	40	40	40	20	70	50	30	40	30	20	20	20	20	10	30	50	40	40	
MF	20	10	10	30	20	10	10	60	75	95	90	5	5	5	5	10	5	-	10	5	
BF	40	20	20	30	40	70	10	10	-	10	60	80	80	80	80	80	60	30	30	35	
Spaltennummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DA																					
Rhododendron hirsutum (A)	3	2	4	3	4	4	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lyopodium annotinum	.	2	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana tripteris	+	+	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium viride	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix waldsteiniana	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gallium anisophyllum	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum lonchitis	1	1	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus saxatilis	.	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus viridis	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster bellidiasterum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium montanum	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus mugo (A)	4	4	5	3	3	1	5	3	1	1	1	1	4	5	5	4	5	5	5	5	4
Rhododendron ferrugineum (A)	.	+	.	.	+	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis villosa	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	1	.	+	1	.	.	.	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum quinquefarium	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	2	.	+	.
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	+	+	+	+
Leontodon helveticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+
VO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Homogyne alpina	1	+	1	1	.	+	1	2	1	1	+	+	1	1	+	1	+	1	+	+	+
Picea abies	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Huperzia selago	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus nana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Empetrum hermaphroditum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	1	1	1	1	1	.	2	2	+	1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	3	3
Sorbus chamaemespilus	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium vitis-idaea	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica asp. siesb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Baccania trilobata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera caerulea	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhododendron X intermedium	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
K Erico-Finetea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epipactis atrorubens	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago virgaurea agg.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula scheuchzeri	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium distentifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris limbosperma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veratrum album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana pannonica	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana montana	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gymnocarpium dryopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa pendulina	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Soldanella alpina	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon hispidus agg.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aconitum vulparia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum bistorta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poaenus ostruthum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles alliariae	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene pusilla	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligusticum mutellina	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbisia alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula albida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aconitum napellus	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex alpestris	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe sylvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	2	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Exobasidium rhododendrii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella tortuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbilophozia floerckii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamaricinum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

werden, mischen sich eine Reihe indifferenten Sippen wie *Sorbus aucuparia*, *Valeriana montana* und *Gymnocarpium dryopteris* ein. Überraschend gut kann sich in der niedrigen Kleinstrauchschicht, die von der durchschnittlich 2 m hohen Legföhre in einer oberen Strauchschicht überragt wird, *Rhododendron hirsutum* als kalkliebende Ericaceae entwickeln. In einer bodennahen Schicht zählen neben *Calamagrostis varia* und *Epipactis atrorubens*, die mit geringer Stetigkeit die einzigen Erico-Pinetea-Elemente darstellen, Schutzpflanzen wie *Dryopteris villarii*, *Adenostyles glabra*, *Moebringia muscosa* und *Ranunculus montanus* zu den häufigen Begleitern.

Innerhalb der Gesellschaft läßt sich eine Tieflagenausbildung nördlich der Sefelwand im Wintertal der Klammspitze mit *Rubus saxatilis* herausstellen, die mit *Alnus viridis* und *Saxifraga rotundifolia* zu den Grünerlengebüschchen vermittelt.

LIPPERT (1966) beschreibt aus den Berchtesgadener Alpen *Rhododendron hirsutum*-Gebüsche auf kalkreichen Böden, die dem Rhododendro-Vaccinietum extrasylvaticum auf versauerten Böden entsprechen. Er gliedert die Bestände in mehrere Ausbildungen, wobei eine Ausbildung mit *Salix waldsteiniana* auf nordexponierten Blockschutthalden mit der *Rhododendron hirsutum*-*Pinus mugo*-Gesellschaft sowohl ökologisch als auch floristisch gut übereinstimmt.

4.9.2 Rhododendro-Vaccinietum Br.-Bl. 31 (Tabelle 14)

a) Rhododendro-Vaccinietum mugetosum Br.-Bl. 39 (Tab. 14 Nr. 7–8)

Mit zwei Aufnahmen konnte diese Subassoziation zwischen 1 680 m und 1 740 m im Scheinbergkessel nachgewiesen werden. Da im Oberhang des Hasentalkopfes das Abholzen der Latschen wegen zu steiler Hangneigung unterblieben ist, können die Bestände in diesem Bereich als Teile der potentiell natürlichen Vegetation der subalpinen Stufe betrachtet werden, entstanden durch allmähliche Anhäufung von Rohhumus über Rätalk. Somit stellt das Rhododendro-Vaccinietum mit *Pinus mugo* an den Steilhängen des Hasentalkopfes in Nordexposition eine Klimax-Gesellschaft dar, die die subalpine Krummholzstufe gut charakterisiert. Die meterdicke Tangel-Humus-Auflage ermöglicht auch über kompaktem Rätalk ein Dominieren von acidophilen Elementen. In der Krautschicht herrschen Ericaceen vor, die an stark saures Substrat gebunden sind. *Vaccinium myrtillus* dominiert in allen Untereinheiten der Assoziation gleichmäßig stark und belegt die hohen Niederschlagswerte und die gute Bodendurchfeuchtung. *Rhododendron ferrugineum* hat weitgehend *Rhododendron hirsutum* ersetzt und füllt mit *Pinus mugo* die Strauchschicht aus. Nur *Sorbus aucuparia* überragt gelegentlich die maximal 3 m hohe Strauchschicht. Während die Zahl der Moose gegenüber der *Rhododendron hirsutum*-*Pinus mugo*-Gesellschaft angestiegen ist, nimmt die Artenzahl der Gefäßpflanzen bei zunehmender Versauerung deutlich ab.

Nicht immer sind die beiden zuletzt geschilderten Gesellschaften gut voneinander abzugrenzen, vielmehr kann sich gerade in Randbereichen, wo Blockschutt ansteht, *Rhododendron hirsutum* noch gut behaupten.

AICHINGER (1933) beschreibt aus den Karawanken eine bodensaure Variante (Pinetum mugo salicicolum), die dort das Zentrum der Gesellschaft bildet. Wenn diese genügend gereift ist, führt die mächtige Anhäufung von Tangel-Humus (analog der Podsolisierung) zum Auftreten von *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus*. Auch ZÖTTL (1951) erwähnt Übergangszonen der beiden Alpenrosen im Tiefkar des Karwendels. Die meisten Autoren stellen Bestände mit bewimperter Alpenrose zum Rhododendro hirsuti-Mugetum der Klasse Erico-Pinetea; dabei fällt auf, daß auch in diesen Beschreibungen Vaccinio-Piceetea-Sippen deutlich überwiegen und Elemente der Schneeheide-Kiefernwälder weitgehend fehlen.

b) **Rhododendro-Vaccinietum calamagrostidetosum** Pallm. et Haftt. 33
(Tab. 14 Nr. 9–11)

Zahlreiche schwarz verrußte Latschenstämme deuten in diesen Beständen im Einbruchskessel des Scheinberges immer noch auf die bereits Jahrzehnte zurückliegende Rodung durch Brand hin. *Calamagrostis villosa* überzieht die lichten Bereiche der subalpinen Latschenbestände und unterdrückt durch ihren starken Wurzelfilz die Begleitflora, vor allem die Verjüngung der Latsche und der Rostroten Alpenrose. Als Brachzeiger tritt *Deschampsia flexuosa* neben *Luzula sylvatica* ssp. *sieberi* und *Campanula schanzeri* auf. Aus der Mooschicht dominieren als Trennarten *Polytrichum formosum* und *Sphagnum quinquefarium*. Vorwiegend lichtliebende Arten wie *Aconitum napellus* und *Gentiana punctata* dringen in die artenarme acidophile Gesellschaft ein. Letzterer vermag mit *Hieracium alpinum* den Kontakt zur Klasse Nardo-Callunetea herzustellen.

BRAUN-BLANQUET (1954) beschreibt die Subassoziation von warmen, trockenen Lagen des Schweizerischen Nationalparks. Auch dort konnte sich das lichtliebende Reitgras nach Kahlschlag der Baumschicht rasch ausbreiten. Aus den Berchtesgadener Alpen schildert LIPPERT (1966) ein *Calamagrostis villosa*-Latschengebüsch, in dem *Rhododendron*-Arten fehlen und nur Vaccinien zu schwacher Entwicklung kommen.

c) **Rhododendro-Vaccinietum extrasylvaticum** Pallm. et Haftt. 33
(Tab. 14 Nr. 12–20)

Durch frühere Schwendung des Bergfichtenwaldes und eine nachfolgende Beweidung sind die ausgedehnten Alpenrosenheiden im Scheinbergkessel ebenfalls anthropo-zoogenen Ursprungs. Durch die dichte, niedere Strauchschicht, die nur selten 1 m übersteigt, hebt sich die Gesellschaft physiognomisch von den Latschenbeständen ab und ist an den extrem kalk- und basenarm zergrusenden Radiolarit gebunden. Die Alpenrosenheiden gehören der subalpinen Stufe an und wagen sich nur bei gutem Schneeschutz über die Baumgrenze empor (ELLENBERG 1986). Als Ersatzgesellschaft des subalpinen Waldes reicht die Zwergstrauchgesellschaft mit dominierendem *Rhododendron ferrugineum* in ihrer Produktivität am ehesten an die des natürlichen Waldes heran, obwohl die Alpenrose besondere ökologische Bedingungen benötigt.



Abb. 7: *Rhododendro-Vaccinietum extrasylvaticum* über Radiolarit in Verzahnung mit Nardeten oberhalb der Kesselwände, 20. 8. 88

Wenn die Bestände im Winter oder Frühjahr ohne Schneeschutz sind, vertrocknet die Alpenrose. Als stete Trennarten gegenüber den anderen Untereinheiten des *Rhododendro-Vaccinietum* belegen *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta* und *Leontodon helveticus* die enge Verzahnung mit Borstgrasrasen. Im Gratbereich der Kesselwand dringen *Empetrum hermaphroditum* und *Juniperus sibiricus* in die Alpenrosenheiden ein und leiten zum *Empetro-Vaccinietum* über.

Auf die Verknüpfung der beiden Gesellschaften weist bereits BRAUN-BLANQUET (1948) in den Rätischen Alpen hin. Er schildert eine weitere Subassoziation mit *Pinus cembra*, die in der subalpinen Stufe der Zentralalpen ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzt. Eine typische Ausbildung des Alpenrosengebüsches oberhalb der Latschengrenze erwähnt LIPPERT (1966) aus den Berchtesgadener Alpen. THIMM (1953) belegt die Gesellschaft aus dem Sonnwendgebirge und beschreibt neben reinen *Rhododendron hirsutum*- und *R. ferrugineum*-Beständen eine Übergangsgesellschaft (*Rhododendron mixtum*) mit dominierendem *Rhododendron intermedium*. Auf mergelreichen Böden des Flysch und Lias im Bereich des Fellhorns und Rappenseegebietes kommt nach OBERDORFER (1950) die Gesellschaft im Allgäu vor. Wie im Untersuchungsgebiet entwickelt sie sich im Bereich des Aveno-Nardetum, aber nur in Ostexposition und schneereichen Lagen ohne das Bild eines geschlossenen Vegetationsgürtels hervorzurufen.

4.9.3 *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 (Tab. 15 Nr. 1–3)

Drei Aufnahmen der Gesellschaft stammen aus dem Kambereich der Kesselwand. Auf nordexponierten, schwach geneigten Windkanten kann sich die Krähenbeer-Rauschbeerheide in der subalpinen Stufe zwischen 1730 m und 1780 m kleinflächig entwickeln. LÜDI (1948) erwähnt, daß neben den Vorkommen über kristalliner Unterlage auf echtem Rohhumus bei pH 3,5–4,8 auch Substrate wie Doggerkalke (pH 4,5) besiedelt werden. Die Windheiden der Kesselwand im Ammergebirge stocken auf einer Rohhumusauflage über solchen Doggerkalken.

Tabelle 15 *Empetro-Vaccinietum*

Gelände-Nummer	147	148	149
Höhe [m] ($\times 10$)	173	176	178
Fläche [m ²]	4	5	4
Exposition	NW	N	N
Inklination [°]	10	5	20
Artenzahl	19	19	23
KG Höhe [cm]	30	40	30
Deckung KG [%]	30	40	30
MF	80	60	80
BF	20	30	20
Spaltennummer	1	2	3
A			
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	.	+
VOK			
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	2	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	1	+
<i>Sphagnum quinquefarium</i>	+	1	.
<i>Homogyne alpina</i>	1	.	.
<i>Huperzia selago</i>	.	.	1
K Nardo-Callunetea			
<i>Luzula albida</i>	+	1	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1	1
<i>Hieracium alpinum</i>	+	+	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	.	+
<i>Festuca violacea</i>	+	.	.
K Elynetea			
<i>Agrostis rupestris</i>	+	2	1
<i>Gentiana nivalis</i>	.	.	+
B			
<i>Euphrasia minima</i>	.	1	1
<i>Veronica fruticans</i>	+	.	.
<i>Antennaria dioica</i>	.	+	.
<i>Silene acaulis</i>	.	+	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	+
<i>Cerastium fontanum</i>	.	.	+
Moose, Flechten			
<i>Polytrichum juniperinum</i>	3	3	3
<i>Polytrichum formosum</i>	+	1	1
<i>Dicranum scoparium</i>	1	2	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	1	1	1
<i>Cetraria tilesi</i>	1	1	+
<i>Cetraria islandica</i>	+	1	+
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	1	+
<i>Polytrichum alpinum</i>	.	.	+

Neben der seltenen Kennart *Empetrum hermaphroditum* finden sich regelmäßig die Zwergsträucher *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*. Über die Hälfte des Bodens wird von Moosen und Flechten bedeckt. Der Rohbodenzeiger *Polytrichum juniperinum* belegt neben *Vaccinium uliginosum* die oberflächlich immer wieder austrocknenden Bestände. Der Schnee wird durch die Windkantenlage von den Gratbereichen verblasen, so daß die Durchdringung des Bodens mit Schneewasser weitgehend ausbleibt und trockenheits- und frostharte Arten begünstigt. Der Wind prägt somit den Standort entscheidend; die Pflanzen haben zum einen eine lange Aperozeit, sind aber auch den extremniedrigen Temperaturen ausgesetzt. Viele Arten dieser Gesellschaft sind wintergrün und werden bei Temperaturen über dem Gefrierpunkt schnell assimilationsfähig (WILMANN 1984).

Campanula scheuchzeri, *Hieracium alpinum*, *Luzula albida* und *Leontodon helveticus* dringen aus den benachbarten Nardeten ein. *Agrostis rupestris* und *Gentiana nivalis* verdeutlichen als typische Gratpflanzen den Extremstandort. Sie besitzen im *Elynetum*, das im Gebiet nicht nachgewiesen werden konnte, den Schwerpunkt ihrer Verbreitung. Die mittlere Artenzahl der Zwergstrauchgesellschaft beträgt 19,6 und liegt damit deutlich unter den durchschnittlichen Artenzahlen der angrenzenden Gesellschaften (Vaccinio-Rhododendretum, Aveno-Nardetum).

Von AICHINGER (1933) stammen Aufnahmen aus den Karawanken. BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) schildern erstmals Lebenshaushalt, Entwicklung und Verbreitung der Gesellschaft. OBERDORFER (1957) beschreibt die bodensaure subarktisch-alpine Zwergstrauchgesellschaft als alpine Rasse aus dem Allgäu und eine verarmte herzynische Rasse aus dem Schwarzwald auf nordseitigen Felsabstürzen der Hochlagen als eiszeitliche Reliktgesellschaft. SMETTAN (1981) belegt die Krähenbeer-Rauschbeerheide von nordseitigen Windkanten aus der subalpinen Stufe des Kaisergebirges. Den jüngsten Beitrag zu dieser seltenen Assoziation liefert SAITNER (1989) aus dem bayerischen Teil des Karwendelgebirges.

4.10 Vegetationskarte Scheinbergkessel (Beilage)

Im Rahmen der pflanzensoziologischen Untersuchungen wurde für den Scheinbergkessel (MTB 8431/1 Linderhof) eine Vegetationskarte angefertigt, die zeigen soll, wie vielfältig und abwechslungsreich die Vegetationsverhältnisse der Scheinbergpolje sind. Über 15 Pflanzengesellschaften aus 9 Vegetationsklassen wechseln auf engstem Raum, abhängig von den jeweiligen Standortverhältnissen, den geologischen und ökologischen Bedingungen, einander ab. Die enorme Variabilität der Vegetation und der damit verbundene Artenreichtum dieses morphologisch-vegetationskundlichen Lehrbeispiels der Ammergauer bzw. der Bayerischen Alpen (RINGLER 1976) liegt mit Sicherheit in dem karstgeologischen Aufbau und der geologischen Vielfalt der Polje begründet. Neben karbonatreichem Gestein (Oberrätalkriffmauer), das als schroffe, zerklüftete Wand den Kessel im Süden begrenzt, dominieren weich verwitternde, neutrale Gesteine wie Bunte Hornsteinschichten (Radiolarit), sowie Kieselkalke des Lias und Dogger, die für die weichen und sanfteren Rücken im Nordteil bezeichnend sind.

5. Floristische Besonderheiten

Das Vorkommen zahlreicher, teilweise für das Ammergebirge bisher noch nicht bekannter floristischer Seltenheiten, unterstreicht die Bedeutung des in großen Teilen gering erschlossenen Gebirgsstockes für den Naturschutz.

Soldanella minima Hoppe ssp. minima

An erster Stelle sei das Eisglöckchen *Soldanella minima* Hoppe ssp. *minima* genannt. HANDEL-MAZETTI glaubte es 1947 am Schellkopf bei Griesen für Deutschland neu entdeckt zu haben. Daß dem nicht so war, bemerkte VIERHAPPER, der in den zwanziger Jahren die Aufsammlung O. SENDTNER vom 5. 8. 1849 aus dem Ammergebirge durchsah und die fälschlicherweise für

Soldanella pusilla gehaltenen Belege als echte „*euminima*“ identifizierte. *Soldanella minima* wurde also an dem von HANDEL-MAZETTI wiederentdeckten Fundort schon vor 100 Jahren gefunden, aber verkannt (MERXMÜLLER 1950).

Neben dem Vorkommen am Schellkopf und den zahlreichen Funden im gesamten Kreuzspitzzug wurde *Soldanella minima* ssp. *minima* von KARL und POELT (1952) im Untersuchungsgebiet an den Gipffelsen der Klammspitze in 1915 m Höhe beschrieben. Bei eigenen Untersuchungen zeigte sich, daß das Areal des Eisglöckchens von der Klammspitze weiter westlich dem Hauptkamm folgend (zwischen 1 800 m und 1 900 m) bis zum Grubenkopf reicht. Auch im Scheinbergkessel konnte die Pflanze, hier auf Oberrätalkalk, und nicht wie sonst auf Hauptdolomit in 1 750 m gefunden werden.

Soldanella minima ssp. *minima* wächst sowohl im lückigen Caricetum firmæ, als auch in offenen Feinschuttgesellschaften und selten in Felsspalten, dort gern mit *Orthotbecium rufescens*. Bei dem Vorkommen an der Klammspitze besiedelt es die Schneetälchengesellschaft des Salicetum retuso-reticulatae. All diesen Standorten gemeinsam ist die Nordexposition, lange Schneebedeckung und damit eine starke Bindung an Feuchtigkeit.

