

Berichte
der
Bayerischen Botanischen Gesellschaft
zur
Erforschung der heimischen Flora
Beiheft 8

ISSN 0373-7640

MÜNCHEN 1994

SELBSTVERLAG DER GESELLSCHAFT

Dieses Heft wurde finanziell gefördert durch
die Landkreise Garmisch-Partenkirchen und Ostallgäu
und den Verein zum Schutz der Bergwelt e. V.

Bayerische Botanische Gesellschaft
Menzinger Straße 67, D-80638 München
Postgiro München, 106 27-808, BLZ 700 100 80
Tel. 0 89 / 1 78 61 - 2 64, Fax. 0 89 / 17 26 38

Die Pflanzengesellschaften der subalpinen und alpinen Stufe der Ammergauer Alpen und ihre Stellung in den Ostalpen*

Von P. Eggenberger, Frasdorf

INHALT

Vorwort	7
1. Einleitung	7
2. Das Gebiet	9
2.1 Lage, Abgrenzung, Orographie	9
2.2 Klima	11
2.3 Geologie und Böden	14
2.4 Würmeiszeitliche Vergletscherung der Ammergauer Alpen	17
2.5 Botanische Erforschung	18
3. Flora	20
3.1 Charakteristische Verbreitungsmuster ausgewählter Sippen im Untersuchungsgebiet	20
3.1.1 Vorwiegend historisch bedingte Areale	21
3.1.2 Vorwiegend klimatisch bedingte Areale	25
3.1.3 Vorwiegend geologisch bedingte Areale	26
3.1.4 Kritische Arealbilder	28
3.2 Bemerkenswerte Einzelfundmitteilungen	29
4. Vegetation	43
4.1 Spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte	43
4.2 Besiedlungsgeschichte und anthropogene Einflüsse auf die subalpine und alpine Vegetation	44
4.3 Aktuelle Höhenstufen der Vegetation	46
4.4 Aufnahmehethodik, Nomenklatur und Erläuterungen zu den Vegetationstabellen	46
4.5 Zur syntaxonomischen Bewertung von relik- und endemitenreichen Pflanzengesellschaften	51
4.6 Die Pflanzengesellschaften	53
4.6.1 Kl. ASPLENIETEA TRICHOMANIS	53
O. Potentilletalia caulescentis	53
V. Androsaci helvetici-Drabion tomentosae	53
Ass. Androsacetum helveticae	53
V. Cystopteridion	54
Ass. Heliospermo-Cystopteridetum regiae	54
Ass. Caricetum brachystachyos	55
V. Potentillion caulescentis	61
<i>Saxifraga oppositifolia</i> - <i>Salix reticulata</i> -Gesellschaft	61
Ass. Potentilletum caulescentis	61
4.6.2 Kl. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII	62
O. Thlaspietalia rotundifolii	62
V. Thlaspion rotundifolii	62
Ass. Thlaspietum rotundifolii	62

* Als Dissertation von der Naturwissenschaftlichen Fakultät III — Biologie und Vorklinische Medizin — der Universität Regensburg angenommen

Anschrift des Verfassers: Dr. Peter Eggenberger, Schulstraße 21, 83112 Frasdorf

	Ass.	Leontodontetum montani	69
	Ass.	Doronicetum grandiflori	69
	Ass.	Athamanto-Trisetetum distichophylli	75
	Ass.	Crepidetum terglouensis	76
	V.	Petasion paradoxo	77
	UV	Arabidenion alpinae	77
	Ass.	Moehringio-Gymnocarpium robertiani	82
	Ass.	Valeriano-Dryopteridetum villarii	83
	Ass.	Cystopterido montanae-Campanuletum pullae	84
	UV	Petasitenion paradoxo	84
	Ass.	Petasitetum paradoxo	84
		<i>Moehringia ciliata</i> -Petasion-Gesellschaft	85
	O.	Stipetalia calamagrostis	86
	V.	Stipion calamagrostis	86
	Ass.	Stipetum calamagrostis	86
		<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> -Gesellschaft	87
4.6.3	Kl.	PHRAGMITETEA	88
	O.	Phragmitetalia	88
	V.	Magnocaricion	88
		<i>Carex paniculata</i> -Magnocaricion-Gesellschaft	88
		<i>Carex rostrata</i> -Magnocaricion-Gesellschaft	89
4.6.4	Kl.	MONTIO-CARDAMINETEA	89
	O.	Montio-Cardaminetalia	91
	V.	Cratoneurion commutati	91
	Ass.	Cratoneuretum falcati	93
4.6.5	Kl.	SALICETEA HERBACEAE	94
	O.	Arabidetalia caeruleae	94
	V.	Arabidion caeruleae	94
		<i>Salix retusa</i> -Arabidion-Gesellschaft	95
	Ass.	Arabidetum caeruleae	96
	O.	Salicetalia herbaceae	100
	V.	Salicion herbaceae	100
	Ass.	Salicetum herbaceae	100
	Ass.	Poo-Cerastietum cerastoidis	101
	Ass.	Nardo-Gnaphalietum supini	102
	Ass.	Polytrichetum sexangularis	104
4.6.6	Kl.	SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE	104
	O.	Caricetalia nigrae	105
	V.	Caricion nigrae	105
	Ass.	Eriophoretum scheuchzeri	105
	Ass.	Caricetum nigrae	107
	O.	Caricetalia davallianae	109
	V.	Caricion davallianae	109
	Ass.	Caricetum davallianae	109
	Ass.	Campylio-Caricetum dioicae	112
4.6.7	Kl.	CARICI RUPESTRIS-KOBRESIETEA BELLARDII	115
	O.	Elynetalia	115
	V.	Elynion	115
	Ass.	Elynetum	115
4.6.8	Kl.	SESLERIETEA ALBICANTIS	116
	O.	Seslerietalia albicantis	116
	V.	Seslerion albicantis	117
	Ass.	Caricetum firmae	117
	Ass.	Seslerio-Caricetum sempervirentis	128
	V.	Caricion ferrugineae	140
	Ass.	Caricetum ferrugineae	140

4.6.9	Kl.	CALLUNO-ULICETEA	161
	O.	Nardetalia	161
	V.	Nardion	161
	Ass.	Geo montani-Nardetum	161
		<i>Agrostis alpina-Juncus jacquinii</i> -Gesellschaft	166
4.6.10	Kl.	MOLINIO-ARRHENATHERETEA	166
	O.	Arrhenatheretalia	166
	V.	Poion alpinae	166
	Ass.	Crepido-Festucetum rubrae	166
4.6.11	Kl.	BETULO-ADENOSTYLETEA	167
	O.	Adenostyletalia	167
	V.	Adenostyilion	173
	Ass.	Alnetum viridis	173
	Ass.	Cicerbitetum alpinae	173
	V.	Salicion waldsteinianae	174
	Ass.	Salicetum waldsteinianae	174
	Ass.	Salicetum glabrae	174
	V.	Rumicion alpini	175
	Ass.	Rumicetum alpini	175
		<i>Petasites hybridus</i> -Rumicion-Gesellschaft	178
	Ass.	Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi	178
4.6.12	Kl.	VACCINIO-PICEETEA	179
	O.	Loiseleurio-Vaccinietalia	181
	V.	Loiseleurio-Vaccinion	181
	Ass.	Homogyno discoloris-Loiseleurietum	181
	O.	Piceetalia abietis	182
	V.	Piceion abietis	182
	UV.	Rhododendro-Vaccinienion	182
	Ass.	Vaccinio-Rhododendretum ferruginei	182
4.6.13	Kl.	ERICO-PINETEA	190
	O.	Erico-Pinetalia	190
	V.	Erico-Pinion	190
	Ass.	Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti	190
4.7	Die soziologisch-diagnostische Bedeutung von Kryptogamen in alpinen Phanerogamen-Gemeinschaften		192
5.	Arten- und Biotopschutz		195
5.1	Die Bedeutung des NSG Ammergebirge als Teil der Bayerischen Alpen und sein Stellenwert in den Ostalpen		195
5.2	Allgemeiner Zustand		196
5.3	Besonders wertvolle Teilbereiche		197
5.4	Gefährdungen		199
5.5	Gefährdete und geschützte Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten		204
6.	Zusammenfassung		205
7.	Literatur		207
Anhang	.....		215
	Anhang zu den Vegetationstabellen		215
	Gesamtstetigkeitstabelle		223
	Karte Geologie der Ammergauer Alpen		235
	Karte Geologie und Vegetation im „Gamsangerl“		237
	Karte Geologie und Vegetation im „Beinlandl“		239

Vorwort

Das Ammergebirge steht in der allgemeinen Bekanntheitskala noch weit unten. Nur wenige wissen um die Einmaligkeit dieses Gebirgszuges, seine außergewöhnliche geologische, morphologische und floristische Vielfalt und seinen landschaftlichen Reiz. Umso angenehmer war die Aufgabe, erstmals eine zusammenfassende Übersicht über seine subalpinen und alpinen Pflanzengesellschaften geben zu können.

Zu ihrem Gelingen bedurfte es tatkräftiger Unterstützung von vielerlei Seiten. Besonders Herrn Prof. Dr. P. Schönfelder, unter dessen Anleitung diese Arbeit entstand, war es zu verdanken, daß die Pläne in die Tat umgesetzt werden konnten. Er ermöglichte zunächst ihre finanzielle Förderung in den ersten einviertel Jahren und stand jederzeit für wertvolle Diskussionen und Anregungen zur Verfügung. Die weitere finanzielle Förderung erfolgte durch ein Promotionsstipendium der Universität Regensburg. Ein einmaliger Zuschuß des Deutschen Alpenvereins deckte einen Teil der entstandenen Unkosten.

Bei der Überprüfung kritischer Phanerogamen-Sippen halfen freundlicherweise die Herren Dr. W. Lippert, München (div., insbesondere *Alchemilla* und *Hieracium*), Dr. H. Kalheber, Runkel (*Alchemilla plicata*), Prof. Dr. D. Podlech, München (*Carex flava* s. l.), Dr. S. Bräutigam, Halle (*Hieracium*), und nicht zuletzt Dr. F. Schuhwerk, München (*Hieracium*), der überdies die Mühen einer kritischen Durchsicht des Manuskripts auf sich nahm, aus der sich so mancher neue Denkanstoß ergab. Bei den Lichenen stand mir PD Dr. K. Kalb, Neumarkt, zur Seite.

An dieser Stelle gilt mein ausdrücklicher Dank auch den Herren U. Beyerlein, Regensburg, und besonders R. Lotto, Garmisch-Partenkirchen, die mit Interesse die bryologischen Fortschritte der Arbeiten verfolgten und deren Überprüfung einer Mehrzahl von Moosbelegen nicht genug gewürdigt werden kann.

Herr Prof. Dr. H. Niklfeld, Wien, übersandte mir freundlicherweise die Geländelisten der floristischen Kartierung Mitteleuropas für die Quadranten der österreichischen Teile des Untersuchungsgebietes. Den Herren Prof. Dr. C. Lasen, Villabruna, und Prof. Dr. S. Pignatti, Rom, verdanke ich wichtige Informationen über die Vegetationsverhältnisse der Südlichen Kalkalpen. Herr Prof. Dr. Dr. H. E. Weber konnte mir wertvolle Ratschläge in nomenklatorischen Fragen geben.

Für die Bereitstellung der nötigen Arbeitsmöglichkeiten am Institut für Botanik der Universität Regensburg sei Prof. Dr. A. Bresinsky gedankt.

Die Regierungen und Oberforstdirektionen von Oberbayern und Schwaben sowie verschiedene Behörden der Landkreise Garmisch-Partenkirchen und Ostallgäu unterstützten die Arbeit durch die Erteilung diverser Ausnahmegenehmigungen (Fahrerlaubnisse für Forststraßen wurden aus Glaubwürdigkeits- und Gewissensgründen nur sehr restriktiv in Anspruch genommen, auch wenn dadurch die Aufstiegszeiten teilweise erheblich verlängert wurden).

Frau Frieda Holzmann (Halblech/Berghof) sowie die Familien Schiestl (Oberammergau), Trapp (Garmisch-Partenkirchen) und Obergschwandner (Reutte) sorgten während der Sommermonate für einen angenehmen Aufenthalt im Untersuchungsgebiet.

Zu besonderem Dank bin ich nicht zuletzt meiner Frau Sabine verpflichtet. Sie hatte in den vergangenen Jahren auf manches verzichten müssen und meine periodische Abwesenheit während der Sommermonate geduldig ertragen.

1. Einleitung

Nach Jahren der Stagnation scheinen sich in der pflanzensoziologischen Erforschung der Bayerischen Alpen allmählich wieder Fortschritte abzuzeichnen. Der schon des öfteren und zuletzt von SCHUHWERK (1990) beklagte Umstand, daß gerade in den Alpen diesbezüglich noch viele Lücken bestehen, ist nur schwer zu verstehen. Ging man mit dem Betreiben alpiner Naturwissenschaft bis zum vergangenen Jahrhundert noch ein gewisses Wagnis ein, hätte man spätestens ab der Mitte dieses Jahrhunderts im Gefolge der intensiven Erschließung der Alpen eine nachhaltige Förderung erwarten können, zumal die Pflanzensoziologie von hier ihren Ausgang nahm.

Mit der vorliegenden Untersuchung der subalpinen und alpinen Pflanzengesellschaften der Ammergauer Alpen wird erstmals seit über einem Vierteljahrhundert wieder ein größerer bayerischer Alpenteil zusammenhängend pflanzensoziologisch beschrieben. Erfreuten sich bei den Pflanzensoziologen bisher besonders die Berchtesgadener (LIPPERT 1966, SPRINGER 1990) und Allgäuer Alpen (OBERDORFER 1950 und HERTER 1990) größerer Beliebtheit, sind die Vegetationsverhältnisse subalpiner und alpiner Höhenlagen der Mittleren Bayerischen Alpen noch immer nur bruchstückhaft bekannt. Ältere Untersuchungen stammen z. B. von ZÖTTL (1951), SÖYRINKI (1954) und REHDER (1970) aus dem Wettersteingebirge, andere von ZIELONKOWSKI (1975) aus dem Rotwand-

gebiet und KAU (1981) aus dem Karwendel. Erst in den vergangenen Jahren kündigte sich ein grundlegender Wandel zum Besseren an. SAITNER (1989a) bzw. SAITNER & PFADENHAUER (1992) stellten die Vegetation eines Teils des Karwendelgebirges vor, und erst vor kurzem veröffentlichten DINGER, HOPFNER & SCHUARDT (1991) ihre Untersuchungen über einen kleinen Abschnitt der Chiemgauer Alpen, während STILL (1991) sich mit den Vegetationsverhältnissen im Wank-Gebiet des Estergebirges befaßte. In den Ammergauer Alpen wurden Teilgebiete von URBAN (1989, 1991) und EGGENSBERGER (1989) vegetationskundlich untersucht. Zwar existiert von KARL (1950) eine Untersuchung über die Vegetation des Kreuzspitzzuges der Ammergauer Alpen; die erneute Bearbeitung ermöglichte jedoch eine differenziertere Betrachtungsweise und wurde zudem mit einer Fülle von Neufunden belohnt (vgl. EGGENSBERGER 1991, URBAN 1991).

Deutlich fortgeschrittener ist man bei der Untersuchung ganzer Gebirgsstöcke im benachbarten Tirol, wengleich diese Arbeiten leider mehr deskriptiven Charakter besitzen und in ihnen nur bedingt synchorologische und syntaxonomische Zusammenhänge dargestellt werden. WEBER (1981) widmete sich den Pflanzengesellschaften des im Südosten an das Ammergebirge angrenzenden Mieminger Gebirges und HAUPT (1983-1987) den unmittelbar südlich folgenden Östlichen Lechtaler Alpen, wobei der direkt an das Untersuchungsgebiet angrenzende Streifen leider unberücksichtigt blieb.

Die relativ westliche Lage des Ammergebirges innerhalb der Nördlichen Kalkalpen, seine morphologische Abgeschlossenheit und die unzureichende vegetationskundliche Erforschung machen es für eine entsprechende Untersuchung besonders interessant. Diese soll nun unter Zusammenfassung der bisher in der Literatur erörterten Einzelergebnisse und mit Unterstützung einer Vielzahl eigener Vegetationsaufnahmen (1054) einen Gesamtüberblick über die Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes geben und damit eine bislang bestehende Bearbeitungslücke füllen. Dazu gehören Aussagen über die Verteilung und eventuelle Beschränkung der einzelnen Vegetationseinheiten, sei es durch geologische, klimatische oder orographische Gegebenheiten. Als besonders vorteilhaft erwies sich in diesem Zusammenhang das Vorhandensein grundlegender Spezialliteratur über Geologie, Glazialgeologie, Vegetations- und Besiedlungsgeschichte sowie Almwirtschaft des Untersuchungsgebietes.

Vor dem Hintergrund der großen Nord-Süd-Erstreckung des Ammergebirges, die sowohl ozeanisch getönte Randalpenbereiche als auch kontinentalklimatisch beeinflusste innere Alpentile einschließt, bietet sich ein regionaler Vergleich ihrer Floren- und Vegetationsverhältnisse an.

Erst durch überregionale syntaxonomische und synchorologische Vergleiche der Vegetationsverhältnisse der Ammergauer Alpen mit jenen anderer Gebiete, auf die in dieser Untersuchung das Hauptaugenmerk gerichtet ist, zeichnen sich geographische Rassen oder historische Ausbildungen von Pflanzengesellschaften wie beispielsweise reliktsche und endemische Formen ab, die schließlich auch im Sinne des Naturschutzes gewürdigt werden können. Der Beobachtungsmaßstab wurde dabei dem Rahmen dieser Arbeit angepaßt und auf den West-Ost-Zug der Alpen (helveto-norische Provinz im Sinne von MERXMÜLLER 1954) begrenzt, der auf pflanzensoziologischem Gebiet eigenständiger wirkt als auf floristischem.

Die Untergliederung der Assoziation in niedrigere syntaxonomische Einheiten erfolgte vor allem auf Subassoziationsebene in der Regel erst bei einer größeren Anzahl von Vegetationsaufnahmen.

Eine Mehrzahl von Pflanzengesellschaften ist hinsichtlich standörtlich-ökologischer Ansprüche und Syndynamik in der Vergangenheit schon ausführlich beschrieben worden. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird diesbezüglichen Erläuterungen nur begrenzter Raum zur Verfügung gestellt, es sei denn es handelt sich um seltene Bestände, oder die Verhältnisse in den Ammergauer Alpen weichen deutlich von denen anderer Gebiete ab.

Die relativ intensive Erfassung der Kryptogamen und hier insbesondere der Bryophyten bei den Vegetationsaufnahmen zielt darauf ab, wenigstens für einige Moose und Flechten die soziologisch-diagnostische Bedeutung in Phanerogamengesellschaften zu ermitteln. Unter dem Eindruck der extremen Klimaverhältnisse in der subalpinen und alpinen Stufe treten sie in diesen häufig eng verzahnt mit Phanerogamen auf und eignen sich daher in besonderem Maße für die Charakterisierung der relativ eng eingemischten alpinen Pflanzengesellschaften. Schon zu oft mußten pflanzensoziologische Aufnahmen in der Vergangenheit einen Informationsverlust durch das unterlassene Notieren der Kryptogamen erleiden (man kann sich nur wundern, welchen Wissensvorsprung in diesem

Zusammenhang Angehörige alter Botanikergenerationen wie z. B. Braun-Blanquet oder Gams hatten). Der bestimmungsmäßige Mehraufwand wird in jedem Fall belohnt. Die sich hier anbietenden Auswertungsmöglichkeiten etwa für standörtliche Gliederung oder den Naturschutz, wie sie beispielsweise SCHUHWERK (1986) formuliert, sind nicht zu unterschätzen.

Leider ließen schwere Bestimmbarkeit der Nicht-Gefäßpflanzen (bei manchen Gattungen nicht über ein „spec.“ hinaus) und die große Zahl von Vegetationsaufnahmen mit häufig mehreren und gelegentlich gegenüber Phanerogamen zahlenmäßig hervortretenden Kryptogamen-Arten vor dem Hintergrund der Gebietsgröße ein Abwägen zwischen Aufnahmezahl und -intensität notwendig werden, sodaß in keinem Fall Anspruch auf vollständige Erfassung von Moosen und Flechten erhoben werden kann. Wenn auch die Gewichtung so weit wie möglich zugunsten der Aufnahmeintensität verschoben wurde, fielen diesem Verfahren in besonderem Maße kleine und kleinste Arten zum Opfer. Ein entscheidender Unterschied der überhaupt nicht berücksichtigten Pilze gegenüber den übrigen Kryptogamen ist die in den untersuchten Höhenlagen seltene Fruchtkörperbildung, die diese Organismen erst sichtbar bzw. bestimmbar werden läßt. Trotzdem sei an dieser Stelle auf eine interessante, die Ascomyceten des Caricetum firmae in den Mittelpunkt stellende Untersuchung von NOGRASEK (1988) hingewiesen.

Die vorliegende Arbeit muß es sich schließlich vor dem Hintergrund einer allgegenwärtigen Bedrohung der natürlichen Grundlagen zum Ziel setzen, dem Naturschutz Argumente für die Bewahrung dieses Raumes *zumindest in seiner jetzigen Form* liefern. Dazu gehören Vegetationskarten ausgewählter Teilgebiete sowie Aussagen über die aus Sicht des Naturschutzes herausragenden Bereiche und nicht zuletzt über dessen Gefährdungen.

2. Das Gebiet

2.1 Lage, Abgrenzung, Orographie

Das Ammergebirge, auch als „Berge zwischen Lech und Loisach“ bezeichnet, liegt im westlichen Teil der Mittleren Bayerischen Alpen. Es erstreckt sich in seiner äußersten Umgrenzung von 10°40' bis 11°10' östlicher Länge und 47°24' bis 47°40' nördlicher Breite und wird *eingerrahmt* von Ester-, Wetterstein- und Mieminger Gebirge im Osten bzw. Südosten, Lechtaler Alpen im Süden und Südwesten sowie Allgäuer Alpen im weiteren Sinne im Westen. Die im Uhrzeigersinn gesehen wichtigsten umliegenden Orte sind Bad Kohlgrub, Murnau, Garmisch-Partenkirchen, Lermoos, Reutte, Füssen und Trauchgau.

Das eigentliche Untersuchungsgebiet wurde auf Bereiche beschränkt, die durch das Auftreten subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften gekennzeichnet sind, d. h. die Abgrenzung erfolgt primär nicht nach orographischen Gesichtspunkten. Die in Abb. 1 angegebenen Bereiche über 1500 m mögen einen ungefähren Anhaltspunkt über die Größe und Verteilung der untersuchten Teilgebiete geben. Von vornherein ausgenommen wurden bewaldete Gebiete und damit auch die gesamten Flyschberge im Nordteil des Ammergauer Alpen. Etwa zwei Drittel der Ammergauer Alpen befinden sich auf deutschem Staatsgebiet, *hiervon wiederum gehören große Teile seit dem 16.8.1963 zu Bayerns größtem Naturschutzgebiet „Ammergebirge“*.

Entwässert wird das Ammergebirge durch Lech, Ammer und Loisach, die den bedeutendsten umliegenden Talsystemen ihre Namen geben. Eindrucksvolle Ausmaße nehmen auch das sich ammertalwärts fortsetzende Graswangtal sowie das Hinterthorental zwischen Heiterwanger See und Lermoos an. Vor der postglazialen Entstehung des Fernpasses durch einen gewaltigen Felssturz bestand sogar eine Verbindung zum Inntal.

Während auf den tektonischen und stratigraphischen Gebirgsaufbau erst im Abschnitt Geologie eingegangen wird, soll an dieser Stelle die geomorphologische Beschreibung der einzelnen Gebirgsgruppen im Vordergrund stehen.

Zum allgemeinen Charakter tragen die meist west-ost-streichenden Gipfelkämme bei, die die Nördlichen Kalkalpen westlich des Inns auszeichnen, während östlich davon Plateauformen vorherrschen. Jedoch sind die orographischen Verhältnisse innerhalb des Untersuchungsgebietes recht inhomogen, wie man es am tektonisch stark beeinflussten Alpenrand auch erwarten würde.

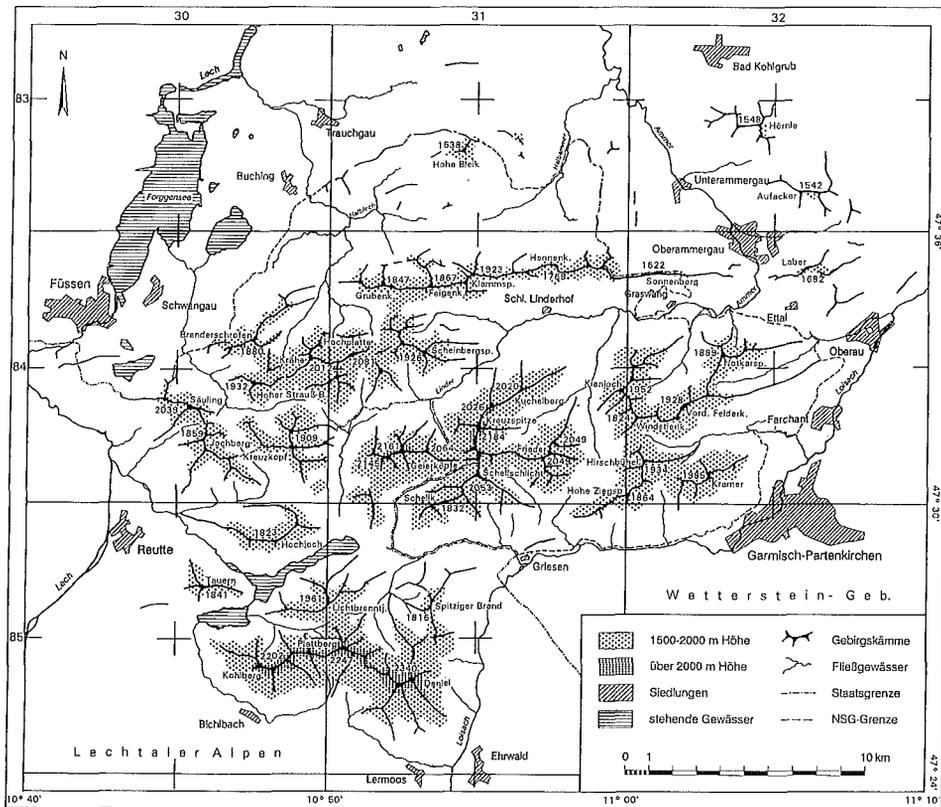


Abb. 1: Übersichtskarte der Ammergauer Alpen

Die **Trauchberge** bestehen aus weich geformten Hügeln mit einer durchschnittlichen Höhe von 1300-1500 m (Hohe Bleik bis 1636 m). Sie wurden wegen ihrer fast vollständigen Bewaldung aus dieser vegetationskundlichen Untersuchung von vornherein ausgeschlossen. Gleiches gilt für den nördlichen Teil der **Laber-Hörnle-Gruppe** im Nordosten des Gebietes. Erst am Laber reichen kalkalpine Gesteine in eine Höhe von 1682 m, wenngleich die Massenerhebung noch sehr gering bleibt.

Tektonisch gesehen ist der Laber eine Fortsetzung des **Klammspitzkammes**, eines über 17 km langen, streng in West-Ost-Richtung verlaufenden Grates. Hier am nördlichsten Rand des Kalkalpins haben verschiedene Überschiebungen zu einem wirren Durcheinander unterschiedlicher geologischer Schichten geführt. Vor allem im westlichen Teil des Zuges wird erstmals der allgemeine Charakter der Schichtenlagerung deutlich, die sich immer wieder an den Ketten der Ammergauer Alpen nachvollziehen läßt. Schräg stehende und nach Süden abfallende Gesteinsschichten sind für rasige Südflanken verantwortlich, während Wandabbrüche und Kare hauptsächlich an den emporgehobenen und in der Folge abwitternden Stirnseiten der Decken entstanden (siehe auch Abb. 4).

Mit OTT in SEIBERT (1982) kann die südwestlich angrenzende **Hochplatte-Gruppe** als der orographisch abwechslungsreichste Teil der Ammergauer Alpen bezeichnet werden. Senkrecht stehende freie Wände wechseln kleinräumig mit rasigen Flanken, die Kämme verlaufen sehr unregelmäßig und bieten viele optische Reize. Hier läßt sich beispielhaft die Sedimentationsfolge von Trias, Jura und Kreide verfolgen. Die Gipfelhöhen erreichen erstmals über 2000 m (Hochplatte 2081 m).

Ähnliche Verhältnisse lassen sich, durch das Tal der Pöllat von der Hochplatte-Gruppe abgetrennt, im Nordteil der **Säuling-Gruppe** im westlichsten Teil des Untersuchungsgebietes beobachten. In deren Südteil sind dagegen ähnlich wie in der Hochplatte-Gruppe zerklüftete und schrofige Formen aufgrund des allgegenwärtigen Hauptdolomits dominierend.

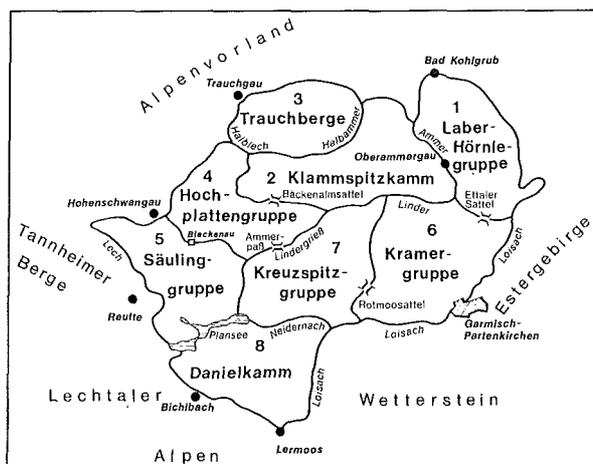


Abb. 2: Verteilung der Gebirgsgruppen in den Ammergauer Alpen (aus OTT in SEIBERT 1982)

Kreuzförmig verlaufen die Käme in der **Kreuzspitz-Gruppe**, der zentralen Einheit des Ammergebirges. Mit der höchsten Erhebung nicht weit unter 2200 m bleibend (Kreuzspitze 2184 m), drückt sich ihr alpiner Charakter im Auftreten von Pflanzengesellschaften aus, die den nördlicher gelegenen Gebieten fehlen oder dort nur fragmentarisch vorkommen.

Auf grundsätzlich niedrigerem Niveau liegt die sich östlich anschließende **Kramer-Gruppe**, die am Kramer mit 1985 m ihren höchsten Punkt hat. Hauptdolomit verursacht auch hier stark verwitterte Gipfformen.

Die Ammergauer Alpen kulminieren schließlich an ihrem südlichen Rand im **Daniel-Zug**, einem Querriegel aus Gipfeln von häufig über 2200 m Höhe, der am Daniel selbst mit 2340 m seinen höchsten Punkt erreicht. Nirgendwo sonst ist die Schichtung so regelmäßig, finden sich rasige Südflanken und von Karen gesäumte Nordabbrüche so typisch angeordnet wie an dieser Kette.

Man hat es also grob gesehen mit einer Dreiteilung des Untersuchungsgebietes zu tun. Auf die sanften Flyschberge im Norden folgt die stark gegliederte kalkalpine und geologisch äußerst vielfältige Randzone, während die mittleren und südlichen Teile — etwa zwei Drittel des Gebietes einnehmend — verursacht durch mächtige Hauptdolomit- und Plattenkalk-Lagen einen physiognomisch eher eintönig grauen und unwirtlichen Eindruck vermitteln (vgl. Abschnitt Geologie), der sich auch in der geringeren Vielfalt an Pflanzengesellschaften niederschlägt.

2.2 Klima

Entsprechend der Lage am bayerischen Alpenrand charakterisieren kühl-feuchte Sommer und relativ schneereiche Winter das Klima des Untersuchungsgebietes am augenfälligsten. Der Übergangscharakter zwischen ozeanischem und kontinentalem Klima drückt sich in den innerhalb des Alpenrandes nach Westen zunehmenden Jahresniederschlagssummen aus, während der Jahresgang des Niederschlags mit deutlichem Maximum im Sommer und Minimum im Winter eine kontinentale Tönung erkennen läßt. Überlagert werden diese Erscheinungen durch Stauwirkungen am Alpennordrand, die nicht selten zu sommerlichen Starkregenereignissen führen.