Soldanella minima, endemisch in den Alpen, gehört wahrscheinlich zu einer Gruppe von Sippen, die, obgleich sie ihren Verbreitungsschwerpunkt im Südalpenraum haben, nicht von dort her die nördlichen Kalkalpen besiedelt haben, sondern eher den Eindruck eines konservativen Endemismus in den Nordalpen erwecken. MERXMÜLLER (1953) spricht von einer Süd-Nord-Disjunktion mit südalpinem Schwerpunkt.

Da das Ammergebirge während der Würmeiszeit nur teilweise vergletschert war, konnten einige Sippen an klimatisch günstigen, eisfreien Standorten überdauern, waren aber aufgrund der geringen Ausbreitungsgeschwindigkeit und der engen Bindung an bestimmte Pflanzengesellschaften nicht in der Lage, ihr ehemals vermutlich wesentlich größeres Areal wieder einzunehmen (MERXMÜLLER, POELT 1954).

Carex baldensis L.

Bei den Vorkommen im Friedergries, Plansee und Loisach-Bett handelt es sich nach MERXMÜLLER (1950) um Sekundärstandorte, herabgeschwemmt von Reliktstandorten (Schellkopf 1500 m) aus dem Inneren der Ammergauer Berge. Für diese Theorie spricht ebenfalls die Tatsache, daß die Höhenangaben im Hauptverbreitungsgebiet zwischen Comer- und Gardasee mit den Angaben am Schellkopf (1500 m) übereinstimmen. Von HEGI (II., 2. Aufl. S. 74) wird die Möglichkeit in Erwägung gezogen, daß die Segge durch Schafe und Ziegen in die Nordalpen eingeschleppt wurde. Die glatten Schläuche der Segge seien jedoch für eine epizoische Verbreitung ungeeignet (MERXMÜLLER 1950). Auch im Lindergries (Juli 1988) konnte *Carex baldensis* nachgewiesen werden. Auf den Schotterflächen westlich von Schloß Linderhof gehören *Salix elaeagnos*, *Teucrium montanum* und Vertreter thermophiler Schneeheide-Kiefernwälder zu den Begleitern der seltenen Segge.

Crepis terglouensis (Hacq.) Kern. und Saussurea pygmaea (Jacq.) Spr.

Beide Pflanzen konnten Anfang August in wenigen Exemplaren auf Oberrätalkalk am Hantsalkopf in 1790 m Höhe gefunden werden. Die Pflanzen standen auf flachgründigem, süd-exponiertem Felsschutt mit *Athamantha cretensis* und *Poa alpina*. Für *Saussurea pygmaea* scheint der beschriebene Fundort der westlichste Bayerns zu sein. Die Vorkommen der Zwergalpenscharte in den übrigen Nordostalpen sind sehr zerstreut, der Verbreitungsschwerpunkt liegt in den Südostalpen.

Pedicularis oederi Vahl

Das Bunte Läusekraut stammt ursprünglich nicht aus den Alpen, sondern ist altaisch-arktischer Herkunft. Es konnte sowohl in der Nordwestschweiz, als auch in den Ammergauer und Tegernseer Bergen an eisfreien Refugien überdauern. Dem nördlichen Teilareal stehen merk-

würdig wenig Fundorte in den Zentral- und Südalpen gegenüber. Es stellt sich nun die Frage, ob die Pflanze von Norden nicht weiter nach Süden vordringen konnte, oder aber, ob sie sich in strenger Isolierung als Relikt aus früheren Glazialperioden in den südlichen Refugien erhalten hat (MERXMÜLLER 1953). *Pedicularis oederi* ist im Gebiet streng an das Caricetum firmæ gebunden und kommt sowohl auf Oberrätalkalk und Hauptdolomit, als auch auf Kieselkalk und Radiolarit vor. Obwohl es im Ammergebirge zu den häufig vorkommenden Pflanzen gehört, wird es meist nur fruchtend angetroffen, da die Hauptblütezeit schon kurz nach der Schneeschmelze in den Juni fällt.

In Bayern ist *Pedicularis oederi* neben den häufigen Vorkommen im Ammergebirge nur noch in einem kleinen isolierten Areal im Rotwand-Gebiet anzutreffen.



Abb. 8: *Juniperus sabina* L. auf Hierlatzkalk in der Sefelwand, 28.6.88

***Juniperus sabina* L. und *Achnatherum calamagrostis* (C.) P. B.**

Im Graswangtal kommt zwischen 1200 m und 1530 m an steilen Kieselkalkfelswänden in südexponierter Lage *Juniperus sabina* L. vor. FELDNER, GROBL und MAYER (1965) berichten von den zahlreichen Vorkommen dieses Gebirgssteppenstrauches. Neben dem Vorkommen am Untersberg, einigen Stellen im Allgäu und im Rotwandgebiet, stellen die zahlreichen, girlandenartig wachsenden Sadeebäume des Graswanges die größten Vorkommen Bayerns dar. Der lichtbedürftige xerophytische Strauch wächst meist in Begleitung von *Laserpitium latifolium*, *Sorbus aria*, *Juniperus communis* und *Sedum dasyphyllum*.

Am Fuß der fast senkrechten Kieselkalkwände findet sich häufig auf Hauptdolomit *Achnatherum calamagrostis*. Dieses submediterrane Element stellt ähnlich wie der Sadebaum ein Relikt der postglazialen Wärmezeit dar. Die lokalklimatisch durch den Föhn stark geprägten, südseitigen Felswände begünstigen das Vorkommen dieser wärmeliebenden Arten.

***Astragalus frigidus* (L.) A. Gray, *Campanula thyrsoides* L. und *Pedicularis recutita* L.**

Neu, nicht nur für das Untersuchungsgebiet, sondern für das gesamte Ammergebirge sind die Funde von *Astragalus frigidus*, *Campanula thyrsoides* und *Pedicularis recutita*. Vermutlich sind diese Pflanzen an jurassische, jüngere Gesteine des Kalkalpins gebunden. LOSCH (1944) be-



Abb. 9: *Campanula thyrsoides* L. auf Cenoman-Sandstein unterhalb Hirschwang, 26.6.88

schreibt neben den bekannten Vorkommen im Allgäu und Berchtesgaden ein weiteres von *Astragalus frigidus* an der Ostseite der Rotwand bei Schliersee auf Liaskieselkalk. Im Untersuchungsgebiet wurde in 1700 m *Astragalus frigidus* ebenfalls auf Liaskieselkalk in zahlreichen Exemplaren am Rand des Scheinbergkessels im Rostseggenrasen gefunden. Unweit dieses Vorkommens stand auf Radiolarit und Doggerkieselkalk in ehemaligen Wildheuplanken *Pedicularis recutita*. Mit diesem Fund ist die bisher bestehende große Verbreitungslücke zwischen den Allgäuer und Berchtesgadener Alpen verkleinert worden. Ähnliches gilt für *Campanula thyrsoides*. Auch sie ist im Mittelstock nur noch für wenige Meßtischblätter angegeben. An warmen, südexponierten, wasserziehenden Cenoman-Sandsteinbändern kommt sie im Untersuchungsgebiet zwischen Bäckenalpsattel und Hirschwangplateau in wenigen Exemplaren in der Blaugras-Horstseggenhalde und auf überrieselten *Carex brachystachys*-Beständen in 1680 m vor.

Die wasserzügigen, frischen Cenomanhänge in südlicher Lage bedingen eine außergewöhnlich artenreiche Flora: *Lathyrus laevigatus*, *Aconitum variegatum*, *Centaurea scabiosa* ssp. *alpestris*, *Polemonium caeruleum*, *Orchis mascula*, *Crepis pontana*, *Gentiana punctata* und *G. pannonica*, um einige seltene zu nennen.

Nigritella miniata (Crantz) Janchen

Als eine der bekanntesten Alpenpflanzen soll die Gattung *Nigritella* L. C. Rich. nicht unerwähnt bleiben. Während in den Bayerischen Alpen *Nigritella nigra* (L.) Reichenb. f. relativ

häufig die Blaugras-Horstseggenhalde und Nardeten ziert, tritt *Nigritella miniata* (Crantz) Janchen wesentlich seltener ausschließlich auf karbonatreichem Gestein wie z. B. Wettersteinkalk, Oberrätalk und Hauptdolomit auf. Im Untersuchungsgebiet bestehen die inselartigen Areale meist nur aus wenigen Exemplaren, die in flachgründigen, feinerdearmen Felsrasen des *Seslerion albicans* zu finden sind. Da *Nigritella nigra* in zahlreichen Farb-Varianten auftritt, fällt eine klare Unterscheidung von *Nigritella miniata* oder von der 1989 von MÜLLER und WUCHERPENNIG neu für Bayern nachgewiesenen *Nigritella widderi* Treppner & Klein oft nicht leicht.

Das deutlichste Unterscheidungsmerkmal scheint nach Meinung des Autors die Form der zygomorphen Einzelblüte zu sein. Bei *N. miniata* ist die Lippe am Grund tütenförmig eingekollt, während sie bei *N. nigra* an der Basis flach ist.

Noch seltener als *Nigritella miniata* treten Gattungsbastarde zwischen *Gymnadenia* und *Nigritella* auf. Am 19. 7. 88 konnte ein solcher Vertreter der oft leuchtend roten „Gymnigritellen“ im Untersuchungsgebiet gefunden werden. Da *Nigritella nigra* und *Gymnadenia odoratissima* unweit vom Wuchsort standen, scheinen diese beiden Sippen als Eltern in Frage zu kommen.



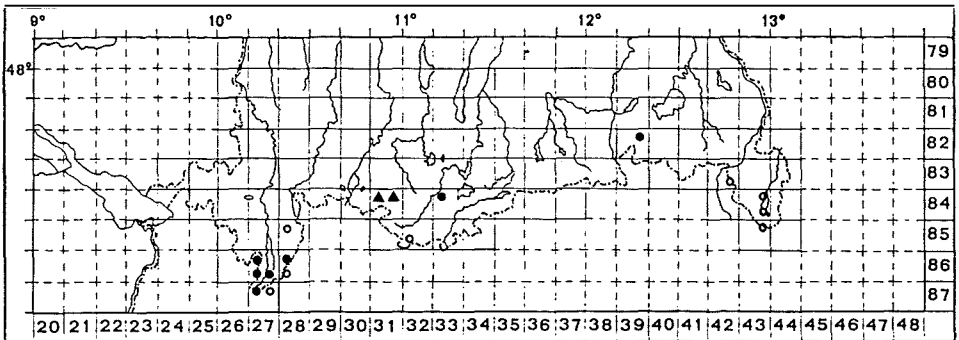
Abb. 10: *Nigritella miniata* (Crantz) Janchen im Kessel, 2. 7. 89

6. Verbreitungskarten ausgewählter Sippen

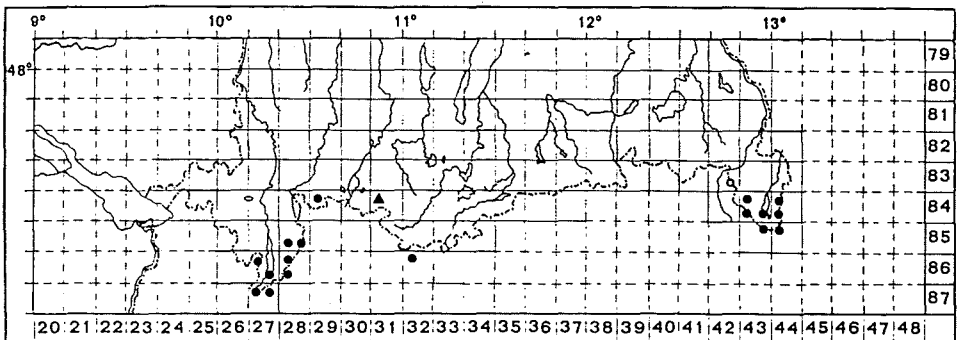
Die Verbreitungskarten sollen zeigen, daß die floristische Erforschung weiter Teile der Bayerischen Alpen keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden kann. Wie aus den Karten zu entnehmen ist, konnten einige Arten, die bisher nur aus den Berchtesgadener und Allgäuer Alpen gemeldet wurden, neu für das Ammergebirge gefunden und die damit vorhandene Verbreitungslücke geschlossen bzw. verkleinert werden. Die Auswahl der Karten berücksichtigt neben dem Kriterium des lückigen Areals auch Arten, deren Verbreitung in Bayern weitgehend auf die Alpen beschränkt ist. Als Grundlage diente dabei der Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER, BRESINSKY 1990). Bezugseinheit der Angaben sind die sogenannten Quadranten (geviertelte Maßstabsblätter, TK 1 : 25 000, hrsgg. vom Bay. Landesvermessungsamt).

Symbole:

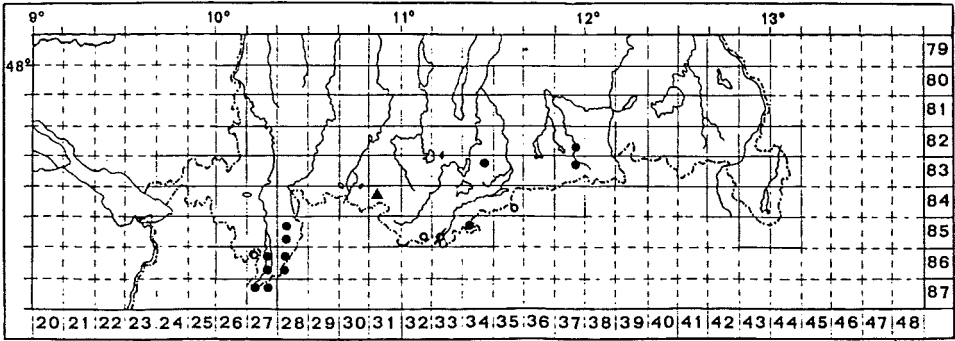
- = Normalstatus nach 1945
- = Normalstatus vor 1945
- ▲ = Neufund für den jeweiligen Quadranten (1988)
(z. T. Bestätigung älterer Literaturangaben)



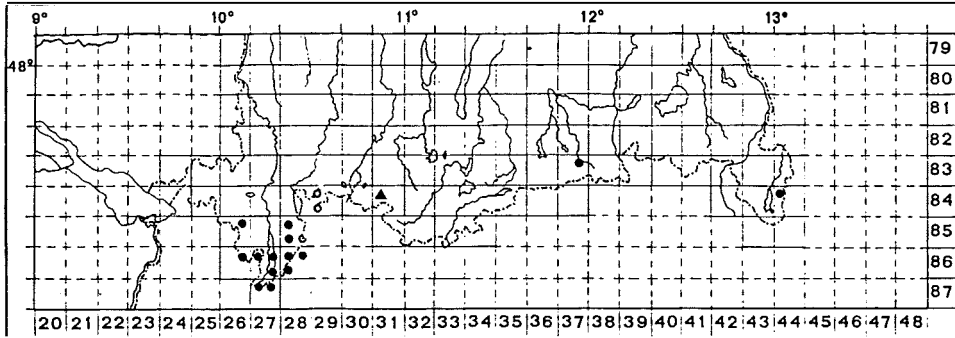
Agrostis agrostiflora (Beck.) Rausch



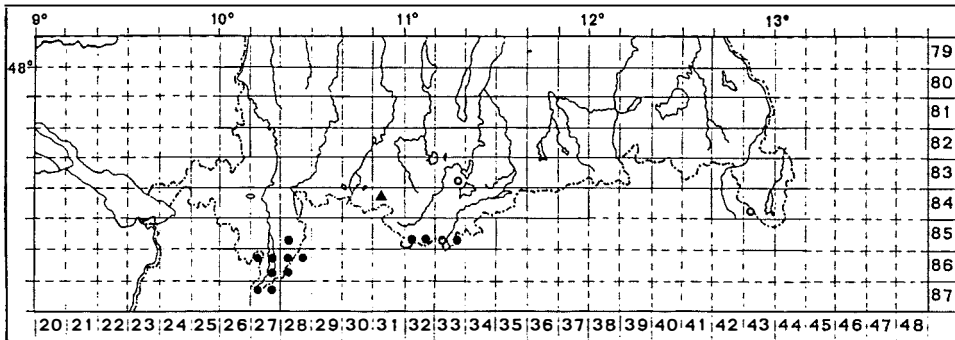
Antennaria carpatica (Wahlenb.) Bluff et Fingerh.



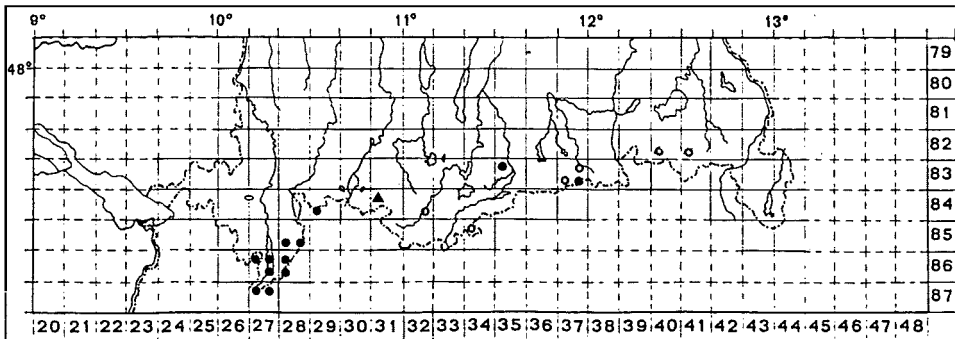
Astragalus alpinus L.



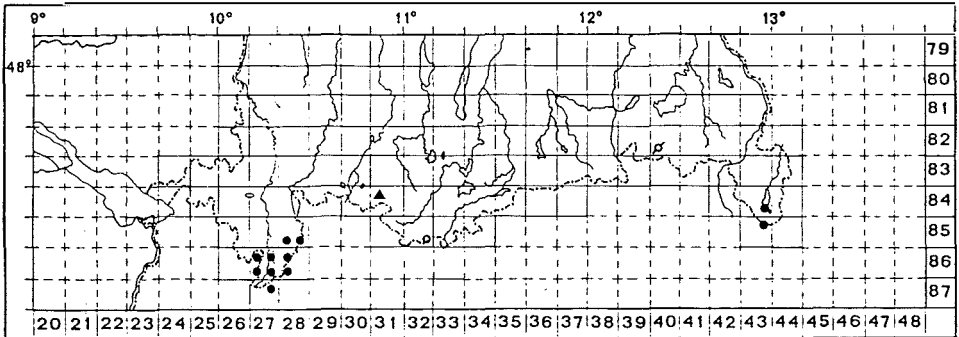
Astragalus frigidus (L.) A. Gray



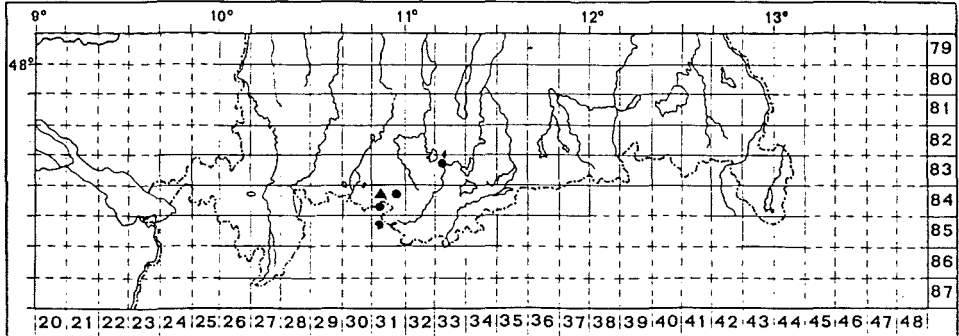
Avena versicolor Vill.