Die genannten Erscheinungen bewirken, daß in fast allen umliegenden Tallagen Jahresniederschläge von 1300-1500 mm erreicht werden, nur im Ehrwalder Becken wird die 1300 mm-Marke unterschritten. Dieser Unterschied scheint zwar vernachlässigbar gering, auf seine Bedeutung wird aber an anderer Stelle noch zurückzukommen sein.

Eine zwar nicht gerade neue, aber immer noch anschauliche Ergebnisse liefernde Methode ist die Charakterisierung der klimatischen Verhältnisse über den Kontinentalitätswinkel nach GAMS (1931), wobei der Cotangens dieses Winkels durch die Niederschlagssumme (in mm) dividiert

Tab. 1: Jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge und mittlere Jahressummen (Σ) in mm für einige Orte im Bereich der Ammergauer Alpen aus: (1) HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT IN WIEN (1973), Zeitraum 1901-1970, (2) FELDNER (1981), Zeitraum nicht angegeben und (3) FLIRI (1975), Zeitraum 1931-1960.

Ort	Höhe/m	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Σ
(3) Oberau	655	93	85	84	94	146	178	198	171	131	94	82	70	1462
(3) Murnau	696	66	66	68	86	158	185	198	159	123	84	61	55	1309
(3) Garmisch-Part.	706	94	84	78	86	129	168	194	167	124	87	78	67	1356
(3) Füssen	796	89	84	89	102	152	174	192	167	139	95	75	71	1429
(3) Trauchgau	800	78	85	88	95	161	205	209	186	130	93	67	55	1452
(3) Buching	810	74	69	76	85	155	187	199	164	138	87	68	60	1362
(3) Griesen	822	110	113	90	91	126	162	195	167	134	96	90	76	1450
(3) Unterammergau	835	102	88	88	102	154	203	197	167	137	101	82	78	1499
(3) Bad Kohlgrub	856	91	83	82	104	165	193	200	162	142	100	81	77	1480
(1) Reutte	870	80	72	82	97	132	174	194	180	121	79	74	90	1375
(3) Ettal	873	103	94	92	104	160	204	216	191	149	102	84	80	1579
(3) Linderhof	963	123	115	110	123	171	219	232	198	151	121	103	96	1762
(1) Plansee	980	112	96	102	122	166	204	210	202	139	100	94	117	1664
(1) Ehrwald	1015	82	71	77	87	115	154	175	163	111	75	69	79	1258
(1) Berwang	1340	99	84	85	94	142	183	203	182	129	88	95	85	1469
(3) Kühalm	1362	140	118	120	143	194	259	245	210	175	131	107	106	1948
(2) Jägerhütte	1430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2024
(2) Brunnenkopf-H.	1550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1996
(3) Pürschling-H.	1564	120	104	106	108	175	226	237	195	163	109	62	79	1684
(2) Stepbergalm	1593	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1967
(2) Kesselhütte	1650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2114

durch die Meereshöhe (in Metern) gebildet wird. An den in Abbildung 3 wiedergegebenen Daten ist einerseits die rasche vertikale Zunahme der hygrischen Kontinentalität am gleichen Ort (z. B. Garmisch-Partenkirchen — Stepbergalm und Schloß Linderhof — Pürschling-Hütte) deutlich zu erkennen (sie kann als Zeichen einer insgesamt geringe Kontinentalität eines Gebietes gewertet werden), andererseits die horizontale Zunahme von Norden nach Süden. Besonders auffällig ist das Gefälle zwischen Ehrwald und Garmisch-Partenkirchen mit einem sich ideal einfügenden Wert für Griesen und zwischen Ehrwald und Reutte, was nicht allein mit wenig steigender Meereshöhe erklärt werden kann. Nochmals höher werden dann die Werte am Fernpaß. Man hat es also im Ehrwalder Becken mit einer „kontinentalklimatischen Ausbuchtung“ des Inntals (dem es in Luftlinie näher liegt als dem nördlichen Kalkalpenrand) zu tun, worauf auch die in diesem Gebiet vermehrt auftretenden Lärchen einen Hinweis geben. Eine weitere augenscheinliche Folge dieses klimatischen Wandels ist die zunehmende Verarmung an Epiphytenvegetation, feuchteliebender Pflanzen wie *Carex pendula*, *Phyllitis scolopendrium* und anderer Laubwaldarten von Nord nach Süd. Leider können die wenigen und auch nur für Tallagen zur Verfügung stehenden Temperaturdaten diese Ergebnisse nicht absichern. Vielleicht mag aber der etwas größere Wert der Jahrestemperaturamplitude für Ehrwald ein Indiz für erhöhte thermische Kontinentalität sein. RINGLER (1981) bemerkt überdies die gegenüber den Allgäuer und Berchtesgadener Alpen verminderte Jahresmitteltemperatur um 0,1-0,6°C bzw. 1,1-1,3°C, d. h. eine Depression der Isothermen. Der allgemein kontinentalere Klimacharakter zwischen Lech und Isar gegenüber weiten Teilen der Nordalpen zeigt sich auch an den in diesem Bereich nach oben verschobenen Linien gleicher monatlicher Schneehöhe (vgl. HERB 1973).

Die bekanntermaßen mit zunehmender Höhe wachsenden Niederschlagsmengen führen schließlich, extrapolierbar aus den insgesamt leider nur spärlich aus größeren Höhen vorliegenden Klimameßstationen, ab etwa 1800-2000 m zu durchschnittlichen Jahressummen von über 2000 mm, KARL & SCHAUER (1975) gehen für Hochlagen sogar von 2500 mm aus.

Über die Temperaturverhältnisse der subalpin-alpinen Stufe im Untersuchungsgebiet können überhaupt keine durch Meßdaten gesicherten Aussagen getroffen werden. Trotzdem mögen die

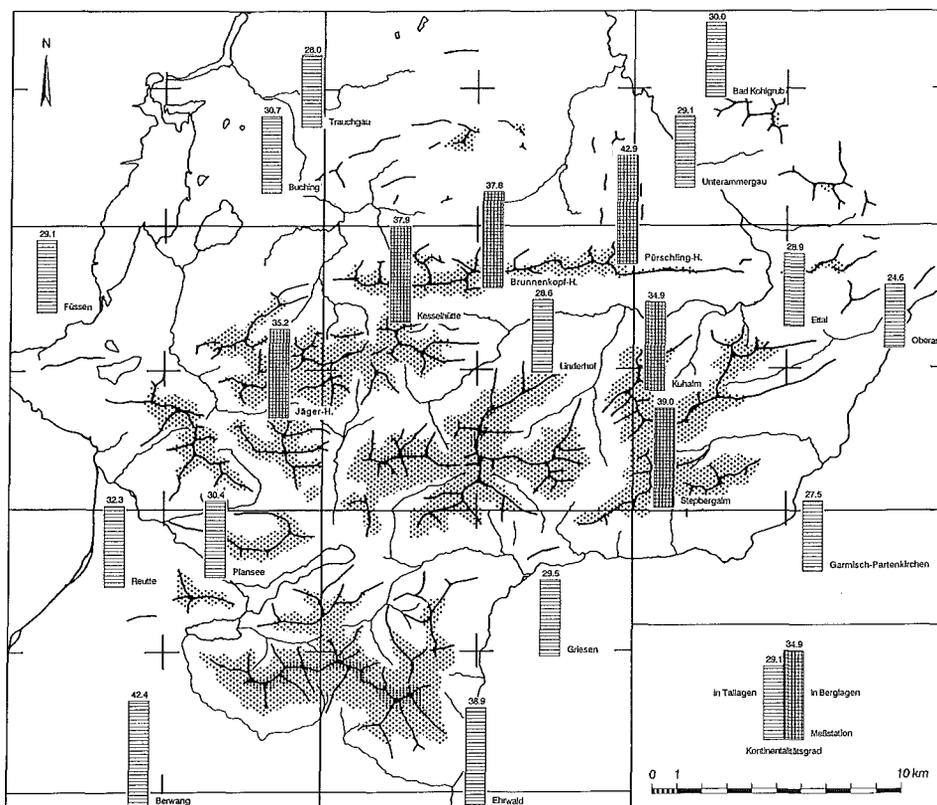


Abb. 3: Kontinentalitätsgrade (nach GAMS 1931) für einige Orte im Bereich der Ammergauer Alpen und Umgebung

Angaben von KARL & DANZ (1969) und FELDNER (1981) einen ungefähren Einblick geben, nach denen die Jahresdurchschnittstemperaturen bei 1600 m auf ca. 2°C und die Durchschnittstemperaturen während der Vegetationszeit auf 9°C sinken.

Natürlich darf auch hier nicht der Hinweis fehlen, daß sich in einem stark reliefierten Gebirgsraum die klimatischen Bedingungen schon auf relativ kurze Entfernungen außerordentlich rasch ändern können. Des öfteren zu beobachten sind solche Erscheinungen an längeren Kämmen, die eine teilweise gantztägige Bewölkung auf der einen Seite von ununterbrochenem Sonnenschein auf der anderen zu trennen vermögen. Mitunter überwiegen die durch die Geländeform bedingten lokalklimatischen Gegebenheiten in ihrer Wirkung auf die Pflanzendecke gegenüber den großklimatischen.

Tab. 2: Mittlere monatliche und jährliche Durchschnittstemperaturen und Jahrestemperaturamplitude in °C für einige Orte im Bereich der Ammergauer Alpen aus: (1) HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT IN WIEN (1973), Zeitraum 1901-1970 und (3) FLIRI (1975), Zeitraum 1931-1960

Ort	Höhe/m	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	φ	Ampl.
(3) Garmisch-Part.	706	-2,1	-0,6	3,6	7,6	11,7	15,1	17,0	16,5	14,0	8,7	3,6	-0,7	7,9	19,1
(3) Füssen	796	-3,5	-2,1	2,3	6,6	10,8	14,1	16,1	15,5	12,8	7,5	2,5	-1,9	6,7	19,6
(1) Reutte	870	-3,2	-2,1	1,4	5,2	9,8	13,0	14,8	14,3	11,6	6,9	1,8	-2,4	5,9	18,4
(3) Ettal	873	-3,0	-1,7	2,4	6,0	10,3	13,3	15,4	15,0	12,3	7,4	2,4	-1,8	6,5	18,4
(1) Ehrwald	1015	-3,8	-1,9	2,1	6,1	10,7	13,7	16,0	15,1	12,0	6,9	1,5	-2,2	6,3	19,8

Deutlichen Föhninfluß verraten ausgedehnte Reliktföhrenwälder, die, soweit es sich um Hauptdolomit als geologische Unterlage handelt, die Hänge des vom Inntal über den Fernpaß und Ehrwalder Becken bis Griesen und Garmisch-Partenkirchen verlaufenden Talzuges und des Plansees bekleiden (die relikterhaltende Wirkung von Hauptdolomit wird in Abschnitt 4.5 kurz erläutert). Über die Elmau, ein von postglazialen Schottermassen erfülltes Tal zwischen Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe, gelangen diese warmen Luftmassen auf den Klammspitzzug, an dessen Südhängen daher auch zahlreiche wärmeliebende Sippen zu finden sind, wie z. B. FELDNER, GRÖBL & MAYER (1965), LIPPERT, H. & R. LOTTO 1981 und URBAN (1991) zu entnehmen ist. Föhn tritt weiterhin im Garmischer Becken und loisachabwärts in Erscheinung, ebenso im Becken von Reutte und demgegenüber schon etwas abgeschwächt bei Füssen.

2.3 Geologie und Böden (siehe Karte im Anhang)

So wenig über die Vegetation der Ammergauer Alpen bekannt ist, so viele Arbeiten existieren auf dem Gebiet der Geologie, was bei der Stratigraphie aber leider nur die bayerischen Teile betrifft. Aus dem Wissen um die Bedeutung des geologischen Untergrundes für die Verteilung und Zusammensetzung von Pflanzengesellschaften heraus sei eine nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erhebende Aufzählung geologischer Arbeiten gegeben.

Erste Vorarbeiten in Form geologischer Monographien stammen von BÖSE (1893) und SÖHLE (1899). Während bei AMPFERER (1907), FELS (1913), v. KLEBELSBERG (1913, 1914), MÜLLER (1917), LEVY (1920) und PIEHLER (1974) eher glazialgeologische Gesichtspunkte im Vordergrund standen, gehen auf eine monographische Bearbeitung der „Bayerischen Berge zwischen Lech und Loisach“ exklusive österreichischer Teile (KOCKEL, RICHTER & STEINMANN 1931) detailliertere Angaben über geologische Verhältnisse zurück. V. KLEBELSBERG (1935, 1955) widmet sich an verschiedenen Stellen den Verhältnissen im Untersuchungsgebiet. Speziellere Informationen sind JERZ (1966) über die Raibler Schichten zwischen Lech und Inn, GAUPP (1980) über kreidezeitliche Ablagerungen im Westteil der Nördlichen Kalkalpen sowie MUTSCHLECHNER (1955) über Erzlagerstätten im Säuling- und Hochplattegebiet zu entnehmen. Die geologischen Kartenblätter von Bayern 1:25000 8430, 8431 und 8432 (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1963, 1967a, 1967b) decken die am kompliziertesten gebauten Teile der Ammergauer Alpen ab. Großmaßstäbliches Kartenmaterial fehlt leider für die österreichischen Teile, vor allem was den Danielzug betrifft. Mit den tektonischen Karten und Beschreibungen von TOLLMANN (1976) sowie der geologischen Übersichtskarte 1:200000 des Blattes Kempten (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1983) bzw. der geologischen Karte von Bayern 1:500000 (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981) wurde aber auch für Vegetationsaufnahmen aus diesem Teil die Angabe der Geologie in den Tabellenköpfen ermöglicht.

Am Ammergebirgsaufbau sind die tektonischen Einheiten Helveticum und Flysch sowie Allgäu- und Lechtaldecke als Elemente der oberostalpinen Decke beteiligt (KUHNERT 1966). Tritt das **Helveticum** morphologisch noch kaum in Erscheinung (Kalkkögel des Murnauer Mooses), bildet der **Flysch** schon recht ansehnliche Berge. Sie zeigen größere Mächtigkeit als in großen Bereichen des sich nach Osten fortsetzenden Alpenrandes, erreichen aber nie die Massenerhebung wie in den Allgäuer Alpen oder sich westlich anschließenden Alpentteilen und sind aus bereits genannten Gründen weitgehend bei der Bearbeitung ausgeklammert. Auch die auf den Flysch nach Süden folgenden und ebenfalls meist nur sanfte Geländeformen hervorbringenden Schichten der **Allgäudecke** liegen auf zu niedrigem orographischem Niveau. Sie treten ohnehin nur in einem schmalen Streifen an den Nordhängen von Laber, Klammspitzkamm und Branderschrofen zu Tage. Erst mit Beginn der **Lechtaldecke** werden ausreichende Meereshöhen erreicht. An ihrem Nordrand noch sehr kompliziert gebaut, wird ihre Struktur nach Süden hin rasch einheitlicher.

Eindeutig dominierende Gesteinsart ist hier **Hauptdolomit**. Seine bis 1000 m mächtigen Lagen (OTT in SEIBERT 1982) bauen beinahe alle Gipfel im mittleren und südlichen Teil des Ammergebirges auf. Wesentlich anfälliger für physikalische als für chemische Verwitterung, führt die kleinsplitterige Ablösung der Gesteinsbrocken zu bizarren Gipfelformen und mächtigen Schuttströmen, die in den Tälern Griese genannt werden. Am bekanntesten dürfte hierbei das Friedergries sein.



Abb. 4: Charakteristische Schichtenlagerung in den Ammergauer Alpen: Plattenkalk am Plattberg-Ostgrat (8531/31); rasigen Südflanken stehen steile Nordabbrüche gegenüber

Mancherorts wird der Hauptdolomit teilweise ohne scharfe Übergänge von **Plattenkalk** abgelöst, so im Danielkamm und streifenförmig angeordnet vom Vorderfelderkopf bis Frieder, Scheinbergspitze bis Hochblasse sowie am Kuchelberg. Gelegentlich bilden **Kössener Schichten** den Kern dieser geologischen Mulden. Ihre größte Ausdehnung erhalten diese Lager an der Nordseite des Zwischenthorentales von Upsspitze bis Plattberg. Ihr mergeliger Zerfall ist Ursache für Vernässungen und leicht versauernde Lehmböden („Terra fusca“), gibt aber auch zu Beweidung Anlaß.

Große Verbreitung besitzt besonders im Nordwesten des Gebietes **Wettersteinkalk**, der als geologischer Sattel aus dem umliegenden Hauptdolomit hervortritt (KOCKEL, RICHTER & STEINMANN l. c.) und die imposanten Gipfel von Hochplatte, Krähe, Hohem Straußberg und Säuling bildet. Nach Westen zu wird zunehmend der Sattelkern aus **Partnachschiefer** sichtbar. Ihr dünnplattig-schieferiger Zerfall führt zu Mergelböden (KLEBELSBERG 1935, KUHNERT 1966) und macht sie für

die Almwirtschaft interessant, kann aber auch ausschlaggebend für die Bildung von Berggrutschen wie z. B. an der Klebalm sein (KRÖGER 1970), um andererseits in Verebnungen Moorbildung zu fördern. Ein zweiter fast ununterbrochener, aber deutlich geringermächtiger und nicht mehr derart gipfelbildend auftretender Wettersteinkalkstreifen (der Lechtaldecke) zieht vom Nordteil des Labers über die ganzen nördlichen Teile der Klammspitzkette bis zum Branderschrofen. Als reiner und nur wenig gebankter Kalk eher chemisch als physikalisch verwitternd, ist er weit weniger der Erosion ausgesetzt als beispielsweise die stratigraphisch angrenzenden **Raibler Schichten**, die meist einen regelmäßigen Saum um den Wettersteinkalk bilden und sich, obwohl diesem häufig aufliegend, fast stets auf orographisch niedrigerem Niveau befinden. Je nach Ton- und Kieselsäuregehalt der unterschiedlichen Fazies reichen die Verwitterungsprodukte von tiefgründigen, für die Almwirtschaft geeigneten und Quellhorizonte liefernden Lehm- und Tonböden bis zu stark versauernden sandigen Ablagerungen. Bedeutende Vorkommen von **Raibler Sandsteinen** liegen im „Beinland“ und im „Gamsangerl“ auf der Hochplatte. Sie gehören nach RINGLER & HERINGER (1977) zu den größten Vorkommen der Bayerischen Alpen und bilden die Grundlage für das Vorkommen im Gebiet einmaliger Pflanzengesellschaften.

Jüngstes Glied der Trias ist der **Oberrätalkalk**. Aus ihm bestehen die Gipfel von Geiselstein, Kenzenkopf und Vorderscheinberg, kettenförmig angelegt nördlich der Hochplatte und z. T. fortgesetzt im Labergebiet. Er ist noch reiner als Wettersteinkalk, zeigt aber ähnliche Geländeformen.

Gesteine des **Jura**, die in den Allgäuer und Lechtaler Alpen noch vermehrt das Landschaftsbild prägen (ihnen und kreidezeitlichen Schichten verdanken die „Allgäuer Blumenberge“ ihren Florenreichtum), sind im Ammergebirge schon deutlich seltener. Letzte Ausläufer des Lechtaler Vorkommens überqueren gerade noch das Hinterthorental und ziehen bis ca. 1800 m an der Upsspitze empor. Zwei weitere Züge erstrecken sich von Füßen bis zu den nordöstlichen Ausläufern des Branderschrofens (Allgäudecke) bzw. vom Geiselstein über den „Kessel“ und große Teile der Klammspitzkamm-Südseite bis hin zum Laber (Nordrand der Lechtaldecke). Meist sind es Gesteine des Lias, bevorzugt in der Allgäudecke treten Dogger- oder Malm-Elemente hinzu. Sehr isoliert treten Liaskalke abgeschuppt im Bereich zwischen Hirschbühel und Windtierkopf in der Kramer-Gruppe in Erscheinung. Fast allen gemeinsam ist neben einem gewissen Kalkgehalt ein mehr oder weniger hoher Kieselsäureanteil. Sie tragen überall eine sehr artenreiche Pflanzendecke über teils mergeligem, teils aber auch hartem Untergrund.

Eine äußerst üppige und reichhaltige Flora ist auch über kreidezeitlichen **Cenoman-** und **Turon-**Schichten zu beobachten. Zusammengesetzt aus den unterschiedlichsten Materialien bilden sie günstige Standortbedingungen für verschiedenste Pflanzengesellschaften, je nach Kieselsäure-Gehalt mit mehr oder weniger großer Versauerungstendenz. Man findet sie im Bereich des Labers, im Klammspitzzug, am Branderschrofen und — schon von weitem an der dunkleren Färbung erkennbar — an den Nordhängen des Kuchelberges.

Bei allen Hartkalken geht die subalpin-alpine Bodenbildung mit einer gewissen Regelmäßigkeit vor sich (vgl. ZÖTTL 1966 und GRACANIN 1972). Am Anfang der Bodenentwicklung stehen Karbonatrohnböden, die ihre Entstehung dem Gesteinsabrieb verdanken. Sie tragen z. B. anspruchslose Felsspalten- oder Schuttgesellschaften. Mit der Besiedlungstätigkeit von Pionieren wie Spalierweiden, Dryasspalier oder auch Kryptogamen wird die Bildung initialer Protorendzinen eingeleitet, die schon geringe Mengen Humus enthalten. Auf ihnen bilden sich initiale Rasenstadien, die schließlich ihrerseits weiter Humus ansammeln und in fortgeschrittenen Stadien zur Bildung offener alpiner Rendzinen beitragen. Unter besonders feuchten Bedingungen ist über harten Kalken die Entstehung von Pechrendzinen möglich, d. h. äußerst humosen und schmierigen Böden, wie sie des öfteren auf Oberrät- und Wettersteinkalk beobachtet werden konnten.

Wird die weitere Bodenentwicklung nicht durch klimatische oder morphologische Faktoren gehemmt, folgt als nächst höhere Stufe der Humuskarbonatboden, ein humoser, kalk-, basen- und mineralstoffreicher Boden. Er ist bereits gut geschlossen und gilt als klassische Unterlage für Blaugras-Horstseggenhalde. In Lagen über der Latschenzone stellt er vielfach das Schlußglied der Bodenentwicklung dar.

In subalpinen Lagen entstehen bei Latschenbewuchs z. T. mächtige Tangelrendzinen mit Tangelhumusauflagen, die besonders auf Hauptdolomit bis zu Meter-Stärke anwachsen können.

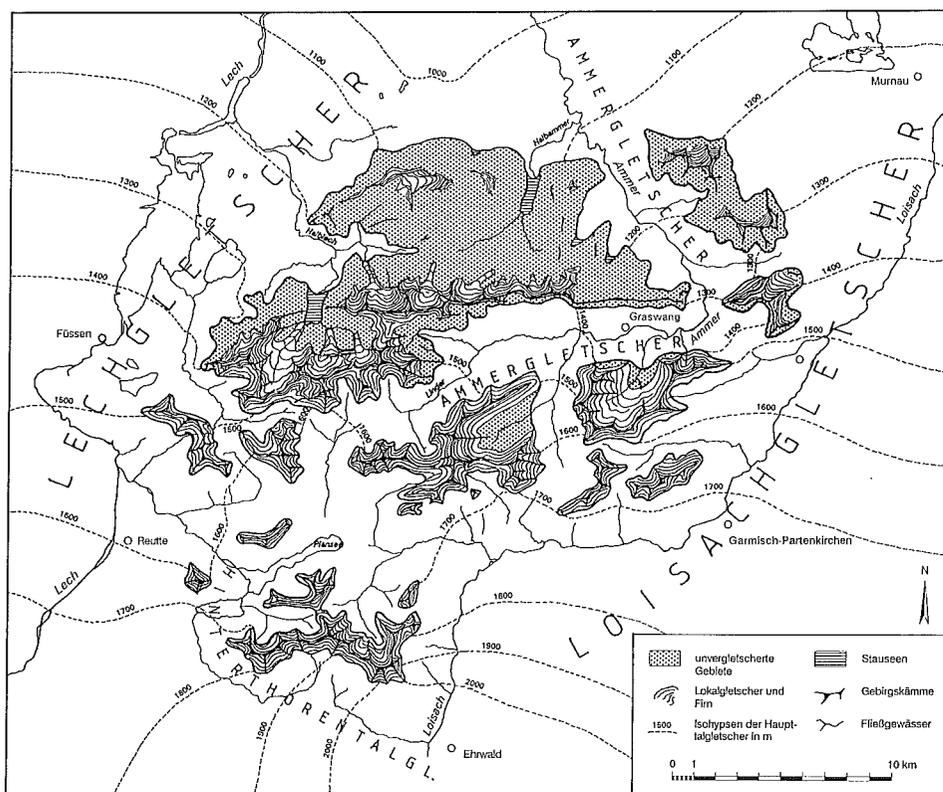


Abb. 5: Vermutliche würmeiszeitliche Vergletscherung der Ammergauer Alpen

2.4 Würmeiszeitliche Vergletscherung der Ammergauer Alpen

Ausgangspunkt für das Zeichnen einer in großem Maßstab gehaltenen Karte der würmeiszeitlichen Maximalvergletscherung der Ammergauer Alpen war die Wiedergabe einer auf PENCK & BRÜCKNER (1909), v. KLEBELSBERG (1935) und GAMS (1936) basierenden Vergletscherungskarte der Alpen in MERXMÜLLER (1952) sowie dessen davon abgeleitete Folgerungen über alpine Sippen- und Arealbildung (MERXMÜLLER 1952-1954). Waren diese Gliederungen eher großräumiger Natur, konnten mit zunehmendem Fortgang der Untersuchungen auch kleinräumige Auswirkungen aus der glazialen Überprägung abgeleitet werden.

Als Grundlage der Karte diente mangels neuerer Arbeiten vorwiegend ältere glazialgeologische Spezialliteratur. FELS (1913) schloß aus der Lage der Karböden im Danielzug auf die Höhe des Talstromeisnetzes und diskutierte die Bewegungsrichtung des vom Inntaleis gespeisten Hinterthorentalgletschers. Gedanken über die Eisstromhöhe der gesamten Lechtaler und Allgäuer Alpen machte sich bereits MÜLLER (1917). Seine Untersuchungen schlossen in einer Karte, aus der die Vergletscherung der südlichen Ammergauer Alpen gut abgeleitet werden konnte. Eine andere Thematik beleuchtet LEVY (1920) mit den Fragen der glazialen Übertiefung präglazialer Talböden. Daneben finden sich dort auch sehr genaue Angaben über Lokalvergletscherungen, Stauungserscheinungen und Gletscherverläufe. Wichtigste Grundlage aber waren die Vergletscherungskarten von v. KLEBELSBERG (1913, 1914), die fast alle deutschen Teile des Ammergebirges abdeckten. Die hohe Qualität dieser alten Untersuchungen wird durch neuere Vergletscherungskarten der Ostalpen mit relativ großem Maßstab von JÄCKLI in IMHOF (1970) und VAN HUSEN (1987) bestätigt.

Wie bereits erwähnt, bestand während der letzten Vereisungsphase das Fernpaß-Hindernis noch nicht, sodaß sich ein mächtiger Strom zentralalpischen Eises des **Inntalgletschers** ins Ehrwalder

Becken ergießen konnte. Lag die Eisstromhöhe bei Nassereith noch bei mindestens 2260 m (MÜLLER, 1917), betrug sie hier immer noch 2000 m. Gestaut durch den Querriegel an den „Thörlen“ (zum Wettersteingebirge gehörender Höhenzug zwischen Ehrwalder und Garmischer Becken) und diesen nur z. T. über- bzw. an der schmalen Loisachschlucht nach Norden durchfließend und den **Loisachgletscher** speisend, erfolgte an dieser Stelle eine Umlenkung der nun **Hinterthorentalgletscher** genannten Eismassen nach Westen, die im Planseebecken auf den **Lechgletscher** trafen. Inwieweit der Hinterthorentalgletscher ins Lechtal bzw. der Lechgletscher umgekehrt ins Hinterthorental übergriff, ist umstritten und für diese Arbeit nicht von großer Wichtigkeit. Sicher ist, daß sich große Eismassen zum heutigen Nordende des Plansees bewegten. Unklar ist, ob sich ein Teil des Eises nach Osten ins Loisachtal ergoß oder von dort Eis des vorher vom Hinterthorentalgletscher abgezweigten Eisstromes nach Westen vordrang. Gesichert ist immerhin eine Eisstromhöhe von mindestens 1600-1650 m. Weiter östlich floß der Loisachgletscher ab, vereinigte sich im Garmischer Becken unter Verstärkung durch Lokalgletscher des Wettersteinmassivs mit einem Ast des von Mittenwald kommenden Isargletschers und folgte der Loisach talauswärts. Vorher zweigte nach Norden ein mächtiger Seitenast über die Elmau ins Graswangtal ab und vereinigte sich dort mit dem Ammergletscher. Ein anderer Teil der im Planseebecken gestauten Eismassen folgte dem nördlichen Talverlauf über Ammerwald ins Graswangtal und bildete den **Ammergletscher**. Seitlich flossen noch schwache Teilströme um das Kreuzkopf-Massiv herum nach Westen ins Füssener Becken ab, wie kristalline Geschiebe oberhalb der Paßniveaus (ZACHER 1964) vermuten lassen, und trafen dort auf den Lechgletscher.

Der Ammergletscher knickte am östlichen Ende des Klammspitzkammes unter Verstärkung durch Loisacheis über den Oberauer Sattel und nördlich des Labers nach Nordwesten um und hatte an der nördlichen Begrenzung des Ammergebirges nur noch eine Eisstromhöhe von 1100 m. Am Westrand des Untersuchungsgebietes verringerte sich die Eisstromhöhe des Lechgletschers ebenso allmählich wie die des Loisachgletschers am Ostrand auf etwa 1200 m am nördlichen Gebirgsrand (über die Nahtstellen der Gletscher und ihre Alpenvorland-Erstreckung siehe PIEHLER 1973).

Ausgehend von einer würmeiszeitlichen Schneegrenze bei ca. 1300 m und Beobachtungen von Moränenresten, Schlifffspuren bzw. Talformen konnte die **Lokalvergletscherung** ziemlich genau dargestellt werden.

Mit Sicherheit darf angenommen werden, daß die Berge der Daniel-Gruppe vollständig verfirmt waren. Mit ähnlicher Gewißheit dürfte das auch in den zentralen und südlichen Teile der Kreuzspitz-Gruppe sowie den südlichen Teilen der Kramer- und Säuling-Gruppe der Fall gewesen sein. Die jeweils nördlichen Teile wiesen an ihren tiefer liegenden Südflanken sehr wahrscheinlich einige eisfreie Flächen auf, an denen sich wohl spärliches pflanzliches Wachstum behaupten konnte. Gleiches gilt für die Berge der Hochplatte- und Klammspitz-Gruppe, die an ihren Nordflanken jeweils mehr oder weniger mächtige Lokalgletscher trugen. Fast vollkommen frei von glazialer Überarbeitung und nur von kleinen Lokalgletschern bedeckt (KARL & DANZ 1969) blieben die meisten Gipfel des Flysch. Wie im folgenden zu zeigen ist, sind von dieser räumlichen Verteilung der Gletscher ganz entscheidende Impulse für die Arealbildung im Untersuchungsgebiet ausgegangen.

2.5 Botanische Erforschung

Die Ammergauer Alpen gehörten, zumindest was den subalpin-alpinen Bereich betrifft, sicherlich zu den botanisch am wenigsten untersuchten Gebieten der Bayerischen Alpen, auch wenn die Fülle der folgenden Angaben zu anderer Meinung Anlaß geben mag. Dieser Eindruck drängt sich spätestens dann unweigerlich auf, wenn man die Verbreitungsbilder mancher Sippen im bayerischen Alpenraum betrachtet (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), wo die „Ammergauer Lücke“ kaum zu übersehen ist.

Wie eigentlich nicht anders zu erwarten, waren die alten Botaniker wie Einsele, Sendtner und Vollmann auch in diesem Raum schon botanisch tätig, wovon Herbarexemplare zeugen.

DOPOSCHEG (1938) streifte bei seinen geologisch-botanischen Wanderungen im Werdenfelser Land auch den südöstlichen Teil der Ammergauer Alpen und gibt z. B. von der Stepbargalm eine relativ lange Sippentliste an.

Erst Ende der Vierziger und Anfang der Fünfziger Jahre rückten die Ammergauer Alpen vorübergehend in den Mittelpunkt des botanischen Interesses, als aus dem Gebiet über die Funde einiger Sippen mit südost- bzw. südalpinem Schwerpunkt berichtet wurde. V. HANDEL-MAZZETTI (1948) teilt den Neufund von *Soldanella minima* subsp. *minima* vom Schellkopf mit. Derselbe verweist erstmals 1938 darauf, daß Einsele 1836 *Carex baldensis* in den Flußsanden der Loisach und Neidernach an deren Zusammenfluß am Griesenpaß bei Garmisch fand. Er selbst konnte später weitere Belege am schluchtartigen Eingang des Neidernachtales in „gewachsenen Rasen“ nachweisen (V. HANDEL-MAZZETTI 1948).

Von einem „alpinen“ und primären Vorkommen von *Carex baldensis* am Schellkopf in 1500 m sowie einem weiteren sekundären im alten Loisachbett bei Hechendorf berichtet MERXMÜLLER (1950). Bei der Durchsicht alter Herbarbelege des Münchener Staatsherbars stieß er auch auf einen alten, von Sendtner am 5.8.1849 entnommenen Beleg von *Soldanella minima* subsp. *minima*, der ebenfalls vom Schellkopf stammen dürfte und den dieser damals noch als *Soldanella pusilla* verbucht hatte. Schließlich konnte auch Poelt die Pflanze an der Klammspitze beobachten (MERXMÜLLER l. c.).

Genauere Fundortdaten von *Soldanella minima* subsp. *minima*, *Soldanella minima* subsp. *minima* x *S. alpina*, *Carex baldensis*, *Pedicularis oederi*, *Ranunculus hybridus*, *Saussurea pygmaea* und *Primula x pubescens* (= *Primula hirsuta* x *P. auricula*) finden sich in KARL (1952). Ihm war es auch vorbehalten, erstmals über die Vegetation eines Teilgebietes der Ammergauer Alpen zu berichten (KARL 1950). Bei seinen diesbezüglichen Untersuchungen des Kreuzspitzzuges stieß er so gut wie im gesamten Bereich auf Reliktstandorte von *Soldanella minima* subsp. *minima* und *Pedicularis oederi*.

Nach Jahren der Stagnation in der botanischen Erforschung des Gebietes legte SIEDE (1960) eine vegetationskundliche Untersuchung über das Flysch-Gebiet der Laber-Hörnle-Gruppe vor, die sich vorwiegend auf die montane und hochmontane Stufe dieses durchwegs niedrigeren Gebirgsteiles konzentrierten.

1965 machten FELDNER, GRÖBL & MAYER auf einige Reliktstandorte der postglazialen Wärmezeit von *Juniperus sabina* an den Kieselkalkfelsen oberhalb des Graswangtales aufmerksam. An nicht weit davon entfernten und ebenfalls kontinentalklimatisch geprägten Standorten konnten Jahre später *Veronica fruticulosa* und *Veronica chamaedrys* subsp. *micans* nachgewiesen werden (LIPPERT, H. & R. LOTTO 1981).

Andere, z. T. sehr zerstreut liegende, aber für die eigenen Untersuchungen bedeutsame Einzel Fundmitteilungen fanden sich in NEUMANN & POLATSCHKE (1974) über *Alchemilla plicata* am Heiterwanger See, DÖRR (1978) über *Pedicularis oederi* am Säuling und Hohen Straußberg und LOTTO (1982) über mehrere alpine Sippen im bundesdeutschen Teil des Untersuchungsgebietes (vgl. Abschnitt Flora).

Wertvolle Hinweise über ökologisch interessante Teilbereiche der Klammspitz- und Hochplatte-Gruppe sind RINGLER & HERINGER (1977) zu entnehmen. In einer weiteren Arbeit bewertet RINGLER (1981) die Alpenmoore Bayerns und stuft dabei auch einige Moore des Ammergebirges als international bedeutsam ein, wobei hier speziell die Vorkommen an der Nordseite des Klammspitzkamms hervorzuheben sind. Darüberhinaus bezeichnet er diesen Gebirgszug als das am dichtesten mit Hochlagenmooren ausgestattete Gebiet der Bayerischen Alpen. KAULE (1976) erkannte die Bedeutung der Ammergauer Moore ebenso wie BLUDAU (1985), der sie als in Zahl und Vielfalt einzigartig für die Bundesrepublik bezeichnet. In RINGLER (1983) finden sich Untersuchungen über die Auswirkung des Fremdenverkehrs (Tegelbergbahn!) auf die Vegetation des Branderschrofens im nordwestlichen Teil des Ammergebirges.

Mit einer vegetationskundlichen Untersuchung des Naturwaldreservates Friedergries dokumentiert KORTENHAUS (1987) die Einmaligkeit dieser Schotterlandschaft.

Montane Bestände von Rumicion- und Adenostylion-Gesellschaften in den Ammergauer Alpen wurden von WÖRZ (1989b) für seine großräumigen Vergleiche dieser Syntaxa im gesamten Alpenraum herangezogen.

Fast 40 Jahre nach KARLS (1950) Kreuzspitzarbeit führten erstmals wieder URBAN (1989, 1991, Klammspitz-Gruppe) und der Verfasser (1989, Hochplatte-Gruppe) pflanzensoziologische Untersuchungen in hochgelegenen Teilbereichen durch.

Wesentlich umfangreicher sind die Kenntnisse über die Waldgesellschaften der Ammergauer Alpen. Bereits SCHMID (1936) nahm hier für seine Vergleiche der alpinen Reliktföhrenwälder einige Bestände auf, RAUSCH (1981) bewertete deren Zustand. Vor kurzem wurde am Institut für Botanik der Universität Regensburg im Rahmen einer Diplomarbeit eine Untersuchung abgeschlossen, die speziell die Erico-Pineten um Garmisch-Partenkirchen genauer pflanzensoziologisch untersucht (LORENZ 1992).

Während MAYER, FELDNER & GRÖBL (1967) Überlegungen zur postglazialen Waldgeschichte hochmontaner Fichtenwälder anstellten und LÖW (1975) und METTIN (1977) eher die Beurteilung des Zustandes und der Entwicklungsdynamik der Hochlagenwälder im Werdenfeller Land zum Ziel hatten, sind die gesamten Waldgesellschaften des Naturschutzgebietes Ammergebirge ausführlich von FELDNER (1981) beschrieben worden.

Nur selten sind Ergebnisse kryptogamischer Forschung im Ammergebirge in der Literatur veröffentlicht. Einzelfundmitteilungen über eine Mehrzahl von Bryophyten finden sich bei PAUL & POELT (1950). SCHAUER (1965) berücksichtigte bei seiner Übersicht über ozeanische Flechten im Nordalpenraum auch das Ammergebirge und konnte z. B. vom Friedergries eine Reihe z. T. seltener Sippen angeben.

Es wird deutlich, daß mit vorliegender Arbeit der vegetationskundlich am wenigsten untersuchte Teil dieses Gebirgszuges abgedeckt wird.

3. Flora

3.1 Charakteristische Verbreitungsmuster ausgewählter Sippen im Untersuchungsgebiet

Die heutigen Verbreitungsmuster der Sippen im Untersuchungsgebiet sind meist das Ergebnis

- 1) historischer,
- 2) geologischer bzw. edaphischer und
- 3) klimatischer Einflüsse.

Gelegentlich lassen sich Arealbilder jedoch auch mit Kenntnis dieser Parameter nicht allein erklären. In den folgenden Arealkarten, deren Raster sich auf die Topographischen Karten 1:25000 des Bayerischen Landesvermessungsamtes bezieht, kommen die in jeder Hinsicht vielfältigen Verhältnisse der Ammergauer Alpen zum Ausdruck. Sie sollen typische Verbreitungsmuster stellvertretend für eine Mehrzahl weiterer Sippen darstellen. Dabei stehen Umrißlinien für mehr oder weniger geschlossene Areale, Punktsignaturen für Vorkommen, die aus einer oder wenigen Pflanzen bzw. mehreren Pflanzen auf einer eng begrenzten Fläche bestehen, und „▲“ für Literaturangaben. Bei einem Teil der genannten Sippen werden die Areale nur beschrieben. Anhand der gemeinsamen Nennung mit Sippen mit Arealdarstellung gewinnt man jedoch auch bei diesen einen ungefähren Überblick über deren regionale Verbreitung.

Man trifft im Gebiet auf submediterrane Florenelemente ebenso wie auf kontinentale oder hochalpine. Manche Sippen zeigen eine eindeutige Präferenz für bestimmte Gesteinsarten. Darunter sind solche, die streng an silikatisches Ausgangsgestein gebunden sind und normalerweise zur typischen Flora der Zentralalpen gehören. Neben den allgemein verbreiteten Sippen der Kalkalpen zeichnen sich die Ammergauer Alpen vor allem durch eine Mehrzahl reliktsicherer Sippen aus, die sich im Gebiet über verschiedene Erdzeiten hinweg in die Neuzeit hinübergerettet haben. Diesen wird besonders breiter Raum gewidmet, da sie nicht nur aus wissenschaftlichen Gründen, sondern auch für den Naturschutz von überregionaler Bedeutung sind. Außer den vielen (ost)alpin verbreiteten Sippen besitzen einige westalpinische hier einen östlichen Vorposten ihres Areals.

Auch wenn bei der Arealbildung zahlreiche Einflüsse eine Rolle spielen, werden die im folgenden genannten Sippen unter einem bestimmten Gesichtspunkt betrachtet, weil dieser vermutlich maßgeblichen Einfluß auf die heutige Arealgestalt hat. Von einigen der hier genannten Sippen sind bereits Verbreitungsangaben veröffentlicht worden (EGGENSBERGER 1991, URBAN 1991). Im Sinne einer Abrundung des Gesamtbildes fließen diese in die vorliegende Arbeit ein.

3.1.1 Vorwiegend historisch bedingte Areale

Die folgenden Arealbilder werden, da sie in hohem Maße naturschutzrelevante Sippen betreffen und auf ihnen wichtige Teile der Interpretation der Vegetationsmuster aufbauen,⁶ sehr detailliert erörtert. Gleichwohl sind die Erklärungsmöglichkeiten für ihre heutige Verbreitung angesichts der vielfältigen Einflüsse auf die Arealgestalt begrenzt.

- a) Relikte: *Soldanella minima* subsp. *minima*, *Pedicularis oederi*, „*Asperula cynanchica* s. l.“, *Helictotrichon parlatorei*, *Ranunculus parnassifolius*, *Saussurea pygmaea*, *Geum reptans*

Soldanella minima subsp. *minima* (Abb. 6) ist wohl das „klassische“ und spätestens seit den vierziger Jahren vielbeachtete Vorzeigerelikt des Untersuchungsgebietes. Im Laufe der Geländearbeiten kristallisierte sich immer deutlicher das jetzt bekannte Areal der Sippe innerhalb der Ammergauer Alpen heraus. Es umfaßt im wesentlichen die schon in EGGENSBERGER (1991) genannten Teilgebiete. Aus den späteren Geländebegehungen ergaben sich nur noch einzelne Nachträge. Die einzelnen Vorkommen liegen meist über 1700 m, teilweise aber — wie an den Nordseiten von Kreuzspitze und Geierköpfen — auch nur bei 1300 m.

Obwohl noch an den Geierköpfen häufig, fehlt die Sippe am sehr eng westlich benachbarten Kreuzkopf. Eine ebenso abrupte Grenzlinie verläuft entlang der Talverbindung von Griesen zum Plansee. Nirgends im Danielkamm fand sich trotz ideal geeigneter Standorte ein Vorkommen von *Soldanella minima* (hier und im folgenden ist damit stets subsp. *minima* gemeint). Auch im nord-westlichen und nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes sucht man die Sippe vergebens.

Spätestens seit den Untersuchungen von KARL (1950, 1952) und MERXMÜLLER (1952-1954) dürfte feststehen, daß die Existenz von *Soldanella minima* als fast ausschließlich subalpin vorkommende Pflanze in den Ammergauer Alpen durch die geringe Vereisung in diesem Alpenteil bedingt ist. Beide Autoren weisen in diesem Zusammenhang auch auf die wichtige reliktverhaltende Wirkung des Hauptdolomits als geologischem Untergrund hin (Chemismus, physikalische Struktur, siehe Abschnitt 4.5), d. h. es muß in diesem Raum Refugialgebiete gegeben haben, in denen die Sippe unter der damaligen klimatischen Schneegrenze oder wenig darüber überdauern konnte.

Die speziell für diese Fragestellung angefertigte Karte der würmeiszeitlichen Maximalvergletscherung der Ammergauer Alpen (siehe Abb. 5) soll zeigen, wo diese Refugien vermutlich gelegen haben dürften. Im gesamten Klammspitzkamm, in der Laber-Hörnle-Gruppe, den Flyschbergen, im Nordteil der Hochplatte-Gruppe, im äußersten Nordteil der Kramer-Gruppe und vielleicht noch an extrem günstigen Stellen der Kreuzspitz-Gruppe wären die klimatischen Bedingungen gegeben gewesen. Als zweite Komponente ist die Geologie zu betrachten. In auffälliger Weise beschränkt sich die Sippe heute auf Hauptdolomit. Nur vereinzelt findet sie sich auch auf kreidezeitlichen Cenoman-Konglomeraten und -Breccien (enthalten nach KUHNERT 1967 unter anderem Hauptdolomit als Kalkgesteinskomponente!) am Kuchelberg oder Oberrätkalk im Scheinbergkessel.

Da Relikte bekanntermaßen — zumindest in der Mehrzahl — infolge selektiver Einnischung zu stenöken Pflanzen geworden sind, worin auch ihr allgemein geringes Ausbreitungsvermögen begründet liegt, dürften die damaligen (glazialen) Standorte den heutigen vergleichbar gewesen sein. Als Konsequenz der zuvor erläuterten Sachverhalte fällt wohl der größte Teil der Hochplatte-Gruppe als Refugium aus. Ob sich *Soldanella minima* in den weitgehend unvergletscherten Flyschbergen erhalten hatte, ist zwar heute nicht mehr zu rekonstruieren, angesichts der geologischen Eigenarten des Gesteins aber eher unwahrscheinlich.

Die Sippe dürfte sich mit zunehmender Klimaverbesserung im Spät- und frühen Postglazial — von geringen und vergleichsweise unbedeutenden Schwankungen soll hier abgesehen werden — von ihren Refugien allmählich wieder ausgebreitet haben. Sie hatte wahrscheinlich im gesamten Klammspitzkamm Vorkommen und konnte im weiteren Verlauf auf Vorderscheinberg-Kessel und Scheinbergspitze übergreifen. Der Weg von hier aus nach Westen war durch den Wettersteinkalkriegel der Hochplatte bzw. durch den Plattenkalk der Hochblasse versperrt.

Möglicherweise schaffte die Sippe auch den Sprung vom Klammspitzgrat über das Graswangtal. Dessen relativ geringe Höhe und die weite Talung sprechen aber eher für eine Ausbreitung von Refugialgebieten an der Notkarspitze in der Kramer-Gruppe und eventuell am Kuchelberg in der Kreuzspitz-Gruppe oder von erstem über die etwas höher liegende Elmau in die Kreuzspitz-Gruppe.

Das Vorherrschen des Hauptdolomits und seine für das Gedeihen von *Soldanella minima* prädestinierte Eigenschaft, dauerhaft offene Standorte zu liefern, müssen zu einer Massenausbreitung in diesen beiden Gebirgsgruppen geführt haben. Der weitere Weg von Kreuzspitz-Gruppe in Säuling- oder Daniel-Gruppe wurde durch die Wiederbewaldung der dazwischenliegenden Täler versperrt.

Möglicherweise gab es im Spätglazial und beginnenden Postglazial auch noch weitere Relikt-vorkommen im nördlichen Teil der Hochplatte-Gruppe und am Laber. Diese dürften dann jedoch auch angesichts der geringen Ausbreitung des Hauptdolomits spätestens in der postglazialen Wärmezeit erloschen sein, als die potentiell geeigneten Wuchsorte nicht mehr den klimatischen Anforderungen für den Erhalt genügten, die Sippe also infolge der geringen Meereshöhe nicht mehr nach oben ausweichen konnte.

Die deutliche Anhebung der Vegetationszonen führte auch dazu, daß einerseits das Areal in der Kramer-Gruppe etwas zerstückelt wurde, andererseits *Soldanella minima* im Klammerspitzzug östlich der Klammspitze selbst (anstehender Hauptdolomit häufig unter 1600 m) und, falls vorhanden, auch im Flysch verschwand.

Ähnliche Berühmtheit erlangten die reliktsichen Vorkommen von *Pedicularis oederi* (Abb. 7) im Ammergebirge (vgl. auch hierzu KARL l. c. und MERXMÜLLER l. c.). Allerdings weicht dessen Areal etwas von dem der zuvor behandelten Sippe ab. Die bis heute bekannten Vorkommen sind auf Höhenbereiche von 1600 bis über 2100 m konzentriert (allgemein von Norden nach Süden ansteigend).

Im Unterschied zu *Soldanella minima* verhält sich *Pedicularis oederi* — soweit auf kalkalpinem Gestein wachsend — geologisch indifferent, ist dagegen als arktisch-alpisches Florenelement heute im Gebiet sehr streng an das Caricetum firmae gebunden. Diese Gesellschaft dürfte sich — wiederum auf die letzte Eiszeit bezogen — an lokalklimatisch ähnlichen Reliktstandorten erhalten haben, die auch *Soldanella minima* beherbergten. Das Caricetum firmae gehörte, wie unter anderem E. & S. PIGNATTI (1983) bemerken, während der Höchststände der Vereisung sicher zu den häufigsten höher organisierten Vegetationseinheiten in unvergletschert gebliebenen Gebieten (wohl auch des Flysch, obwohl dieser aufgrund seiner Weichheit stark von Solifluktion beeinflußt gewesen sein dürfte und daher zwar bevorzugt, jedoch nicht ausschließlich labile Standorte bot) und mit ihm in den Ammergauer Alpen auch *Pedicularis oederi*. Die spät- und postglazialen Wanderbewegungen der Sippe dürften nur darin von denen der *Soldanella* abweichen, daß auch Nichtdolomitgebiete wiederbesiedelt wurden, weshalb die Sippe heute auf fast allen höheren Gipfeln der Säuling- und Hochplatte-Gruppe anzutreffen ist. Der arealeinengende Einfluß der postglazialen Wärmezeit kommt aber hier noch mehr zum Tragen, da typische Standorte des Caricetum firmae unter dem Gesichtspunkt der Orographie potentielle Latschenstandorte darstellen. Der mit Passieren des Hochplatte- und Klammspitz-Querriegels sprunghaft kontinentaler werdende Einfluß und nicht mehr derart wandbildende Kalk führen z.B. am Kreuzkopf in der Säuling-Gruppe zu einem hochgeschlossenen Latschenmantel. In der Kramer-Gruppe verhindert zwar Beweidung ähnliches, aber auch dort ist das Caricetum firmae nur auf lokalklimatisch geeignete Stellen in höchsten Gipfellagen beschränkt.

Pedicularis oederi schaffte wohl aus den gleichen Gründen wie *Soldanella minima* nicht den Sprung über die Neidernach zur Daniel-Gruppe. Auf das Fehlen der Art in den Tannheimer Bergen westlich des Untersuchungsgebietes weist bereits DÖRR (1978) hin. Die Wiederbesetzung alter Habitats in Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe ist offenbar noch nicht ganz abgeschlossen, denn eigenartigerweise fehlt das Bunte Läusekraut westlich des Mittleren Geierkopfes trotz durchgehender Polsterseggenrasen und fehlender stärkerer Geländeeinschnitte sowie entsprechenden Beständen des Kramer.

DÖRR (l. c.) bemühte sich trotz eifriger Nachsuche vergebens um eine Bestätigung der VOLLMANNschen (1912) Angabe von *Pedicularis oederi* am Aggenstein bei Pfronten (auch SCHERZER 1930 gibt die Sippe von dort an). Wenn man sich aber vergegenwärtigt, daß von diesem Stock mit *Helictotrichon parlatoresi* und *Carex rupestris* (evtl. zählt hierzu auch noch *Alchemilla plicata*, s. u.) zwei (drei) andere reliktsiche Vertreter bekanntgeworden sind, gewinnt eine zukünftige Bestätigung der alten Angabe wieder an Wahrscheinlichkeit.

Im Laufe der Geländearbeiten fand sich noch ein weiteres Relikt, das in den Ammergauer Alpen „überwintern“ konnte. Es handelt sich um eine auffällige und taxonomisch wohl eigenständige Form von *Asperula cynanchica*, die nach Angaben von Lippert (briefl.) vom Allgäu bis zum Toten Gebirge vorkommt, wobei zumindest im westlichen Bereich des Areals fast ausschließlich Hauptdolomit besiedelt wird. Sie wird hier provisorisch als „*Asperula cynanchica* s. l.“ (Abb. 8) bezeichnet. Im Vergleich zu den beiden vorher genannten reliktschen Sippen ist ihr Areal wesentlich kleiner. Dies erklärt sich aus ihrer heutigen Beschränkung auf ausschließlich alpine Lagen, die in den typischen Reliktgebieten fast nur in der Kreuzspitz-Gruppe in ausreichendem Maße erreicht werden. Dort besiedelt sie im Bereich von Kreuzspitzl, Schellschlicht und Frieder stark mit Feinschutt durchsetzte Polsterseggenrasen und ist vereinzelt auch im *Crepidetum terglouensis* zu beobachten. Ein weiteres Vorkommen findet sich am Kienjoch, einer kleinen „alpinen Insel“ der Kramer-Gruppe.

Während die disjunkte Verbreitung von *Helictotrichon parlatoresi* (Abb. 9) im Alpenraum schon länger bekannt ist, sind dessen Arealmuster in der Literatur noch nicht weiter erörtert worden. Würde man dieses auf die Kategorisierung der Verbreitungstypen im Sinne von MERXMÜLLER (1952-1954) übertragen wollen, bestünden die größten Analogien zu Sippen mit Süd-Nord-Disjunktion (südwestalpiner Schwerpunkt) und Süd-Nord-Nordost-Disjunktion.

Wie schon bei anderen Arten mit ähnlichem Verbreitungsbild gibt es auch für *Helictotrichon parlatoresi* keine andere glaubhafte Erklärung als die Erhaltung in glazialen Refugialgebieten, da heute nahezu ausschließlich die als unvergletschert bekannten Gebirgszüge der Alpen von der Art besiedelt werden, während sie in anderen, aufgrund der heutigen Standortverhältnisse genauso geeignet erscheinenden Gebieten ausbleibt. Mit Ausnahme der Schweiz, wo die Art erstaunlicherweise fehlt, ziehen sich die gesamten Vorkommen des südlichen Alpenrandes von den Seealpen bis zum Aostatal und vom Comersee mit kleinen Lücken bis zu den Karawanken und Steiner Alpen hin (PIGNATTI 1982, CONERT in HEGI I/3, 3. Aufl., 1985). Deutlich disjunkter tritt die Art in den Nördlichen Kalkalpen auf. Den westlichen Vorkommen im Allgäu folgen nach Osten hin weitere im Bereich des Werdenfeller Landes, der Mieminger Kette (WEBER 1981), bei Innsbruck und dann erst wieder gehäuft östlich der Salzach (!) bis zum Schneeberg und der Rax in Niederösterreich und in der Steiermark.

Es bedarf der Klärung, ob die eher wärmeliebende Wildhafersippe tatsächlich im Gebiet der Ammergauer Alpen selbst oder in dessen Vorland „überwinterte“. Sie ist zwar in ihrem heutigen Teilareal überwiegend auf Hauptdolomit zu finden, meidet aber auch Plattenkalk, jurassische und kreidezeitliche Gesteine, in den Allgäuer Alpen auch Nagelfluh nicht. Bei den Standorten handelt es sich fast immer um sekundäre Blaugras-Horstseggenhalden, die meist durch anthropogene Einflüsse an die Stelle von Latschenbeständen getreten sind. Die Tiefgründigkeit des Bodens ist an diesen Stellen häufig gekoppelt mit einem erhöhten Humusgehalt (vgl. im Abschnitt über das *Seslerio-Caricetum sempervirentis*). Vergleichbare Bestände gab es zwar während der Höchststadien der Vereisung mit Sicherheit nicht, da das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* postglazialer Natur ist (E. & S. PIGNATTI 1975). Wohl aber darf man für tiefste Stellen die Existenz offener Strauch- oder fragmentarischer Rasengesellschaften annehmen, die durchaus auch tiefergründig sein konnten (Solifluktionerscheinungen!). Die Art fiel im Flysch, falls vorhanden, vollständig der Wiederbewaldung zum Opfer.

Eine Überdauerung auf den Moränenfeldern der Vorlandgletscher scheint bei Berücksichtigung der ökologischen Ansprüche von *Helictotrichon parlatoresi* unwahrscheinlich; zudem hätte sie sich dann wohl auch mehr auf andere bayerische Alpentale ausbreiten können.

Das spät- und frühpostglaziale Vordringen des lichtliebenden Hemikryptophyten von den Ammergauer Erhaltungsgebieten nach Osten bereitete bei der offenen Gehölzvegetation kaum Schwierigkeiten, während die Wanderung nach Westen durch klimatische und orographische Hindernisse verlangsamt worden sein dürfte. In der Kreuzspitz-Gruppe ist die Wanderungsbewegung noch in vollem Gange.

Das in jüngster Zeit bekanntgewordene Vorkommen in den Tannheimer Bergen (leg. Urban 1989) hängt geographisch mit anderen am Aggenstein zusammen, einem Gebiet, das ebenfalls eine Mehrzahl von Relikten beherbergt.

Besonders bemerkenswert und von der Geologie her überraschend war das Auffinden von *Ranunculus parnassifolius* am Kohlberg im Danielkamm. Er gehört nach MERXMÜLLER (1953) zu den Sippen, die sich in den Alpen durch eine Süd-Nord-Disjunktion und einen mehr mittelpalpinischen Schwerpunkt auszeichnen, wodurch die nordalpinischen Vorkommen Reliktcharakter erlangen. Die hauptsächlich in den Kalkgebieten der Zentralalpen verbreitete Art (HEGI & MERXMÜLLER 1976, LIPPERT 1981) wächst auf feinerdereichem Plattenkalkschutt — in den Zentralalpen eher auf Kalkschiefer — in beachtlicher Anzahl zwischen Lawinenverbauungen und an der Südwestflanke nur dieses Bergstocks. Ein letzteiszeitliches Überdauern der heute nur ausnahmsweise über die Schneegrenze gehenden Art an diesem Ort ist aufgrund der starken Vergletscherung (Obergrenze der Talgletscher bei mindestens 1650 m und damit deutlich über der Schneegrenze) wenig glaubhaft. Allerdings scheint die Annahme berechtigt, daß sie sich als streng alpine Art mit zunehmender Erwärmung aus nördlicher gelegenen Ketten nach Süden in höhere Alpentile zurückziehen hat müssen. Ihre heutige Verbreitung im Karwendel, Wetterstein (MERXMÜLLER 1953) und den Lechtaler Alpen (HAUPT 1983) spricht für einen Rückzug aus den ehemaligen Refugialgebieten der Ammergauer Alpen und des Rofan. Demnach stellen die Schuttfuren des Kohlbergs die letztmöglichen Rückzugsgebiete der Art in den Ammergauer Alpen dar.

Auch *Saussurea pygmaea* (Abb. 10), die in wenigen Exemplaren an nur wenig von *Ranunculus parnassifolius* entfernten Stellen nachgewiesen werden konnte, dürfte sich nicht an Ort und Stelle erhalten haben, sondern — bei Berücksichtigung ihrer anemochoren Verbreitungsmöglichkeiten — von den nächstgelegenen Fundorten am Hasentalkopf (URBAN 1991) und Frieder (KARL 1952, besteht noch) ausgebreitet haben.

Handelt es sich bei den bisher genannten Sippen um solche, die zumindest während des letzten Interglazials im Gebiet heimisch waren, stellt *Geum reptans* wohl ein Relikt der letzten Eiszeit dar. Heute innerhalb der Alpen fast nur noch in den Zentralalpen und dort vor allem auf Moränen zu finden, dürfte es entsprechende diluviale Standorte auch im Gebiet der Ammergauer Alpen besiedelt haben. Mit Zurückweichen des Eises verschwand es fast vollständig und konnte sich nur an einem isolierten Extremstandort in allerdings reichlicher Individuenzahl erhalten, nämlich an stark von Geröll überschütteten Felsbändern über Hauptdolomit an der Daniel-Nordostflanke.

b) Arealbilder als Folge postglazialer Migrationsvorgänge: *Plantago alpina*, *Sempervivum tectorum*, *Alchemilla coriacea*

Die Vertreter dieser Gruppe erreichten ihr heutiges alpines Areal vermutlich erst zu postglazialer Zeit, als sie von den diluvialen Erhaltungszentren am (süd)westlichen und (süd)östlichen Alpenrand aus nach Osten bzw. Westen vordrangen. Entsprechend der relativ östlichen Lage innerhalb des Alpenbogens besteht in den Ammergauer Alpen ein Übergewicht an ostalpinischen Florenelementen im Vergleich zu westalpinischen. Daneben schoben einige westalpinische Vertreter einen äußeren Vorposten bis in diesen Raum vor. In den Nördlichen Kalkalpen besitzt *Plantago alpina* vor allem im Westen ein geschlossenes Areal (vgl. WELTEN & SUTTER 1982, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), das bis in die Mitte der Ammergauer Alpen reicht. Die bayerischen Vorkommen in den Tegernseer Bergen und im Karwendel dürften eher Ausstrahlungen von Zentralalpenvorkommen sein, wo die saure Böden bevorzugende Pflanze infolge fehlender oder umgehbarer Kalkbarrieren deutlich weiter nach Osten gelangen konnte (vgl. HEGI VI/1, 2. Aufl. 1965: 581). Die Art erreichte wohl im Älteren Subatlantikum erstmals unseren Raum, wie Pollenfunde im Kronwinkelmoos nördlich des Klammspitzkamms (BLUDAU 1985) vermuten lassen.

Sempervivum tectorum (Abb. 11) wurde blühend an einer Stelle im Danielkamm und steril am Gipfel der Schellschicht in der Kreuzspitz-Gruppe gefunden. Nach OBERDORFER (1983a) handelt es sich hier um subsp. *alpinum*, die nach WELTEN & SUTTER (l. c.) und HESS et al. (1977) in der Schweiz weit verbreitet ist bzw. nach Osten bis in die Ötztaler Alpen vorkommen soll. Nach HUBER bzw. FAVARGER in HEGI IV/2, 2. Aufl. (1963) ist diese Unterscheidung allerdings nicht möglich. Entscheidend ist hier allerdings die Tatsache, daß die Sippe auch im weiteren Sinne östlich der Ammergauer Alpen ausbleibt. Unter etwas merkwürdigen Umständen gedeiht sie an der

Schellschlicht. Hier halten sich nur auf wenigen Quadratmetern wenige Rosetten von *Sempervivum tectorum* in alpinen Kalkmagerrasen am viel begangenen Gipfel. Es ist nicht auszuschließen, daß es sich um eine Ansalbung handelt. Andererseits ist bei zunehmendem Wandertourismus auch auf eine unfreiwillige Ausbreitung und Verschleppung von Samen beispielsweise in den Stollen von Wanderschuhen zu achten. Am anderen Fundort im Danielkamm ist diese Möglichkeit angesichts geringer Begehung allerdings unwahrscheinlich.

Mit *Alchemilla coriacea* sei schließlich ein dritter Vertreter der Arten mit westalpischem Verbreitungsschwerpunkt vorgestellt. Einzelne Vorposten in Oberösterreich (GRIMS 1988), sollen nicht über deutliche Auflösungserscheinungen des Areal in den Kalkalpen östlich des Allgäus hinwegtäuschen. Immerhin konnten die bisher bekannten älteren Funde aus dem Flysch um einen weiteren Nachweis im „Beinlandl“ an der Hochplatte ergänzt werden. Trotz gezielter Nachsuche fand sich ansonsten in den Ammergauer Alpen kein weiteres Vorkommen mehr.