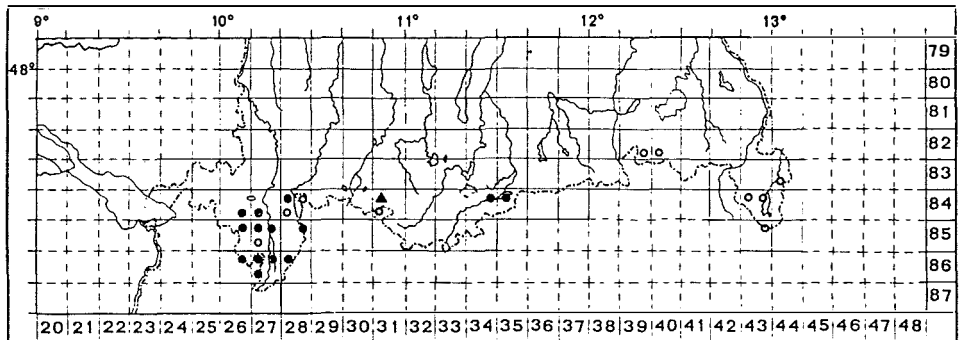
Campanula thyrsoides L.



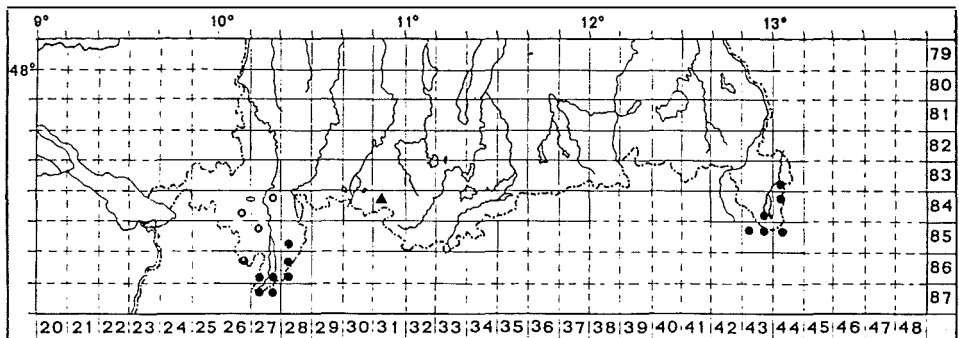
Carex atrata L. ssp. *aterrima* (Hooe) Cel.



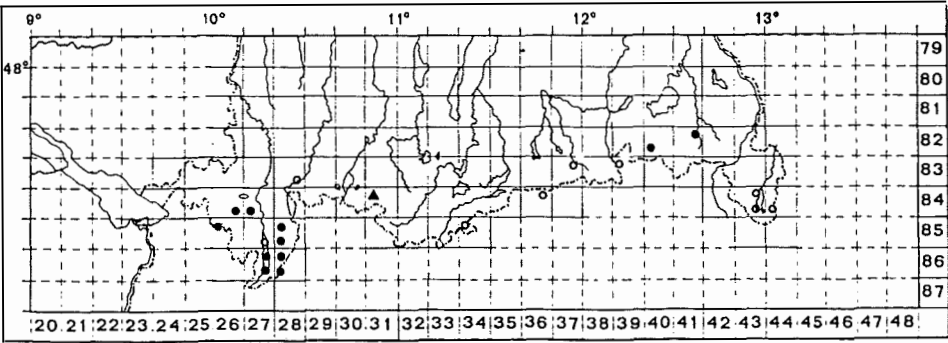
Carex baldensis L.



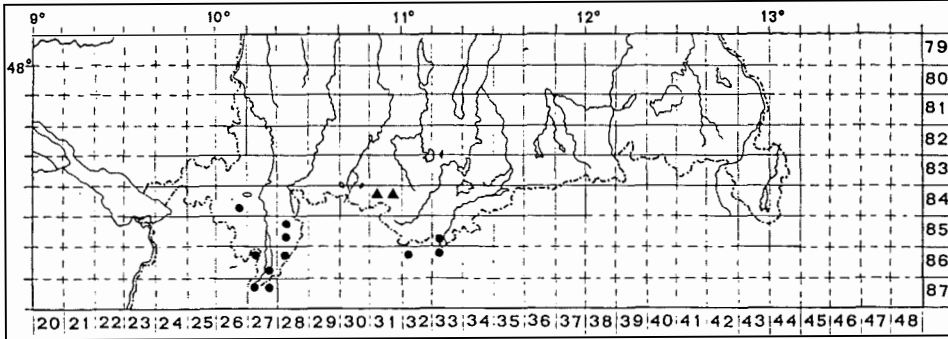
Carex brunnescens (Pers.) Poir.



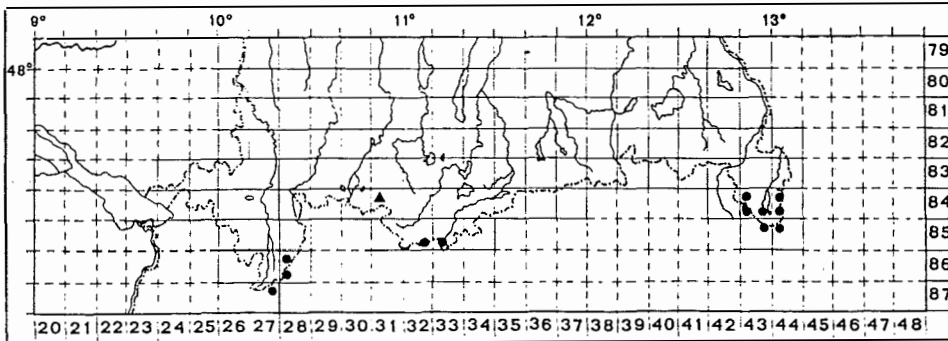
Carex parviflora Host



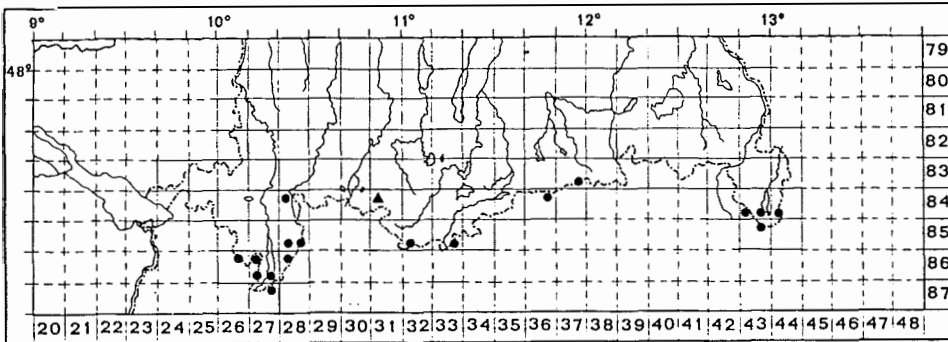
Centaurea scabiosa L. ssp. *alpestris* (Heg.) Nym.



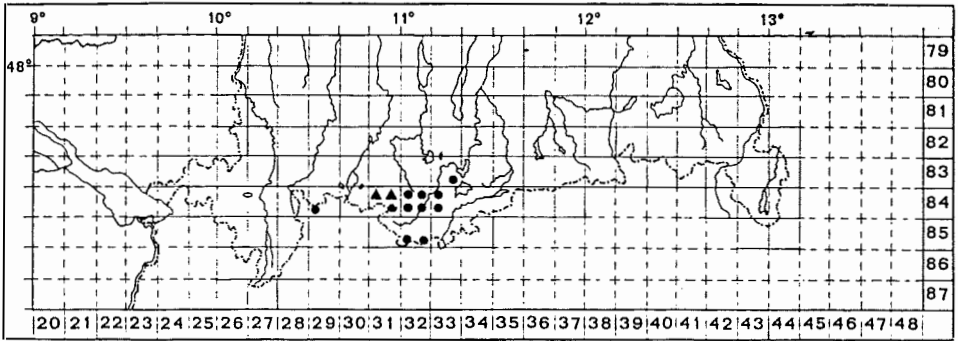
Euphrasia minima Jacq.



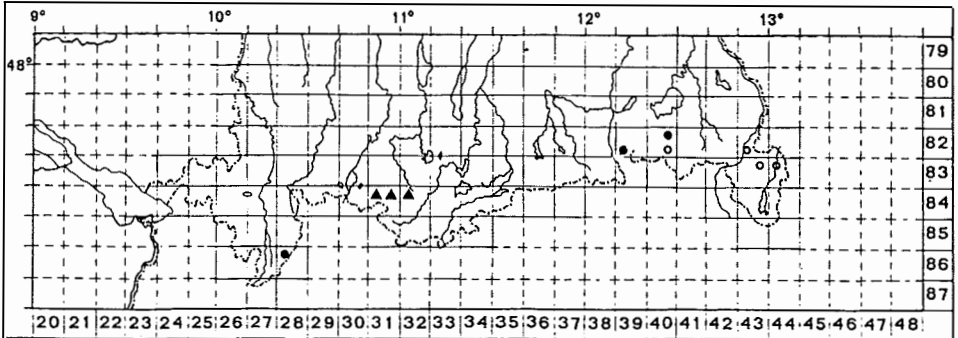
Juncus jacquinii L.



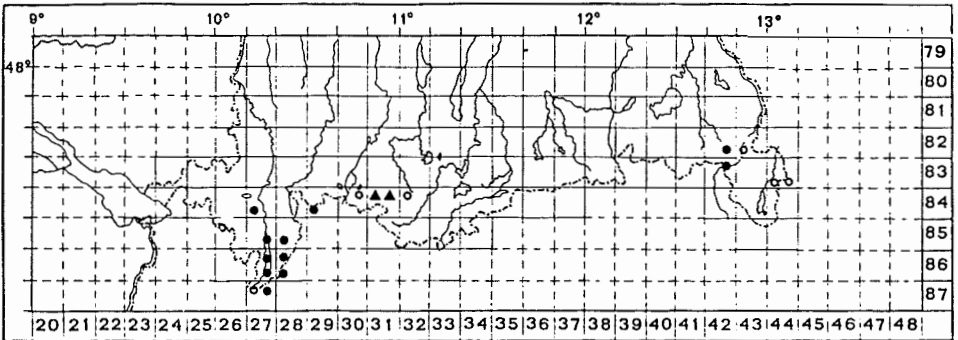
Juncus triglumis L.



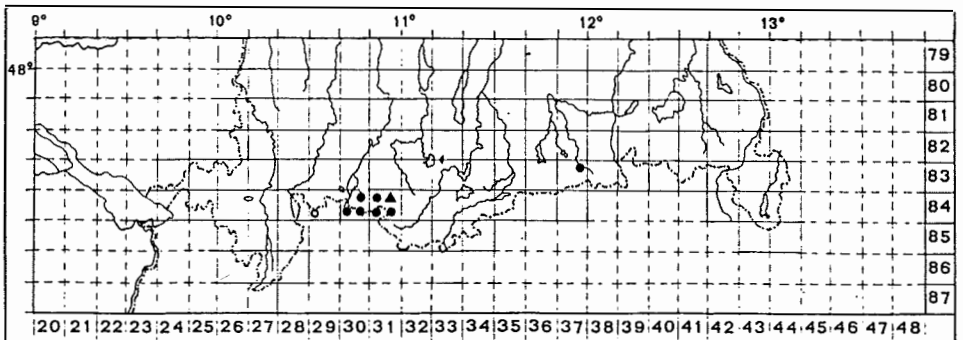
Helictotrichon parlatorei (Woods) Pilg.



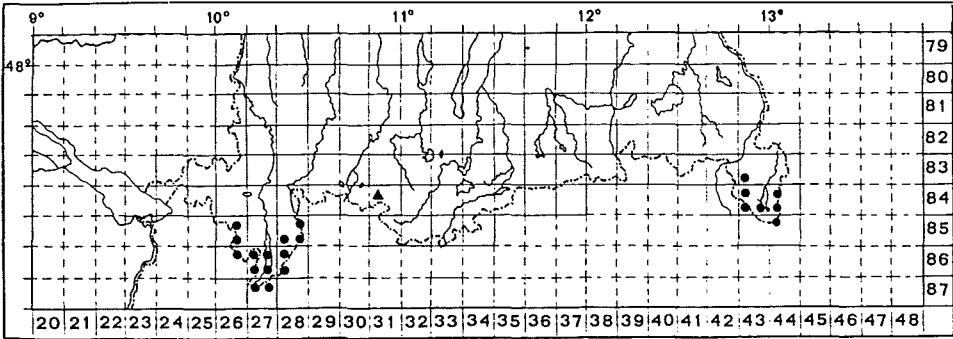
Juniperus sabina L.



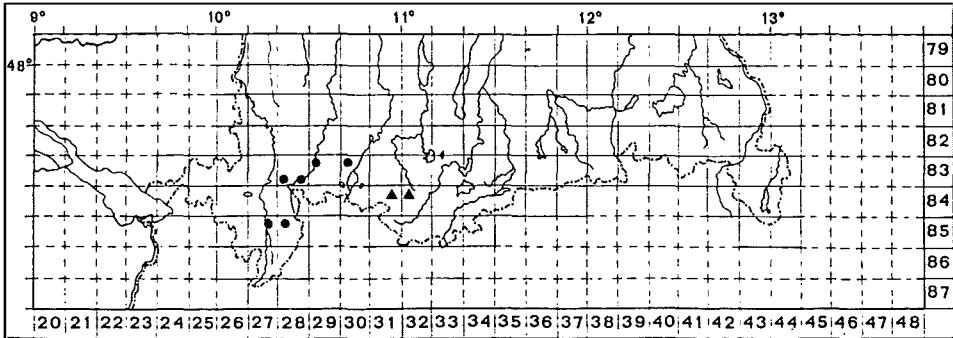
Lathyrus laevigatus (W. et K.) Fritsch



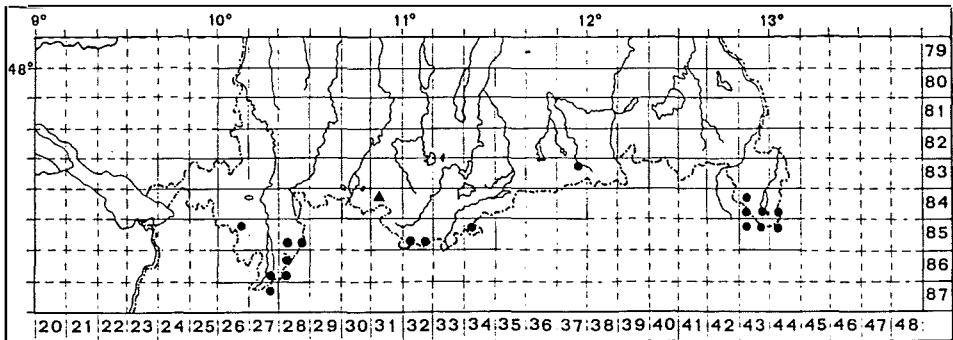
Pedicularis oederi Vahl



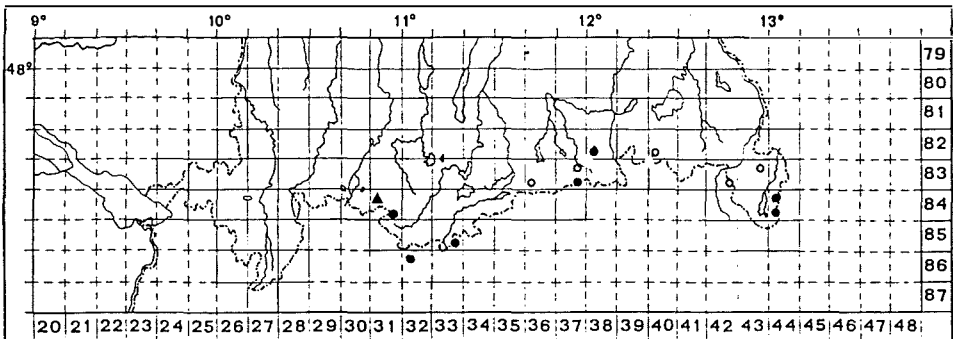
Pedicularis recutita L.



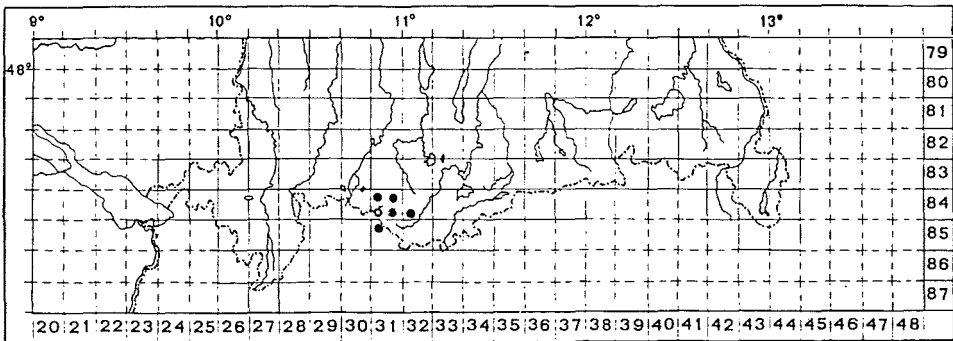
Rosa glauca Vill.



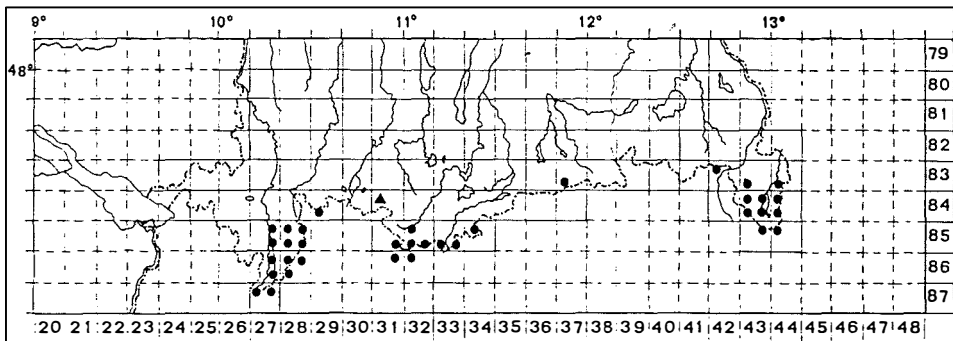
Salix herbacea L.