3.1.2 Vorwiegend klimatisch bedingte Areale

a) Sippen der Hochlagen: *Androsace helvetica*, *Papaver sendtneri*, *Luzula spicata*

Androsace helvetica (Abb. 12) ist wie die beiden folgenden Sippen allein auf den unmittelbaren Bereich um Daniel und Upsspitze und damit auf die mit über 2300 m höchsten Erhebungen des Ammergebirges beschränkt. Sie steigt nur ausnahmsweise unter 2100 m hinab. Diese Beobachtung läßt sich in den innerhalb des großräumigen Areals der Art liegenden Kalkalpenbereichen immer wieder nachvollziehen. Ebenso gehören *Papaver sendtneri* (Abb. 13) und *Luzula spicata* zu den Arten, deren bayerisches Areal sich in charakteristischer Weise auf die Allgäuer und Berchtesgadener Alpen sowie das Wettersteingebirge verteilt (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), manchmal noch um Vorkommen aus dem Karwendel ergänzt. Beide gehen nur ausnahmsweise unter 2000 m. Gleichwohl reichen die gegebenen Höhen z. B. für *Cerastium latifolium* nicht aus, das an den unmittelbar benachbarten Flanken der Zugspitze in großen Mengen vorkommt. Die großräumigen Areale der in diesem Abschnitt genannten Sippen zeigen deutliche Parallelen zu

b) Sippen aus Gebieten mit größerer Massenerhebung (in der Reihenfolge abnehmender Bindung): *Cerastium cerastioides*, *Alchemilla fissa*, *Alchemilla incisa*, *Galium megalospermum*, *Saxifraga aphylla*, *Crepis terglouensis*, *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides*, *Hypnum bambergeri*, *Ctenidium procerrimum*

Zwar auch auf Gebiete mit größerer Massenerhebung beschränkt, aber z. T. auch tiefer hinabreichend und in den Ammergauer Alpen mitunter weiter verbreitet sind die Sippen dieser Gruppe. Die stärksten Beziehungen zu den vorher genannten Vertretern zeigt noch *Cerastium cerastioides* (Abb. 14), das außer in den nordseitigen Karen des Daniels und der Upsspitze nur noch in einem Kar im westlichen Teil des Danielzuges südwestlich des Kesseljochs beobachtet werden konnte, jeweils in Höhen um 2000 m.

Das nahezu deckungsgleiche Areal von *Alchemilla fissa* und *A. incisa* (Abb. 15) umfaßt außer der Daniel-Gruppe bereits Teile der bezüglich der Kontinentalitätsverhältnisse an zweiter Stelle liegenden Kreuzspitz-Gruppe, wenngleich die Sippen dort zu den Seltenheiten gehören (jeweils ein Fundort mit einem bzw. wenigen Exemplaren über 1800 m).

Demgegenüber sind *Galium megalospermum* (Abb. 16) und *Saxifraga aphylla* häufiger Bestandteil der Schuttfluren in der gesamten Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe und gedeihen selbst in Lagen bis 1500 m hinab. Als dealpines Element im Sinne BRESINSKY'S (1965) meidet erstere (vielleicht sollte man im Zuge fortschreitender Standortszerstörung besser im Präteritum sprechen) auch Schotterflächen an Lech und Loisach im Alpenvorland nicht. Die Beschränkung auf Hauptdolomit- und Plattenkalkstöcke könnte zu der Annahme verleiten, es handle sich um ein geologisches Phänomen. Die reichlichen Vorkommen im Wettersteinkalkmassiv der Zugspitze belehren allerdings eines besseren.

Einen Vorposten in der Hochplatte-Gruppe kann *Crepis terglouensis* (Abb. 17) behaupten, ohne allerdings im gesamten Bereich die 2000 m-Marke wesentlich zu unterschreiten. Jedoch ist die Art hier ungleich seltener als in den zentralen und südlichen Teilen des Untersuchungsgebietes. Vergleichbares gilt für *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides* (Abb. 18), die mittlerweile auch vom Säuling belegt werden konnte. Die Zerstretheit der Fundorte dieser Sippe hängt zudem eng mit der orographischen Eignung des Geländes für größere Schneeannehlungen zusammen.

Hypnum bambergeri (Abb. 19) und *Ctenidium procerrimum* schließlich gehören oberhalb 1900 m zu den gängigen Bestandteilen der Moosflora, ohne an einzelnen Stellen um oder sogar etwas unter 1800 m zu fehlen.

c) wärmeliebende Sippen: *Juniperus sabina*, *Achnatherum calamagrostis*

Dem Naturschutzgebiet Ammergebirge kommt eine besondere Bedeutung für den Erhalt der innerhalb Bayerns größten Vorkommen von *Juniperus sabina* (Abb. 20) zu (vgl. jedoch neuere Nachweise in den Berchtesgadener Alpen von EBERLEIN 1991). Als erstmals spätglazial auftretendes kontinentales Florenelement hat sich die Sippe an den extrem strahlungsintensiven Felswänden oberhalb des Graswangtales reliktsch erhalten. Offenbar sind die Standorte lokalklimatisch besonders bevorzugt. Immer wieder konnte der trennende Einfluß des Klammspitzkammes auf den Witterungsablauf beobachtet werden. Einem Wolkenstau auf der Nordseite stand häufig eine Auflockerungszone im Graswangtal gegenüber. Zudem prallt der über die Elmau kommende Föhn genau auf den Klammspitzzug und sorgt für zusätzliche klimatische Begünstigung.

Der Umfang des Areals in den Ammergauer Alpen ist im wesentlichen bereits von FELDNER, GRÖBL & MAYER (1965) erkannt worden. Dem Verfasser gelang ein weiterer Nachweis an der Südseite der Notkarspitze (EGGENSBERGER 1991) ausnahmsweise auf Hauptdolomit und nicht wie an den anderen Fundorten auf Kieselkalk. Zwischen diesen Vorkommen und den nächsten am Fernpaß (v. HANDEL-MAZZETTI 1943) klafft eine größere Lücke, was wohl auf das Fehlen geeigneter Felswände in hochmontanen Lagen des dazwischenliegenden Raums zurückzuführen sein dürfte.

Achnatherum calamagrostis (Abb. 21) übersteigt nur ausnahmsweise 1300 m und liegt damit eigentlich nicht mehr im Untersuchungsgebiet im engeren Sinne. Allerdings ist sein Arealbild so bezeichnend und aussagekräftig für den klimatischen Charakter, daß eine Verbreitungskarte sinnvoll erscheint. Die Sippe ist in den sommerwarmen, kontinentalklimatisch getönten inneren Tälern immer wieder an konkurrenzschwachen Schuttstandorten anzutreffen und fehlt z. B. bereits nördlich der Hochplatte- und Klammspitz-Gruppe. Lediglich entlang von Lech und Loisach gelangten einige Schwemmlinge bis ins Alpenvorland (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY l. c.). Auffällig ist darüberhinaus die Beschränkung auf Hauptdolomit als geologische Unterlage.

3.1.3 Vorwiegend geologisch bedingte Areale

a) Auf Raibler Sandstein: *Polytrichum norvegicum*, *Kiaeria starkei*, *Pleuroclada albescens*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Juncus jacquinii*

Als zweifellos kieselsäurehaltigstes Gestein des Kalkalpins in den Ammergauer Alpen mit einem gegenüber ostbayerischen Graniten nur um 6% erniedrigten Silikatgehalt (nach einer auf HEGI 1905 fußenden, in LOSCH 1944 zitierten Untersuchung) trägt Raibler Sandstein in der subalpiner Stufe bodensaure Pflanzengesellschaften, soweit er nicht unter dem Einfluß basenreichen Wassers steht oder von Kalkgestein überschüttet wird. Teilweise sind hier äußerst bemerkenswerte Funde zu tätigen, was sowohl Phanerogamen als auch Kryptogamen betrifft. Zum Teil handelt es sich um in den Zentralalpen häufige, in den Kalkalpen nur disjunkt auftretende Sippen, was ihre Bedeutung für den Naturschutz im Gebiet unterstreicht.

In den Zentralalpen mitunter Massenvegetation bildend, findet sich *Polytrichum norvegicum* = *P. sexangulare* (Abb. 22) in den Ammergauer Alpen kleinflächig im „Gamsangerl“ auf der Hochplatte ab 2000 m in einem fragmentarischen *Polytrichetum sexangulare*. Aus dem Klammspitzkamm geben RINGLER & HERINGER (1977) und URBAN (1991) Vorkommen aus niedriger Höhenlage an.

An mehreren Stellen ist es mit *Kiaeria starkei* (gefährdet!) vergesellschaftet (in den Bayerischen Alpen nach DÜLL & MEINUNGER 1989 zuletzt 1979 von Lotto & Düll gesammelt), einmal sogar mit *Pleuroclada albescens* (gefährdet!), die bisher innerhalb Bayerns nur aus dem Allgäu und vom Untersberg gemeldet wurde, aus dem benachbarten Tirol und Vorarlberg aber öfter belegt ist (DÜLL & MEINUNGER l. c.).

Nach (mündl.) Schilderungen Lottos dürften die Vegetationsverhältnisse auf den Raibler Sandsteinen des Wettersteingebirges denen des Ammergebirges recht ähnlich sein. Leider gibt es abgesehen von SÖYRINKI (1954) bis heute keine genaueren diesbezüglichen Angaben. Eine gezielte Durchforschung hielte gerade für den Bryologen sicher einige Überraschungen parat. Gewisse Eile scheint dabei allerdings geboten angesichts der Rücksichtslosigkeit, mit der dort die Geländeform den Bedürfnissen der Skifahrer angepaßt wird.

Nicht nur im Silikatgehalt des Ausgangsgesteins, sondern auch in der Korngrößenzusammensetzung des Bodens ähneln die Ammergauer Standorte von *Eriophorum scheuchzeri* (Abb. 23) denen der Zentralalpen. Der Boden sollte nach HEISELMAYER (1979) feinsandig bis schluffig und nicht zu sauerstoffarm sein. Freilich läuft die Bodenbildung auf den Gletschervorfeldern der Zentralalpen insofern unter anderen Umständen ab, als die sandigen Bestandteile Ergebnis des Gesteinsabriebs durch Gletscher sind und weniger eine Ursache der Ausgangsgesteins selbst.

Als letzte Art dieser Reihe sei *Juncus jacquinii* erwähnt. Nur an der Kesselwand einmal auf Kieselkalk, liegen die anderen Wuchsorte im Köllebachtal (RINGLER & HERINGER l. c.) und Gamsangerl doch wieder auf Raibler Sandstein.

b) Auf Lias-Kieselkalk oder -Fleckenmergel und Kössener Mergel: *Pedicularis recutita*, *Astragalus frigidus*, *Hypochoeris uniflora*, *Campanula barbata*, *Geum montanum*

Kieselkalk und Fleckenmergel warten mit ihrem erhöhten Silikat-, aber genauso vorhandenen Kalkgehalt mit einer ganzen Reihe floristischer Besonderheiten auf, was an ihrer Eigenschaft liegen dürfte, einerseits basenreiche, tiefgründige und milde Lehm Böden zu liefern, andererseits der Bodenversauerung Vorschub zu leisten. Die Arealbilder von *Pedicularis recutita* (Abb. 24), *Astragalus frigidus* (Abb. 25) und *Hypochoeris uniflora* sprechen bei gleichzeitiger Betrachtung der geologischen Karte (Abb. 46) für sich selbst. Nur über die letzte Art seien noch einige Bemerkungen angeführt.

Bisher wurde *Hypochoeris uniflora* in den Nördlichen Kalkalpen nur westlich des Lechs beobachtet (HEGI & MERXMÜLLER 1976 und LIPPERT 1981). Umso erfreulicher waren entsprechende Funde am Grünen Ups im Danielkamm und auch im unmittelbar südwestlich benachbarten Bleispitzmassiv der Östlichen Lechtaler Alpen. Möglicherweise bot ein vom Arlberg ausgehender, dort mit Kristallin in Kontakt stehender und gerade noch bis zum Untersuchungsgebiet reichender Lias-Fleckenmergel-Streifen (ein zweiter verläuft bis ins Allgäu) eine geeignete Ausbreitungsmöglichkeit, wie vor allem der Allgäuer Arealverlauf erkennen läßt. Andererseits ist auch eine anemochore Ausbreitung über größere Strecken ins Auge zu fassen. Neben *Hypochoeris uniflora* vermochten *Phyteuma betonicifolium* und wohl auch *Hieracium hoppeanum* s. str. diese Fleckenmergel-Zone zu besiedeln.

Die Übersicht der aktuellen Vegetation der Östlichen Lechtaler Alpen (HAUPT 1987) enthält keinen Hinweis auf *Hypochoeris uniflora*, was allerdings auch durch die geringe Zahl von Aufnahmen des *Geo montani-Nardetum* bedingt sein kann.

Auf den ersten Blick scheint die Arealgestalt der Nardion-Elemente *Campanula barbata* und *Geum montanum* vorwiegend klimatisch geprägt zu sein. Die beiden Sippen finden sich nur im Danielkamm über Kössener und Allgäu-Schichten, während sie selbst bei identischer Geologie und ähnlicher Artenzusammensetzung der Borstgrasrasen den anderen Teilen des Untersuchungsgebietes fehlen.

Daß es sich dabei jedoch nicht um ein regionalklimatisches, sondern geologisches Phänomen handeln dürfte, lassen Verbreitungsangaben dieser Sippen in den benachbarten Allgäuer Alpen und weiter westlich am Nordrand der Schweizer Alpen vermuten, wo die Arealgrenzen mit dem ozea-

nisch getönten Alpenrand zusammenfallen (vgl. WELTEN & SUTTER 1982, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Bezeichnend für diese Alpentile ist das Vorherrschen von Gesteinen des Jura und der Kreide als Gipfelbildner (siehe SPICHER in IMHOFF 1972), die häufig kristalline Bestandteile besitzen, während die nördlichsten Gebirgsstöcke östlich des Lechs abgesehen von den schmalen Stirnseiten der geologischen Decken vorwiegend aus triassischen und mehr oder weniger reinen Kalkgesteinskomponenten bestehen (siehe BECK-MANNAGETTA in BOBAK 1963). Entscheidend ist also wohl die westlich der Ammergauer Alpen wesentlich größere Ausdehnung von zur Versauerung neigenden Flächen, die ein bestimmtes Maß überschreiten muß.

c) Auf massigen Hartkalken, vor allem Wettersteinkalk und Oberrätalkalk, aber auch Kieselkalk: *Dryopteris villarii*, *Androsace lactea*, *Hieracium humile*, *Saxifraga moschata*

Die Beschränkungen auf diese Kalke sind teils chemischer, teils physikalischer Natur. Für das Aufkommen von *Dryopteris villarii* (Abb. 26) ist die Grobblockigkeit des Kalkgesteins wichtiger als der mehr oder weniger hohe Kalkgehalt. Dementsprechend ist die Art am häufigsten auf grob verwitterndem Wettersteinkalk und Oberrätalkalk in der Hochplatte-Gruppe. Auf Plattenkalk existiert je ein Vorkommen im Danielzug und am Frieder. Nur einmal im westlichen Klammspitzzug erwies sich auch Dolomitschutt als grobblockig genug.

Was man letztlich für das Fehlen von *Androsace lactea* (Abb. 27), *Saxifraga moschata* (nur Wettersteinkalk und Oberrätalkalk) und *Hieracium humile* (Abb. 28) auf Plattenkalk und Dolomit und damit in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes verantwortlich machen kann, läßt sich nur vermuten. Wahrscheinlich ist es ein gewisser Gehalt an Magnesium, der zumindest in Dolomit beträchtlich sein kann. Zwischen den anderen Gesteinen lassen sich keine signifikanten Parallelen herstellen. Bei *Saxifraga moschata* dürfte noch eine klimatische Komponente dazukommen.

d) Auf Hauptdolomit: *Salix glabra*

Wie *Soldanella minima* und *Achnatherum calamagrostis* zeigt auch *Salix glabra* eine auffällige Bevorzugung für Hauptdolomit und wurde nur vereinzelt auf Wettersteinkalk nachgewiesen. Die Art gehört zu den häufigsten Weiden in den großen Hauptdolomit-Gebieten des mittleren und südlichen Ammergebirges, fehlt dagegen über weite Strecken vor allem dem nordwestlichen Teil.

e) Nicht auf Plattenkalk: *Crepis jacquinii* subsp. *kernerii*

Crepis jacquinii subsp. *kernerii* ist im Untersuchungsgebiet fast überall steter Bestandteil des Caricetum firmae. Nur auf Plattenkalk fehlt der Gesellschaft diese Charakterart. Was zuerst nur beim Sortieren der Tabellen auffiel, ließ sich bei den Geländeuntersuchungen immer wieder bestätigen. Für dieses Verhalten kommen eigentlich nur chemische Gründe in Betracht, da klimatische und Expositionsverhältnisse der Bestände auf Plattenkalk nicht von jenen auf anderem Untergrund abweichen.

Auch wenn im Rahmen dieser Arbeit die Möglichkeiten der Erfassung geologischer Kausalitäten gering sind, können die eindeutigen Ergebnisse dazu anregen, die Untersuchungen von LOSCH (1944) fortzuführen oder manchen Hinweisen SCHERZERS (1927-1936) nochmals nachzugehen.

3.1.4 Kritische Arealbilder: *Alchemilla plicata*, *Arabis soyeri* subsp. *jacquinii*

Die teilweise intensiv betriebene Suche nach Alchemillen trug besonders im westlichen und nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes reiche Früchte, während die großen Hauptdolomitgebiete nicht nur diesbezüglich floristisch sehr verarmt erscheinen. In ozeanisch getönten Randbereichen wird das Vorkommen von Arten der in ihrer Tendenz eher feuchtigkeitsliebenden Gattung überdies gefördert.

Für größte Überraschung sorgte ein Fund der als nordische Art (HESS et al. 1977, GRIMS 1988) mehr in der borealen Zone Nordeuropas beheimateten *Alchemilla plicata* (Abb. 29), die bislang in Bayern nur von sehr disjunkt liegenden Punkten belegt werden konnte (LIPPERT & MERXMÜLLER

1982). Wurde sie bei ihrem ersten Auffinden am Kreuzkopf in der Säuling-Gruppe noch für eine Seltenheit gehalten, stellte sich alsbald eine bemerkenswerte Häufung der Fundorte in der Hochplatte-, Säuling- und Daniel-Gruppe heraus. Über 30 Aufsammlungen, ergänzt durch mehrere Beobachtungen, führten zu einem gut abgerundeten Arealbild in den Ammergauer Alpen. Selbst bei einem eintägigen Abstecher in die benachbarten Lechtaler Alpen ließ sich ein Nachweis erbringen. Zwei weitere Angaben in NEUMANN & POLATSCHKE (1974) „bei Reutte“ und für den „Heiterwanger See“ lassen sich nahtlos anknüpfen.

Die Art hätte damit ihren bayerischen, womöglich sogar alpinen Verbreitungsschwerpunkt (nach FRÖHNER in HEGI IV/2B, 2. Aufl., 1990, zerstreut in den Nördlichen Kalkalpen) im Gebiet der Ammergauer Alpen, soweit sie nicht, was bei den Alchemillen ein generelles Problem ist, vielfach übersehen wurde. Es scheint angesichts der Fülle der Nachweise erstaunlich, daß die auffällige und als Vertreter der Sektion Pubescentes relativ leicht kenntliche Art nicht schon lange aus dem Gebiet gemeldet wurde. Sie kann am ehesten mit der ebenfalls bemerkenswerten und im Gebiet bisher noch nicht gemeldeten *Alchemilla colorata* verwechselt werden. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß Intermediärformen zwischen diesen beiden Sippen gefunden wurden, deren taxonomischer Rang derzeit in Kulturversuchen überprüft wird.

Alchemilla plicata steht häufig unmittelbar neben den Wegen an fast immer direkt oder indirekt anthropogen beeinflussten nährstoffreichen Standorten, so in Weiderasen, Hochstauden- und Lägerfluren, Rostseggenrasen, Waldböschungen, kleinen Waldverlichtungen mit lückiger Krautschicht und vereinzelt in schafbeweideten Gratrassen. Etwas überraschend klingt daher, daß nach FRÖHNER (l. c.) gerade eine Eutrophierung für den Rückgang dieser Sippe im montanen Bereich verantwortlich zu machen ist.

Man könnte aus der Häufung der Funde und der großräumigen Disjunktionen, nicht jedoch aus den Standortverhältnissen, wieder auf eine Reliktnatur der Art im Untersuchungsraum schließen, wengleich ein entsprechender Erklärungsversuch recht konstruiert aussehen müßte. Wahrscheinlich war die Art ursprünglich nicht derart häufig und ist erst sekundär als Folge almwirtschaftlicher Tätigkeit verbreitet worden (möglicherweise progressives Relikt im Sinne von WILMANN & RUPP 1966), die ja gerade in den heutigen Verbreitungsgebieten Jahrhunderte lang recht intensiv betrieben wurde.

Obwohl zu den in jeder Gebirgsgruppe wiederkehrenden Vegetationseinheiten zählend, bildet *Arabis soyeri* subsp. *jacquinii* fast nur in der Hochplatte-Gruppe oder nah angrenzenden Teilen auch bei ansonsten vergleichbaren Standortbedingungen einen Bestandteil der Quellflurgesellschaften. Geologische Ursachen sind für dieses Verhalten ebensowenig zu erkennen wie klimatische, zumindest wenn man Standorte aus gleichen Höhenlagen betrachtet. Allerdings könnte ein Zusammenhang mit der Rinderalpung bestehen, die nur in den angegebenen Gebieten Einfluß auf Quellflur-Standorte nehmen kann.

3.2 Bemerkenswerte Einzelfundmitteilungen

Die hier genannten Sippen verdienen vor allem wegen ihrer Seltenheit besondere Beachtung. Auf eine kartographische Darstellung wird aus Naturschutzgründen verzichtet. Eine Mehrzahl der Angaben bezieht sich auf Moose, die z. T. von Beyerlein, überwiegend aber von Lotto überprüft wurden.

Barbula bicolor, nach HERZOG (1926) ein echtes Hochalpenmoos und einer der wenigen Alpenendemiten unter den Bryophyten (!), ist nur an einer Stelle am Gipfel der Hochblasse (8431/3, 1960 m) in einer Felspalte gefunden worden.

Für *Cinclidium stygium*, einer nach FRAHM & FREY (1983) heute sehr seltenen und im Rückgang begriffenen Art, ergab sich im Ammergebirge außer dem Fund von der Stepbergalm (EGGENBERGER 1991) kein weiterer Nachweis. Die Art unterstreicht nur die Bedeutung der Stepbergmoore, die bereits von RINGLER (1981) als regional bedeutsam bezeichnet wurden. Als weitere Art fand sich an dieser Stelle auch *Dicranum bonjeanii*, das sonst nirgends mehr im Gebiet nachgewiesen wurde.

Für die nach DÜLL & MEINUNGER (1989) in jüngerer Zeit kaum mehr belegte *Encalypta longicollis* gelangen mehrere Nachweise, so an Kreuzkopf (8430/4, 1900 m), Hohem Straußberg (8430/4, 1930 m), Hochplatte (8431/1, 1590 m) und Kuchelbergkopf (8431/3, 1790 m).

Die verbreitungsbologisch und von ihren Substratansprüchen interessante Familie der Splachnaceae ist mit mehreren Sippen im Gebiet vertreten. Am häufigsten ist noch *Splachnum sphaericum*, das steril und damit leider nicht zu 100% sicher bestimmbar auf Kuhdung in lange schneebedeckter Lage ebenso vorkommt wie fertil auf Exkrementen im Latschengebüsch (z.B. Hochplatte 8431/1, 1870 m, Kohlberg 8530/4 A, 1700 m und Kenzenkopf 8431/1, 1580 m). Zu den Raritäten zählen auch *Tayloria froehlichiana* und *T. rudolphiana*, für die sich jeweils nur ein Nachweis an der Hochplatte (8431/1, 1590 m) bzw. am Säuling (8430/4, 1540 m) erbringen ließ. Beide sind für das Gebiet auch schon von PAUL & POELT (1950) beschrieben, letztere ist von Lotto und Schauer (mündl. Mitteilungen) des öfteren gefunden worden. Seltener ist auch *Tetraplodon mnioides*, das man in scharf eingeschnittenen Bachtälern nach Geruch suchen kann. Zweimal fanden sich Polster auf stark verwesteten Gams-Kadavern (Geierkopf 8431/3 A, 1150-1250 m und Friederlaine 8431/4, 1110 m) und einmal am Neualpsattel (8431/3 A, 1740 m) auf einem übererdetem Felsblock (vgl. auch EGGENSBERGER 1991).

Am Branderschrofen (8430/2, 1860 m) und Säuling (8430/4, 1830 m) fand sich in Felsspalten *Stegonia latifolia*, die nach DÜLL & MEINUNGER (l. c.) zuletzt 1984 in Bayern gesammelt wurde. PAUL & POELT (1950) erwähnen sie von der Kreuzspitze.

Timmia bavarica konnte nur einmal an der Krähe (8430/2, 1930 m) aufgesammelt werden und ist damit wesentlich seltener als die im Gebiet zerstreut vorkommende *Timmia norvegica*.

Für die nach DÜLL & MEINUNGER (l. c.) in Nordtirol zerstreut bis ziemlich verbreitet vorkommende *Weisia wimmeriana* gelang ein Nachweis am Westlichen Geierkopf in 2140 m (8431/3 A).

Eine besondere Würdigung sollte, obwohl die Sippe nicht in den Ammergauern, sondern einem direkt angrenzenden Bergzug der Östlichen Lechtaler Alpen (Bleispitze) wächst, *Hypochaeris facchiniana* Ambrosi erhalten, die bisher als Pflanze der Südalpen angesehen wurde (HESS et al. 1980, LIPPERT 1981) und nunmehr erstmals für die Nordalpen nachgewiesen werden konnte. Inwieweit Verbindungen über einen weiteren Fundort im Oberinntal nach Südtirol bestehen, bleibt noch zu klären.

Trotz gezielter Suche nach *Primula x pubescens*, die von KARL (1952) für die Schellschlicht und den Frieder angegeben wurde, ließ sich für die Sippe keine Bestätigung erbringen. Allerdings war der Verfasser nur einmal zur besten Blütezeit auf ersterem Gipfel, und vielleicht hat die Sippe gerade in diesem Jahr nicht geblüht. Auch *Ranunculus hybridus* fand sich nicht an den bekannten Fundorten an Kuchelberg und Weitalpspitze (KARL l. c.), obwohl vor allem letztere intensiv abgesehen wurde.

Mit nur einem Fundort am Mittleren Geierkopf (vgl. EGGENSBERGER l. c.) gehört auch *Valeriana supina* zu den seltensten Arten der Ammergauer Alpen. Der Nachweis bekräftigt das Arealbild der Sippe in den Alpen, das sie als endemische Art für den mittleren Teil der Ostalpen ausweist (MERXMÜLLER 1953).

Die innerhalb Bayerns nur im Allgäu häufige *Carex atrata* subsp. *aterrima* konnte erstmals für den Zeitraum nach 1944 wieder für den Mittelstock nachgewiesen werden. Sie fand sich in ehemaligen Wildheuplanken an der Nordseite des Scheinbergkessels (siehe auch URBAN 1991).

Campanula thyrsoides ist wohl zu den Sippen zu zählen, die sich in den Kalkalpen auf Gebiete mit anstehenden Jura- und Kreideschichten konzentrieren. Entsprechend häufig ist sie in den Allgäuer Alpen, während weiter östlich nur disjunkte Vorkommen existieren.

Die östlichsten Vorkommen von *Carex frigida* in Bayerns finden sich im „Beinlandl“ an der Hochplatte auf Raibler Sandstein (bereits von RINGLER & HERINGER 1977 erwähnt).

Schließlich sei noch *Hieracium leucophaeum* Gren. et Godron hervorgehoben, das neu für die Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen werden konnte (Revision der Belege durch Lippert und Schuhwerk, beide München). Die in den Westalpen auf „Felsen und davon ausgehenden Steinrümern“ vorkommende Sippe (ZAHN 1935) bevorzugt auch im Untersuchungsgebiet ähnliche Habitate. Sie ist an Felsen der Hochplatte (8431/13 und 8431/31), Scheinbergspitze (8431/14) und Hirschbühel-Südseite (8432/33) zu finden. Die weit von ihrem Hauptareal getrennten Vorposten der Sippe legen es nahe, auch bei *Hieracium leucophaeum* eine Reliktnatur anzunehmen.

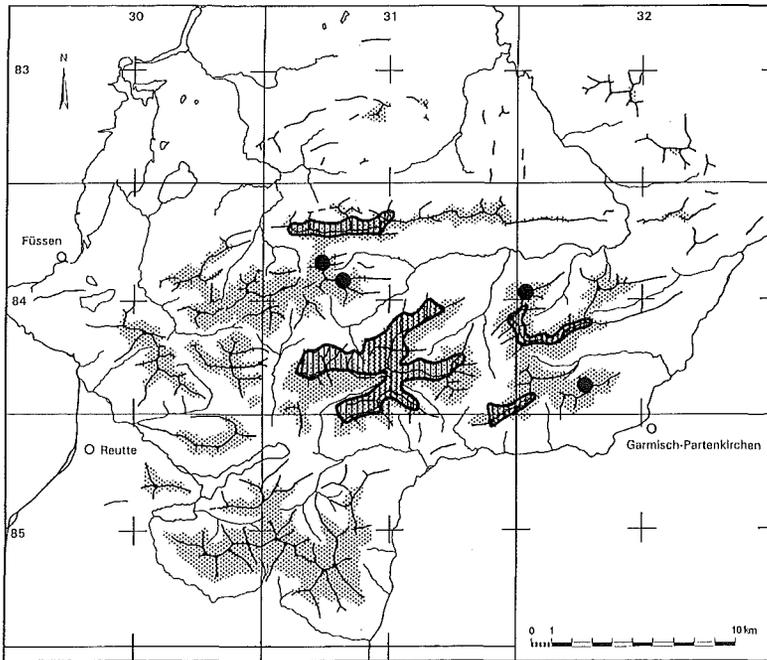


Abb. 6: Regionales Areal von *Soldanella minima* subsp. *minima*

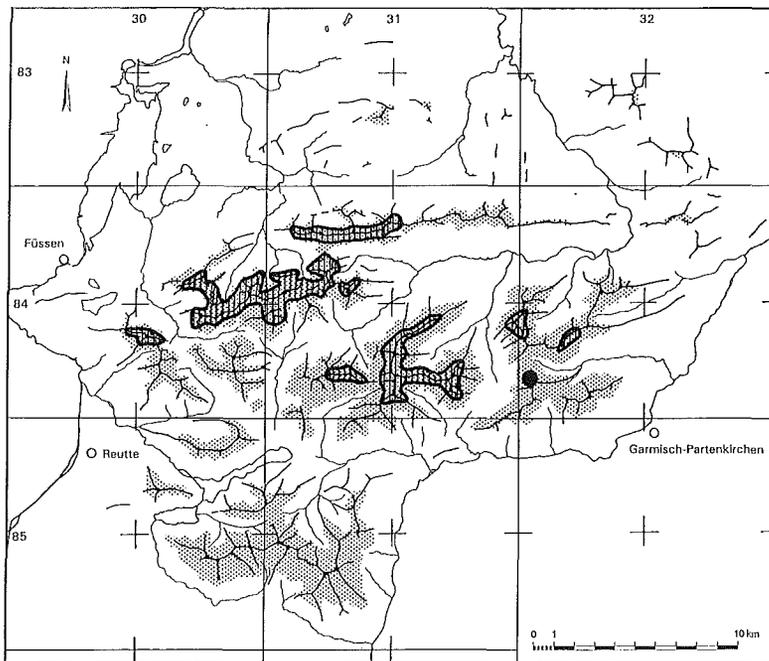


Abb. 7: Regionales Areal von *Pedicularis oederi*

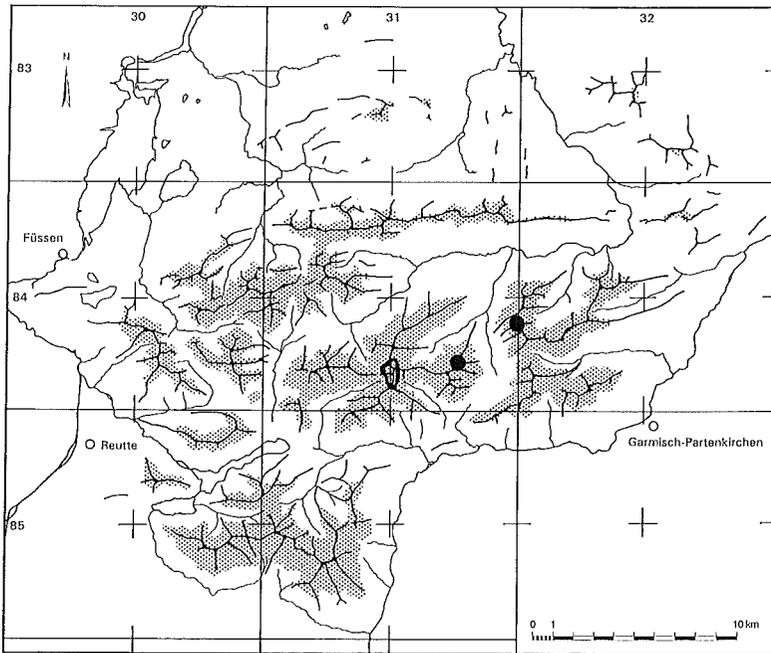


Abb. 8: Regionales Areal von „*Asperula cynanchica* s. l.“

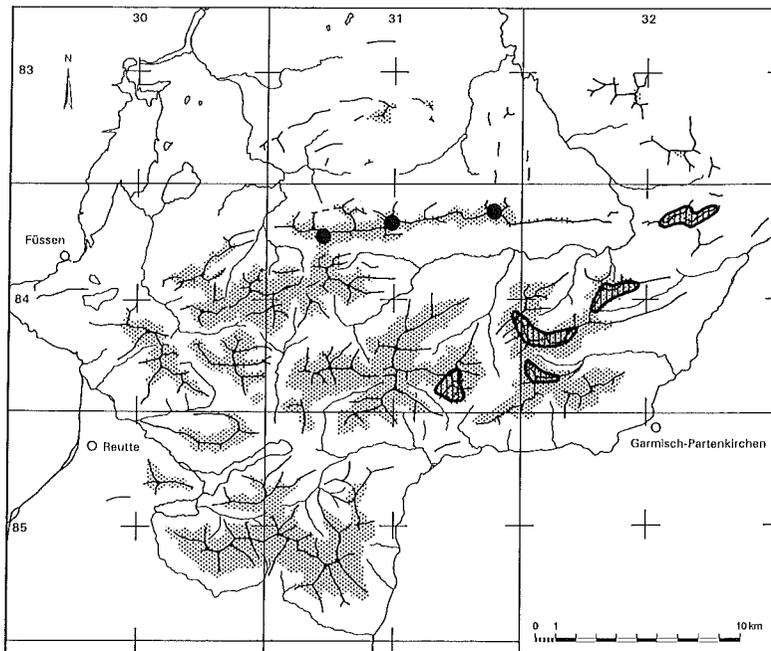


Abb. 9: Regionales Areal von *Helictotrichon parlatoerei*

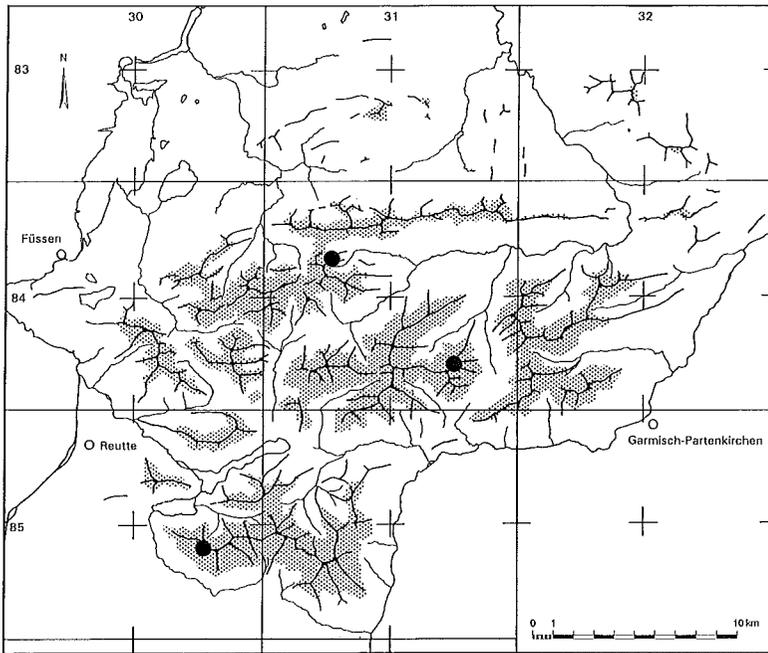


Abb. 10: Regionales Areal von *Saussurea pygmaea*

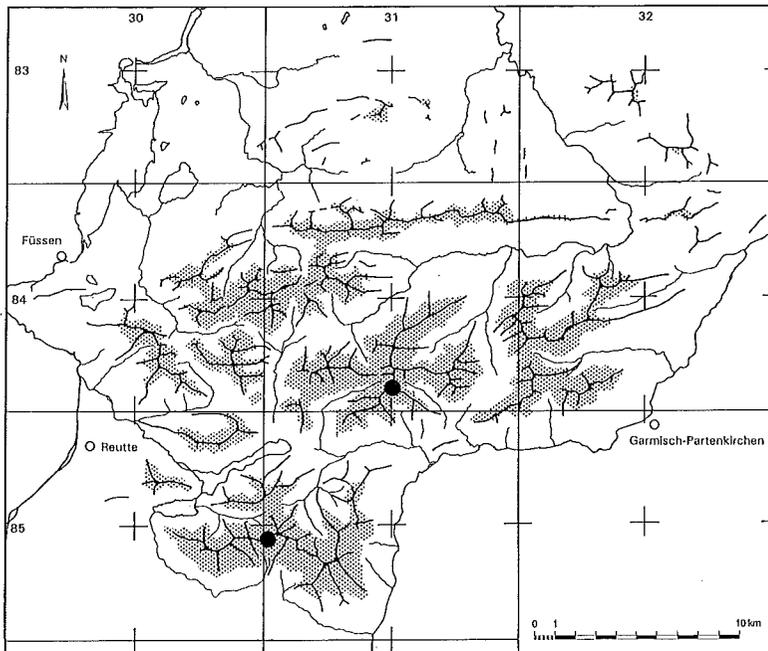


Abb. 11: Regionales Areal von *Sempervivum tectorum*

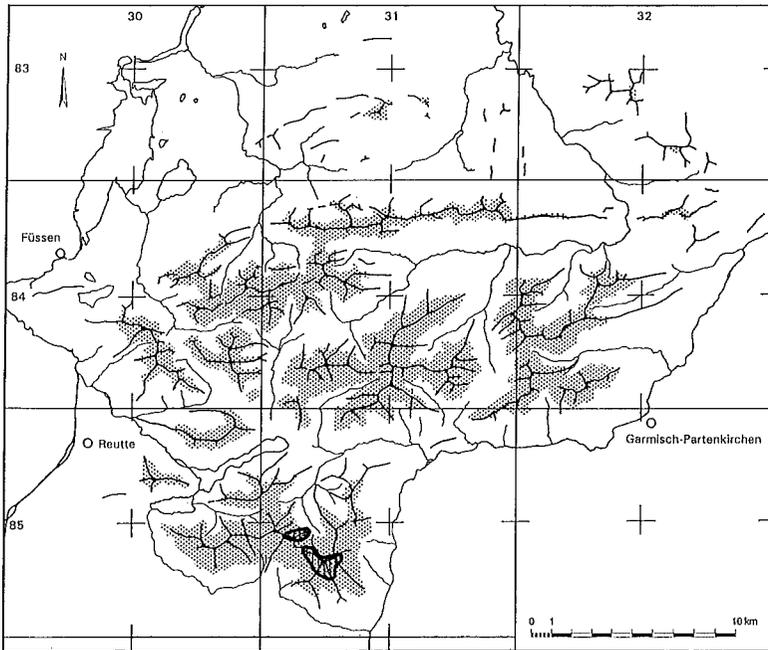


Abb. 12: Regionales Areal von *Androsace helvetica*

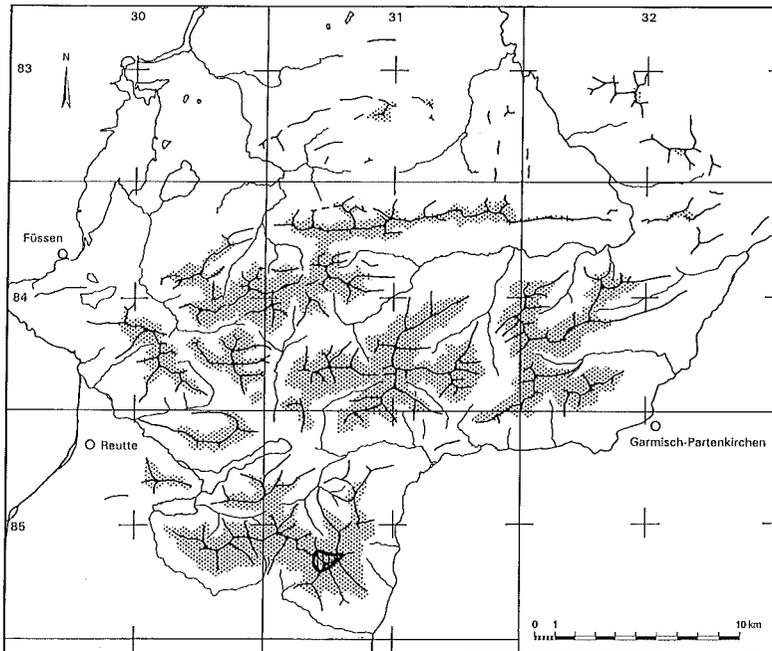


Abb. 13: Regionales Areal von *Papaver sendtneri*

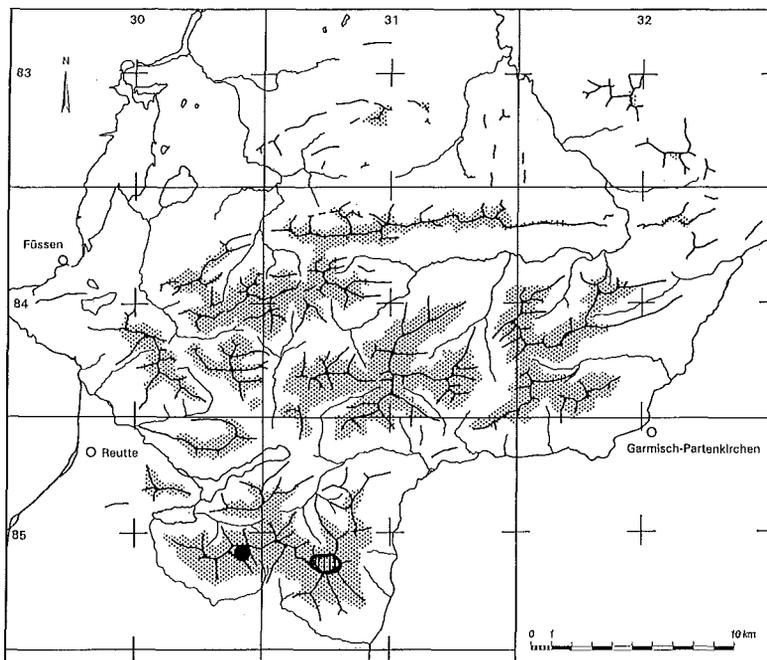


Abb. 14: Regionales Areal von *Cerastium cerastioides*

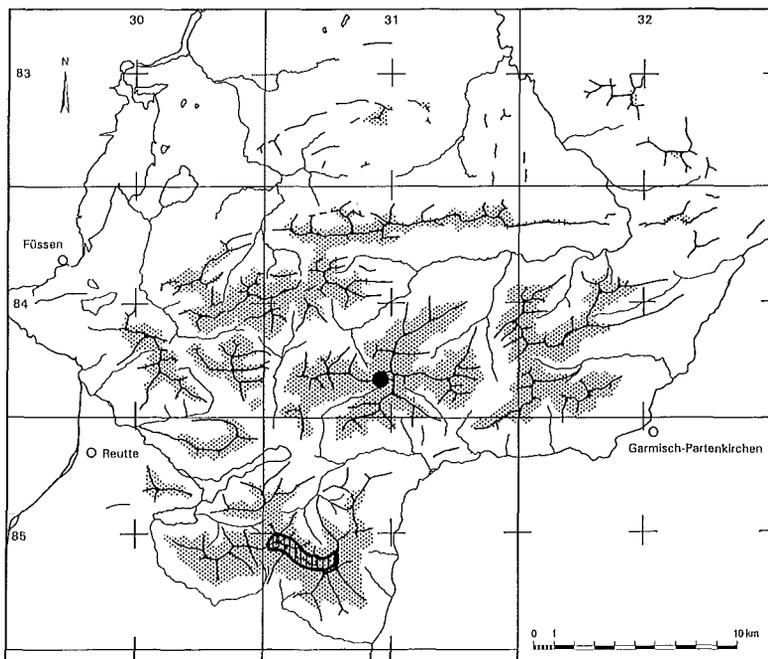


Abb. 15: Regionales Areal von *Alchemilla incisa*

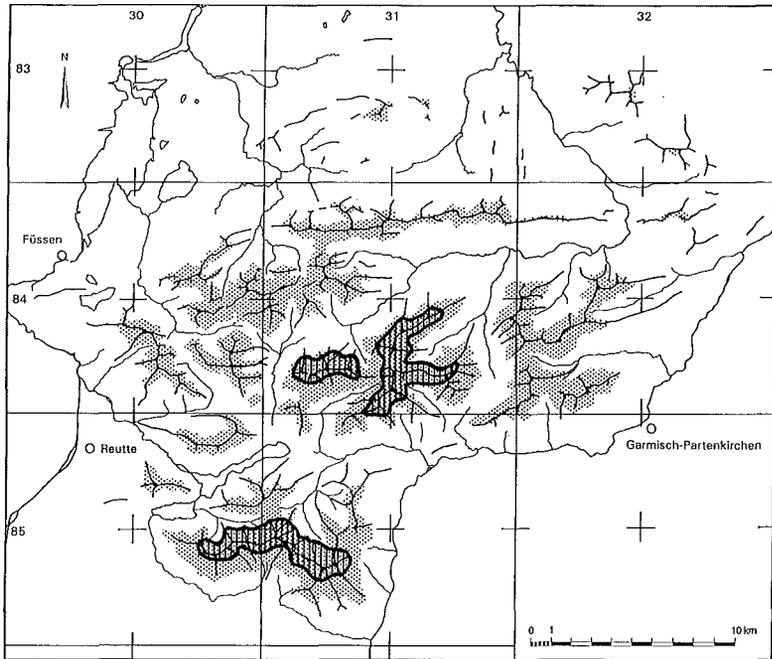


Abb. 16: Regionales Areal von *Galium megalospermum*

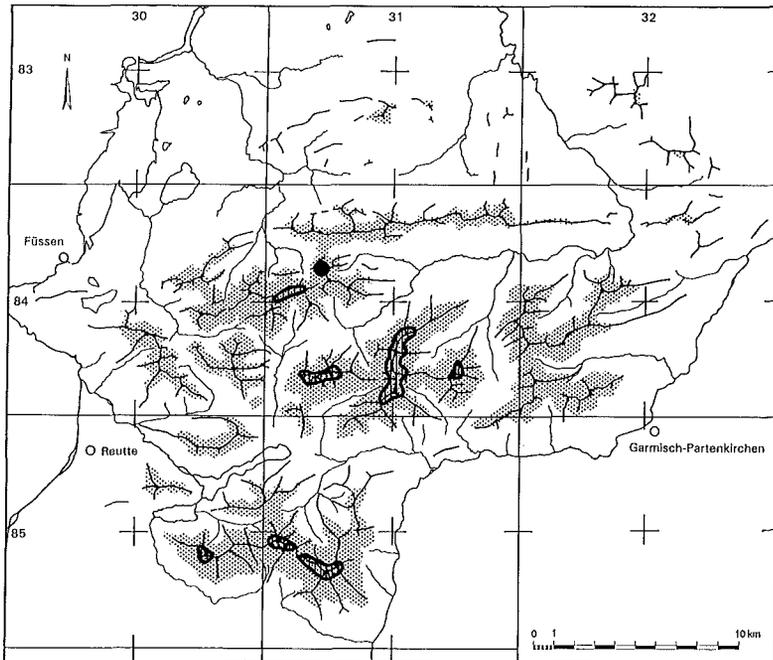


Abb. 17: Regionales Areal von *Crepis terglouensis*

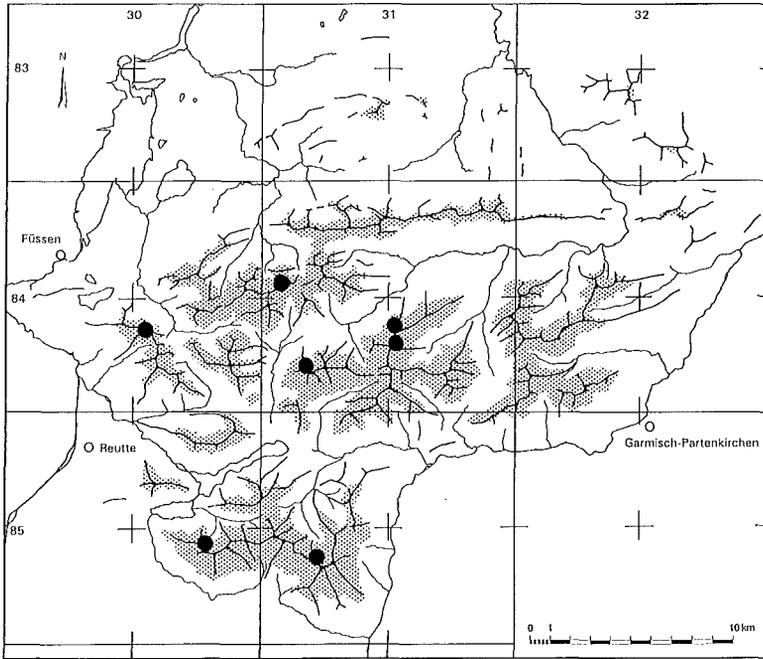


Abb. 18: Regionales Areal von *Carex ornithopoda* subsp. *ornithopodioides*

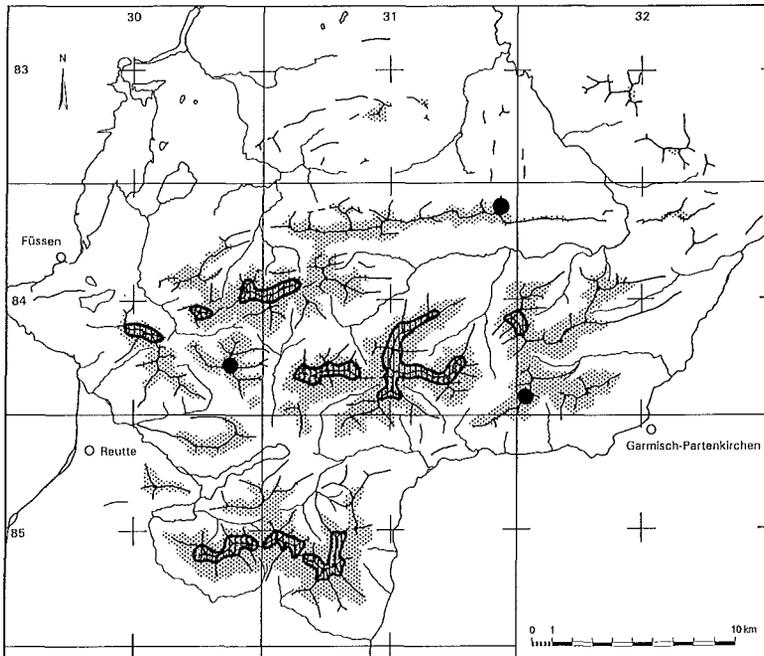


Abb. 19: Regionales Areal von *Hypnum bambergeri*

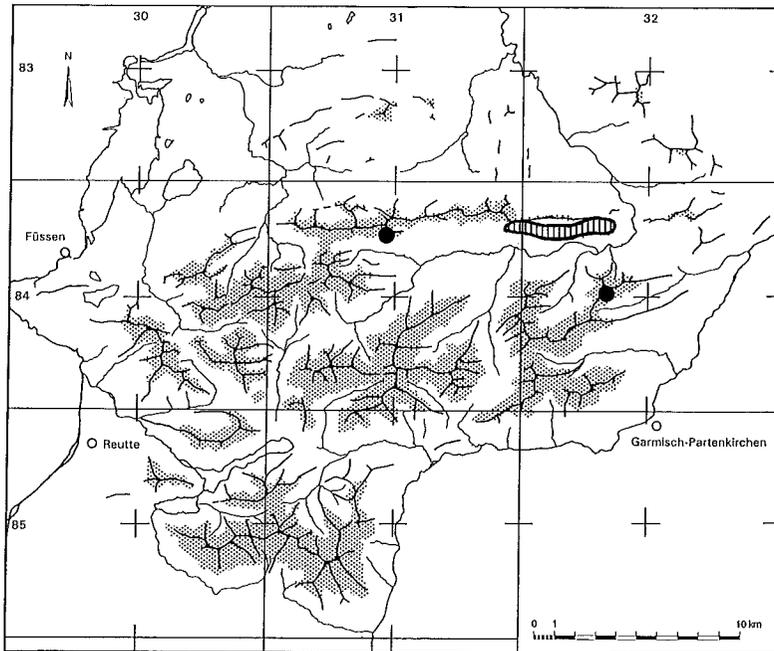


Abb. 20: Regionales Areal von *Juniperus sabina*

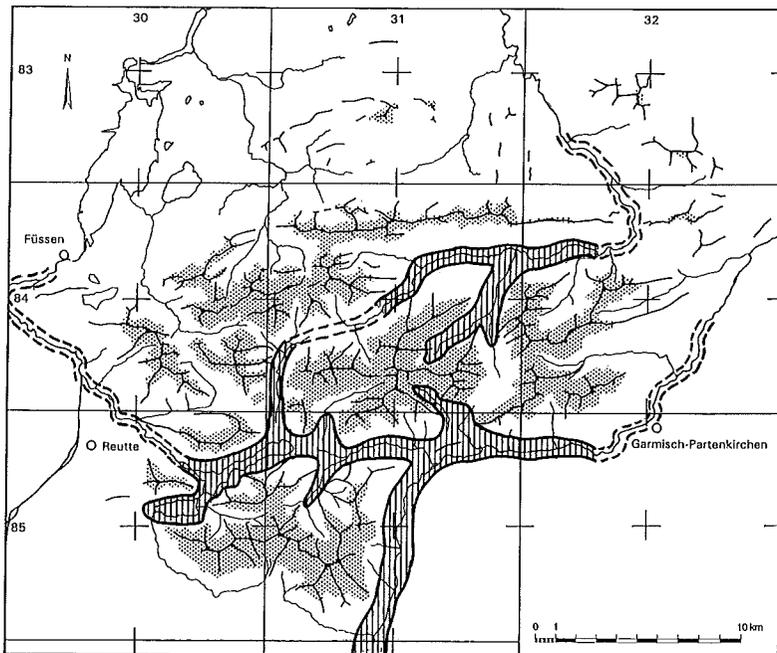


Abb. 21: Regionales Areal von *Achnatherum calamagrostis*

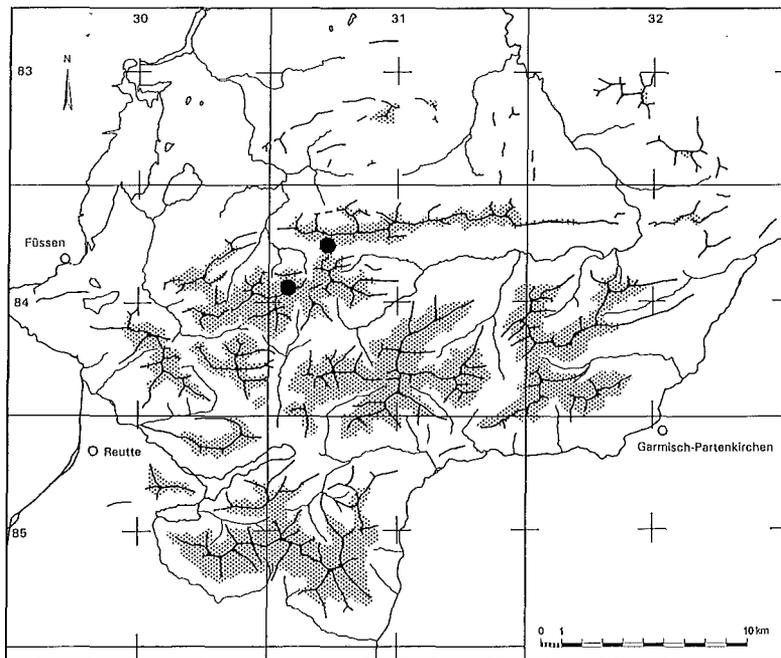


Abb. 22: Regionales Areal von *Polytrichum norvegicum*

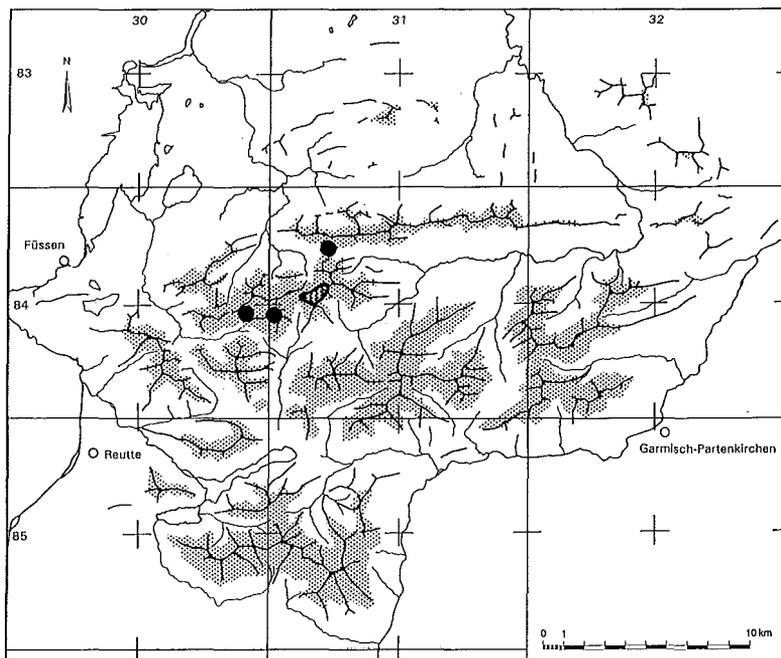


Abb. 23: Regionales Areal von *Eriophorum scheuchzeri*

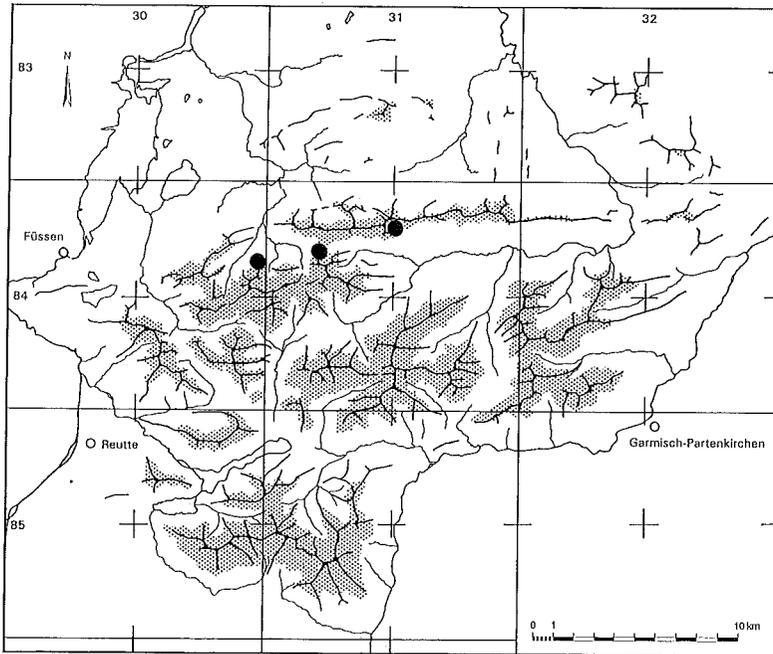


Abb. 24: Regionales Areal von *Pedicularis recutita*

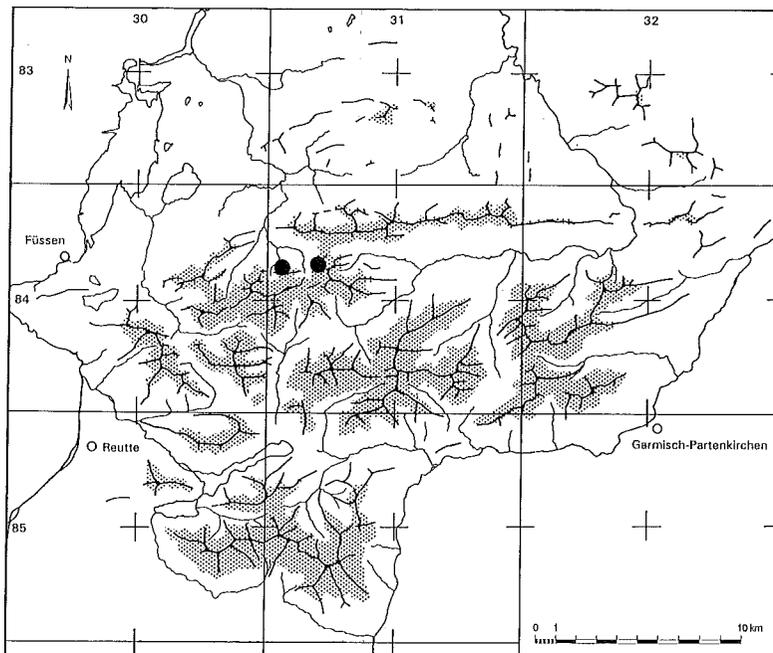


Abb. 25: Regionales Areal von *Astragalus frigidus*

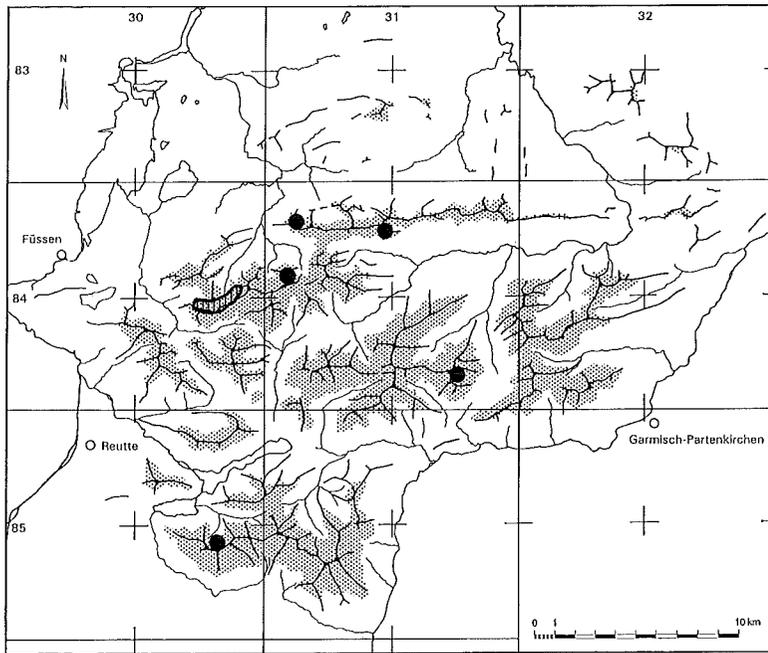


Abb. 26: Regionales Areal von *Dryopteris villarii*

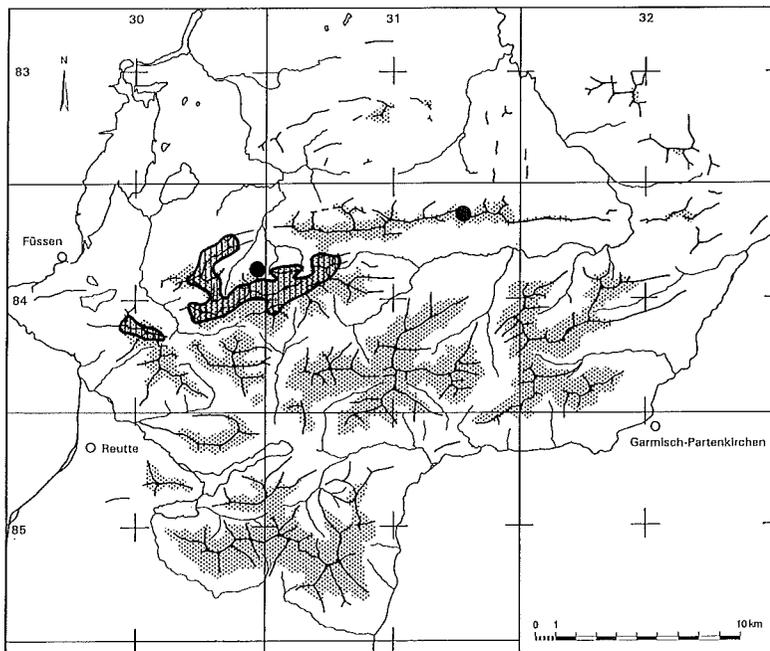


Abb. 27: Regionales Areal von *Androsace lactea*

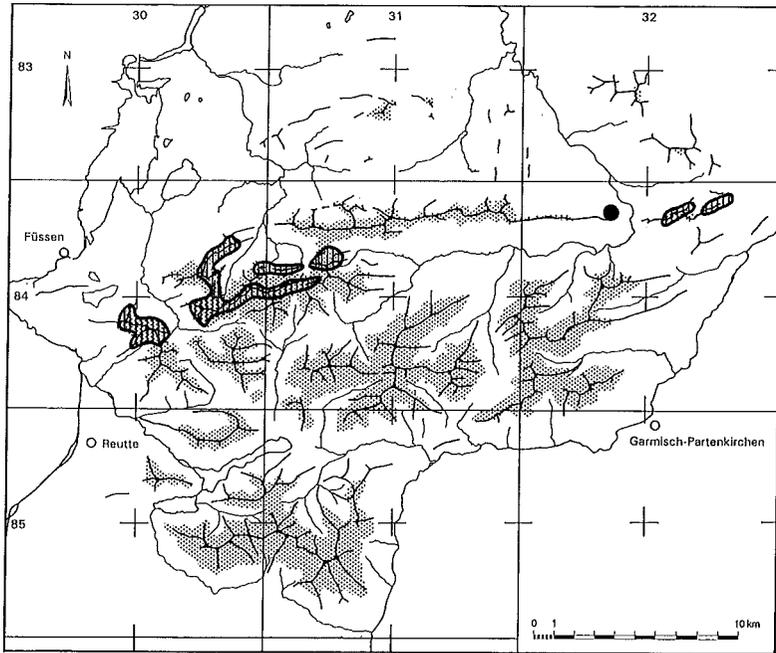


Abb. 28: Regionales Areal von *Hieracium humile*

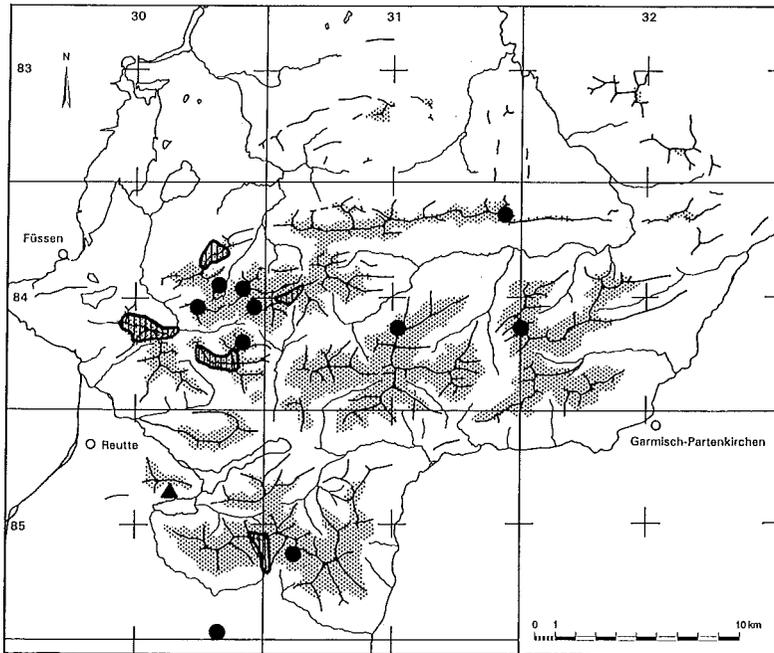


Abb. 29: Regionales Areal von *Alchemilla plicata*

4. Vegetation

4.1 Spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte

Mit den Untersuchungen über die Paläoökologie eines Teils des Ammergebirges von BLUDAU (1985) liegt eine relativ neue Arbeit vor, die sich sehr ausführlich mit dessen spät- und postglazialer Vegetationsgeschichte auseinandersetzt. Sie wird ergänzt durch weitere pollenanalytische Untersuchungen an Mooren im Bereich des Ammergebirges und Umgebung von PAUL & RUOFF (1932), V. SARNTHEIN (1940), HOHENSTATTER (1966), FELDNER (1981, nur zurück bis subatlantischer Periode, Nichtbaumpollen nicht aufgetrennt) und WAHLMÜLLER (1985), wenngleich sich daraus insgesamt vornehmlich waldbeschichtliche Aspekte rekonstruieren lassen, die für die vorliegende Untersuchung von geringerem Interesse sind. Während die Baumpollen häufig bis auf Artniveau aufgeschlüsselt sind, werden bei Kräuterpollen oftmals nur Gattungen und Familien genannt (besonders bei gut pollenspendenden Gräsern), sodaß sich hieraus nur vage Rückschlüsse auf die subalpine und alpine Vegetationsgeschichte ableiten lassen.

In den Höchststadien der letzten Vereisung gab es Höhere Pflanzen mit hoher Wahrscheinlichkeit nur in den eisfreien Talungen, die besonders im nördlichen Teil des Ammergebirges größere Ausmaße besaßen (siehe Vergletscherungskarte im Abschnitt 2.4), und in Lagen bis zur Schneegrenze (ca. 1300 m) oder diese vielleicht noch ein wenig übersteigend. Den klimatischen Voraussetzungen entsprechend handelte es sich dabei überwiegend um ziemlich fragmentarische Pflanzengesellschaften mit einem hohen Anteil arktischer, alpiner und anderer kälteharter Sippen (*Dryas*, *Saxifraga*, *Salix* und andere). Dazu gehörten Schneeboden-, initiale Rasen- und Schuttgesellschaften, die sich hier oder auf den Gletschervorfeldern erhalten konnten und bis heute z. T. nur wenig verändert haben (einzelne reliktsche Formen werden bei der Behandlung der Vegetationseinheiten gesondert gewürdigt).

Für das Ammergebirge gelten ungefähr die gleichen Kennzeichen und Zeiträume der Vegetationsgeschichte, die für Teile der Nordalpen bzw. den ganzen Bereich in zahlreichen Untersuchungen herausgearbeitet wurden (vgl. z. B. LÜDI 1954, KRAL 1979, WAHLMÜLLER 1985). Nach dem abwechselnden Vorherrschen von offenen Tundrenformationen bzw. Pionierrasen (hohe Anteile an Gramineen- und Cyperaceen-Pollen) und lichten Waldformationen im Spätglazial setzte sich im Postglazial in den Tälern endgültig Waldvegetation durch, die die Rasen und niedriger organisierte Pflanzengesellschaften überwiegend auf höhere Lagen bzw. Sonderstandorte abdrängte.

Von besonderem Interesse ist die Verschiebung der Wald- und/oder Baumgrenze (zur Diskussion, inwieweit beide zusammenfallen, siehe HOLTMEIER 1985 und ELLENBERG 1986), also — folgt man den Festlegungen LANDOLTS (1983) — der Grenze zwischen subalpiner und alpiner Höhenstufe sowie der Ausbildung der Latschenzone. Nach starken Schwankungen im Spätglazial, das vor ca. 10000 Jahren endete, existierten ab dem Präboreal bei geeigneten orographischen, edaphischen und lokalklimatischen Gegebenheiten ohne anthropogene Einflüsse geschlossene Waldgürtel bis mindestens 1800 m Höhe. Im Subboreal lag die Waldgrenze vermutlich — die Schätzungen reichen in der Literatur von 100-500 m (vgl. KRAL 1979) — um ca. 300 m höher als heute, wie MAYER, FELDNER & GRÖBL (1967) aus analogen Verhältnissen in den Berchtesgadener Alpen schlossen (Frenzel stellte allerdings anlässlich eines Vortrages bei der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft am 3.6.1991 neue Forschungsergebnisse zur Diskussion, die von geringen Klimaschwankungen ausgingen). Teilweise beeinflussen subfossile Trockentorflager, die vermutlich von Wald- und Strauchformationen des Subboreals gebildet wurden, noch bis in Höhen über 2300 m das heutige Vegetationsbild.

Zunächst durch klimatische Veränderungen bedingt, später auch durch anthropogene Einflüsse begünstigt, sank die Waldgrenze auf den heutigen Wert, der nach beeindruckend detaillierten Untersuchungen von KOEGEL (1923) und eigenen Geländebeobachtungen expositionsabhängig zwischen 1800-1850 m in den nördlichen Teilen und 2000 m in den südlichen Teilen des Untersuchungsgebietes liegt. *Pinus mugo* besiedelte bereits im Spätglazial das Alpenvorland (KRAL 1979) und blieb auch danach lange Zeit auf Extremstandorte beschränkt (MAYER, FELDNER & GRÖBL l. c.). Geschlossene Latschenbestände entstanden erst mit Beginn der Waldgrenzendepression ab dem Subatlantikum (KRAL l. c.).

4.2 Besiedlungsgeschichte und anthropogene Einflüsse auf die subalpine und alpine Vegetation

Während in der Altsteinzeit nur das Alpenvorland besiedelt gewesen sein dürfte (KRAL 1979), drangen spätestens in der Bronzezeit um 2000 v. Chr. Menschen von Norden her in günstig gelegene Alpentäler vor (WÜNNENBERG 1970) und begingen z. B. in dieser Zeit bereits den Fernpaß (WAHLMÜLLER 1985).

Um 1000 v. Chr. wanderten von Süden her kommend veneto-illyrische Stämme in das Alpenvorland ein und betrieben z. B. im Füssener Raum und Planseegebiet Bergbau. Sie mußten ihrerseits den ab 500 v. Chr. von Nordwesten einfallenden Kelten weichen (WÜNNENBERG l. c.).

Ab 15 v. Chr. entstand das Gebiet der Römischen Provinz Rätien (BAYERISCHE LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNGSARBEIT 1978) und erlebte in Verbindung mit einem Ausbau der Alpenpässe einen Handelsaufschwung (WÜNNENBERG l. c.), in dessen Verlauf die Bevölkerung zunehmend romanisiert wurde.

Um 600 n. Chr. wanderten „Bajuwaren“ aus ihrem vermutlichen Stammbildungsgebiet südlich der Donau (HELMER 1989) vor allem in das östliche Gebiet ein (WAHLMÜLLER l. c.), während sich im Westen im 4. Jahrhundert n. Chr. die Alemannen nach Osten bis zum Lech durchsetzen konnten (HELMER l. c.). Aus ihrem Siedlungsgebiet gingen zunächst mehr oder weniger von fränkischen Herrschern abhängige Stammesherrzogtümer hervor, die ihre Selbständigkeit im 8. Jahrhundert verloren und endgültig dem Frankenreich einverleibt wurden. Im Anschluß an eine vorübergehende Regentschaft der Staufen (Westen) bzw. Welfen (Osten) am Ende des 11. und im 12. Jahrhundert (KIRMEIER 1989) machte sich ab dem frühen Mittelalter in den teilweise zersplitterten Herrschaftsbereichen mehr und mehr der kirchliche Einfluß bemerkbar, der in der Folge über Jahrhunderte bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts anhielt. 1294 bildete der Hochstift Freising die Grafschaft Werdenfels (BAYERISCHE LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNGSARBEIT 1980), deren Einfluß bis zum Planseegebiet reichte. Im Ammergau war bis zur Säkularisation das 1330 gegründete Kloster Ettal größter Grundeigentümer. Dagegen standen die heute schwäbischen Bereiche des Ammergebirges noch bis ins 16. Jahrhundert unter Verwaltung der Hohenstaufen (BAYERISCHE LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNGSARBEIT 1978) und gingen nach wechselvoller Geschichte 1799 an verschiedene Nutzungsberechtigte über (FELDNER 1981). Noch bis in die heutige Zeit sind die Besitzverhältnisse im zum Landkreis Ostallgäu gehörenden Teil des Ammergebirges sehr vielschichtig. Dagegen fielen die großen kircheneigenen Ländereien im heutigen oberbayerischen Teil des Untersuchungsgebietes zunächst an das bayerische Königshaus und sind heute überwiegend in staatlichem Besitz.

Almwirtschaft war lange Zeit der einzige anthropogene Einfluß auf die subalpin-alpine Vegetation. Sie dürfte fast genauso alt wie die Besiedlung selbst sein (KARGL 1947), wenngleich im Unterschied zu heute zunächst nur die von Natur aus waldfreien Gebiete genutzt wurden (WOPFNER 1933, zitiert in MAASBERG 1967; BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1972). Mit dem aufkommenden Bergbau der Veneto-Illyrer sind im Zuge von Holzschlägen auch Waldlichtungen beweidet worden. Aus dieser Zeit stammt eine Reihe von Berg- und Almbezeichnungen (KARGL l. c.). Zur Zeit der Römerherrschaft existierten Waldalmen mit riesiger Ausdehnung (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN l. c.). Als ursprüngliche Ackerbauern rodeten Bayern und Alemannen Waldflächen für die Ausdehnung ihrer Anbauflächen (WAHLMÜLLER l. c.), erstere begannen im 7. Jahrhundert einen nachweisbar geregelten Almbetrieb („Werdenfeler Weistum“, KARGL l. c.). Eine ständige Nutzung der Almen ist vom 8.-11. Jahrhundert in Traditionsbüchern angedeutet (KARGL l. c.) und begann im Zuge der Bevölkerungszunahme im 13. Jahrhundert eine größere Bedeutung zu erreichen, wenngleich über die Art der Almnutzung wenig bekannt ist.

Dank einer neu geregelten Verwaltung liegen für die Zeit ab dem 13. Jahrhundert genauere Daten über die Almwirtschaft des Untersuchungsgebietes vor, besonders was die Garmischer (KARGL l. c.) und Ammergauer Teile (MAASBERG l. c.) angeht. Bezüglich der heute österreichischen Gebiete sind HUTTER (1971) einige Zahlen zu entnehmen, während FREY (1933) von der Almwirtschaft des Bereiches Füssen berichtet.

Bis ins 13. Jahrhundert war das Gebiet um Berwang (nahe in angrenzenden Lechtaler Alpen gelegen) Almweide der Marktgenossenschaft Imst (HUTTER l. c.). Etwa um diese Zeit wurde die

Waldgrenze im Zuge klimatischer Rückschläge und zunehmender Bevölkerung am stärksten künstlich herabgesenkt (KRAL 1979). Spätestens im 15. Jahrhundert dürften auch die unmittelbar benachbarten, leicht erreichbaren und gute Almböden tragenden Teile des Danielzuges beweidet worden sein, wofür große Holzschläge zu dieser Zeit sprechen (noch in neuerer Zeit befand sich hier ein Vielfaches an Rindern an heute nicht mehr beweideten Stellen).

Viele heute noch bestehenden, wenn auch nur mehr wenig bestoßenen Almen im Graswangtal sind Jahrhunderte alt. Erste Holz- und Weiderechte entstanden bereits im 11. bis 13. Jahrhundert (MAASBERG l. c.). Bei Gründung des Ettaler Klosters wurde diesem das „Weide-, Forst- und Jagdrecht in den umliegenden Alpenbezirken“ zuerkannt (KARL 1968).

Zahlreiche Almen sind erstmals im 15. und 16. Jahrhundert urkundlich erwähnt (nach KARGL l. c. und MAASBERG 1967 z. B. Friederalp 1408, Bäckenalp 1413, Brunnenkopfalp 1454, Mühlberger Äpele 1542, Notalm 1554), bestanden aber wohl überwiegend schon vorher. Schon im 16. Jahrhundert war die Regelung des Heimweide- und Almbetriebs im Werdenfelser Land abgeschlossen.

Mit Beginn des 17. Jahrhunderts setzte ein spürbarer Rückgang der Almwirtschaft ein, der sich im 19. Jahrhundert noch weiter verstärkte (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1972). Einen vorübergehenden Aufschwung nahm sie zu Kriegzeiten in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, während ihr heute im Vergleich zu früheren Jahrhunderten nur noch untergeordnete Bedeutung zukommt. Oftmals werden die derzeit noch bestehenden Weiderechte, deren Regelung etwa in die Mitte des vorigen Jahrhunderts fiel, nicht mehr genutzt.

Mit der Zeit veränderte sich auch die Bewirtschaftungsform der Almen. Zunächst wurden sie als Ochsen-, Pferde- und Sennalmen genutzt; Waldweide — Wald war im Mittelalter noch freies Gut — hatte ein stärkeres Gewicht als Lichtweide (MAASBERG l. c.). Ab Mitte und Ende des vorigen Jahrhunderts nahm auf den Almen die Zahl der Milchkühe immer mehr ab (KARGL l. c.). Pferde und Ochsen konnten in den vergangenen Jahren überhaupt nicht mehr beobachtet werden. Wenige Almen haben für den Eigenbedarf des Almpersonals noch ein oder zwei Milchkühe. Dagegen hat sich auf geeigneten Almböden weitgehend Jungviehsommerung durchgesetzt. Das gilt besonders für den mittleren und östlichen Danielzug sowie die Hochplatte- und Kramer-Gruppe, tendenziell mehr für den Westen und Süden des Gebietes. So günstig das Verhältnis Lichtweide/Waldweide im Landkreis Ostallgäu heute ist, so ungünstig stellt sich die Situation immer noch im Landkreis Garmisch-Partenkirchen dar (ENGELMAIER et al. 1978).