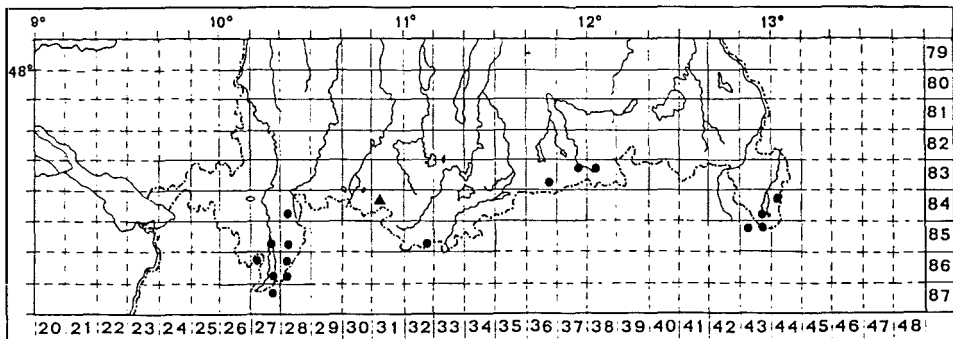
Saussurea pygmaea (Jacq.) Spreng.



Soldanella minima Hoppe ssp. minima



Thlaspi rotundifolium (L.) Gaud.



Trifolium thalii Vill.

7. Naturschutz

7.1 Positive Aspekte

Wohl kaum ein Gebirgszug in den Bayerischen Alpen ist so unberührt und so gering erschlossen wie die Ammergauer Alpen. König Ludwig II. hat nicht zufällig seine Schlösser Neuschwanstein und Linderhof in dieser Bergwelt angesiedelt, die mit ihren sanften Rücken und schroffen Wänden von Romantikern als alpine Landschaft schlechthin verstanden wurden (KARL, SCHAUER 1975). Daß sich diese Unberührtheit bis heute weitgehend erhalten hat, ver-

wundert, denn täglich pilgern Hunderte zu den Märchenschlössern, bleiben aber erfreulicherweise vor Ort und dringen nur selten in die einsame Bergwelt ein. Die touristische Erschließung ist in den letzten Jahren zwar angewachsen, hält sich aber gegenüber anderen Teilen der Bayerischen Alpen in Grenzen. Im südlichen Teil des Naturschutzgebietes gibt es keine Unterkunftshütten, was besonders positiv zu werten ist. Im Nordteil sind Pürschling- sowie Brunnenkopfhäus und Kenzhütte seit über zwanzig Jahren die Einzigen; dies sollte auch weiter so bleiben.

Die anthropogenen, artenreichen, für die Bayerischen Alpen einmaligen „Lahner“-Rasen (Lahner = Langgras) des Hennenkopfes machen deutlich, daß ein biotopgerechtes Eingreifen durch den Menschen, wie es durch die Wildheugewinnung der Ammergauer Wetzsteinmacher vor dem 1. Weltkrieg erfolgte, durchaus eine Bereicherung für Flora und Vegetation sein kann. Entgegen der Theorie des Festfrierens, wodurch bei Gleitvorgängen die Grasnarbe aufricht und einen Erosionsansatz darstellt, rutscht der Schnee über die niedergedrückten Langgräser hinweg.

Aus den vorgestellten Pflanzengesellschaften, nicht nur der artenreichen Rostseggenrasen des Untersuchungsgebietes und den zahlreichen Neufunden an floristischen Besonderheiten geht hervor, wie kostbar und erhaltungsbedürftig dieses noch in großen Teilen intakte Naturschutzgebiet der Bayerischen Alpen ist.

7.2 Beeinträchtigungen

7.2.1 Wildbestand

Die immer noch schwerste Belastung für das Naturschutzgebiet, auch oberhalb der Waldgrenze, stellt der hohe Schalenwildbestand dar. Da es nicht möglich war, den Gamsbesatz in Erfahrung zu bringen – von offizieller Stelle werden für den schwäbischen Teil des Ammergebirges 400 Stück Gams geschätzt – muß die Naturverjüngung als Maßstab für die ökologisch zulässige Schalenwilddichte dienen. Bei Bergahorn, Ulme, Tanne und Eberesche gibt es keinerlei aufkommende Jungpflanzen, die höher als 50 cm werden, was darauf zurückzuführen ist, daß sie im Winter verbißgeschützt unter der Schneedecke stehen.

Gerade die hochmontanen und subalpinen Bergmischwälder – im Kenzengebiet gehören dazu das *Phyllitido-Aceretum*, im Graswängtal thermophile edellaubholzreiche Linden- und Eibensteilhangwälder auf Kieselkalkschutt – sind stark gefährdet. Sowohl im Scheinbergkessel, als auch auf dem Hirschwangplateau wurden am 26. 7. 88 jeweils 60 Stück Gams gezählt. Bei einem Großteil der beobachteten Tiere muß in den 800 m voneinander entfernten Gebieten mit Standwild gerechnet werden. Bei einer derart übermäßigen Hege, im Kenzengebiet durch prominente Jagdgäste noch verstärkt, kann eine natürliche Auslese z. B. durch harte Winter unmöglich ansetzen.

Der mittlerweile zwar reduzierte Rotwildbestand beeinträchtigt in Kombination mit dem hohen Anteil an Gamswild, vor allem durch den Futterbedarf an verholzten Pflanzenteilen (zähe Äsung) zwischen Oktober und Mai und die Schälschäden die Mischwaldverjüngung zusehends.

7.2.2 Beweidung

Die Überlagerung des starken Gamsbesatzes durch Schafauftrieb von Ober- und Unterammergau wirkt sich auf die Vegetationsdecke der Hochlagen doppelt schädlich aus. Da weich verwitternde Gesteine des Kalkalpins die Unterlage der anthropogen entstandenen Rasen bilden, potentiell natürliche alpine Rasen selten sind, reagieren die beweideten Flächen sofort mit Erosionsanbrüchen, wie es im Bereich um das Pürschlinghaus besonders deutlich wird. Schuttrinnen, Unterhangverschüttungen und Humusschwund sind die Folge. Vom Lösertaljoch wird bis in das Lösertalmoos (Flachmoor) immer noch Rinderalpung betrieben. Raibler und Kössener Schichten stellen dort die weiche Unterlage dar. Durch Weidegangeln, besonders aber durch ständige Nährstoffzufuhr, droht das Lösertalmoos mit seinen Flachmoorgesell-

schaften (*Caricetum davallianae*, *Parnassio-Caricetum fuscae*, *C. paniculatae*, *C. rostratae*) und den darin vorkommenden seltenen und geschützten Pflanzen (*Pinguicula vulgaris*, *P. alpina*, *Dactylorhiza majalis*, *Menyanthes trifoliata* u. a.) zerstört zu werden.

7.2.3 Waldwirtschaft

Obgleich die größten Waldgebiete des Naturschutzgebietes weitgehend außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen, soll kurz auf die bestehende Problematik eingegangen werden. 1975 zogen KARL und SCHAUER eine Bilanz für das Naturschutzgebiet, wobei sich der Schwerpunkt der damaligen Stellungnahme auf das nördlich vorgelagerte Flyschgebiet richtete, wo die Landschaftszerstörung durch Waldweide die schwersten Folgen hinterließ. RINGLER (1976) erstellte zu den Ober- und Unterammergauer Waldgebieten ein Gutachten, das die Spätfolgen der intensiven Waldverwüstung klar herausstellt. „Die Dominanz katastrophal aufgebauter Stangenhölzer (Fichten-Monokulturen) und riesiger Schläge im Ober- und Unterammergauer Privatwaldgebiet bewirken eine erhebliche Siedlungsbedrohung und machen langjährige Verbaumaßnahmen notwendig“ (RINGLER 1976).

Profilskizzen von FELDNER (1966) belegen, daß im Linderhofer Gebiet auf Kreide und Jura fast alle naturwaldreservatwürdigen Althölzer wegen ihrer Massenleistung abgetrieben wurden (40 m hohe Tannen waren damals keine Seltenheit, RINGLER mdl.).

Erhaltenswerte Labkraut-Tannenwälder und edellaubholzreiche Mischwälder sind nur mehr sehr selten und kleinflächig an Sonderstandorten in Schluchten und Gräben anzutreffen.

7.2.4 Trittschäden, Erosion

Durch die anthropogene Entwaldung am Rande des Hirschwangplateaus in subalpiner Lage, wo eine Oberhang- und Gratbestockung fehlt, kommt es durch Gleitschnee- und Lawinenabbrisse in Richtung Sägertal zu Humusschwund und Erosionsrinnen, die vor allem die Ahorn-Hochstauden-Wälder im Unterhang bedrohen.

In den Hochlagen des Kessels deutet eine Schurftätigkeit (Blaiken) die zurückliegende Schwendung und Brandrodung mit nachfolgender Beweidung an.

Die durch Bergwanderer vielbesuchten Gipfelbereiche des Pürschling und des Teufelstättkopfes weisen bedenkliche Trittschäden auf. Ebenso zeigen die Gratbereiche der Kesselwand wegen Erosionsansätzen auf Grund der weichen Radiolarit-Unterlage keinerlei Verträglichkeit für Touristenansammlungen.

7.3 Allgemeine Maßnahmen und Vorschläge für das NSG

a) Beweidung

Viele Maßnahmen vergangener Jahrzehnte zogen Folgen nach sich, deren Auswirkungen erst heute übersehen werden können, so z. B. die Weidenutzung ungeeigneter Regionen im Naturschutzgebiet. Der Schafbestand zwischen Pürschling und Hennenkopf muß nicht verringert werden, sondern sollte in Talnähe auf vorhandene Ausweichflächen wie z. B. aufforstungsgefährdete Steilhänge bei Ettal verlagert werden. Die Regelung des Weideproblems stellt KORTENHAUS (1987) als vordringliches Ziel für das Naturschutzgebiet heraus. Unter den Gesichtspunkten Flächentausch, Abfindung, Ersatzland, Zahlung einer Jahresrente, Umwandlung der Weiderechte, werden Möglichkeiten zur Lösung des Weideproblems vorgeschlagen.

b) Holznutzung

Nach RINGLER (1976) ist Holznutzung im gesamten Linderhofer Revier nur insoweit tragbar, als sie nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit wirtschaftet und die wenigen Altholzinseln allenfalls einzelstammweise nutzt. Eine Holzentnahme in den Graswanger und Oberammergauer Privatwäldern sollte sich dabei auf die Fichtenforste beschränken und sich zunächst auf die Durchforstung der zusammenbrechenden, geschälten und zu dichten Bestände konzentrieren.

c) Wildbestand

Die Abschlußplanung muß eine Verringerung des Gamswildes vor allem im Privatwaldgebiet vorsehen. Im Rahmen der Rotwildplanung wäre es zu überlegen, ob nicht weitere Wintergatter angelegt werden, um die zähe Äsung und die Schälsschäden gering zu halten. Es muß aber in diesem Zusammenhang auf die Problematik solcher Wintergatter hingewiesen werden:

- Eine übermäßige Kotanreicherung auf engem Raum kann zu Parasiten führen.
- Geeignete Flächen mit ausbruchsicheren Zäunen müssen zur Verfügung stehen.
- Inwieweit das Sozialverhalten der Tiere ungünstig verändert wird (Domestikation von Wildtieren), muß überprüft werden.

Bei der Fütterung sollten Kraftfuttergaben wie Mais, Hafer, Industriepreßfutter, die im wesentlichen der Trophäenförderung dienen, verringert werden. Eine übermäßige Kraftfuttergabe während des Hochwinters widerspricht dem natürlichen Äsungsverlauf in freier Wildbahn. Rauhfuttergaben (Heu) und Saftfutter (Futterrüben) sind in dieser Zeit für das Wild besser.

Inwieweit sich die beim Rehwild erprobte Methode, Verbißschutzmittel wie Schafwolle auf die Terminaltriebe z. B. von Bergahorn zu drehen, auch bei Gams und Hirsch als erfolgreich erweist, sollte getestet werden. Da die Naturverjüngung weitgehend ausbleibt, kann neben dem Verringern des Gamsbesatzes eine künstliche Verjüngung eventuell mit Wildschutzzäunen versucht werden, wobei darauf zu achten ist, daß ausschließlich standortgerechte Pflanzen überlebensfähig sind. Bei Wildschutzzäunen besteht die Gefahr, daß nicht umzäunte Restflächen überhöht verbissen werden.

Die Forstwirtschaft wird überprüfen müssen, was rentabler und im jeweiligen Fall erfolgversprechender ist. Ein anzustrebendes Ziel sollte es sein, das im Naturschutzgebiet Ammergebirge vorhandene Potential eines vielfältigen Artenspektrums zu erhalten und nicht Massenpopulationen einer Art zu fördern. Die Probleme des Wildbestandes dürfen nicht als Ursache des Waldsterbens vorgeschoben werden. Immissionen und hohe Wilddichte sind zwei voneinander unabhängige Faktoren, die sich in ihren schädlichen Auswirkungen für den Wald addieren. Mit gleicher Konsequenz wie Verbiß-, Schäl- und Folgeschäden eines erhöhten Wildbestandes registriert werden, müssen Umweltbelastungen als Ursachen des Waldsterbens bekämpft werden. Um den Folgen der Luft-, Boden- und Wasserverschmutzung erfolgreich entgegenzuwirken, kann auf Dauer kein nationaler Alleingang Erfolge bringen. Hier liegt z. B. eine Chance der ARGE-Alp und der EG, Umweltprobleme sinnvoll anzupacken, aber auch nur dann, wenn keine Kompromisse auf niedrigstem Niveau geschlossen werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in den letzten Jahrzehnten viele Maßnahmen Folgen mit sich brachten, deren Auswirkungen erst heute überschaubar sind, so z. B. eine im Gebiet ungünstige Waldweide, der überhöhte Schalenwildbesatz, Umwandlung von Bergmischwäldern auf rutschgefährdeten Hängen in Fichtenmonokulturen usw. Es wird deutlich, daß ein Wirtschaften oberhalb der ökologischen Tragfähigkeit nicht nur langfristig unmöglich, sondern auch kurzfristig ökonomisch unrentabel ist (KAULE, SCHOBER & SÖHMISCH 1977). Mit der Zunahme der Erkenntnisse und der Verdeutlichung ökologischer Zusammenhänge können fehlende oder falsche planerische Entscheidungen nicht mehr mit mangelnden oder zu ungenauen Erkenntnissen begründet werden.

8. Anhang

8.1 Arten mit geringer Stetigkeit

Tabelle 1: Felsspaltengesellschaften

je einmal: Spalte 6: *Carex sempervirens*, *Aster alpinus*, *Hieracium villosus*, 7: *Gentiana clusii*, *Pedicularis rostrato-capitata*, 8: *Botrychum lunaria*, *Leontodon incanus*, 12: *Hedysarum heydsaroides*, 13: *Amelanchier ovalis*, 14: *Carex firma*, 15: *Daphne mezereum*, 16: *Thymus polytrichus*, *Carlina acaulis*, 17: *Gentianella campestris*, *Agrostis rupestris*, 18: *Laserpitium latifolium*, *Galium anisophyllum*, 22: *Campanula thyrsooides*, 25: *Soldanella minima*, *Rhodothamnus chamaecistus*, 27: *Salix retusa*, *Polygonum viviparum*.

Tabelle 2: Thlaspietea

je einmal: Spalte 2: *Hieracium villosum*, 4: *Saxifraga stellaris*, 5: *Asplenium viride*, *Geranium robertianum*
6: *Mercurialis perennis*, *Arabis pumila*, 11: *Sesleria albicans*, *Scabiosa lucida*, *Lilium martagon*, 12: *Thymus polytrichus*, *Gentiana lutea*, 13: *Lotus corniculatus* ssp. *alpestris*, *Leucanthemum adustum*, 14: *Festuca pumila*, 15: *Aconitum napellus*, *Carex sempervirens*, *Daphne striata*, 16: *Leontodon hispidus* ssp. *hispidus*, *Parnassia palustris*, *Alchemilla pallens*, *Soldanella alpina*, *Campanula scheuchzeri*, *Gentianella aspera*, *Cystopteris fragilis*, *Rhinanthus glacialis* ssp. *subalpinus*, *Pimpinella major*, *Origanum vulgare*.

Tabelle 3: Stipetalia

je einmal: Spalte 1: *Sisymbrium officinale*, *Sambucus nigra*, 2: *Hieracium glaucum*, *Rhinanthus alectorolophus*, 4: *Senecio fuchsii*, *Juniiperus communis*, *Euphrasia salisburgensis*, *Salvia glutinosa*, 5: *Mercurialis perennis*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Carlina acaulis*, *Campanula scheuchzeri*, *Epipactis belleborine*, *Scabiosa lucida*, *Carex sempervirens*, *Sesleria albicans*, *Rubus idaeus*, *Cicerbita muralis*, 6: *Hieracium sylvaticum*, *Polygonatum odoratum*.

Tabelle 4: Phalarido-Petasitetum hybridi

je einmal: Spalte 1: *Veronica chamaedrys*, *Carex flacca*, *Aster bellidiastrum*, *Carex ferruginea*, *Adenostyles glabra*, 2: *Silene nutans*, *Calamintha clinopodium*, 3: *Allium ursinum*, *Trollius europaeus*, *Pheum hirsutum*, 4: *Vicia sylvatica*, *Lotus corniculatus*, *Ajuga reptans*, *Prunella vulgaris*, 5: *Hypericum maculatum*.

Tabelle 5: Cratoneuretum falcati

je einmal: Spalte 1: *Trifolium pratense*, 2: *Polygonum bistorta*, 3: *Carex echinata*, *Homogyne alpina*, 5: *Achillea atrata*, 6: *Leucanthemum halleri*, *Phyteuma orbiculare*, 7: *Aster alpinus*, *Leontodon hispidus*, *Ligusticum mutellina*, *Selaginella selaginoides*, 8: *Eriophorum vaginatum*, *Pheum alpinum*, *Prunella vulgaris*, 9: *Campanula scheuchzeri*, *Primula elatior*.

Tabelle 7: Caricetum firmae

je zweimal: Spalte 1, 9: *Achillea atrata*; 1, 27: *Carex sempervirens*; 1, 9: *Coeloglossum viride*; 3, 11: *Poa alpina*; 4, 25: *Homogyne alpina*; 6, 25: *Vaccinium uliginosum*; 7, 17: *Minuartia sedoides*; 16, 23: *Carex atrata*; 17, 25: *Saxifraga moschata*; 23, 26: *Salix reticulata*;

je einmal: Spalte 1: *Soldanella minima* × *alpina*, *Asplenium viride*, 10: *Silene pusilla*, 22: *Carex capillaris*, 25: *Saxifraga paniculata*, 26: *Hieracium bupleuroides*, *Daphne striata*, 27: *Erica herbacea*, 28: *Oxytropis kernerii*, 29: *Veronica fruticans*, 30: *Festuca rupicaprina*, *Lotus corniculatus*, 32: *Gymnadenia odoratissima*, 33: *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Gentiana utriculosa*, *Leontodon incanus*, 34: *Veronica aphylla*, *Hippocrepis comosa*.