Ebenfalls schon Jahrhunderte alt ist die Schafbeweidung, die sich bis heute vor allem in kargen Hauptdolomit-Gebieten erhalten hat, nachdem sie während des Zweiten Weltkrieges zur Schafwollerzeugung vorübergehend intensiviert worden war. Bevorzugte Gebiete sind heute Kramer- und Kreuzspitz-Gruppe. Dagegen ist die Beweidung des Danielzuges vernachlässigbar gering.

Abgesehen von der Schädigung des Waldes, von LISS (1988) für die östlichen Bayerischen Alpen nachgewiesen und ohne weiteres auf örtliche Verhältnisse übertragbar, sind auch negative schafbedingte Einflüsse auf die subalpin-alpine Vegetation unverkennbar (siehe auch Abschnitt 5.4). ENGELMAIER et al. (l. c.) beobachteten Erosionsschäden an Frieder und Kuchelberg. Sogar an der Notkarspitze, die nach MAASBERG (l. c.) bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges noch von entsprechender Beweidung verschont blieb, sind große Teile der Latschenbestände stark ausgedünnt bzw. verschwunden (ob durch Schwendung gefördert?). Hier macht die Vegetation eher den Eindruck eines großen Schafjägers.

Nicht viel anders gestalten sich die Verhältnisse an Kramer, Ziegspitze und Hirschbühel, wo typisch zusammengesetzte alpine Rasen nur noch selten in geschützten Lagen anzutreffen sind. Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes hatte Schafbeweidung nie große Bedeutung, für manche Teile bestanden sogar Verbote (FREY 1933).

Im einzelnen ist nur teilweise nachzuvollziehen, wo überall, wie lange und wie intensiv Beweidung stattgefunden hat. Sichere Zeichen für anthropo-zoogene Einflüsse sind baumfreie Vegetation auf potentiellen Waldstandorten und durch Schwendung entstandene Lücken in Latschenbeständen (z. T. an Resten von Rohhumusdecken erkennbar). Andererseits gibt die Namensforschung Aufschluß über die verschiedenen Nutzungsformen. Eine Reihe von Beispielen sind KOEGEL (1923) zu entnehmen.

4.3 Aktuelle Höhenstufen der Vegetation

Die wechselvolle Bewertung der Höhengrenzen in der geobotanischen Literatur wird ausführlich bei LANDOLT (1983) dargestellt. Seinem Vorschlag, die Grenzen der einzelnen Stufen an den Obergrenzen von Bäumen, außerhalb des Waldareals an jenen von Kräutern bzw. Gräsern zu orientieren, kann prinzipiell gefolgt werden.

Tab. 3: Aktuelle Obergrenzen von Einzelbuchen und geschlossenen Fichten- und Latschenbeständen in nördlichen, zentralen und südlichen Bereichen der Ammergauer Alpen in Metern nach Angaben von KOEGEL (1923) und eigenen Erhebungen

	Klammspitz-/ Hochplatte-Gr.	Kreuzspitz- Gruppe	Daniel Gruppe	
Buche	1440	1550	1550	Obergrenze der hochmontanen Stufe
Fichte	1840	1850	1960	
Latsche	1920	1990	2100	Obergrenze der subalpinen Stufe

In Tabelle 3 kommt die Höhenstufenzonierung der Ammergauer Alpen zum Ausdruck. Die Zahlen stellen Maximalwerte der Obergrenzen von Baumarten in einem schematischen Querschnitt von den nördlichen zu den südlichen Teilen des Untersuchungsgebietes dar und sind nicht nach Expositionen geordnet. Die sehr spezifischen Verhältnisse in den einzelnen Gebirgsgruppen mit Ausnahme der südlichsten Züge werden ausführlich in KOEGEL (l. c.) dargelegt.

Die Obergrenze der montanen Stufe wird von den letzten Buchenvorkommen gebildet und steigt dem klimatischen Gradienten folgend von den äußeren Ketten nach innen zu allmählich an. Im Danielzug scheinen die Wälder besonders stark durchforstet und dadurch die Höhengrenzen etwas verwischt (Buche bis 1550 m beobachtet, ob potentiell höher?).

Als Obergrenze der subalpinen Stufe in den Randalpen wählt LANDOLT (l. c.) die letzten Fichtenvorkommen. Er setzt sie mit der Strauchgrenze gleich und führt den heute zu beobachtenden Grenzunterschied zwischen Bäumen und Sträuchern (im hier vorliegenden Fall Fichte und Latsche; die Lärche ist nur im engeren Bereich des Daniels vereinzelt dem subalpinen Fichtenwald beige-mischt) auf anthropogene Einflüsse zurück.

Im Untersuchungsgebiet gibt der in den Latschenbeständen häufig zu beobachtende Fichtenwuchs einen Hinweis auf die Klimaxvegetation. Dieser fehlt jedoch selbst an menschlich nicht veränderten Standorten (zum Beispiel exponierten Kuppen) in oberen Bereichen geschlossener Legföhrengebüsche, sodaß zwischen deren Obergrenze und der des Fichtenwaldes doch eine gewisse Differenz (50-100 m) zu bestehen scheint. Die Latsche vermag also — vermutlich unter Schneeschutz — höher hinaufzusteigen als die unter Frostrocknis leidende Fichte und begrenzt daher anstelle dieser die subalpine Stufe nach oben.

Keines der Massive der Ammergauer Alpen reicht in die subnivale Stufe, die an der oberen Grenze von zusammenhängenden Rasenflecken von *Carex sempervirens* oder *Carex firma* in etwa 2500 m beginnt (vgl. die Angaben von SÖYRINKI 1954 aus dem benachbarten Wettersteingebirge).

4.4 Aufnahmemethodik, Nomenklatur und Erläuterungen zu den Vegetationstabellen

Die in den jeweiligen Sommermonaten 1988 (Diplomarbeit) und 1989 bis 1991 durchgeführte Aufnahme der Pflanzenbestände erfolgte ausnahmslos nach der bekannten Methode BRAUN-BLANQUETS (1964), indem nach Auswahl geeigneter Untersuchungsflächen für jede Sippe die Artmächtigkeit in der kombinierten Schätzskala aus Abundanz und Dominanz von + bis 5 und die Soziabilität von 1 bis 5 notiert wurden. Die Flächengröße orientierte sich dabei an den Erfordernissen im Gelände, wurde aber aus Gründen der Homogenität im Zweifel eher kleiner als größer gewählt, auch wenn dabei vielleicht nicht immer das Minimumareal erreicht werden konnte. Die Soziabilität diente der Interpretation bei der Tabellenauswertung, sodaß sie in der Arbeit nicht erscheint.

Bei den Vegetationsaufnahmen wurden Phanerogamen, Moose und Flechten gleich behandelt. Das von SCHUHWERK (1986) vorgeschlagene und auf Waldgesellschaften ausgerichtete Verfahren, das die Aufnahme von Kryptogamen-Mikrogemeinschaften in den einzelnen Vegetationstabellen und ihre Integration in die Einzeltabellen unter ihren Gesellschaftsnamen zum Ziel hat, wäre prinzipiell auch auf einige subalpin-alpine Pflanzengesellschaften übertragbar, etwa bei Felsspalten- (von WEBER 1981 in Anklängen beim Androsacetum helveticae praktiziert), Schutt- oder Strauchgesellschaften unter Einbeziehung endo- und epilithischer bzw. epiphytischer Kryptogamengemeinschaften. Allerdings wäre der entsprechende zeitliche Mehraufwand auch wegen der Größe des Gebietes auf Kosten der Aufnahmezahl gegangen, der in dieser Arbeit größere Priorität eingeräumt wird.

Die Nomenklatur der Phanerogamen richtet sich in Anlehnung an SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) nach FLORA EUROPAEA (TUTIN et al. 1964-1980) und MERXMÜLLER (1965-1980) bzw. Hegi I/1, 3. Aufl. (1984) bei den Farnen, die der Moose nach FRAHM & FREY (1983) und die der Flechten nach WIRTH (1980). Die Autorennamen im Sippennamen werden, soweit sich die Nomenklatur nach diesen Florenwerken richtet, weder im Text noch in den Vegetationstabellen angeführt.

Bis auf einige erforderliche nomenklatorische Änderungen (siehe Einzelbeschreibungen der Vegetationseinheiten) entstammen die Namen der Syntaxa meist OBERDORFER (1983a, 1992). Die umfangreichen nomenklatorischen Diskussionen in den erst vor kurzem erschienenen Arbeiten von GRABHERR & MUCINA (1993) bzw. MUCINA et al. (1993) konnten leider nur noch teilweise berücksichtigt werden. Mit Ausnahme der Überschriften zu den Einzelbeschreibungen wird auf die Angabe des Autorzitates im Syntaxon-Namen verzichtet. Eine Ausnahme bilden Vegetationseinheiten, die den Ammergauer Alpen fehlen (alternativ in manchen dieser Fälle Literaturhinweise).

Die Vegetationsaufnahmen wurden in Tabellenform übertragen und mit Hilfe eines von PEPLER (1988) entwickeltes Programmes (TAB) nach synsystematischen Kriterien geordnet. Bei umfangreichen Vegetationstabellen wurden mit dem Programm TABSORT (STRENG & SCHÖNFELDER 1978) computergestützte Ähnlichkeitsberechnungen durchgeführt, die in den vergangenen Jahren in der Pflanzensoziologie immer mehr Einzug gehalten haben. Anschließend konnten die vom Programm durchgeführten Sortierungen innerhalb der Rohtabelle auf standörtlich-ökologische Parallelen hin untersucht werden. Für das endgültige Sortieren wogen schließlich die aus den Geländetätigkeiten gewonnenen Erfahrungen schwerer als die ungewichteten Berechnungen des Computers.

Den Vorschlägen DIERSSENS (1990) folgend werden negativ gekennzeichnete Ausbildungen von Pflanzengesellschaften nicht als „typisch“, sondern nur neutral als „differentialartenlos“ bezeichnet, allerdings nur, soweit es sich hierbei nicht wie etwa beim Androsacetum helveticae oder Poo-Cerastietum cerastioidis um besonders bezeichnende, den Kern des Syntaxons darstellende Ausbildungen handelt.

Allgemeine Hinweise zu den Vegetationstabellen

a) Tabellenkopf

Mit Hilfe eines Höhenmessers wurde die Höhe auf 10 m genau gemessen. Genauere Angaben wären — soweit es sich nicht um ausgewiesene topographische Punkte handelte — zweifelhaft, da sie eine mit dem Höhenmesser nicht zu erreichende Meßgenauigkeit vortäuschten. Die Bestimmung von Exposition und Inklination (letzere auf $\pm 5^\circ$ genau) erfolgte mit einem Kompaß. Auch bei der Schätzung der Deckungsgrade einzelner Schichten sind wohl nur auf $\pm 5\%$ gerundete Zahlen seriös. Eine Vegetationsbedeckung $< 5\%$ wird durch ein „v“ für vorhanden angezeigt.

Die Zuordnung der Sippen zu den einzelnen Vegetationsschichten erfolgte bei der Moos-/Flechtenschicht nach pflanzensystematischen Kriterien, bei der Kraut-/Gras- und Strauchschicht nach der Höhe der Vegetationsdecke und nicht nach Lebensformen. So zählen beispielsweise auch die kaum kniehoch werdenden *Rhododendron*-Arten stets zur Krautschicht, während zur Strauchschicht erst die deutlich größeren Sträucher (verschiedene *Salices*, *Pinus mugo*) gehören.

Die Abkürzungen bedeuten:

Str	Strauchschicht	MF	Moos-/Flechtenschicht
KG	Kraut-/Grasschicht	SB	Steine/offener Boden

Leider sind die Signaturen der einzigen verwendbaren, das ganze Ammergebirge abdeckenden und gleichzeitig in verhältnismäßig großem Maßstab gehaltenen Karte (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1983, Ausschnitt siehe Abb. 46 im Anhang) weniger detailliert als jene des Bayerischen Geologischen Landesamtes. Da der Genauigkeit aber höherer Stellenwert eingeräumt wird als einfacher Handhabung, wurden die Kürzel des für jede Aufnahme im Tabellenkopf angegebenen geologischen Untergrundes den gängigen, für die Grundfelder 8430, 8431 und 8432 im Maßstab 1:25000 vorliegenden geologischen Kartenblättern entnommen (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1963, 1967a, 1967b) und gegebenenfalls durch eigene Geländebeobachtungen verifiziert. Bei bekannter Herkunft der Schutthaldengesteine (in geologischen Karten oft als Hangschutt/Verwitterungsdecke bezeichnet) erfolgte die Angabe der Geologie ihrer Nährgebiete. Mit Hilfe von Tabelle 4 wird die Umsetzung vom Tabellenkopf in die geologische Übersichtskarte (Abb. 46) ermöglicht.

Tab. 4: Abkürzungen für die geologischen Schichten in:
Spalte 1: Geologischen Karten von Bayern 1:25000 (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1963, 1967a, 1967b) bzw. Tabellenköpfen
Spalte 2: Geologischer Übersichtskarte 1:200000 (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1983) bzw. Abb 46

HV	"hg	Hangschutt/Verwitterungsdecke	kom	jG	Oberrätkalk massig
tm	krc	Turon-Mergel	k	trK	Kössener Schichten
cm	krc	Cenoman-Mergel	pk	PL	Plattenkalk
cs	krc	Cenoman-Sandstein	zs	HD	Ziegspitzschichten
cc	krc	Cenoman Konglomerat/Breccie	hd	HD	Hauptdolomit
w	joA	Aptychenschichten	rr	RB	Raibler Rauhwacke und Zellendolomit
wh	joA	Bunte Hornsteinschichten	rk	RB	Raibler Kalk
lf	jA	Allgäuschichten/Lias-Fleckenmergel	rs	RB	Raibler Sandstein
lk	JH	Bunter Liaskalk	wk	WK	Wettersteinkalk
lh	jA	Lias-Kieselkalk	wd	WD	Wettersteindolomit
koo	jG	Oberrätkalk oolithisch	p	PA	Partnach-Schichten
kog	jG	Oberrätkalk gebankt			

vom Verfasser ergänzte Bezeichnungen für Mischgesteine:

hpk	-	Hauptdolomit gemischt mit Plattenkalk
hrk	-	Hauptdolomit gemischt mit Raibler Kalk
HVK	-	Hangschutt/Verwitterungsdecke über Kössener Schichten
HVP	-	Hangschutt/Verwitterungsdecke über Partnach-Schichten
HVR	-	Hangschutt/Verwitterungsdecke über Raibler Schichten

Moore und teilweise auch Latschengebüsche zeichnen sich durch eine mehr oder weniger dicke, gegen den geologischen Untergrund isolierende Torfschicht aus. Da ihre Entstehung aber in kausalem Zusammenhang mit dem Untergrund steht, wird dieser dennoch angegeben.

b) Tabelle

Die Abkürzungen bedeuten:

A, (U)V, O, K:	Assoziations- bzw. Gesellschafts-, (Unter)Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Charakterart
DA	Differentialart der Assoziation bzw. Gesellschaft
DAUSB.	der Ausbildungen (inkl. Subassoziationen, Varianten, historische Formen)
D(U)V	des (Unter)Verbandes
DO	der Ordnung
*	subsp.
+	var. (innerhalb des Sippennamens)

Zur Abrundung des Gesamtbildes wurden gelegentlich Vegetationstabellen aus URBAN (1991) in die eigenen Tabellen übernommen. Bei weniger als fünf Aufnahmen erfolgt die Angabe der Stetigkeit absolut, bei fünf und mehr Aufnahmen in Stetigkeitsklassen. Dabei bedeuten:

0 < r ≤ 5%	20 < II ≤ 40%	60 < IV ≤ 80%
5 < + ≤ 10%	40 < III ≤ 60%	80 < V ≤ 100%
10 < I ≤ 20%		

Aus Platzgründen war es teilweise nicht möglich, innerhalb der Vegetationstabellen die Sippennamen auszuschreiben. Bei evtl. Unklarheiten vergleiche man daher mit der im Anhang angeführten Sippenliste.

Taxonomische bzw. Bestimmungsprobleme führten dazu, daß nicht immer alle Sippen so exakt gefaßt werden konnten, wie es eigentlich dem heutigen Kenntnisstand entspricht. Die folgenden Hinweise sind den Pflanzensystematikern bekannt und sollen nur dazu dienen, von vornherein eventuelle Ungenauigkeiten in den Tabellen zu erklären.

Anthoxanthum

Zwar wurde nicht die Gesamtheit der bei Vegetationsaufnahmen notierten *Anthoxanthum*-Vorkommen mit Hilfe des besonders geeigneten Deckspelzenmerkmals auf ihre Zugehörigkeit zu *A. odoratum* oder *A. alpinum* überprüft, im Falle einer genaueren Untersuchung führte die Bestimmung jedoch durchwegs zur letzteren Sippe. Daher ist auch eine Zuordnung der (wenigen) nicht genauer untersuchten Belege zu *A. alpinum* zu vertreten. Die ursprüngliche, weil im Gegensatz zum tetraploiden *A. odoratum* diploide Sippe ist, wie auch BUTLER & LIPPERT (1976) betonen, in den Bayerischen Alpen wesentlich häufiger, als die wenigen bisherigen Angaben vermuten lassen. Abgesehen davon wäre aber auch eine Häufung in Reliktgebieten wie den Ammergauer Alpen nicht ungewöhnlich.

Alchemilla

Sterile Pflanzen blieben stets undeterminiert. Die Bestimmung fertiler Sippen verlor dank unermüdlicher Durchsicht des Herbarmaterials durch Dr. W. Lippert ihren „Schrecken“.

Alchemilla colorata-*Alchemilla plicata*

Teilweise fanden sich Intermediärformen zwischen den beiden Sippen (Lippert briefl.).

Alchemilla plicatula

Bei ungünstig gewachsenen Exemplaren bereitet die Abgrenzung zur allgemein etwas mesophileren *Alchemilla pallens* Schwierigkeiten. Bei einem (kleinen) Teil der beim Caricetum ferrugineae und anderen Gesellschaften feuchter Standorte als *A. pallens* verbuchten Sippen könnte es sich auch um *Alchemilla plicatula* handeln.

Arabis pumila

Leider wurde der Verfasser erst sehr spät auf die beiden im Gebiet vorkommenden Subspezies *pumila* und *stellulata* aufmerksam. Dabei zeigte sich, daß subsp. *stellulata* häufig konkurrenzarme Felsstandorte bevorzugt und tendenziell etwas höher hinaufsteigt als subsp. *pumila*, die immer wieder in lückigen Rasen und Schutt zu finden ist.

Asperula cynanchica s. 1.

Hierbei handelt es sich nach Lippert (briefl.) um eine auffällige, taxonomisch wohl eigenständige Form von *Asperula cynanchica*, die zweifellos reliktschen Charakter besitzt (vgl. Abschnitt 3.1.1).

Betula pubescens subsp. *carpatica*

Teilweise fanden sich Übergangsformen zu subsp. *pubescens*, die allerdings näher zu subsp. *carpatica* standen und darum stets als solche verbucht wurden.

Bryum

Bryum-Arten bereiten durch ihre Formenmannigfaltigkeit, standörtliche Variabilität, ihre im Fluß befindliche Evolution und damit verbundenen Kleinartenschwärme erhebliche Schwierigkeiten bei der Bestimmung. Eine Unterscheidung steriler Sippen, wie sie besonders häufig in Schneeböden auftreten, war dem Verfasser so gut wie unmöglich. Auch POELT (1955) bemerkt, daß die Bryen in hoher Lage „hinsichtlich Wuchs und Blattgestalt recht sonderbare Formen“ einnehmen, „was im Verein mit dem Fehlen der Sporogone die Bestimmung schwierig, wenn nicht gar aussichtslos macht.“ Nur die Komplexart *Bryum capillare* agg. war neben der durch Blattmerkmale und Ökologie relativ leicht zu bestimmenden *Bryum pseudotriquetrum* und der auffälligen *Bryum argenteum* gut und sicher zu erkennen. In vielen Fällen blieb es bei „*Bryum spec.*“.

Cratoneuron commutatum

Cratoneuron commutatum ist eine äußerst variable Sippe, bei der die Zuordnung zu Varietäten nur teilweise realisiert werden konnte (etwa bei var. *sulcatum*). Vergleiche weitere Bemerkungen im Abschnitt über die Quellfluren.

Distichum capillaceum und *D. inclinatum*

Die Unterscheidung steriler Rasen nur aufgrund der Blattstellung wie in FRAHM & FREY (1983) beschrieben bereitet — zumindest dem Verfasser — einige Schwierigkeiten. Daher wird in diesen Fällen immer die sehr häufige *Distichum capillaceum* angegeben. Von den fertilen Proben gehörte nur eine zu *D. inclinatum*. Die aus dieser Verfahrensweise resultierenden Fehlermöglichkeiten sind vernachlässigbar gering, da *Distichum inclinatum* fast immer c. spg. auftritt (DÜLL & MEINUNGER 1989).

Leontodon hispidus

Die Kleinarten konnten nicht immer sicher bestimmt werden, da einerseits an vielen Fundorten die Anzahl der Individuen zu gering war, um das Ergebnis statistisch absichern zu können, andererseits auch der Wachstumsstand für die Bestimmung nicht immer optimal war. Zudem erinnerte die Variabilität der Sippe beinahe an die Verhältnisse bei *Taraxacum*.

Lotus corniculatus agg.

Lotus corniculatus s. str. und *Lotus alpinus* konnten nur teilweise unterschieden werden. An trockenen und mageren Standorten erinnerten die Pflanzen mehr an die zweite Sippe, in feuchten Habitaten eher an die erste.

Luzula sylvatica agg.

Die Sippe kommt vor allem in Rostseggenrasen und Latschengebüschen vor und bleibt dabei teilweise steril. Für die Unterscheidung von subsp. *sylvatica* und subsp. *sieberi* wird in gängigen Florenwerken oftmals die unterschiedliche Blattbreite herangezogen, die jedoch auch bei subsp. *sylvatica* höhenmodifikatorisch bedingt größeren Schwankungen unterliegt. Bei zahlreichen Angaben von subsp. *sieberi* zumindest aus den Nördlichen Kalkalpen (nach PODLECH in HEGI II/1: 407, 3. Aufl., 1980, nur im Allgäu und an einer Stelle im Mittelstock) dürfte es sich um Verwechslungen mit subsp. *sylvatica* handeln, zu der alle vom Verfasser im Gebiet gesehenen Pflanzen gehörten (gelegentlich wird die Zuordnung zu einer der beiden Sippen wohl weniger nach Bestimmungsmerkmalen als vielmehr nach der Höhe der Vorkommen getroffen). Auch beim Unterscheidungsmerkmal der Tragblattbehaarung scheint eine Vereinheitlichung der Schlüssel vonnöten, vgl. etwa die abweichenden Bewertungen bei OBERDORFER (1983a) bzw. ROTHMALER (1988) und HESS et al. (1976).

Molinia

In den meisten Fällen dürfte es sich bei dem im Gebiet beobachteten Pfeifengras um *Molinia arundinacea* handeln. In Anbetracht der schweren Unterscheidbarkeit gegenüber *Molinia caerulea* bzw. der Existenz einer Mehrzahl von Übergängen wird auf eine genauere Differenzierung verzichtet. Mit *Molinia caerulea* ist somit stets das Aggregat gemeint. Die ökologische Aussage wird dadurch nicht wesentlich beeinflusst. Für beide Sippen charakteristisch und für die Verbreitung hauptentscheidend ist der stets etwas wasserzürgige Untergrund, in den die Wurzeln der zum Teil recht mächtig werdenden Horste hineingreifen.

Philonotis

Die einzelnen Sippen konnten infolge ihrer großen Variabilität nicht immer sicher unterschieden werden (vor allem das Paar *Philonotis fontana*-*Ph. tomentella*).

Sorbus aucuparia

Die Grenzen zwischen subsp. *aucuparia* und subsp. *glabrata* scheinen z. T. fließend zu sein, sodaß die Angabe der Sammelart mit dem geringsten Risiko einer Falschbestimmung behaftet war.

Taraxacum sect. *Alpina*

Kleinarten konnten nicht bestimmt werden, da kaum blühende und fruchtende Pflanzen gleichzeitig auftraten, der Wachstumsstand mitunter unbefriedigend war und der außerordentliche Formenreichtum einer genauen Determinierung im Wege stand.

Thamnotia vermicularis

Die unterschiedlichen Chemosippen wurden nicht ermittelt. Sie kommen nach Kalb und Schuhwerk (mündl. Mitteilungen) z. T. nebeneinander vor.

Valeriana montana

Es wurden im Gebiet des öfteren Formen gefunden, die weder subsp. *montana* noch subsp. *hirsuticaulis* E. Walther (in FLORA EUROPAEA nicht unterschieden) eindeutig zugeordnet werden konnten. Angesichts des gleichen soziologischen Verhaltens wurden auf eine genauere Unterscheidung verzichtet.

Bei der Behandlung der einzelnen Vegetationseinheiten im Text enthalten die Abschnitte mit normaler Schriftgröße allgemeine Angaben über Verbreitung im Gelände, Zusammensetzung, Ökologie und Ausbildungen. In Abschnitten mit Kleinschrift folgen Bemerkungen über synchorologische Zusammenhänge, synsystematische Gegebenheiten und sonstige kritische Beiträge.

4.5 Zur syntaxonomischen Bewertung von relik- und endemitenreichen Pflanzengesellschaften

Das häufige Auftreten von Relikten im Untersuchungsgebiet wirft die Frage auf, in welcher Form Sippen mit eindeutig florensgeschichtlich geprägtem Areal (neben Relikten verdienen hier Endemiten größere Aufmerksamkeit) für die Kennzeichnung von Pflanzengesellschaften Verwendung finden können.

Das von SCHUHWERK (1990) vorgeschlagene Verfahren, Vegetationstypen mit reliktsichen oder endemischen Sippen als reliktsiche oder endemische Formen den historischen Normalformen gegenüberzustellen, erwies sich mit zunehmendem Fortgang der Arbeiten als besonders geeignet, das oft verwirrend vielfältige Erscheinungsbild von Pflanzengesellschaften der Alpen in einem klareren System einzuordnen. Damit wird einerseits die Zusammenfassung bisher als eigenständig betrachteter Assoziationen ermöglicht, die abgesehen von den historisch bedingten Differenzierungen bei gleicher oder sehr ähnlicher Standortsökologie nur eine unwesentliche Abweichung in der Artenkombination aufweisen (was vor allem auf viele endemitenreiche Gesellschaften aus den Südalpen zutrifft, *genaueres siehe bei den Einzelbeschreibungen*). Auf der anderen Seite lassen sich auf diese Weise sippentaxonomische Befunde vortrefflich mit syntaxonomischen und synchorologischen Gliederungen verknüpfen (besonders hervorgehoben seien in diesem Zusammenhang die grundlegenden Betrachtungen über die Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen von MERXMÜLLER 1952-1954). Nicht zuletzt spricht auch die gute Unterscheidbarkeit von den sonst gebräuchlichen Vegetationsgliederungen (horizontal, vertikal, standörtlich) für diese Methode.

Die historische Form einer Pflanzengesellschaft kollidiert weder mit dem Begriff der Gebietsassoziation, der bei geographisch bedingten Änderungen der Artenkombination angewandt wird (vgl. OBERDORFER 1968, W. & A. MATUSKIEWICZ 1981), noch beeinflusst sie Rassengliederungen. Nur an den Rändern der Verbreitungsgebiete nahe verwandter Assoziationen könnten sich wegen Überlappungserscheinungen Probleme ergeben (diese sind allerdings auch ohne Berücksichtigung der Zeitachse allgegenwärtig).

Mit zunehmender Zahl der aus dem historischen Blickwinkel betrachteten Assoziationen erwies sich das Gliederungskonzept von SCHUHWERK (1990) noch als ergänzungsbedürftig, besonders was die genaue Abgrenzung dieser Formen betrifft. Daher werden nachfolgend Kriterien zur Diskussion gestellt, die für eine exakte Fassung endemischer und reliktsicher Formen unabdingbar sind. Zunächst bedarf es einer genauen Festlegung der für eine Differenzierung in Frage kommenden Sippen (Endemiten, Relikte). Als **Endemit** wird hier eine Sippe verstanden, die ein lokales (einzelne Gebirgsstöcke oder Gebirgsgruppen) bis höchstens regionales Areal (pflanzengeographisch eindeutig definierbare Gebiete wie etwa die von MERXMÜLLER 1954 unterschiedenen „Provinzen“, „Unterprovinzen“ und „Bezirke“) in den Alpen besiedelt (prinzipiell ließen sich bei großräumigerer Betrachtung auch gesamtalpine Syntaxa mit endemisch alpinen Sippen als historische Formen eng verwandten Assoziationen etwa der circumpolaren Hochgebirge gegenüberstellen). Zu den Endemiten gehören unter anderem Paläoendemiten, die ausgehend von ihren (meist glazial geformten) Refugialgebieten wegen ihrer geringen Ausbreitungstendenz nicht oder nur unwesentlich neue Siedlungsräume erobern konnten (ausgeschlossen sind damit beispielsweise „endemisch ostalpinische“ oder „endemisch zentralalpinische“ Sippen). Neoendemiten sind nur dann zu berücksichtigen, wenn sie genetisch hinreichend fixiert sind und dauerhaft neben ihren Ausgangsformen bestehen können (keine Hybridschwärme).

Als **Relikt** gilt eine — ökologisch und syntaxonomisch oft eng eingensichte — Sippe, deren ursprünglich größeres Areal unbeeinflusst von anthropogenen Einflüssen auf eines oder mehrere Teilgebiete eingengt wurde (bei Endemiten mit reliktsichem Charakter genießt der Endemismus Priorität). Voraussetzung ist ferner, daß sich dieser Verkleinerung des Areals keine neuerliche wesentliche Arealausweitung bzw. Arealverschiebung angeschlossen hat (die reliktsiche Sippe muß eindeutig einem Erhaltungsgebiet zugeordnet werden können). Hierher sind auch „progressive Relikte“ (WILMANN & RUPP 1966) zu stellen, die zwar innerhalb ihres Erhaltungsgebietes durchaus auf eine Vielzahl von Vegetationstypen übergreifen konnten, deren geographische Ausbreitungstendenz jedoch nach wie vor eingeschränkt ist. Aus Gründen der Erkennbarkeit werden in der Regel nur während des (späten) Quartärs erfolgte Arealveränderungen zu betrachten sein. Nicht unter diese Kategorie fallen Sukzessionsrelikte, die sich nach kurzfristig ablaufenden standörtlichen

Weiterentwicklungen von Pflanzengesellschaften noch in der Folgegesellschaft halten können (z. B. Pionierarten nach Bildung einer geschlossenen Vegetationsdecke).

Auf der Basis dieser Festlegungen definieren sich die einzelnen, in dieser Arbeit häufiger unterschiedenen historischen Formen der Pflanzengesellschaften wie folgt:

Eine Pflanzengesellschaft liegt in einer **endemischen Form** vor, wenn

- sie in einem Teil ihres Verbreitungsgebietes durch eine endemische Sippe gekennzeichnet ist (Beispiel: endemische Form des Caricetum firmae mit *Primula clusiana* in den Nordostalpen). Sollte jedoch — was angesichts der gemeinhin engen Bindung des Endemiten an eben jene Gesellschaft eher unwahrscheinlich ist — das Areal des Endemiten über das der Gesellschaft hinausreichen, wäre es besser, nur von einer **partiell-endemischen Form** zu sprechen, um nicht zu falschen Rückschlüssen über die Verbreitung des Endemiten zu verleiten. Stimmt das Areal des Endemiten mit dem der Assoziation überein und ist die Sippe eine wichtige Kennart der Gesellschaft, neben der andere übergreifende Charakterarten fehlen, liegt eine endemische Assoziation vor (bei Vorhandensein weiterer Kennarten wird man nach der jeweiligen soziologisch-diagnostischen und strukturellen Bedeutung der einzelnen Sippen gewichten müssen).
- die endemische Sippe auch tatsächlich in den Beständen erscheint. Im Gegensatz zu SCHUHWERK (1990) wird von einer Einbeziehung eng benachbarter und potentiell vom Endemiten besiedelbarer Bestände abgeraten, da die Gründe für seine Abwesenheit ohne Kenntnis der lokalen Verhältnisse nicht ohne weiteres einsehbar sind.
- die endemische Sippe zumindest zu den typischen Begleitern der Gesellschaft gehört, besser noch eine Kennart der Ordnung oder niedrigerer Syntaxa bildet. Ausgenommen sind demnach zufällige Sippen, die ausnahmsweise aus standörtlich wenig ähnlichen Gesellschaften übergreifen (Beispiel: das Schutthaldenelement *Leucanthemum atratum* subsp. *atratum* in Rostseggenrasen der Nordostalpen). Dabei können Endemiten auch standörtliche Ausbildungen differenzieren.

Eine Pflanzengesellschaft liegt in einer **reliktischen Form** vor, wenn

- sie in einem Teil ihres Verbreitungsgebietes durch eine reliktische Sippe gekennzeichnet ist. Im Unterschied zur endemischen Form kann das Gesamtareal der Sippe weit über das der Gesellschaft hinausreichen, wobei die Sippe andernorts nicht unbedingt reliktischen Charakter aufweisen muß (Beispiel: reliktische Form des Caricetum firmae mit dem arktisch-alpischen Florenelement *Pedicularis oederi* in den Ammergauer Alpen, Berner Alpen etc., vgl. Abschnitt Caricetum firmae).
- die reliktische Sippe auch tatsächlich in den Beständen erscheint. Im Gegensatz zu SCHUHWERK (l. c.) wird von einer Einbeziehung eng benachbarter und potentiell vom Relikt besiedelbarer Bestände abgeraten, da die Gründe für seine Abwesenheit ohne Kenntnis der lokalen Verhältnisse nicht ohne weiteres einsehbar sind.
- die reliktische Sippe zumindest lokal zu den typischen Begleitern der Gesellschaft gehört, besser noch eine Kennart der Ordnung oder niedrigerer Syntaxa bildet. Ausgenommen sind demnach zufällige Sippen, die ausnahmsweise aus standörtlich wenig ähnlichen Gesellschaften übergreifen. Dabei können Relikte auch standörtliche Ausbildungen differenzieren.
- anzunehmen ist, daß die reliktische Sippe zumindest schon in der Periode, in der ihre Arealverkleinerung stattfand, innerhalb ihres Verbreitungsgebietes einen häufigeren Bestandteil der Gesellschaft bildete. Entstand deren Artengefüge erst später oder besetzte das Relikt erst danach eine Nische in der Gesellschaft (progressive Relikte im Sinne von WILMANN & RUPP 1966), kann man von einer **pseudoreliktischen Form** sprechen (Beispiel: pseudoreliktische Form des Seslerio-Caricetum sempervirentis mit *Helictotrichon parlatorei* in den Ammergauer Alpen).

Abgesehen von der genauen Benennung der historischen Form nach der differenzierenden Sippe sollte stets auf ihr (mutmaßliches) Verbreitungsgebiet verwiesen werden. Somit lassen sich beispielsweise mehrere Formen entlang eines vom Zentrum eines Refugialgebietes nach außen gerichteten Artengefüges unterscheiden.

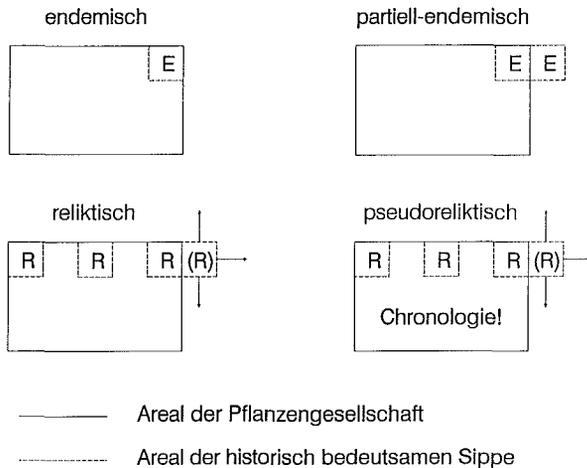


Abb. 30: Schematische Darstellung historischer Formen von Pflanzengesellschaften. Die Pfeile symbolisieren eine mögliche weitere Verbreitung der Sippen außerhalb der hier unter historischen Gesichtspunkten betrachteten Areale, wobei sie dort — durch die Klammern angedeutet — nicht unbedingt reliktischen Charakter haben müssen (weitere Erläuterungen im Text).

An dieser Stelle scheint es zweckmäßig, kurz auf die Gründe für die in der Literatur schon mehrfach zitierte Häufung von Relikten auf Hauptdolomit einzugehen. Der auffallende Wandel der Vegetation über Hauptdolomit gegenüber jener über anderen Kalkgesteinen (von GAMS 1936 als „Dolomitphänomen“ bezeichnet) beruht primär auf seiner andersartigen chemischen Beschaffenheit. Hervorstechendstes Merkmal ist der für manche Pflanzen offenbar außerhalb des physiologischen Toleranzbereiches liegende gelöste Magnesium-Anteil der Verwitterungsprodukte. Nach JUNGK in HOCK & ELSTNER (1988) kann bei erhöhter Magnesium-Konzentration im Boden die Kalium- und Calcium-Aufnahme der Pflanzen behindert werden, was wiederum einen geringeren osmotischen Wert des Zellsaftes, eine erhöhte Transpiration, Vertrocknungsgefahr und Pilzanfälligkeit zur Folge hat. KRAPPENBAUER (1967) weist ferner auf einen erhöhten, aber nicht gedeckten Phosphor-Bedarf hin. Die sekundäre und mindestens ebenso bedeutsame Wirkung des Hauptdolomit geht von seiner extremen, zu riesigen Schuttströmen führenden Brüchigkeit aus. Ausführlich beschreibt RINGLER (1981) die dadurch hervorgerufenen Gelände- und Mikroklimabesonderheiten. Ständig offene Standorte sind bekanntermaßen prädestiniert für die Erhaltung von Relikten.

4.6 Die Pflanzengesellschaften

4.6.1 Kl. ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 34

O. *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Optimal mit Kennarten versehene Bestände sind bei weitem nicht so häufig, wie man angesichts der Verbreitung von Felsstandorten vermuten könnte. Überwiegend sind Flechten- und Algenüberzüge oder epilithische Moose die einzig sichtbaren Spuren pflanzlichen Lebens. Deutliche Differenzierungen in der Artengarnitur der Gesellschaften ergeben sich in Abhängigkeit von der Höhe und der Exposition der Felsspalten.

V. *Androsaci helvetici-Drabion tomentosae* T. Wraber 70

Androsacetum helveticae Br.-Bl. 18

(Tabelle 5, Spalten 1-24)

Die **typische Ausbildung** des *Androsacetum helveticae* ist in den Ammergauer Alpen auf Plattenkalk-Felswände im östlichen Bereich des Danielzuges in Höhen von deutlich über 2000 m

beschränkt. Damit bestätigt sich der Eindruck, wonach *Androsace helvetica* Gebiete mit größerer Massenerhebung bevorzugt (vgl. die Darstellung ihres bayerischen Areals in SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Gemieden werden von den Jahrzehnte alt werdenden *Androsace helvetica*-Polstern physikalisch stark verwitternde Gesteine wie etwa Hauptdolomit. Wohl aus diesem Grund sucht man den Mannsschild im Kreuzspitzzug vergebens, der sich durch besonders brüchigen Fels auszeichnet, obwohl eine nicht unerhebliche Massenerhebung gegeben wäre.

Die hier wie in anderen Bereichen der Ammergauer Alpen in Höhen über 1900 m zu findende **verarmte Ausbildung** (bereits LÜDI 1921 beobachtete das Herabsteigen in Nordexposition) hat ihre typischen Standorte an feuchten, nordexponierten Felsen und zeigt besonders in der *Cystopteris regia*-Variante deutliche Beziehungen zu den tiefer gelegenen Cystopteridion-Gesellschaften, in unserem Fall dem Heliospermo-Cystopteridetum *regiae*. Sie ist teilweise aufgrund mancher gemeinsamer Arten, vor allem was Kryptogamen wie *Orthothecium rufescens*, *Distichum capillaceum*, *Ctenidium molluscum* und *Hymenostylium recurvirostre* angeht, schwierig davon zu trennen, aber dennoch durch die Assoziations- bzw. Verbandskennarten *Draba tomentosa* und *Festuca alpina* ausreichend gegen diese differenziert. Beide Assoziationen haben das fast völlige Ausbleiben von Potentillion-Verbandskennarten (*Arabis pumila* scheint entgegen OBERDORFER 1983a eher eine Cystopteridion-Art zu sein) und die Verarmung an Ordnungskennarten gemein.

Die mittlerweile zahlreich vorliegenden Aufnahmen des Androsacetum *helveticae* und nahe verwandter Assoziationen aus dem Ostalpenraum lassen ihre Vereinigung in einem eigenen Verband alpin-subnivaler Felsspaltengesellschaften neben dem Potentillion *caulescens* und Cystopteridion immer begründeter erscheinen. WRABER (1970a) faßt die sich arealmäßig weitgehend ausschließenden Assoziationen des Potentilletum *nitidae* Wikus 59, Potentillo-Campanuletum *zoysii* Aich. 33 und Androsacetum *helveticae* im Verband Androsaci *helvetici*-Drabion *tomentosae* zusammen und begründet dies in mehrfacher Hinsicht. Völlig zurecht bemerkt er, daß die Felsfluren der alpin-subnivalen Stufe in ökologischer Hinsicht kaum etwas mit den montanen gemeinsam haben. Ebenso deutliche Unterschiede zeigen sich in der Verteilung der Lebensformenspektren. Im Gegensatz zum Potentillion-Verband sind die Gesellschaften des Androsaci *helvetici*-Drabion *tomentosae* wesentlich kälteresistenter und kommen mit einem Minimum an Feinerde aus, was auch eine durchschnittlich geringere Artenzahl mit sich bringt.

Das Potentilletum *nitidae* ist wohl auf den südlichen Teil der Ostalpen beschränkt (ob auch in den französischen Alpen, wo die namengebende Art vorkommt?) und reicht hier von den Bergamasker Alpen über die Dolomiten bis in die Karawanken (vgl. WIKUS 1959, LORENZONI 1967, NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979, DALLA TORRE 1982, GERDOL & PICCOLI 1982, BOITI, LASEN & BOITI 1989, WRABER l. c.). OBERHAMMER (l. c.) sieht indessen ebenso wie GERDOL & PICCOLI (l. c.) keine Notwendigkeit, das Potentilletum *nitidae* aus dem Potentillion herauszunehmen. Das Potentillo-Campanuletum *zoysii* ist eine endemische Assoziation der Karawanken, Julischen und Steiner Alpen, während das Areal des Androsacetum *helveticae* hauptsächlich die Gebiete der Nördlichen Kalkalpen östlich des Genfer Sees und hier vor allem solche mit größerer Massenerhebung einschließt. Vereinzelt Fundstellen von *Androsace helvetica* in den Südalpen und dort bevorzugt im Potentilletum *nitidae* (vgl. BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, WRABER 1969) weisen auf die enge Verwandtschaft der beiden Gesellschaften hin. Umgekehrt vermag mit *Androsace hausmanii* eine deutlich südalpisch getönte Art entsprechende Felsspalten-Standorte in den Nördlichen Kalkalpen zu besiedeln (vgl. MERXMÜLLER 1950) und verleiht den entsprechenden Vegetationseinheiten reliktschen Charakter (Aussagen über den exakten Gesellschaftsanschluß sind wegen des vollständigen Fehlens von Vegetationsaufnahmen nicht möglich). Die überregionalen Verbandskennarten *Draba tomentosa* und *Festuca alpina* stellen jeweils lokale Assoziationscharakterarten dar.

V. Cystopteridion J. L. Rich. 72

Heliospermo-Cystopteridetum *regiae* J. L. Rich. 72

(Tabelle 5, Spalten 25-46)

Durch geringere Temperaturschwankungen und ständige Feuchtigkeit, sei es durch Sickerwässer, Überrieselung oder auch Nebelniederschlag, werden in nordexponierten Felsspalten insbesondere Farne und Kryptogamen nachhaltig gefördert. Dazu gesellen sich gegenüber dem Potentillion und tiefer gelegenen Aufnahmen des Cystopteridion einige Differentialarten aus den Schuttfluren und Schneeböden (*Achillea atrata*, *Hutchinsia alpina* subsp. *alpina*, *Moehringia ciliata*, *Ranunculus alpestris*). Dieser deutliche Wandel in der Artengarnitur gegenüber Beständen in Südexposition veranlaßte RICHARD (1972) folgerichtig zur Aufstellung eines eigenen Verbandes Cystopteridion.

Bei den meisten schattseitigen Felsspaltengesellschaften im Untersuchungsgebiet handelt es sich um Assoziationsfragmente. Sie setzen sich aus einer meist artenreichen und relativ mächtigen Mooschicht (*Tortella tortuosa*, *Distichum capillaceum*, *Orthothecium rufescens*, *Fissidens cristatus*, *Ctenidium molluscum*, bei extremer Schattlage und humoser Feinerde *Timmia norvegica*) und einer Krautschicht zusammen, der fast durchwegs *Viola biflora*, *Ranunculus alpestris* und *Achillea atrata* angehören.

Die diagnostisch entscheidenden Farne *Asplenium viride* und *Cystopteris regia* stellen sich erst bei weiterer Feinerde- und Humusansammlung ein und vermögen somit nur auf solche Felsstandorte überzugehen, die sich durch größeren Spaltendurchmesser auszeichnen. Daher findet sich die Gesellschaft vor allem an massigen und nur gering bis mäßig gebankten Kalkfelsen häufig, so an den Wettersteinkalk-Wänden von Hochplatte, Krähe, Niederem Straußberg und Säuling, während die Brüchigkeit des weithin vorherrschenden Hauptdolomits einer Konsolidierung und Bodenansammlung zuwiderläuft. Die Überrepräsentation von Hauptdolomit-Standorten in der Tabelle erklärt sich allein aus dem flächenmäßigen Vorherrschen dieser Gesteinsart in den Ammergauer Alpen.

Ein weiterer Schwerpunkt des Vorkommens sind feinerdereiche, typischerweise an Verbindungsstellen zweier Schuttkegel im wandnahen Bereich liegende und beruhigte Grobschutthalden, in denen lange Schneebedeckung für die notwendige Feuchtigkeit sorgt.

Die besonders hervorzuhebende **reliktsche Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima*** ist streng an Hauptdolomit-Gebiete gebunden. In vorliegenden Fall stammen die Aufnahmen von den Nordwänden von Kuchelberg, Kreuzspitze und Geierköpfen im Kreuzspitzmassiv. Weitere Fundorte sind bei entsprechenden Bedingungen an zusätzlichen, innerhalb des Teilareals von *Soldanella minima* liegenden Felswänden zu erwarten.

Von den bisher aus dem Schweizer Jura und den Ostalpen beschriebenen (LIPPERT 1966, RICHARD 1972, SMETTAN 1981, E. & S. PIGNATTI 1983, HAUPT 1985, HERTER 1990, DINGER et al. 1991, GREIMLER 1991) und vor allem innerhalb der Nördlichen Kalkalpen einheitlichen Beständen heben sich eine reliktsche Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima* der Ammergauer Alpen und eine endemische Form mit der Vikariante *Soldanella austriaca* sowie *Campanula pulla* der Gesäuseberge (GREIMLER l. c.) ab. Die Bestände aus diesem Teil der Nordostalpen sind überdies mit den Relikten *Valeriana elongata* und *Saxifraga sedoides* angereichert. Beide historischen Formen dürften in ähnlicher Zusammensetzung unter vergleichbaren ökologischen Bedingungen bereits die letzte Eiszeit in ständig eisfreien Bereichen der jeweiligen Gebirgsstöcke überdauert haben.