Tabelle 8: Seslerio-Caricetum sempervirentis

je zweimal: Spalte 1, 2: *Anthoxanthum odoratum*; 1, 15: *Aconitum napellus*; 1, 12: *Trifolium badium*; 2, 18: *Coeloglossum viride*; 4, 12: *Vaccinium myrtillus*; 4, 13: *Valeriana montana*; 5, 14: *Homogyne alpina*; 5, 18: *Rhododendron hirsutum*; 5, 13: *Androsace lactea*; 7, 17: *Adenostyles glabra*; 12, 22: *Euphrasia minima*; 13, 19: *Carex montana*; 15, 20: *Gentiana lutea*; 16, 17: *Anthericum ramosum*; 16, 19: *Epipactis atrorubens*;

je einmal: Spalte 1: *Pheum alpinum*, *Luzula albidia*, *Leucorchis albidia*, *Veronica chamaedrys*, *Potentilla aurea*, *Deschampsia cespitosa*, *Saxifraga paniculata*, *Cerastium fontanum*, *Hieracium pilosella*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Festuca rupicaprina*; 2: *Vicia sylvatica*, *Antennaria dioica*; 3: *Agrostis capillaris*, *Solidago virgaurea*; 5: *Polygala amarella*, *Primula elatior*, *Crepis aurea*, *Ranunculus alpestris*, *Prunella vulgaris*; 11: *Chrysanthemum leucanthemum*; 12: *Primula farinosa*, *Myosotis sylvatica*, *Pinguicula alpina*, *Moehringia ciliata*, *Veronica aphylla*; 19: *Polygala chamaebuxus*, *Platanthera chlorantha*, *Erica herbacea*; 21: *Salix waldsteiniana*; 22: *Luzula campestris*.

Tabelle 9: Caricetum ferrugineae

je zweimal: Spalte 7, 8: *Luzula albidia*; 28, 32: *Gentiana clusii*; 5, 17: *Geum rivale*; 4, 17: *Pedicularis recutita*; 33, 41: *Lamium maculatum*; 11, 19: *Carex pallescens*; 19, 37: *Ranunculus nemorosus*; 19, 38: *Acer pseudoplatanus*; 2, 24: *Botrychium lunaria*; 20, 42: *Vaccinium myrtillus*, 10, 12: *Deschampsia flexuosa*; 12, 13: *Saxifraga rotundifolia*; 13, 27: *Crepis paludosa*; 13, 45: *Cicerbita alpina*; 43, 45: *Daphne mezereum*; 29, 32: *Primula auricula*; 39, 42: *Lamium montanum*; 11, 30: *Carex montana*; 34, 35: *Epilobium alpestre*; 36, 38: *Fagus sylvatica*, *Galeopsis bifida*; 35, 37: *Orobanche gracilis*; 36, 37: *Rubus idaeus*; 31, 39: *Epipactis atrorubens*; *Melampyrum sylvaticum*, *Salvia glutinosa*; 38, 40: *Galium sylvaticum*;

je einmal: Spalte 1: *Salix reticulata*; 2: *Silene pusilla*; 13: *Hieracium staticifolium*, 16: *Milium effusum*; 22: *Poa alpina*, *Euphrasia picta*; 23: *Cirsium spinosissimum*; 23: *Cratoneuron commutatum*, *Carex firma*; 29: *Trifolium badium*, *Senecio doronicum*, *Epipactis belleborine*; *Centaurea scabiosa* ssp. *alpestris*; 34: *Festuca*

pratensis, *Hippocrepis comosa*, *Myosotis sylvatica*, *Tozzia alpina*, *Petasites paradoxus*; 36: *Athyrium filix-femina*; 42: *Silene dioica*, *Polystichum lonchitis*, *Athyrium distentifolium*, *Valeriana tripteris*, *Juniperus communis*; 45: *Lathyrus pratensis*, *Alchemilla plicatula*, *Leucanthemum halleri*, *Achillea atrata*.

Tabelle 10: Schneetälchen-Gesellschaften

je einmal: Spalte 1: *Silene pusilla*, *Homogyne alpina*; 2: *Saxifraga aizoides*; 3: *Valeriana saxatilis*, *Asplenium viride*, *Rhododendron hirsutum*; 4: *Campanula scheuchzeri*, *Carex atrata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Myosotis alpestris*; 5: *Tofieldia calyculata*, *Leontodon hispidus*, *Gentiana nivalis*, *Biscutella laevigata*, *Homogyne alpina*, *Silene acaulis*; 6: *Primula elatior*, *Saxifraga rotundifolia*, *Rumex scutatus*, *Polystichum lonchitis*, *Veratrum album*, *Deschampsia cespitosa*; 10: *Aster bellidiastrum*; 11: *Trifolium pratense*; 12: *Luzula sylvatica*, *Trifolium thalii*; 13: *Festuca rupicaprina*, *Veronica aphylla*.

Tabelle 11: Geo montani-Nardetum, Aveno-Nardetum

je zweimal: Spalte 12, 16: *Primula auricula*; 8, 12: *Rosa pendulina*; 12, 16: *Erigeron polymorphus*; 9, 11: *Veronica fruticans*; 13, 16: *Silene nutans*; 1, 3: *Agrostis agrostiflora*; 6, 8: *Astrantia major*; 8, 15: *Knautia sylvatica*; 5, 23: *Trifolium repens*;

je einmal: Spalte 6: *Leucanthemum adustum*, 7: *Agrostis stolonifera*, *Rumex acetosa*, *Vincetoxicum hirsutaria*, *Melampyrum sylvaticum*, 8: *Silene vulgaris*, *Trollius europaeus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Geranium sylvaticum*, *Pinus mugo*, *Dactylorhiza maculata*, *Listera ovata*, *Bartsia alpina*, *Gymnadenia conopsea*, 13: *Aconitum napellus*, *Pleurotium schreberi*, 15: *Myosotis alpestris*, 20: *Molinia caerulea*, *Athyrium distentifolium*, 21: *Soldanella alpina*, 22: *Cladonia rangiferina*, 23: *Carex flava*, *Selaginella selaginoides*.

Tabelle 13: Betulo-Adenostyletea

je zweimal: Spalte 3, 9: *Vaccinium myrtillus*; 4, 9: *Trifolium pratense*; 6, 7: *Campanula scheuchzeri*; 1, 9: *Centaurea montana*; 7, 8: *Sorbus chamaemespilus*; 7, 9: *Bartsia alpina*; 8, 9: *Valeriana montana*; 1, 5 *Polystichum lobatum*; 12, 13: *Aster bellidiastrum*; 12, 15: *Stellaria nemorum*; 10, 12: *Lamium montanum*; 14, 15: *Pedicularis foliosa*, *Scabiosa lucida*; 1, 12: *Geum rivale*; 2, 13: *Alchemilla monticola*; 2, 3: *Dryopteris filix-mas*; 4, 14: *Polygonum bistorta*; 7, 8: *Laserpitium latifolium*; 7, 12: *Veronica irticifolia*; 8, 13: *Cirsium oleraceum*;

je einmal: 1: *Lilium martagon*, *Trollius europaeus*, 3: *Lycopodium annotinum*, *Oxalis acetosella*, *Deschampsia flexuosa*, 4: *Gentiana pannonica*, *Allium victorialis*, *Prunella vulgaris*, 5: *Potentilla erecta*, *Tussilago farfara*, *Fragaria vesca*, 7: *Carlina acaulis*, *Bupththalmum salicifolium*, *Rhinanthus glacialis* ssp. *subalpinus*, *Carduus defloratus*, *Rhododendron hirsutum*, 9: *Calamagrostis varia*, 12: *Rubus idaeus*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Geranium robertianum*, *Veronica chamaedrys*, *Lamium maculatum*, *Dryopteris carthusiana*, *Hieracium sylvaticum*, *Impatiens parviflora*, *Lonicera nigra*, 13: *Equisetum sylvaticum*, *Rumex acetosa*, 14: *Anemone narcissiflora*, *Aconitum variegatum*, 15: *Carex sempervirens*, *Carex atrata* ssp. *atrata*, *Poa nemoralis*, 16: *Rumex scutatus*, *Myosotis alpestris*, *Cirsium spinosissimum*, *Poa alpina*, *Polystichum lonchitis*, *Pbleum alpinum*, *Saxifraga stellaris*.

Tabelle 14: Latschen- und Alpenrosengebüsche

je zweimal: Spalte 18, 19: *Knautia sylvatica*; 1, 2: *Hieracium sylvaticum*; 1, 4: *Globularia nudicaulis*, *Carex ferruginea*, *Phyteuma spicatum*; 4, 6: *Viola biflora*, *Moebria muscosa*; 2, 4: *Salix appendiculata*; 3, 6: *Poa alpina*, *Salix retusa*, *Dryas octopetala*; 4, 5: *Dryopteris villarii*, *Cystopteris fragilis*; 5, 6: *Adenostyles glabra*; 10, 11: *Euphrasia minima*; 12, 17: *Prenanthes purpurea*;

je einmal: 1: *Alchemilla plicatula*, *Astrantia major*, *Geranium robertianum*, *Carex sempervirens*, *Hypericum maculatum*, *Daphne mezereum*; 2: *Gentiana lutea*, *Lonicera alpigena*, *Juniperus communis*; 3: *Hieracium bifidum*, *Valeriana saxatilis*, *Selaginella selaginoides*; 4: *Paris quadrifolia*, *Hutchinsia alpina*, *Cystopteris montana*, *Veronica irticifolia*, *Mercurialis perennis*; 7: *Biscutella laevigata*, *Trollius europaeus*; 8: *Acer pseudo-platanus*, *Cicerbita alpina*; 10: *Luzula campestris*; 11: *Agrostis rupestris*.

8.2 Aufnahmeorte

Tabelle 1

Spalten- Nummer	Gelände- Nummer	Meß- tischblatt abkz. siehe 8,3	Kurze Ortsbezeichnung
1	23	1	300 m östl. Hasentalkopf
1	264	1	250 m östl. Hasentalkopf
3	263	1	200 m östl. Hasentalkopf
4	75	1	Kessel, Scheinbergsattel
5	2	1	Vord. Scheinberg, Südwand
6	7	1	Brunnenkopf, Südflanke
7	13	2	östl. Pürschlinghaus
8	16	2	Pürschlinggipfel
9	31	1	Bäckenalpsattel
10	56	1	Vorderscheinberg- Südwand
11	128	2	westl. Hennenkopf
12	166	2	Brunnenkopfgipfel
13	216	2	südl. Latschenkopf
14	266	2	westl. Hasentalkopf
15	32	1	50 m unterhalb Hirschwang
16	33	1	100 m unterhalb Hirschwang
17	305	1	Kesselwand Gipfelbereich
18	14	1	Kesselgrat Vorderscheinberg
19	23:34--39	1	zwischen Bäckenalpsattel und Hirschwang
24	227	2	Teufelsstättkopf Nordwestflanke
25	73	1	Grubenkopf Nordflanke
26	89	1	100 m nördl. unterhalb Hasentalgrat
27	90	1	nördl. Scheinbergsattel
28	177	1	nördl. Sefelwand
29	176	1	nordöstlich Sefelwand

Tabelle 2

1	267	1	östl. Scheinbergsattel
2	53	1	oberhalb Hirtenhütte Kenzengebiet
3	50	1	Fuß der Scheinberg- Südwand
4	51	1	Fuß der Scheinberg- Südwand
5	52	1	Fuß der Hasental- Südwand
6	271	1	nördl. Lösertaljoch
7	270	1	100 m westl. Lösertal- joch
8	269	1	Südadfall Hasentalkopf
9	49	1	Schuttfelder oberhalb Hirtenhütte
10	48	1	Schuttfelder oberhalb Hirtenhütte
11	106	1	westl. Brunnenkopfhäus
12	104	1	Klammspitze Wintertal

13	105	1	Klammspitze Wintertal
14	107	1	200 m westl. Brunnen- kopfhäus
15	15	1	südl. Vorderscheinberg
16	16	1	südl. Vorderscheinberg

Tabelle 3

1-4	(256, 258 -260)	3	Hohe Wand bei Graswang
5-6	(237, 97)	2	Martinswand bei Linderhof

Tabelle 4

1-4	(63, 207 -209)	1	nordöstl. Bäckenalpsattel
5-6	(248, 249)	2	Brunnenkopfhäus

Tabelle 5, 6

1-9	(110-114, 191, 192 195, 312)	1	Hirschwangverebnung, Quelle
1-6	(197, 201, 200, 204, 205, 46)	1	Hirschwangverebnung, südwestlich der Hütte)

Tabelle 7

1	68	1	Grubenkopf, Nordflanke (50 m nördl. v. Gipfel)
2	95	1	nördl. Scheinbergsattel, Richtung Schluckloch
3	67	1	Grubenkopf, Nordflanke
4	14	2	östl. Pürschlinghaus (100 m)
5	66	1	Grubenkopf, Hauptgipfel
6	22	1	Nordabfall Vorderschein- berg
7	25	1	Gratweg zum Hasental- kopf
8	65	1	Grubenkopf Nordgipfel
9	69	1	Grubenkopf 100 m nordwestl. vom Gipfel
10	82	1	Vor. Scheinbg., Gipfel, 10 m westl.
11	84	1	Vor. Scheinbg. Gipfel, 20 m nordwestl.
12	100	1	Klammspitz Gipfel, 10 m westl.
13	274	1	Hasentalkopf, Nordwest- Flanke
14	101	1	Klammspitz Gipfel, 20 m nördl.
15	108	1	Klammspitz Vorgipfel, 50 m östl. vom Hauptgipfel
16	26	1	oberhalb d. Weges zum Hasentalkopf, 100 m westl. des Gipfels
17	27	1	Scheinbergsattel
18	83	1	Vorderscheinberg, West-Flanke
19	81	1	südl. des Gipfelplateaus, Vorderscheinberg

20	79	1	Vorderscheinberg, Westgipfel
21	80	1	Vorderscheinberg, Nordwest-Flanke
22	78	1	20 m westl. Scheinbergsattel
23	139	1	Kesselwand, Kieselkalkfelsköpfe
24	142	1	Kesselwand, Kieselkalkfelsköpfe
25	141	1	Kesselwand, Kieselkalkfelsköpfe
26	140	1	Kesselwand, Kieselkalkfelsköpfe
27	18	2	Teufelsstättkopf, Gipfel
28	86	1	70 m westl. Hasentalkopf
29	29	1	Hauptgipfel, Hasentalkopf
30	17	2	Pürschling, Gipfel
31	87	1	Südgipfel, Hasentalkopf
32	88	1	50 m westl. Hasentalkopf
33	102	1	Klammspitz Südgipfel
34	28	1	Westgipfel, Hasentalkopf

Tabelle 8

1	9	1	Kieselkalkfelsköpfe, Kesselwand
2	126	2	Hennenkopf Westgrat
3	245	2	östl. Brunnenkopfhäus (200m)
4	127	2	Hennenkopf, Westgrat
5	15	2	östl. Pürschlinghäus (100m)
6	217	2	Latschenkopf
7	273	1	südl. Hasentalgrat
8	3	1	Lösertaljoch
9	4	2	100 m westl. Brunnenkopfhäus
10	5	2	200 m westl. Brunnenkopfhäus
11	8	1	50 m südl. Brunnenkopfgipfel
12	20	1	50 m südl. Scheinbergsattel
13	71	1	Grubenkopfsattel
14	103	1	Klammspitzgipfel
15	30	1	zwischen Bäckenalpsattel und Hirschwang
16	54	1	Fuß der Vorderscheinberg-Südwand
17	55	1	Fuß der Vorderscheinberg-Südwand
18	70	1	Grubenkopf Süd-Ost-Grat
19	99	2	10 m westl. Brunnenkopfhäus
20	131	2	Abzweigung Hennenkopf-Pürschling

21	132	2	50 m östl. Abzweigung Hennenkopf-Pürschling
22	189	1	Feigenkopf Westgrat

Tabelle 9

1–10	(155–159, 296–298, 160)	1	nördl. der Kesselwand, Wildheuplanken, Richtung Bäckenalpsattel
11	161	2	Brunnenkopf, Südflanke
12	168	2	westl. Brunnenkopf (100m)
13	170	2	Brunnenkopf Ostgrat
14	221	2	Teufelstättkopf-Pürschling
15	222	2	Teufelstättkopf-Pürschling
16	223	2	Teufelstättkopf-Pürschling
17	124	2	Brunnenkopfhäus
18	134	2	Hennenkopf-Brunnenkopf-Gratweg
19	135	2	Hennenkopf-Dreisäulerkopf-Gratweg
20	167	2	Brunnenkopf, Nordabfall
21	19	2	Teufelstättkopf, 100 m südöstl. vom Gipfel
22	120	2	Brunnenkopfhäus, im Anschluß an Grünerlengebüsch
23	225	2	Dreisäulerkopf
24	172	2	Brunnenkopfhäus, 150 m westl.
25	119	2	Brunnenkopfhäus
26	241	2	100 m westl. Brunnenkopfhäus bei Abzweigung
27	250	2	250 m östl. Brunnenkopfhäus, Abzweigung Hennenkopf
28	173	2	Teufelstättkopf-Pürschling
29	129	2	Hennenkopf, Südabfall
30	6	2	Teufelstättkopf
31	133	2	Hennenkopf, Südabfall
32	130	2	Hennenkopf, Südabfall
33	218	2	300 m westl. Pürschlinghäus
34	206	1	zwischen Bäckenalpsattel und Hirschwang
35	220	2	100 m westl. Pürschlinghäus
36	211	2	Linderwald – Pürschling
37	219	2	200 m westl. Pürschlinghäus
38	210	2	Linderwald – Pürschling
39	231	2	Linderwald
40	230	2	Linderwald
41	125	1	Bäckenalpsattel, 100 m nördl.

42	212	2	zwischen Linderwald und Pürschlinghaus
43	215	2	westl. Pürschlinghaus
44	185	1	Vorderscheinberg, Nordabfall
45	233	1	Vorderscheinberg, steile Rinne
46	224	2	Gratweg oberhalb Pürschling

Tabelle 10

1	109	1	Klammspitzgipfel, 20 m nördl.
2	98	1	Kesselboden
3	93	1	Kesselboden
4	281	1	Kesselboden
5	280	1	Kesselboden
6-9	(181, 179, 178, 175)	1	Sefelwand, Nordfuß
10-13	(287-290)	1	Übergang kleiner Kessel - großer Kessel

Tabelle 11

1	152	1	südl. Kesselwandsattel
2	193	1	südl. Kesselwandsattel
3	153	1	Scheinbergkesselgrat
4	154	1	südwestl. Kesselwandsattel
5	194	1	Hirschwangverebnung Richtung Feigenkopf
6	162	2	100 m nördl. Brunnenkopfhäuser
7	164	2	unterhalb Brunnenkopfgipfel (100 m)
8	171	2	100 m westl. Brunnenkopfhäuser
9	115	1	Grubenkopfsattel
10	116	1	Am Weg Hirschwang-Grubenkopfsattel
11	137	1	südwestl. Kesselwand
12	85	1	Ostgipfel Vorderscheinberg
13	136	1	südl. Kesselwand
14	77	1	100 m südwestl. Scheinbergsattel
15	190	1	Kesselwand, Gratbereich
16	138	1	Hirschwang-Grubenkopfsattel
17	74		Grubenkopfsüdhang
18	117	1	Hangmoor Hirschwang
19	118	1	oberhalb Hirtenhütte Hirschwang
20-23	(187, 186, 188, 199)	1	Feigenkopfrücken

Tabelle 12

1	203	1	Hirschwang
---	-----	---	------------

2	202	1	Hirschwang
3	141	1	Kesselwand, höchster Gratbereich

Tabelle 13

1-9	(122, 123, 163, 165, 169, 246, 251-253)	2	zwischen Brunnenkopfhäuser und Brunnenkopfgipfel
10	302	1	100 m westl. Bäckenalpsattel
11	301	1	50 m westl. Bäckenalpsattel
12	61	1	Kenzenhütte
13	121	2	Brunnenkopfhäuser
14	295	1	100 m südl. Bäckenalpsattel
15	294	1	30 m nördl. Bäckenalpsattel
16	234	1	Blockfeld westl. Kessel

Tabelle 14

1	232	1	westl. Lösertaljoch (150 m)
2	229	2	zwischen Pürschling und Teufelstättkopf
3	226	2	nordwestl. Teufelstättkopf
4	184	1	Sefelwand Blockfeld
5	183	1	wie 184
6	182	1	wie 184
7	285	1	Kessel, Nordflanke Hasentalkopf
8	278	1	nordwestl. Hasentalgrat
9	277	1	wie 285
10	276	1	wie 285
11	275	1	wie 285
12	72	1	Grubenkopf Südflanke
13	144	1	Kesselwand Südflanke
14	145	1	wie 144
15	146	1	wie 144
16	150	1	wie 146
17	151	1	Kesselwand unterhalb Sattel
18	291	1	Kesselweg, Nordtal
19	292	1	wie 291
20	293	1	wie 291

Tabelle 15

1-3	147-149	1	Kesselwand, Gratbereich
-----	---------	---	-------------------------

8.3 Artenliste der Gefäßpflanzen

Ein Teil der Belege ist in der Bot. Staatssammlung München hinterlegt. Die floristische Erfassung erfolgte in den Jahren 1988-1990.

Abkürzungen:

Sippen der Roten Liste (nach SCHÖNFELDER 1988):

G = Geschützt

P = Potentiell gefährdet

1 = Vom Aussterben bedroht

2 = Stark gefährdet

3 = Gefährdet

1 = Im Quadranten Linderhof 8431/1

2 = Im Quadranten Linderhof 8431/2

3 = Im Quadranten Oberammergau 8432/1

3	<i>Abies alba</i> Mill.	1,2,3,
	<i>Acer pseudo-platanus</i> L.	1,2,3,
G	<i>Achillea atrata</i> L.	1,2,
	<i>Achillea millefolium</i> L.	1,2,3,
	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.)	1,2,3,
G	<i>Aconitum napellus</i> (L.)	1,2,3,
G	<i>Aconitum variegatum</i> L.	1,2,
	<i>Aconitum vulparia</i> Rchb.	1,2,3,
	<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) Kerner	1,2,3,
	<i>Adenostyles glabra</i> (Mill.) DC.	1,2,3,
	<i>Agropyron caninum</i> (L.) P. B.	2,3,
	<i>Agrostis agrostiflora</i> (Beck.) Rauscher	1,2,
	<i>Agrostis alpina</i> Scop. ssp. <i>alpina</i>	1,2,
	<i>Agrostis rupestris</i> All.	1,2,
	<i>Agrostis stolonifera</i> L. *ssp. <i>prorepens</i> Koch	1,2,
	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	1,2,3,
	<i>Ajuga reptans</i> L.	1,2,3,
	<i>Alchemilla crinita</i> Buser	1,
	<i>Alchemilla decumbens</i> Buser	1,
	<i>Alchemilla glabra</i> Neygenf.	1,2,3,
	<i>Alchemilla lineata</i> Buser	1,
	<i>Alchemilla monticola</i> Opiz	1,2,
	<i>Alchemilla pallens</i> Buser	1,2,3,
	<i>Alchemilla plicatula</i> Grand	1,2,
	<i>Alchemilla straminea</i> Buser	1,2,
3	<i>Allium carinatum</i> L. ssp. <i>carinatum</i>	2,3,
	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	1,
	<i>Allium senescens</i> L. *ssp. <i>montanum</i> (Fx.) Hol.	2,3,
	<i>Allium ursinum</i> L.	1,
	<i>Allium victorialis</i> L.	1,2,
	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	1,2,3,
	<i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC.	1,2,3,
	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	1,2,
	<i>Amelanchier ovalis</i> Med.	1,2,3,
G	<i>Androsace chamaejasme</i> Wulfen	1,2,
3, G	<i>Androsace lactea</i> L.	1,2,
3, G	<i>Anemone narcissiflora</i> L.	1,2,
	<i>Anemone nemorosa</i> L.	3,
	<i>Angelica sylvestris</i> L.	1,2,
	<i>Antennaria carpatica</i> (Wahlenb.) Bluff et Fingerh.	1,
3, G	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	1,2,

	<i>Anthericum ramosum</i> L.	1,2,3,
	<i>Antioxanthum odoratum</i> L.	1,2,
	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>alpestris</i> (Kit.) A. et Gr.	1,2,
	<i>Aquilegia atrata</i> Koch	1,2,
	<i>Arabis alpina</i> L.	1,2,
	<i>Arabis ciliata</i> Clairv.	1,2,
	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	1,2,
	<i>Arabis jacquinii</i> Beck	1,
	<i>Arabis pumila</i> Jacq.	1,2,
	<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Sprengel	1,2,
3, G	<i>Arnica montana</i> L.	1,2,
	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1,2,3,
G	<i>Aruncus dioicus</i> (Walt.) Fernald	
	<i>Asarum europaeum</i> L.	2,3,
	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	1,2,3,
	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	1,2,3,
	<i>Asplenium viride</i> Huds.	1,2,
G	<i>Aster alpinus</i> L.	1,2,
	<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	1,2,
	<i>Astragalus alpinus</i> L.	1,
	<i>Astragalus frigidus</i> (L.) A. Gray	1,
	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	3,
	<i>Astrantia major</i> L.	1,2,3,
	<i>Athamanta cretensis</i> L.	1,2,
	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch	1,2,
	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	1,2,3,
	<i>Atropa bella-donna</i> L.	1,2,3,
	<i>Avena versicolor</i> Vill.	1,
	<i>Avena pratensis</i> L.	2,3,
	<i>Bartsia alpina</i> L.	1,2,
	<i>Bellis perennis</i> L.	1,2,3,
	<i>Berberis vulgaris</i> L.	3,
	<i>Betula pendula</i> Roth	2,3,
	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. *ssp. <i>carpatica</i> Koch	1,
	<i>Bidens cernua</i> L.	3,
G	<i>Biscutella laevigata</i> L. ssp. <i>laevigata</i>	1,2,3,
	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	1,2,
3	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Lk.	2,3,
3, G	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	1,2,
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	2,3,
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. B.	2,3,
	<i>Briza media</i> L.	1,2,3,
	<i>Bromus erectus</i> Huds.	3,
	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	3,
	<i>Bromus tectorum</i> L.	3,
	<i>Buhtbalnum salicifolium</i> L.	1,2,3,
	<i>Calamagrostis varia</i> (Schad.) Host	1,2,3,
	<i>Calamagrostis villosa</i> (Chaix) J. F. Gmel.	1,
	<i>Calamintha alpina</i> (L.) Lam.	1,2,
	<i>Calamintha clinopodium</i> Spenn.	1,2,3,
	<i>Caluna vulgaris</i> (L.) Hull.	1,2,
	<i>Caltha palustris</i> L.	1,2,3,
	<i>Calycocorus stipitatus</i> (Jacq.) Rauschert	1, 3,
	<i>Campanula cochlearifolia</i> Lam.	1,2,3,
	<i>Campanula glomerata</i> L.	1,2,
	<i>Campanula latifolia</i> L.	1,

	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	1,2,		<i>Carum carvi</i> , L.	1,2,
G	<i>Campanula thyrsoides</i> L.	1,		<i>Centaurea jacea</i> L.	1,2,3,
	<i>Campanula trachelium</i> L.	1,2,		<i>Centaurea montana</i> L.	1,2,
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	3,		<i>Centaurea pseudo-phrygia</i> C. A. Meyer	1,2,
	<i>Cardamine amara</i> L.	1,2,3,		<i>Centaurea scabiosa</i> L. ssp. <i>scabiosa</i>	1,2,3,
	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	1,		<i>Centaurea scabiosa</i> L.	
	<i>Cardamine impatiens</i> L.	1,		ssp. <i>alpestris</i> (Hegetschw.) Nyman	1,
	<i>Cardamine pratensis</i> L.	1,2,3,	G	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.)	
	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek			Druce	2,3,
	ssp. <i>borbasii</i> (Zap. em Schulz) Pawl.	1,2,3,	3, G	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	1, 3,
	<i>Carduus defloratus</i> L.	1,2,3,	G	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich	1, 3,
	<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq.	1,2,		<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	1,
	<i>Carex alba</i> Scop.	3,		<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. *ssp.	
	<i>Carex atrata</i> L. *ssp. <i>aterrima</i> (Hook.)			<i>hirsutum</i>	1,2,3,
	Cel.	1,		<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	
	<i>Carex atrata</i> L. ssp. <i>atrata</i>	1,2,		ssp. <i>villarsii</i> (Koch) Arc.	1,2,
P, G	<i>Carex baldensis</i> L.	1,	G	<i>Chamaorchis alpina</i> (L.) Rich.	1,
	<i>Carex brachystachys</i> Schrank	1,2,		<i>Cbenopodium album</i> L.	3,
	<i>Carex brunnescens</i> (Pers.) Poir	1,2,		<i>Chrysanthemum adustum</i> (Koch)	
	<i>Carex capillaris</i> L.	1,		Fritsch	1,2,3,
	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	1,2,		<i>Chrysanthemum halleri</i> Sut.	1,2,
	<i>Carex curta</i> Good.	1,2,3,		<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	2,3,
3	<i>Carex davalliana</i> Sm.	1, 3,		<i>Chrysosplenium atemifolium</i> L.	1,2,3,
	<i>Carex digitata</i> L.	1,2,3,		<i>Cicerbita alpina</i> (L.)	1,2,
3	<i>Carex dioica</i> L.	3,		<i>Circaea alpina</i> L.	1,2,
	<i>Carex elata</i> All.	3,		<i>Circaea × Intermedia</i> Ehrh.	1,2,
	<i>Carex echinata</i> Murray	1,2,		<i>Circaea lutetiana</i> L.	1,2,3,
	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	1,2,3,		<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2,
	<i>Carex firma</i> Host	1,2,3,		<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	1,2,3,
	<i>Carex flacca</i> Schreb.	1,2,3,		<i>Cirsium spinosissimum</i> (L.) Scop.	1,
	<i>Carex flava</i> L.	1,2,3,		<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	3,
	<i>Carex fusca</i> All. *ssp. <i>alpina</i> (Gaud.)		3, G	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1,2,
	Lemke	1,		<i>Colchicum autumnale</i> L.	3,
	<i>Carex fusca</i> All. ssp. <i>Fusca</i>	1,2,	G	<i>Conwallaria majalis</i> L.	2,3,
	<i>Carex gracilis</i> Curt.	2,3,	G	<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	1,
	<i>Carex hirta</i> L.	3,		<i>Cotoneaster tomentosus</i> Lindl.	1,
3	<i>Carex hostiana</i> DC.	3,		<i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.	1,2,
	<i>Carex humilis</i> Leyss.	3,		<i>Crepis blattarioides</i> (L.) Vill.	1,2,
	<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	1,	3	<i>Crepis conyzifolia</i> (Gouan) DT.	1,
3	<i>Carex limosa</i> L.	2,3,		<i>Crepis jacquinii</i> Tausch *ssp. <i>kernerii</i>	
	<i>Carex montana</i> L.	1,2,		(Rech. f.)	1,2,
	<i>Carex mucronata</i> All.	1,2,		<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	1,2,3,
	<i>Carex muricata</i> L.	1,2,3,	3	<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Aschers.	1,2,
	<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	1,2,3,	3	<i>Crepis pontana</i> (L.) DT.	2,
	<i>Carex ovalis</i> Good.	1,2,3,		<i>Crepis terglouensis</i> (Hacq.)	1,
	<i>Carex pallescens</i> L.	1,2,	3, G	<i>Crocus albeflorus</i> Kit.	1,2,
	<i>Carex paniculata</i> L.	1,2,3,	3, G	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	2,
	<i>Carex parviflora</i> Host	1,		<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. *ssp.	
3	<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	3,		<i>fragilis</i>	1,2,3,
	<i>Carex pendula</i> Huds.	1,2,		<i>Cystopteris montana</i> (Lam.) Desv.	1,2,3,
	<i>Carex pilulifera</i> L.	1,2,		<i>Cystopteris regia</i> (L.) Dev.	1,2,3,
	<i>Carex remota</i> L.	1,		<i>Dactylis glomerata</i> L.	1,2,3,
	<i>Carex rostrata</i> Stokes	1,2,3,	G	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	1,2,3,
	<i>Carex sempervirens</i> Vill.	1,2,3,	3, G	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó *ssp.	
	<i>Carex spicata</i> Huds.	3,		<i>incarnata</i>	3,
	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	1,2,3,	2, G	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	
	<i>Carex umbrosa</i> Host	1,2,3,		ssp. <i>ochroleuca</i> (Boll) Hunt et Summ.	3,
P, G	<i>Carlina acaulis</i> L.	1,2,3,			

3, G	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) Huntet Summ.	1,2,3,		<i>Festuca pratensis</i> Hudson	1,2,
2, G	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soó	3,		<i>Festuca pulchella</i> Schrader	1,2,
3, G	<i>Daphne cneorum</i> L.	3,		<i>Festuca pumila</i> Vill.	1,2,
G	<i>Daphne mezereum</i> L.	1,2,3,		<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>rubra</i>	1,2,
G	<i>Daphne striata</i> Tratt.	1,2,		<i>Festuca rupicaprina</i> (Hack.) Kern.	1,2,
	<i>Daucus cavota</i> L.	1,2,3,		<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	1,2,3,
	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. B.	1,2,3,		<i>Fragaria vesca</i> L.	1,2,3,
	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.	1,2,3,		<i>Frangula alnus</i> Miller	1,2,3,
3, G	<i>Dianthus superbus</i> L.	3,		<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1,2,3,
G	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	1,2,3,		<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.	1,
3, G	<i>Diphysium alpinum</i> (L.) Rothm.	1,		<i>Galeopsis bifida</i> Boenningh.	1,2,3,
G	<i>Draba tomentosa</i> Clairv.	1,		<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	1,2,
3, G	<i>Drosera anglica</i> Huds.	3,		<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	2,
3, G	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	3,		<i>Galium album</i> Miller	1,2,3,
	<i>Dryas octopetala</i> L.	1,2,3,		<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	1,2,3,
	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs	1,2,3,		<i>Galium aparine</i> L.	1,2,
	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	1,		<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	1,2,3,
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1,2,3,		<i>Galium pumilum</i> Murray	3,
	<i>Dryopteris villarii</i> (Bell.) Woymar	1,2,	3, G	<i>Galium sylvaticum</i> L.	1,2,3,
	<i>Echium vulgare</i> L.	1, 3,		<i>Galium verum</i> L.	3,
	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. et Sch.	1,2,3,		<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	1,
3	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (F. X. Hartm.) O. Schwarz	1,		G <i>Gentiana bavarica</i> L. var. <i>bavarica</i>	1,
	<i>Empetrum nigrum</i> L. ssp. <i>bernaproditum</i> (Lange) Hagerup	1,		3, G <i>Gentiana clusii</i> Perr. et Song.	1,2,
	<i>Epilobium alpestre</i> (Jacq.) Krockner	1,2,	3, G	<i>Gentiana lutea</i> L.	1,2,3,
	<i>Epilobium alsinifolium</i> F. W. Schmidt	1,		G <i>Gentiana nivalis</i> L.	1,2,
	<i>Epilobium anagallidifolium</i> Lam.	1,	3, G	<i>Gentiana pannonica</i> Scop.	1,2,
	<i>Epilobium montanum</i> L.	1,2,		3, G <i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	3,
3	<i>Epilobium nutans</i> F. W. Schmidt	1,		3, G <i>Gentiana punctata</i> L.	1,
G	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser	1,2,3,		3, G <i>Gentiana utriculosa</i> L.	1,2,
G	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	1,2,3,		3, G <i>Gentiana verna</i> L.	1,2,3,
3, G	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	1, 3,		3, G <i>Gentianella aspera</i> (Hegetschw.) ⁴⁵ Dost. ⁴⁶ ex Skal. Chrtek et Gill ssp. <i>aspera</i>	1,2,3,
	<i>Equisetum arvense</i> L.	1,	3	<i>Gentianella campestris</i> L. ssp. <i>campestris</i>	1,2,
	<i>Equisetum fluviatile</i> L. em. Ehrh.	1,2,3,		G <i>Gentianella ciliata</i> L.	1,2,3,
	<i>Equisetum hyemale</i> L.	1,		G <i>Gentianella germanica</i> Willd.	1,2,
	<i>Equisetum palustre</i> L.	1,2,3,		<i>Geranium robertianum</i> L.	1,2,3,
	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1,2,3,		<i>Geranium sylvaticum</i> L.	1,2,3,
	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	1,2,3,		<i>Geum rivale</i> L.	1,2,3,
3	<i>Equisetum variegatum</i> Schleich	1,		<i>Geum urbanum</i> L.	3,
	<i>Erica herbacea</i> L. (= <i>carnea</i> L.)	1,2,3,		G <i>Globularia cordifolia</i> L.	1,2,
	<i>Erigeron polymorphus</i> Scop. p. p.	1,2,		G <i>Globularia nudicaulis</i> L.	1,2,
	<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	1,2,3,		<i>Gnaphalium hoeppeanum</i> Koch	1,
1	<i>Eriophorum gracile</i> Koch ex Roth.	3,		<i>Gnaphalium norvegicum</i> Gunn.	1,
3	<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	3,		<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	1,
	<i>Eriophorum scheuchzeri</i> Hoppe	1,		<i>Gnaphalium supinum</i> L.	1,
	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	1,		G <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	1,2,3,
	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	1,2,3,	3, G	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	1,2,3,
	<i>Euphrasia minima</i> Jacq.	1,2,		<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	1,2,3,
	<i>Euphrasia picta</i> Wimmer	1,2,		<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newm.	1,2,3,
	<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne	1,2,3,		<i>Gysophila repens</i> L.	1,2,
	<i>Euphrasia salisburgensis</i> Hoppe	1,2,	2, G	<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kunze	3,
	<i>Fagus sylvatica</i> L.	1,2,3,		<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Schz. et. Thell.	1,
	<i>Festuca alpina</i> Suter	1,		<i>Helianthemum alpestre</i> (Jacq.) DC.	1,2,
	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	1,2,		<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) ⁴⁵ Mill. ⁴⁶ ssp. <i>grandiflorum</i> (Scop.)	
	<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	1,2,		Schz. et. Thell.	1,2,3,

	<i>Helictotrichon parlatorei</i> (Woods) Pilg.	1,2,	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	1,2,3,
G	<i>Hepatica nobilis</i> L.	2,3,	<i>Leontodon helveticus</i> Mer. em. Widd.	1,
	<i>Heracleum spondylium</i> L. *ssp. <i>elegans</i>		<i>Leontodon hispidus</i> L.	
	(Crtz.) Arc.	1,2,	ssp. <i>hispidus</i>	1,2,
2, G	<i>Hermidium monorchis</i> (L.) R. Br.	3,	<i>Leontodon hispidus</i> L.	
	<i>Hieracium alpinum</i> L.	1,	ssp. <i>hyoseroides</i>	1,2,3,
P	<i>Hieracium amplexicaule</i> L.	2,3,	<i>Leontodon incanus</i> (L.) Schrank	1,2,
	<i>Hieracium bifidum</i> Kit.	1,2,3,	3, G <i>Leucorchis albida</i> E. H. Meyer	1,2,
P	<i>Hieracium bupleuroides</i> D. Gmel.	1,	<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	1,2,
	<i>Hieracium glabratum</i> Hoppe ex Willd.	1,	G <i>Lilium martagon</i> L.	1,2,3,
P	<i>Hieracium glaucum</i> All.	1,2,3,	<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill	1,
3	<i>Hieracium humile</i> Jacq.	1,2,	<i>Linum catharticum</i> L.	1,2,
	<i>Hieracium lachendii</i> C. C. Gmelin	1,2,3,	2, G <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	3,
	<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	1,2,	3, G <i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	1,
P	<i>Hieracium piliferum</i> Hoppe	1,	G <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	1,2,3,
	<i>Hieracium pilosella</i> L.	1,2,	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	1,
	<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	1,2,	<i>Lolium perenne</i> L.	1,2,3,
P	<i>Hieracium pilosum</i> Schleich. ex Froel.	1,2,	<i>Lonicera alpigena</i> L.	1,
3	<i>Hieracium staticifolium</i> (All.)		<i>Lonicera caerulea</i> L.	1,
	Schultz-Bip.	1,2,	<i>Lonicera nigra</i> L.	1,
	<i>Hieracium sylvaticum</i> L.	1,2,3,	<i>Lotus corniculatus</i> L.	1,2,3,
	<i>Hieracium valdepilosum</i> Vill.	1,	<i>Lunaria rediviva</i> L.	1,
	<i>Hieracium villosum</i> Jacq.	1,2,	<i>Luzula albida</i> (Hoffm.) DC.	
	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	1,2,3,	ssp. <i>caprina</i> (Koch) Chrt. et Krisa	1,
	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	1,2,3,	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	1,2,
3, G	<i>Hyperzia selago</i> (L.) Bernh.	1,2,	<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Ley	1,2,
	<i>Hutchinsia alpina</i> (L.)	1,2,	3 <i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	1,
	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	1,2,3,	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaud.	
	<i>Hypericum perforatum</i> L.	2,3,	ssp. <i>sieberi</i> (Tausch) Richt.	1,
	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	1,2,3,	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaud.	
	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1,2,3,	ssp. <i>sylvatica</i>	1,2,3,
	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	1,2,	<i>Lycobis flos-cuculi</i> L.	1,2,3,
	<i>Inula conyza</i> DC.	2,3,	G <i>Lycopodium annotinum</i> L.	1,2,3,
	<i>Juncus alpinus</i> Vill.	1,2,	G <i>Lycopodium clavatum</i> L.	1,
	<i>Juncus bufonius</i> L.	1,2,3,	<i>Lysimachia nemorum</i> L.	1,2,3,
	<i>Juncus articulatus</i> L.	1,2,3,	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.)	
	<i>Juncus bulbosus</i> L.	1,2,3,	F. W. Schmidt	1,2,3,
	<i>Juncus filiformis</i> L.	1,2,	G <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	1,
	<i>Juncus jacquinii</i> L.	1,	<i>Melampyrum arvense</i> L.	1,
	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	1,2,	<i>Melampyrum pratense</i> L.	1,2,
	<i>Juncus triglumis</i> L.	1,	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	
G	<i>Juniperus communis</i> L.	1,2,3,	ssp. <i>sylvaticum</i>	1,2,
3	<i>Juniperus sabina</i> L.	1,2,3,	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	
G	<i>Juniperus sibirica</i> Lodd.	1,2,	ssp. <i>laricetorum</i> (Kern.) Ronn.	1,
	<i>Kernera saxatilis</i> (L.) Rchb.	1,2,	<i>Melica nutans</i> L.	1,2,3,
	<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutz.	1,2,3,	<i>Mentha arvensis</i> L.	2,
	<i>Lamium album</i> L.	1,2,3,	<i>Mentha aquatica</i> L.	2,3,
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Nath.		<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	1,2,3,
	ssp. <i>montanum</i> (Pers.) Hayek	1,2,3,	G <i>Menyanthes trifoliata</i> L.	1, 3,
	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Nath.		<i>Mercurialis perennis</i> L.	1,2,3,
	ssp. <i>flavidum</i> (Herm.) Löve	1,	<i>Milium effusum</i> L.	1,2,3,
	<i>Lamium maculatum</i> L.	1,2,	<i>Minuartia sedoides</i> (L.) Hiern.	1,
	<i>Lamium purpureum</i> L.	3,	<i>Minuartia verna</i> L.	1,
	<i>Laserpitium latifolium</i> L.	1,2,3,	<i>Moebringia ciliata</i> (Scop.) DT.	1,2,
	<i>Laserpitium siler</i> L.	2,3,	<i>Moebringia muscosa</i> L.	1,2,
	<i>Lathraea squamaria</i> L.	1,	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	1,2,3,
	<i>Lathyrus laevigatus</i> (W. et K.) Gren		<i>Molinia litoralis</i> Host	2,3,
	subsp. <i>occidentalis</i> (Fisch & Meyer) Brestit.	1,2,	3, G <i>Moneses uniflora</i> A. Gray	1,

<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	1,2,3,	<i>Polygala amarella</i> Crantz	
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt	1,	ssp. <i>amblyptera</i> (Koch) Janchen	1,2,
<i>Myosotis nemorosa</i> Bess.	1,2,	<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	1,2,
<i>Myosotis palustris</i> L.	1,2,3,	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	1,2,3,
<i>Myosotis sylvatica</i> (Ehrh.) Hoffm.	1,2,	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	1,
<i>Nardus stricta</i> L.	1,2,3,	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	1,2,
G <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	1,2,3,	<i>Polygonum bistorta</i> L.	1,2,3,
G <i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb.	1,2,	<i>Polygonum viviparum</i> L.	1,2,
2, G <i>Nigritella miniata</i> (Cr.) Janchen	1,	<i>Polypodium vulgare</i> L.	1,2,3,
3, G <i>Orchis mascula</i> L.	1,2,	G <i>Polystichum lobatum</i> (Huds.) Chevall.	1,2,3,
3, G <i>Orchis ustulata</i> L.	1,2,	G <i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth.	1,2,
<i>Origanum vulgare</i> L.	1,2,3,	<i>Potentilla anserina</i> L.	1,2,3,
3 <i>Orobancha flava</i> Mart.	1,	<i>Potentilla aurea</i> L.	1,2,
<i>Orobancha gracilis</i> Sm.	1,2,	<i>Potentilla brauniana</i> Hoppe	1,
2 <i>Orobancha teucrii</i> Hol.	2,	<i>Potentilla caulescens</i> L.	1,2,3,
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1,2,3,	<i>Potentilla crantzii</i> (Crtz.) Beck	1,
<i>Oxytropis jacquini</i> Bunge	1,	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räuschel	1,2,3,
<i>Paris quadrifolia</i> L.	1,2,3,	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	1,2,
G <i>Parnassia palustris</i> L.	1,2,3,	3, G <i>Primula auricula</i> L.	1,2,3,
G <i>Pedicularis foliosa</i> L.	1,2,	G <i>Primula elatior</i> (L.) Hill	1,2,3,
P, G <i>Pedicularis oederi</i> Vahl.	1,2,	3, G <i>Primula farinosa</i> L.	1,2,3,
3, G <i>Pedicularis palustris</i> L.	3,	G <i>Primula veris</i> L.	2,3,
G <i>Pedicularis recutita</i> L.	1,	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	1,2,3,
G <i>Pedicularis rostratocapitata</i> Crantz	1,2,	<i>Prunella vulgaris</i> L.	1,2,3,
2, G <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> L.	3,	<i>Prunus avium</i> L.	1,2,3,
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	1,2,	<i>Prunus padus</i> L.	2,3,
<i>Petasites hybridus</i> (L.) G. M. Sch.	1,2,	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	2,3,
<i>Petasites paradoxus</i> (Retz.) Baumg.	1,	G <i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Del. ssp. <i>alpina</i>	1,2,
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	1,2,	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	1,2,
<i>Pbleum alpinum</i> L. *ssp. <i>rbaeticum</i>		<i>Pyrola secunda</i> L.	1,2,
Humphries	1,2,	<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	1,2,
<i>Pbleum hirsutum</i> Honck.	1,2,	<i>Ranunculus acris</i> L.	1,2,
3, G <i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	1,	<i>Ranunculus alpestris</i> L.	1,2,
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	1,2,3,	<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	1,2,3,
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	1,2,3,	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	1,2,
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karsten	1,2,3,	<i>Ranunculus oreophilus</i> M. Bieb.	1,2,
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	1,2,3,	<i>Ranunculus repens</i> L.	1,
3, G <i>Pinguicula alpina</i> L.	1,2,	<i>Rhamnus pumilus</i> Turra	1,2,
3, G <i>Pinguicula vulgaris</i> L.	1,2,3,	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Poll.	
G <i>Pinus mugo</i> Turra	1,2,3,	ssp. <i>modestus</i> (Chap.) Soo	1,
<i>Plantago alpina</i> L.	1,	<i>Rhinanthus glacialis</i> Pers.	
<i>Plantago atrata</i> Hoppe	1,	ssp. <i>subalpinus</i> (Stern.) Rausch.	1,2,
<i>Plantago major</i> L.	2,3,	G <i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	1,
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2,3,	G <i>Rhododendron hirsutum</i> L.	1,2,
<i>Plantago media</i> L.	2,3,	G <i>Rhododendron</i> × <i>intermedium</i> Tausch	1,
3, G <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	2,3,	G <i>Rhodothamnus chamaecistus</i> (L.) Rchb.	1,2,
3, G <i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	1,	3 <i>Rosa glauca</i> Vill. (= <i>R. dumalis</i> Bechst.)	2,3,
<i>Poa alpina</i> L.	1,2,	<i>Rosa pendulina</i> L.	1,2,
<i>Poa annua</i> L.	1,2,3,	<i>Rubus idaeus</i> L.	1,2,3,
<i>Poa cenisia</i> All.	1,	<i>Rubus saxatilis</i> L.	1,
<i>Poa minor</i> Gaud.	1,	<i>Rumex acetosa</i> L.	1,2,3,
<i>Poa nemoralis</i> L.	1,2,3,	<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	1,2,3,
<i>Poa pratensis</i> L.	1,	<i>Rumex alpinus</i> L.	1,2,
<i>Poa supina</i> Schrad.	1,	<i>Rumex scutatus</i> L.	1,2,
<i>Poa trivialis</i> L.	1,2,3,	<i>Sagina saginoides</i> (L.) Karsten	1,
2, G <i>Polemonium caeruleum</i> L.	1,	<i>Salix appendiculata</i> Vill.	1,2,
<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	1,2,	<i>Salix caprea</i> L.	1,2,3,
<i>Polygala amara</i> L.	1,	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	1,2,3,

<i>Salix glabra</i> Scop.	1,	<i>Stellaria nemorum</i> L.	
<i>Salix bastata</i> L.	1,	ssp. <i>nemorum</i>	1,2,
<i>Salix herbacea</i> L.	1,	3 G <i>Swertia perennis</i> L.	3,
<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	2,	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	1,2,3,
<i>Salix purpurea</i> L.	1,2,3,	<i>Taraxacum alpinum</i> Hegetschw. s. l.	1,
<i>Salix reticulata</i> L.	1,	3 G <i>Taxus baccata</i> L.	2,3,
<i>Salix retusa</i> L.	1,2,	3 <i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.) Roth.	2,3,
<i>Salix waldsteineana</i> Willd.	1,2,	<i>Teucrium montanum</i> L.	1,2,3,
<i>Salvia glutinosa</i> L.	1,2,	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	1,2,3,
<i>Sambucus nigra</i> L.	1,2,	3 <i>Thalictrum saxatile</i> D. C.	2,3,
<i>Sanicula europaea</i> L.	1,2,3,	<i>Thelypteris limbosperma</i> (All.)	
3 <i>Saussurea pygmaea</i> (Jacq.) Sprengel	1,	H. P. Fuchs	1,2,
G <i>Saxifraga aizoides</i> L.	1,2,3,	<i>Thelypteris ptegopteris</i> (L.) Slosson	1,2,
G <i>Saxifraga androsacea</i> L.	1,	3 <i>Thesium alpinum</i> L.	1,2,
G <i>Saxifraga caesia</i> L.	1,2,3,	3 <i>Thesium rostratum</i> M. et Kch.	3,
G <i>Saxifraga moschata</i> Wulf.	1,	<i>Thlaspi rotundifolium</i> (L.) Gaud.	1,
G <i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	1,	<i>Thymus polytrichus</i> Kerner	1,2,
G <i>Saxifraga paniculata</i> Mill.	1,2,3,	<i>Thymus pulegioides</i> L.	
G <i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	1,2,	ssp. <i>chamaedrys</i> (Fr.) Guss.	2,
G <i>Saxifraga stellaris</i> L.	1,2,	<i>Tilia cordata</i> Mill	1,2,
<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	1,2,3,	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	1,2,
3, G <i>Scheuchzeria palustris</i> L.	3,	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	1,2,3,
<i>Schoenus ferrugineus</i> L.	2,3,	<i>Tozzia alpina</i> L.	1,
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	1,2,3,	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	2,
<i>Sedum album</i> L.	1,2,	G <i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	1,
<i>Sedum atratum</i> L.	1,2,	3 <i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers.	2,3,
P <i>Sedum dasyphyllum</i> L.	1,2,	<i>Trichophorum cespitosum</i> (L.) Hartm.	
<i>Selaginella belvetica</i> (L.) Link	1	ssp. <i>cespitosum</i>	1,
3 <i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	1,2,	<i>Trifolium badium</i> Schreb.	1,2,
<i>Senecio alpinus</i> (L.) Scop.	1,2,	<i>Trifolium montanum</i> L.	1,
<i>Senecio doronicum</i> L.	1,2,	<i>Trifolium pratense</i> L.	1,
<i>Senecio fuchsii</i> C. Gmel.	1,2,	<i>Trifolium repens</i> L.	1,
<i>Sesleria albicans</i> Kit. ex Schult.	1,2,3,	<i>Trifolium thalii</i> Vill.	1,2,
G <i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.		3 <i>Triglochin palustre</i> L.	2,3,
ssp. <i>longiscapa</i> (Kern.) Hayek	1,2,	3 G <i>Trollius europaeus</i> L.	1,2,3,
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	1,2,3,	<i>Tussilago farfara</i> L.	1,2,3,
<i>Silene nutans</i> L.	1,2,3,	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	1,2,3,
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke		<i>Urtica dioica</i> L.	1,2,3,
ssp. <i>glareosa</i> (Jord.) Marsd.-J. et Turr.	1,2,3,	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1,2,3,
<i>Sisymbrium officinale</i> L.	2,	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1, 3,
G <i>Soldanella alpina</i> L.	1,2,	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	1,2,3,
P, G <i>Soldanella minima</i> Hoppe ssp. <i>minima</i>	1,	<i>Valeriana dioica</i> L.	1,2,
<i>Soldanella minima</i> × <i>alpina</i>	1,	<i>Valeriana montana</i> L.	1,2,3,
G <i>Soldanella pusilla</i> Baumg.	1,	<i>Valeriana officinalis</i> agg.	1,2,3,
<i>Solidago canadensis</i> L.	1,2,3,	<i>Valeriana saxatilis</i> L.	1,2,
<i>Solidago virgaurea</i> L.		<i>Valeriana tripteris</i> L.	
ssp. <i>virgaurea</i>	1,2,3,	ssp. <i>tomentella</i> E. Walth.	1,2,
<i>Solidago virgaurea</i> L.		<i>Veratrum album</i> L.	1,2,3,
ssp. <i>minuta</i> (L.) Arc.	1,	<i>Verbascum thapsus</i> L.	2,3,
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	2,	<i>Veronica alpina</i> L.	1,
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1,2,	<i>Veronica aphylla</i> L.	1,2,
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	1,2,	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	1,2,
<i>Sorbus aucuparia</i> L. ssp. <i>aucuparia</i>	1,2,	<i>Veronica fruticans</i> L.	1,
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1,	<i>Veronica montana</i> L.	1,2,3,
ssp. <i>glabrata</i> (Wimm. et Grab.) Hayek	1,	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	
<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz	1,	ssp. <i>humifusa</i> Syme	1,
<i>Stellaria graminea</i> L.	1,2,	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,2,	ssp. <i>serpyllifolia</i>	1,

<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	1,2,3,	<i>Viola canina</i> L.	1,2,3,
<i>Vicia cracca</i> L.	1,2,3,	<i>Viola hirta</i> L.	3,
<i>Vicia sepium</i> L.	2,3,	<i>Viola odorata</i> L.	2,3,
<i>Vicia sylvatica</i> L.	1,2,3,	<i>Viola palustris</i> L.	3,
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Med.	1,2,3,	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	1,2,3,
<i>Viola biflora</i> L.	1,2,3,	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	1,2,3,

Literatur

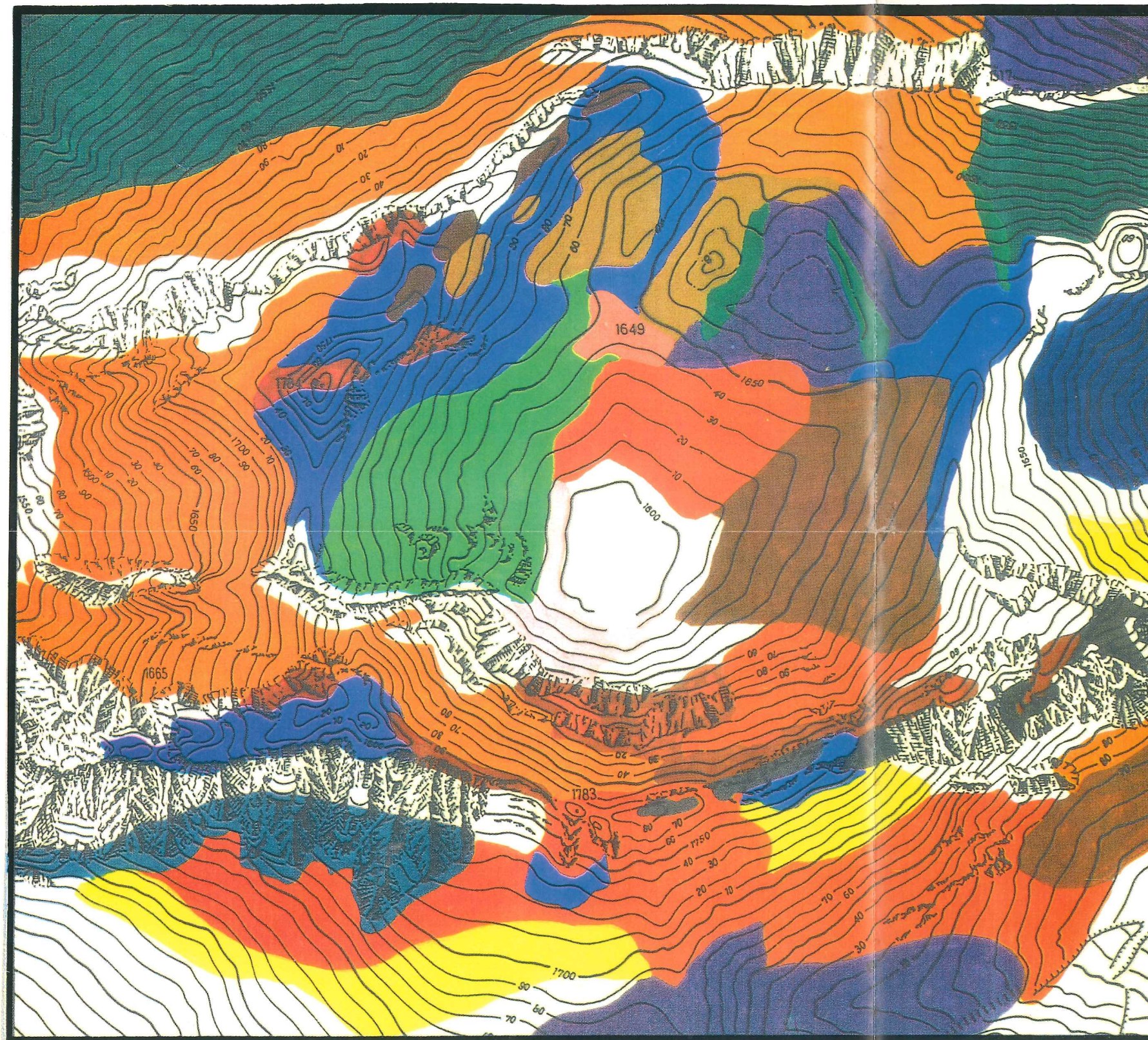
- AICHINGER, E. 1933: Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensozologie 2: 329 S., Jena. — ALBRECHT, J. 1969: Soziologisch-ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften, insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikatgesteinen. Diss. Bot. 5. Cramer. — BRAUN-BLANQUET, J. & H. JENNY 1926: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 63/2: 183–294. — BRAUN-BLANQUET, J., H. PALLMANN & R. BACH 1954: Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia) Ergebnis wiss. Unters. d. Schweizer Nat. Parks Bd. 4. — BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensozologie. 3. Aufl. 865 S., Wien—New York. — BRAUN-BLANQUET, J. 1978: Die Quellflugesellschaft des Cratoneuro-Arabitetum bellidifoliae (Koch 1928) in der subalpinen Stufe Graubündens. Vegetatio 36/2: 115–117. — BRESINSKY, A. 1965: Zur Kenntnis des circumpolaren Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 5–67. — DALLA TORRE, M. 1982: Die Vegetation der subalpinen Stufe in der Puez-Geislergruppe (Südtirol). Diss. Univ. Innsbruck. — DIERSSEN, K. 1984: Vergleichende Vegetationskundliche Untersuchungen an Schneeböden. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 97: 359–382. — EGGENSBERGER, P. 1989: Vergleichende Vegetationskundliche Untersuchungen der alpinen Pflanzengesellschaften im NSG Ammergebirge (Hochplattengruppe); Dipl.-Arbeit, Univ. Regensburg. — ELLENBERG, H.: 1982 Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Aufl. 989 S., Stuttgart. — FELDNER, R., H. MAYER & W. GRÖBL 1965: Der Sadebaum (*Juniperus sabina* L.) in den Ammergauer Bergen. Ver. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere 30: 26–30. — FLIRI, F. 1975: Das Klima der Alpen im Raume Tirols. Monographien zur Landeskunde Tirols. Folge 1: 454 S., Innsbruck. — FRAHM, J.-P. & W. FREY 1983: Moosflora. 522 S., UTB Stuttgart. — FREUDE, H. 1951: Der Alpenbock. Jb. z. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere 16: 99–103. — GAMS, H. 1933: Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 5: 7–37. — GAMS, H. 1936: Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 8: 7–29. — GAMS, H. 1938: Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 10: 9–34. — GAMS, H. 1958: Der Bayrisch-Tirolische Alpensaum in pflanzengeographischer Beleuchtung. Schlern Schriften 188 De natura tirolensi (Kufsteiner Buch IV): 75–85. — GAMS, H. 1965: Afrikanische Elemente der Alpenflora. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 30: 129–137. — GEOLOGISCHE KARTE VON BAYERN: Maßstab 1 : 25 000 Blatt 8431 Linderhof, Bayerisches Geologisches Landesamt, München. — GIGON, A. 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und Karbonatboden. Konkurrenz- und Stickstoff-Formenversuche sowie standortskundliche Untersuchungen im *Nardetum* und im *Seslerietum* bei Davos. Veröffentl. des geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel Zürich, 48: 159 S. u. Tab. — GUMPELMAYER, F. 1967: Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. Unveröff. Hausarbeit. Univers. Innsbruck, 82 S. — HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 768 S., Ulmer, Stuttgart. — HANDEL-MAZZETTI, H. VON 1938: Südtiroler Florenkinder in den Nordtiroler, Salzburger und Bayerischen Alpen. Jb. Ver. Schutze d. Alpenpfl. u. -Tiere 10: 55–60. — HANDEL-MAZZETTI, H. VON 1948: Die Entdeckung des kleinsten Eisglockchens (*Soldanella minima* HOPPE) in den Bayerischen Alpen. „Der Schlern“, 22. Jahrgang: 42–45. Bozen. — HANDEL-MAZZETTI, H. VON 1950: Drei floristische Neufunde im Gebiet des Schellenbachs im Ammergebirge. Veröff. des Museums Ferdinandeum H. 30: 57–60, Innsbruck. — HEGG, O. 1965: Untersuchungen zur Pflanzensozologie und Ökologie im NSG Hohgant (Berner Voralpen). Beitr. z. geobot. Landesaufnahme d. Schweiz. H. 46, Bern. — HEGI, G. 1906ff: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 7 Bde. in Teilbänden. 1.–3. Aufl. Berlin, Hamburg, München. — HEGI, G. 1906ff: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 7 Bde. in Teilbänden. 1.–3. Aufl. Berlin, Hamburg, München. — HEGI, G., H. MERXMÜLLER & H. REISIGL 1977: Kleine Alpenflora. 25. Aufl., Parey, Berlin. — HESS, H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL 1957–73: Flora der Schweiz. 3 Bände. Birkhäuser, Basel. — HÖPFLINGER, F. 1957: Die Pflanzengesellschaften des Grimminggebietes. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 87: 74–113. — HOLZNER, W. & E. HÜBL 1977: Zur Vegetation der Kalkalpengipfel des westlichen Niederösterreich. Jb. Ver. Schutze Bergwelt 42: 247–270. — JENNY-LIPS, H. 1930: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Phyto-Soziologische Untersuchungen in den Glarner Alpen. Beihefte zum Bot.

Centralblatt Bd. 46. — KARL, J. 1950: Zur Vegetation der Kreuzspitzgruppe in den Ammergauer Bergen, Diss. Univ. München. — KARL, J. 1952: Zur Kenntnis der Reliktflora der Ammergauer Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 29: 12–14. — KARL, J. & Th. SCHAUER 1975: Naturschutzgebiet Ammergebirge. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 40: 13–31. — KAULE, G. 1976: Die Moore des Ammergebirges und seines Vorlandes. Ber. Bayer. Bot. Ges. 47: 151–173. — KAULE, G., M. SCHÖBER & R. SÖHMISCH 1977: Kartierung schutzwürdiger Biotope in den Bayerischen Alpen. Jb. Ver. Schutze Bergwelt 42: 123–160. — KNAPP, G. und R. 1953: Über Pflanzengesellschaften und Almwirtschaft im Ober-Allgäu und angrenzenden Vorarlberg, Landwirtschaftl. Jb. Bayern 30: 548–588. — KÖRNER, Ch. & U. RENHARDT 1987: Dry matter and nitrogen partitioning in low and high altitude plants. In: KORISON J. H. a. J. P. GRIME (ed.). Frontiers of comparative ecology. Unit of Co. Pl. Ecol. Sheffield. — KORTENHAUS, W. 1987: Das Naturwaldreservat Friederigries (NSG Ammergauer Alpen). Ver. z. Schutze d. Bergwelt 52: 37–70. — KUHNERT, Chr. 1966: Das Ammergebirge geologisch betrachtet. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 31: 11–26. — KUHNERT, Chr. 1967: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8431 Linderhof, 128 S., München. — LARCHER, W. 1983: Ökophysiologische Konstitutionseigenschaften von Gebirgspflanzen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 96. — LECHNER, G. 1969: Die Vegetation der inneren Pfunderer Täler (Pustertal). Diss. Univ. Innsbruck. — LIPPERT, W. 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 67–122. — LIPPERT, W. 1972: Veränderungen der Pflanzenwelt durch Bergsteigen und Fremdenverkehr im Hochgebirge. Ber. Bayer. Bot. Ges. 43: 5–15. — LIPPERT, W. 1983: Beiträge zu kritischen oder wenig beachteten Arten und Artengruppen der bayerischen Flora. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 103–105. — LIPPERT, W., H. LOTTO & R. LOTTO 1981: *Veronica fruticulosa* und *Veronica chamaedrys* subsp. *micans* in den Ammergauer Bergen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 52: 223–224. — LIPPERT, W. & H. MERXMÜLLER 1982: Untersuchungen zur Morphologie und Verbreitung der bayerischen Alchemillen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 53: 5–45. — LOSCH, J. 1944: Alpenpflanzen und Gesteinsunterlagen in den Bayerischen Alpen. Diss. Univ. München. — LÜDI, W. 1921: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentals und ihre Sukzession. Beitr. Geobot. Landesaufn. 9, Zürich. — LÜDI, W. 1948: Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehung zur Umwelt. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 23: 400 S. — MAYER, H., R. FELDNER & W. GRÖBL 1967: Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im NSG Ammergauer Berge. Ver. z. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 32: 1–25. — MERXMÜLLER, H. 1950: Zur Revision einiger Verbreitungsangaben. Ber. Bayer. Bot. Ges. 28: 240–242. — MERXMÜLLER, H. 1952–1954: Untersuchungen zur Sipplgliederung und Arealbildung in den Alpen. Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 17: 96–133, 18: 135–158, 19: 97–55. — MERXMÜLLER, H. & J. POELT 1954: Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 91–101. — MÜLLER, P. & W. WUCHERPFENNIG 1988: Die Gattung *Nigritella* L. C. Rich. (Orchidaceae) in Bayern — Erstnachweis von *Nigritella widderi* Teppner u. Wein. Ber. Bayer. Bot. Ges. 59. — NIEDERBRUNNER, F. 1975: Die Vegetation der Sextener Dolomiten. Diss. Univ. Innsbruck. — OBERDORFER, E. 1950: Beiträge zur Vegetationskunde des Allgäu, Beitr. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl. 9: 29–98. — OBERDORFER, E. 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie Bd. 10, 564 S., Jena. — OBERDORFER, E. 1959: Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., Karlsruhe, XVIII. — OBERDORFER, E. 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I, 2. Aufl., 311 S., Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II, 2. Aufl., 355 S., Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 5. Aufl. 1051 S., Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III, 2. Aufl., 455 S., Jena. — OZENDA, P. 1988: Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. 353 S., G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York. — PACHERNEGG, G. 1973: Struktur und Dynamik der alpinen Vegetation auf dem Hochschwab. Diss. Bot. Bd. 22, Cramer. — PFADENHAUER, J. 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. Diss. Bot. Bd. 13, 213 S. — PHILLIPS, G. 1975: Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen. Beitr. naturk. Forsch. Südwestd. Dtl. 34: 259–287 Karlsruhe. — PIGNATTI, E. u. S. 1975: Syntaxonomy of the *Sesleria varia*-Graslands of the Calcareous Alps. Vegetatio 30: 1: 5–14. — PIGNATTI-WIKUS, E. 1959: Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiet. Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat. 50: 85–168, Trieste. — PITSCHMANN, H., H. REISIGL & H. M. SCHLIECHTE 1965: Flora der Südalpen. G. Fischer, Stuttgart. — RAFFL, E. 1982: Die Vegetation der alpinen Stufe in der Texelgruppe (Meran). Diss. Univ. Innsbruck. — REHDER, H. 1970: Zur Ökologie, insbesondere der N-Versorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im NSG Schachen. Diss. Bot. 6, 90 S., Cramer. — REHDER, H. 1975: Phytomasse und Nährstoffverhältnisse einiger alpiner Rasengesellschaften. Verh. Ges. Ökologie, Wien. — REISIGL, H. & R. KELLER 1987: Alpenpflanzen im Lebensraum, 149 S., Stuttgart, New York. — RICHARD, J. L. 1972: La vegetation des Cretes rocheuses du Jura Ber. Schweiz. Bot. Ges. 82: 68–112. — RINGLER, A. 1981: Die Alpenmoore Bayerns — Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. Berichte d. ANL Laufen 5: 4–98. — RINGLER, A. & J. HERINGER 1976: Forggensee und Ammergauer Berge. Landschaftsökologische Untersuchungen zur Landschafts-

rahmenplanung im Gebiet des Forggensees, Bannwaldsees und im NSG Ammergauer Berge. Unveröffentlichtes Gutachten beim Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München. – ROESSLER, H. 1983: Das Alpenlieschgras (*Phleum alpinum* L.) in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 53–56. – ROTHMALER, W. 1987: Atlas der Gefäßpflanzen für die Gebiete der DDR und BRD, Bd. 3, 752 S., Berlin. – ROTHMALER, W. 1976: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD, Kritischer Band, 811 S., Berlin. – SAITNER, A. 1989: Einige bemerkenswerte Moose und Blütenpflanzen im bayerischen Karwendelgebirge, Ber. Bayer. Bot. Ges. 60: 195–197. – SAITNER, A. 1989: Die Vegetation im Bereich des Dammkars bei Mittenwald (Karwendelgebirge) und ihre Beeinflussung durch den Tourismus, Unveröfftl. Diplomarbeit TU-München, Freising-Weihenstephan. – SCHAUER, Th. 1979: Die Vegetation des Spitzingsees. Jb. Ver. z. Schutz d. Alpenpfl. u. -Tiere. 44: 137–154. – SCHIEFERMAYR, R. 1959: Rasengesellschaften der Ordnung Seslerietalia varia auf der Schneealpe in der Steiermark. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 89: 111–126. – SCHÖNFELDER, P. 1968: Adalpin-dealpin, ein historisch-chorologisches Begriffspaar. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 13: 5–9. – SCHÖNFELDER, P. 1970: Die Blaugras-Horstseggenhalde und ihre arealgeographische Gliederung in den Ostalpen. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. u. -Tiere 35, S. 47–56. – SCHÖNFELDER, P. 1980: Naturschutz als wissenschaftliche Aufgabe. Der Mensch und seine Umwelt. Schrifr. Univ. Regensburg 2: 21–43. – SCHÖNFELDER, P. 1987: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 72, 77 S. – SCHÖNFELDER, P. & A. BRESINSKY (in Vorbereitung): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – SCHUHWERK, F. 1988: Naturnahe Vegetation im Hotzenwald. 526 S. Diss. Univ. Regensburg. – SAHLIN, C. I. & W. LIPPERT 1983: Die *Taraxacum*-Arten der bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 23–45. – SEIBERT D. 1982: Alpenvereinsführer Ammergauer Alpen. Hrsg. vom Deutschen Alpenverein, 244 S., München. – SENDTNER, O. 1854: Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf Landeskultur. 910 S., München. – SMETTAN, H. W. 1981: Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges – Tirol. Jubiläumsausgabe Ver. Schutze d. Bergw., Textt. 191 S., Tabellent. 176 S. – SPRINGER, S. 1987: Pflanzengesellschaften im außeralpinen Teil des Kreises Berchtesgadener Land. Ber. Bayer. Bot. Ges. 59: 79–104. – THIELE, K. 1978: Naturschutzgebiet Königsee – Vegetationskundliche und pflanzenökologische Untersuchungen im Wimbachgries. 74 S., 34 Abb., Kartenanhang. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz „Aus den Naturschutzgebieten Bayerns“. – THIMM, J. 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol. Schlern-Schriften 118, 166 S., Innsbruck. – TOPOGRAPHISCHE KARTE VON BAYERN Maßstab: 1 : 50 000 Blatt 8530 Füssen, 1:25000 Blatt 8431 Linderhof, 8432 Oberammergau. Bayer. Landesvermessungsamt München. – TRÖSCH, E. 1984: Alpine Rasengesellschaften und ihre Verbreitung im Gebiet der Regensburger Hütte (Stubaier Alpen). Dipl. Arb. Univ. Regensburg. – URBAN, R. 1989: Untersuchungen zur Flora und Vegetation des NSG Östliche Chiemgauer Alpen; unveröfftl. Gutachten, Alpeninstitut München. – VOLLMANN, F. 1914: Flora von Bayern. 840 S., Stuttgart. – WENDELBERGER, G. 1962: Die Pflanzengesellschaften des Dachsteinplateaus. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 92: 120–178. – WENDELBERGER, G. 1971: Die Pflanzengesellschaften des Raxplateaus. Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 100. – WENNINGER, H. 1951: Beiträge zur Felsvegetation der Kalkalpen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an hochalpinen Nordwänden. Diss. Univ. Wien. – WILMANN, O. 1984: Ökologische Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 372 S., Heidelberg. – WIKUS, E. 1958–1961: Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol). Arch. Bot. Biogeograph. Ital. 34: 157–184, 35: 17–39, 36: 137–158, 211–231, 37: 13–35, 87–127. – WIRTH, V. 1980: Flechtenflora. 552 S., Ulmer, Stuttgart. – WRABER, T. 1970: Zur Kenntnis der Gesellschaften der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* in den Südöstlichen Kalkalpen. Posebna Izdanja XV Odjeljenje prirodnik i matematičkih nauha. Kujiga 4: 293–301. – ZEIMENTZ, K. 1980: Das Auerhuhn. Jb. Ver. z. Schutze d. Bergwelt 45: 11–42. – ZIELONKOWSKI, W. 1975: Vegetationskundliche Untersuchungen im Rotwandgebiet zum Problemkreis Erhaltung der Almen. Schriftenreihe d. Bay. Landesamtes f. Umweltschutz, München. – ZÖTTL, H. 1951: Die Vegetationsentwicklung auf Felschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. Jb. d. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 16: 10–74. – ZOLLITSCH, B. 1966: Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefer in hochalpinen Gebieten. Ber. Bayer. Bot. Ges. 40: 67–100.

Rüdiger URBAN
Mainaustraße 26
D-8000 München 60

VEGETATIONSKARTE SCHEINBERGKESSEL



- = *Caricetum ferrugineae*
- = *Thlaspietum rotundifolii*
- = *Seslerio-Caricetum sempervirentis*
- = *Caricetum firmae*
- = *Plantago alpina-Gnaphalium hoppeanum-Ges*
- = *Arabis alpina-Ranunculus alpestris-Ges*
- = *Nardion*
- = *Aceri-Fraxinetum*
- = *Phleum alpinum-Deschampsia cespitosa-Ges*
- = *Potentilletum caulescentis*
- = *Cicerbitetum alpinae*
- = *Peucedano-Cirsietum spinosisimi*
- = *Rumicetum alpini*
- = *Androsacetum helveticae*
- = *Caricetum mucronatae*
- = *Rhododendro-Vaccinietum mugetosum*
- = *Empetro-Vaccinietum*
- = *Rhododendro-Vaccinietum extrasylvaticum*
- = *Fels, Schutt*

Kartengrundlage: Flurkarte mit Höhenlinien
 Landesvermessungsamt Garmisch-Partenkirchen
 (Maßstab 1:5000)