Die Bindung von *Soldanella minima* subsp. *minima* an diese Gesellschaft bzw. ihre Fragmente (KARL 1952 sprach von einem „*Orthothecium rufescens*-Verein“) ist in den Ammergauer Alpen heute noch ähnlich eng wie an das *Caricetum firmiae*, in dem sie ebenfalls auf offenerdige oder von Moosen bewachsene Stellen ausweicht. Mitunter wünschte man sich in der Literatur genauere Erfassungen der Mooschicht, die im besonderen die ökologischen Verhältnisse aufzeigen könnten.

Wie beim Potentillion zeichnen sich also auch innerhalb des Verbandes *Cystopteridion* die Felsspaltengesellschaften aus Teilen der Nordöstlichen und Südlichen Kalkalpen durch Relikt- und Endemitenreichtum aus, so etwa neben den bereits genannten Beständen der Gesäuseberge das „*Valeriano-Asplenietum viridis*“ der Feltriner Dolomiten (E. & S. PIGNATTI 1983) und der Pala-Gruppe (BOITI, LASEN & BOITI 1989), das als endemische Form einem weitgefäbten *Heliospermo-Cystopteridetum regiae* angegliedert werden kann.

Die Beschränkung der allgemein als Potentilletalia-Arten angesehenen *Valeriana saxatilis* subsp. *saxatilis* und *Asplenium ruta-muraria* auf den Verband das Potentillion wiederholt sich zumindest bei der ersten Sippe auch in anderen Teilen der Nördlichen Kalkalpen (Berchtesgadener und Lechtaler Alpen sowie Kaisergebirge) und gibt zu Überlegungen Anlaß, ihre soziologisch-diagnostische Bedeutung in diesem Sinn neu zu definieren.

Caricetum brachystachyos Lüdi 21 (Tabelle 5, Spalten 47-51)

Ständig überrieselte oder durchsickerte, überhängende und teilweise besonnte Felswände bilden im Untersuchungsgebiet die Ausnahme. Entsprechend selten sind Bestände des *Caricetum brachystachyos*, das sich zumindest in dieser Höhenlage auf solche Standorte beschränkt, während es sich in seinem Hauptverbreitungsgebiet in der montanen Stufe in Schattlagen behauptet. Nicht nur durch eine klimatische obere Verbreitungsgrenze bei ca. 1800 m, sondern auch durch geologische Faktoren wird das Areal weiter eingeschränkt. Gemieden werden rasch verwitternde Gesteinsschichten, weshalb die Gesellschaft im Mittel- und Südteil der Ammergauer Alpen in der subalpinen Stufe fehlt. Im Nordteil liegen einzelne isolierte Fundorte in der Klammspitz- und Hochplatte-Gruppe.

Tabelle 5: Gesellschaften der Ordnung Potentilletalia caulescentis

1-24: Androsacetum helveticae		25-46: Heliospermo-Cystopteridetum regiae	
1-4: typische Ausbildung		25-40: historische Normalform	
5-24: verarmte Ausbildung		41-46: reliktsische Form mit Soldanella minima subsp. minima	
5-15: differentialartenlose Var.		47-51: Caricetum brachystachyos	
16-24: Var. mit Cystopteris regia			
Höhe (x 10 m)	2222 11222112211 212212211 111111112111111 111111 11111	1101 99110991099 190190089 9568777850975787 758586 65646	7794 87855124426 457372404 6920803716335871 007924 52131
Exposition	WS NN N S S N NNN N N N NNO WO N SSS NNNNN S N SN S NNN NNN NN S N N NNNN SSSNN WWW WOWWWNONNW WWSWWNWONO NWWWNNNNWNONO NWOOWN WOOWW		
Inklination (°)		1	
	7868 97999899998 998799981 948898377939399 982888 87788	0050 05000000000 000000000 050000005000000 000000 50000	
Deckung (%) KG	1 1 11 1111 1 21111211 1 2 1 122	5055 55555555555 505555500 550005050500005 055050 50005	
MF		2 31 21 1 11 11112 1 2 1	1 5550v
	v vv vv 55v 555 0v555505 500550505 05000 0505v5		
SB	9999 99999999999 979999978 9688988977988777 898899 98779	5055 55500555000 505000000 0505055050000050 050050 05505	
Geologie			kk hooww dmgkk
	pppp hwhhphhwhw phhhpphw pwwhhhpwpcwwh hhhhh	kkkk dkdddckkkd kdddckkdk kkkdddckkkckkd dddddd	
Artenzahl	1 11 1 11 111 1111 211121121 11111 122 11 11111	8850 10669374609 762199585 8495301036898778 202608 06163	
Spalte	111111 111122222 222223333333334 444444 44455	1234 56789012345 678901234 5678901234567890 123456 78901	
A V ANDROSACI H.-DRABION TOM.			
Draba tomentosa	+1++ ++1+11+1111 121111+.2	+.....	.....
Festuca alpina	++1+ 1+.+.+.+.+. +1+11.1+	.....	.....+
Androsace helvetica	1111	.....	.....
Encalypta alpina	.....+.+.+.1.1.	.....	.....
A, DA, DAUSB.			
Cystopteris regia	..... +1+++r11 122122212222222 211212	.....	.....
Ranunculus alpestris	..... ++.+++..... ++. ++1+1.++++.+. r+.+.1	.....	.....++
Fissidens cristatus	..... .11+++ .11.++.+. .+.+. .	.....	.....
Asplenium viride (V Cystopt.)	..... .++++. .+.++++1 ++++. .	.....	.....
Achillea atrata	..... .1+++1.1+.+.+. .+++.+	.....	.....
Alchemilla plicatula	..... .+.++.+.+.+.+. .+++++	.....	.....
Soldanella minima * minima	..... .+++++1	.....	.....
Carex brachystachyos	..... .1122+	.....	.....
Saxifraga oppositifolia * opp.	..... .+.r.	.....	.....
Salix reticulata	.....	.....	.....
Potentilla caulescens	.....	.....	..... 1+...
Rhamnus pumilus (V Potent.)	.....	.....	.....
Hieracium humile (V Potent.)	.....	.....	.....
V CYSTOPTERIDION			
Silene pusilla	..... +.++.++.+.+. .+.+.+.+. +1++++.r.r11++ ++++.++	.....	.....+. .
Hymenostylium recurvirostre	..... +.+.+.+.+.+. .1.1.+.12	.....+.+.+.1.1.+.+. 11.++. .	.....
Arabis pumila	..... .+.++.++.+.+. .+.+.+.1.	.....+.+.+.+.+.+.+.+. .	.....
Cystopteris fragilis +.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+. .
Timmia norvegica	..... .+.+.+.+.+.+. .	.....+.+.+.+.+.+.+.+. .	.....
DV CYSTOPTERIDION			
Viola biflora	..... +.+.+.+.+.+.+. ++++.+.+. .211++++.+++++ +1+1+. .+++	.....	.....
Orthothecium rufescens	..... +.+.+.+.+.+.+. .+.+.+.+. .+++++.1+1.1.22. +1++++	.....	.....1+ .
Ctenidium molluscum	..... .+.+.+.+.+.+. .+.+.+.+. .1+. .+.+.+.+.2++. .+.+. .	.....	.....
Hutchinsia alpina * alpina	..... .++++.+.+.+. .	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+. .	.....

52: Saxifraga oppositifolia-Salix reticulata-Gesellschaft
 53-102: Potentilletum caulescentis
 53-77: differentialartenlose Subassoziation
 78-94: rhamnetosum pumilii
 95-102: hieracietosum humilis

1	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	1111111111	Höhe (x 10 m)
8	6595546888769656875257856	78888459243678587	48856405	
3	2834021922640520808361103	66803678942106443	51363751	
N	S S OS	S SSOS SSSSS S S SSS	SO S	Exposition
N	S S SSSSS S SSSSS SSSSS	SS SSSSSS S SSS	SS S N	
0	SOSOS00000SOWOW0000WOWOW	W00000W0SSOS000	S0OSWNWW	
8	8888989768999999898989898	98888997898989898	88388788	Inklination (°)
0	0000000000000000000000000	00000050000000000	00000000	
3	1 1111 1	1 11 11 31	1 3 11111111 1 1111 1122 1 1	Deckung (%) KG
0	055005050555050505050550	05000550005550055	00005050	
5	5v v5 v v v v	v 5vvv	5vv5 5 vvv5 vvv5vv55	MF
7	999989899999999999978999	7999889999898988	99889998	SB
0	055005050555050505050550	0000055005550050	00005055	
	k	k	k	Geologie
c	hc0hhhhhhhhpwhhphhhphhh	owppwlpwhhwcvwh	wwwlocwl	
c	dc0dddddiddkdkddkdddidd	mkkkkkkkkddkckkd	kkkkocdk	
2	112 11 1	1 1111 11	111111 211211 21212111	Artenzahl
2	2148824868677686680176955	09766099877266486	35250827	
5	55555566666666677777777	77888888888899999	99999000	111
2	3456789012345678901234567	89012345678901234	56789012	Spalte
.	.....	.....	.....	A V ANDROSACI H.-DRABION TOM.
.	.....	.....	.....	Draba tomentosa
.	.....	.....	.....	Festuca alpina
.	.....	.....	.....	Androsace helvetica
.	.....	.....	.....	Encalypta alpina
.	.....	.....	.....	A, DA, DAUSB.
.	.....	.....	.....	Cystopteris regia
+	.....	.....	.....	Ranunculus alpestris
.	.....	.....	.....	Fissidens cristatus
.	.....	.....	.....	Asplenium viride (V Cystopt.)
.	.....	.....	.....	Achillea atrata
.	.....	.....	.....	Alchemilla plicatula
+	.....	.....	.....	Soldanella minima * minima
.	.....	.....	.....	Carex brachystachys
2	.....	.....	.....	Saxifraga oppositifolia * opp.
2	.....	.....	.....	Salix reticulata
.	.....	.....	.....	Potentilla caulescens
.	.....	.....	.....	Rhamnus pumilus (V Potent.)
.	.....	.....	.....	Hieracium humile (V Potent.)
.	.....	.....	.....	V CYSTOPTERIDION
.	.....	.....	.....	Silene pusilla
+	.....	.....	.....	Hymenostylium recurvirostre
.	.....	.....	.....	Arabis pumila
.	.....	.....	.....	Cystopteris fragilis
.	.....	.....	.....	Timmia norvegica
.	.....	.....	.....	DV CYSTOPTERIDION
.	.....	.....	.....	Viola biflora
+	.....	.....	.....	Orthothecium rufescens
+	.....	.....	.....	Ctenidium molluscum
.	.....	.....	.....	Hutchinsia alpina * alpina

Spalte	111111	11112222	2222333333333334	444444	44455	
	1234	56789012345	678901234	5678901234567890	123456	78901
V POTENTILLION CAULESCENTIS						
Primula auricula	.+. .+.....	.....r+..	.....	.....	.....	..+++
Carex mucronata+.+++
Kernera saxatilis
Hieracium bupleuroides
DV POTENTILLION CAULESCENTIS						
Globularia cordifolia+..
Athamanta cretensis+.+.+..
Agrostis alpina+.+++
Sesleria albicans * albicans+.+. .
Leontodon incanus * incanus
O POTENTILLETALIA CAULESCENTIS						
Valeriana saxatilis * sax.+.+.+++
Asplenium ruta-muraria+.+.+++
Encalypta streptocarpa+.1.+.+.+. .
Cirriphyllum cirrhosum+.+.+.+.+. .
Barbula crocea+.1.
Hypnum vaucherii	.....+. .	.....+. .1.	.....	.....	.....	.....
Orthothecium intricatum+.+.
Saxifraga paniculata
Myurella julacea+.
Androsace lactea+.
Hieracium leucophaeum
BEGLEITER AUS THLASPIETEA ROT.						
Campanula cochlearifolia	.....+. .	.....+. .	.....+. .1.+. .	.....+. .1.+.+.+. .
Adenostyles alpina * alpina+.+.+. .
Arabis alpina+.+.+.
Saxifraga aphylla+.
Pseudoleskea incurvata1.+. .	.....+. .	.....1.
Moehringia ciliata1.+.+. .
Tortula norvegica+.+.1.	.....2.
Polystichum lonchitis+.+. .
BEGLEITER AUS SESLERIETEA ALB.						
Carex firma+.+.+.+.+. .
Festuca quadriflora	.....+. .	.....+. .	.....+. .1.	.....+. .	.....	.....
Saxifraga caesia+.+.+.+. .
Hieracium villosum+. .
Hieracium bifidum+. .
Galium anisophyllum+.
Crepis jacquinii * kernerii+.
Androsace chamaejasme+.
Daphne striata
Helianthemum oelandicum * alp.
Thymus praecox * polytrichus
Gentiana clusii
SONSTIGE BEGLEITER						
Tortella tortuosa	.....+. .	.....+. .1.	.....+. .	.....111r1+.+.+. .
Distichum capillaceum+.+.+.+.+.+. .
Squamaria cartilaginea+.+.+.+.+. .
Rhodothamnus chamaecistus+.+.+. .
Gypsophila repens
Carex sempervirens+.
Linum catharticum
Pinguicula alpina+. .
Saxifraga stellaris+.+.+. .
Juniperus communis * nana
Erica herbacea
Polygonum viviparum+.+.+.
Peltigera rufescens+.
Cladonia spec.+.
Pseudoleskeella catenulata+.1.	.....	.....
Bryum spec.+.+.
Arabis pumila * stellulata+. .
Orthotrichum spec.+. .
Aster alpinus
Cratoneuron commutatum1.	.....+. .	.....
Ranunculus montanus+.+.

(Fortsetzung Tabelle 5) mit geringer Stetigkeit:

4: Ctenidium procerimum +; 10: Rhacomitrium heterostichum +; 13: Rhacomitrium heterostichum +, Mnium marginatum +; 14: Saxifraga moschata +; 15: Tortella inclinata +; 17: Tortula ruralis +, Brachythecium salebrosum +, Cratoneuron filicinum +, Bryoerythrophyllum recurvirostre 2, Entodon concinnus +; 18: Encalypta rhaptocarpa +, Ctenidium procerimum +; 19: Valeriana supina +; 20: Jungermannia sphaerocarpa +; 21: Jungermannia spec. +; 22: Festuca rupicaprina +, Ditrichum flexicaule +, Encalypta spec. +; 23: Schistidium apocarpum +, Sanionia uncinata 1; 24: Solorina saccata +, Saxifraga moschata +, Ditrichum flexicaule 1, Encalypta rhaptocarpa +, Mnium thomsonii +, Brachythecium velutinum +; 25: Festuca rupicaprina +, Barbula bicolor +; 26: Conocephalum conicum +, Scapania aequiloba +, Bryum pseudotriquetrum +, Plagiochila asplenoides +; 27: Conocephalum conicum +, Bryum pseudotriquetrum +, Alchemilla spec. +; 28: Conocephalum conicum 1, Saxifraga rotundifolia +; 30: Leucanthemum atratum * halleri +, Lophocolea bidentata +, Solorina spec. +, Dacampia hookeri +; 31: Rumex scutatus 1, Taraxacum sect. Alpina +, Campanula scheuchzeri +, Valeriana montana +; 32: Rumex scutatus +; 33: Preissia quadrata +, Cratoneuron commutatum var. sulcatum +, Dichodontium pellucidum +, Jungermannia spec. +, Saxifraga androsacea +; 34: Saxifraga aizoides +, Cratoneuron commutatum var. sulcatum 1; 35: Campanula scheuchzeri +, Aconitum napellus +; 36: Mnium thomsonii 1, Preissia quadrata 1, Sauteria alpina 1, Mnium stellare +; 37: Scapania aequiloba +, Mnium thomsonii +, Valeriana montana +, Epilobium alsinifolium +, Ptychodium plicatum +; 39: Preissia quadrata +; 40: Rumex scutatus +, Poa minor +, Taraxacum sect. Alpina +, Veronica aphylla +, Agrostis capillaris +; 42: Rhynchosstegium murale +, Encalypta cf. alpina 1, Distichum inclinatum +; 43: Rhynchosstegium murale +, Poa minor +, Bryum elegans +; 45: Mylia taylori +; 46: Rhynchosstegium murale +, Dichodontium pellucidum +; 47: Polygala chamaebuxus +; 48: Phyteuma orbiculare +; 49: Ranunculus oreophilus +, Bupthalamum salicifolium +, Aquilegia atrata +; 50: Aster bellidialstrum +; 52: Saxifraga aizoides +, Encalypta longicollis +, Veronica aphylla +, Hedysarum hedysaroides * hedysaroides 1, Ditrichum flexicaule +, Pedicularis oederi +; 53: Scapania aequiloba +; 55: Pedicularis rostratocapitata * rostratocapitata +, Tortella inclinata +, Carlina acaulis * simplex +; 58: Dryas octopetala +, Salix glabra +; 60: Dryas octopetala 1; 61: Cladonia symphyocarpa +, Encalypta spec. +, Pinus mugo +; 62: Aster bellidialstrum +, 66: Saxifraga moschata +, Toninia spec. +, Poa alpina +, Plagiothecium curvifolium +; 67: Scabiosa lucida * lucida +; 72: Thesium alpinum +, Calamagrostis varia * varia +; 73: Toninia caeruleonigrificans +; 74: Euphrasia salisburgensis +, Salix appendiculata +; 75: Encalypta spec. +; 76: Dryas octopetala +, Pedicularis rostratocapitata * rostratocapitata r, Toffieldia calyculata r; 79: Polygala chamaebuxus +, Solorina saccata r; 80: Pedicularis rostratocapitata * rostratocapitata +; 81: Gentianella aspera +, Hieracium dentatum +, Helianthemum nummularium * grandiflorum +; 83: Festuca rupicaprina +; 84: Aster bellidialstrum +; 88: Carex ornithopoda * ornithopoda +; 89: Toninia caeruleonigrificans +, Gentiana utriculosa +; 91: Encalypta rhaptocarpa +, Stegonia latifolia +; 92: Toninia spec. +, Erigeron glabratus +, Campylium halleri +, Solorina saccata +; 93: Carduus defloratus +, Carex ornithopoda * ornithopoda +, Cladonia symphyocarpa +, Hieracium pilosum +, Cladonia pocillum +; 95: Ranunculus oreophilus +, Carex ornithopoda * ornithopoda +, Cladonia symphyocarpa +, Euphrasia salisburgensis +, Weisia controversa +, Leiocolea muelleri +; 97: Ranunculus oreophilus +, Toninia caeruleonigrificans +, Hedysarum hedysaroides * hedysaroides 1, Stegonia latifolia +, Acinus alpinus * alpinus +, Senecio doronicum * doronicum +; 98: Carduus defloratus +, Tortula ruralis 1, Encalypta longicollis +, Hieracium scorzonrifolium +, Polygala alpestris * alpestris +; 99: Phyteuma orbiculare +, Carduus defloratus +, Bupthalamum salicifolium +; 100: Bryum elegans +, Ditrichum flexicaule, Solorina saccata +; 101: Phyteuma orbiculare +, Hieracium sylvaticum agg. +; 102: Saxifraga aizoides +, Anemone narcissiflora +, Neckera crispa +, Cololejeunea calcarea +, Aster bellidialstrum

Nur ausnahmsweise werden Bestandsflächen von zwei Quadratmetern erreicht. Die Gesellschaft erreicht durch die geringe Standortsamplitude von *Carex brachystachys* eine definierte Eigenständigkeit. Teilweise ist sie jedoch im Gelände schwer abzugrenzen und zeigt Durchdringungen mit benachbarten Gesellschaften, beispielsweise dem Potentilletum caulescens. Dabei besteht die Gefahr, ihre Eigenständigkeit durch zu große oder ungenaue Abgrenzung der Aufnahmefläche zu verwischen.

Aus den Ostalpen ist bis heute erst eine geringe Zahl an Vegetationsaufnahmen des Caricetum brachystachyos bekannt geworden. LIPPERT (1966, aus dem Berchtesgadener Raum) und PHILIPPI (1975, aus dem Allgäu) belegen die Gesellschaft von Höhen zwischen 500 und 970 m, im Kaisergebirge steigt sie nach SMETTAN (1981) bis 1240 m, ähnlich hoch im Schweizer Nationalpark (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926). Die unterschiedliche Artenzusammensetzung und -zahl mag mehr auf stark divergierende Aufnahmegrößen als auf die unterschiedlichen Höhenlagen zurückgeführt werden. LIPPERT (l. c.) beispielsweise wählte Flächengrößen bis 150 m² und kam dabei auf eine durchschnittliche Artenzahl von 18, während PHILIPPI (l. c.) bei Aufnahmeflächen von nur 0,1 m² durchschnittlich 6 Arten notieren konnte. Zumindest im ersten Fall scheint dabei die Größe der Probefläche nicht optimal zu sein, da Felsspaltenbestände kaum über derart große Bereiche homogen sind.

Die von OBERDORFER (1977) durchgeführte Zuordnung zum Cystopteridion-Verband ist bei den eigenen Aufnahmen wegen der Durchdringungen mit Potentillon-Arten erst auf den zweiten Blick zu erkennen. Das stete Erscheinen von *Primula auricula* ist wohl damit zu erklären, daß *Carex brachystachys* als Art ursprünglich montaner Lagen und schattiger Spalten in subalpinen Lagen aus dem Cystopteridion verdrängt wird und gezwungen ist, auf wärmere Stellen auszuweichen, an denen sie sich zwangsläufig mit Potentillon-Arten mischt. Die Bestände der Ammergauer Alpen stellen somit nur eine Höhenform und keineswegs das typische Gesellschaftsbild dar.

V. *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26***Saxifraga oppositifolia*-*Salix reticulata*-Gesellschaft**

(Tabelle 5, Spalte 52)

In der nach den beiden meistdeckenden Arten benannten Gesellschaft finden sich Elemente aus mehreren Vegetationseinheiten zusammen. *Saxifraga oppositifolia* subsp. *oppositifolia* gehört mit *Primula auricula* und einigen Moosen wie *Orthothecium rufescens* und *Encalypta streptocarpa* zu den klassischen Felsbesiedlern, während *Salix reticulata* und *Soldanella minima* subsp. *minima* ursprünglich Kalkschnee-Elemente darstellen, hier aber vermutlich aufgrund der Bodenfrische geeignete Bedingungen vorfinden.

Einige Arten aus dem Verband *Seslerion albicantis* runden das insgesamt sehr heterogene Gesellschaftsbild ab. Die kleinflächigen Vorkommen dieses Bestandes bleiben streng auf die in alpiner Lage an der Nordflanke des Kuchelberges zu Tage tretenden Cenoman-Konglomerate beschränkt und haben wohl nur lokale Bedeutung. Ein ähnliches Ausweichen von *Salix reticulata* auf feuchte Felsstandorte beobachtete nur THIMM (1953) im Rofan.

Aufgrund der Exposition und der floristischen Zusammensetzung (vor allem der artenreichen Moosflora) rückt die Gesellschaft, soweit sich bei nur einer Aufnahme überhaupt eine verlässliche Aussage treffen läßt, in die Nähe des *Cystopteridion*. Eventuell könnte die Gesellschaft auch als fragmentarisches *Salicetum retuso-reticulatae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 bezeichnet werden (vgl. die Ausführungen im Abschnitt *Salix retusa*-*Arabidion*-Gesellschaft).

***Potentilletum caulescentis* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26) Aich. 33**

(Tabelle 5, Spalten 53-102)

An warmen Felswänden montaner bis subalpiner Lagen findet sich im ganzen Untersuchungsgebiet regelmäßig das *Potentilletum caulescentis*, so lange in den Spalten genügend Feinerde vorhanden ist. Von den im allgemeinen recht gleichförmigen Beständen hebt sich eine **Subassoziation mit *Rhamnus pumilus*** ab. Der Spalierstrauch überzieht kompakteren Fels an trockeneren und wärmeren Stellen. Das *Potentilletum caulescentis* **hieracietosum humilis** kennzeichnet Bestände über Kieselkalken und Kalzium-Karbonat-reichen Gesteinen wie Rät-, Wetterstein- und Plattenkalk, fehlt jedoch vollkommen auf Kalzium-Magnesium-Karbonat-reichen Gesteinen wie etwa Hauptdolomit. Im übrigen benötigt *Hieracium humile* ebenso wie das nahe verwandte *Hieracium cottetii* etwas feuchtere oder gelegentlich beschattete Felswände.

Gute DA gegenüber den beiden anderen Verbänden der Ordnung sind *Globularia cordifolia*, *Agrostis alpina*, *Athamanta cretensis*, *Leontodon incanus* subsp. *incanus* und *Sesleria albicans* subsp. *albicans*. Floristisch bemerkenswert ist das Auftreten des neu für die Bundesrepublik Deutschland nachgewiesenen *Hieracium leucophaeum* in zwei Aufnahmen.

Gegenüber dem süd- bzw. südostalpinen *Potentilletum caulescentis*, das sich durch eine ganze Reihe endemischer Sippen auszeichnet, sind die Bestände der Nördlichen Kalkalpen bekanntermaßen deutlich verarmt. Trotzdem bestehen nach OBERDORFER (1977) zu diesen Aufnahmen engere Beziehungen als zum korrespondierenden *Potentillo-Hieracietum humilis* Br.-Bl. 34 der Schweizer Alpen und des Schweizer Jura. Sein Argument, aus der geringen Stetigkeit von *Hieracium humile* und *H. bupleuroides* auf das Fehlen der letzten Assoziation im Bayerischen Alpenraum schließen zu können (BRAUN-BLANQUET in MEIER & BRAUN-BLANQUET 1934 selbst spricht nur von einer verarmten Rasse seiner Gesellschaft der Nördlichen Kalkalpen), verliert mit den wenigen aus dem Allgäu und vor allem Berchtesgadener Alpen zitierten Aufnahmen etwas an Überzeugungskraft. Vielmehr kommen Felsspaltengesellschaften mit *Hieracium humile* sehr wohl in den gesamten Nördlichen Kalkalpen vor, wenngleich die Standorte bestimmte geologische Rahmenbedingungen erfüllen müssen.

Wie in den Ammergauer Alpen meidet die nach *Hieracium humile* benannte Subassoziation auch in den Allgäuer Alpen Hauptdolomit als geologische Unterlage (HERTER 1990). In den *Potentilletum caulescentis*-Aufnahmen von THIMM (1953) fand sich *Hieracium humile* nur über Riffkalk. LOSCH (1944) hielt die bis dahin bekannten geologischen Untergründe dieser Art in den Bayerischen Alpen fest und kam zu ähnlichen Ergebnissen. HÖPFLINGER (1957) bemerkt indessen sogar die Nähe seines *Potentilletum caulescentis* zum *Potentillo-Hieracietum humilis* BRAUN-BLANQUETS in BRAUN-BLANQUET & MEIER (1934), obwohl der fast am Alpenostrand liegende Grimming-Stock kaum in den Verdacht kommen kann, besonders enge floristische Beziehungen zu den Schweizer Alpen zu haben. Sogar in den Südalpen kann *Hieracium humile*, wenn auch in geringe-

rer Seehöhe, hohe Stetigkeit erreichen, etwa im Potentillo-Hieracietum humilis der Friaulischen Alpen (LORENZONI 1967), während man die Art in Vegetationstabellen aus den Südtiroler Dolomiten vergeblich sucht (vgl. NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979, DALLA-TORRE 1982).

Bei der Betrachtung des Arealbildes von *Hieracium humile* in den Bayerischen Alpen (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990) fallen verschiedene Lücken auf, die sich bei genauem Hinsehen als geschlossene (Haupt- und Ramsau-) Dolomitgebiete erweisen. Dagegen stammt eine Mehrzahl von Nachweisen aus den kalkalpinen Randzonen und Muldenzonen mit höheren Anteilen an jüngerem Gestein. Das geschlossene Verbreitungsgebiet der Sippe in den nördlichen Schweizerischen Randalpen und im Jura (siehe WELTEN & SUTTER 1982) ist darauf zurückzuführen, daß kalkalpine Gesteine der Trias hier weitgehend durch jene des Jura und der Kreide ersetzt werden, die für entsprechende Vorkommen prädestiniert sind.

Im Ergebnis ist also festzuhalten, daß die bisher unterschiedenen Gebietsassoziationen Potentilletum caulescentis und Potentillo-Hieracietum humilis — berücksichtigt man die eher geologisch als geographisch bedingten Unterschiede — besser als zwei Subassoziationen einer einzigen Gesellschaft (aus Prioritätsgründen der ersteren) angesehen werden sollten. Für eine weitere Bestätigung dieser Auffassung wären vor allem mehr (veröffentlichte) Vegetationsaufnahmen aus den Schweizer Alpen von Interesse. Die Einteilung von ELLENBERG (1986), wonach sich die beiden Assoziationen auf verschiedene Höhenstufen aufteilen, läßt sich anhand des eigenen Aufnahmемaterials nicht erkennen.

4.6.2 Kl. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. et al. 47.

O. *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Schuttgesellschaften gehören zu den verbreitetsten Vegetationstypen im Untersuchungsgebiet. Besonders die Hauptdolomitmassive tragen aufgrund der Brüchigkeit des Gesteins ausgedehnte Schuttfächer. Dabei kommt auf pflanzensoziologischem Gebiet die seit ZOLLITSCH (1967) bestehende Gliederung der *Thlaspietalia* in die Verbände *Thlaspion rotundifolii* (alpin) und *Petasion paradoxo* (hochmontan und subalpin) auch bei den Kalkschuttgesellschaften der Ammergauer Alpen deutlich zum Ausdruck. Während die Gesellschaften des zweitgenannten Verbandes zu den immer wiederkehrenden Vegetationseinheiten des gesamten kalkalpinen Teils des Untersuchungsgebietes gehören, ist der Verband *Thlaspion* ausschließlich in Gebieten größerer Massenerhebung optimal ausgebildet. Außer in der Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe sind daher nur noch in Gipfelbereichen der Hochplatte-Gruppe kleinflächige Bestände vorzufinden.

V. *Thlaspion rotundifolii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Thlaspietum rotundifolii Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 (Tabelle 6, Spalten 1-44)

Das alpine *Thlaspietum rotundifolii* kommt mit einer Ausnahme am Vorderscheinberg (URBAN 1991) nur an Massiven vor, deren Gipfel sich über die 2000 m-Marke erheben. Weiterer wichtiger Standortsfaktor für seine Entstehung ist eine längere Schneebedeckung von ca. 7-8 Monaten, die fast ausschließlich in hochgelegenen Karen und dort bevorzugt in Nordexposition gewährleistet ist.

Kleinflächige Bestände bedecken ein zum Gumpenkar führendes Schuttfeld der Hochplatte. Häufiger tritt die Gesellschaft im Kreuzkar und Kreuzkuchelkar östlich der Kreuzspitze, im nordwestlichen Kar der Schellschlicht, in den nördlichen Karen der Geierköpfe, an der Kuchelberg-Nordflanke sowie ausgedehnt in Massenbeständen in den nordseitigen Karen im Danielzug und hier vor allem am Daniel selbst in Erscheinung. An diesem Ort finden sich in Höhenlagen von nicht unter 1950 m die einzigen Vorkommen von *Papaver sendtneri* (nach KADEREIT 1990 gehören alle Hochlagensippen Europas als Unterarten zu einer Art *Papaver alpinum* L.; aus Kontinuitätsgründen wird hier an der Bewertung der Sippen nach FLORA EUROPAEA festgehalten) unter genau den Bedingungen, wie sie THIELE (1978) aus dem Wimbachgries beschreibt. Der in außerordentlich feinerde reichem Feinschutt wurzelnde Mohn ist im Gebiet einzige Differentialart des *Thlaspietum rotundifolii papaveretosum sendtneri*. *Cerastium latifolium*, das in den Östlichen Lechtaler Alpen (HAUPT 1985), im Mieminger (WEBER 1981) und Wettersteingebirge und wohl auch in den Allgäuer Alpen typischer Bestandteil dieser Gesellschaft ist, fehlt den Ammergauer Alpen. Zur **differentialartenlosen Subassoziation** gehören die meisten Bestände oberhalb etwa 1800-1850 m ohne *Papaver sendtneri*.

Für eine dritte Subassoziation vorwiegend subalpiner Lagen ist das Erscheinen von *Rumex scutatus* neben Arten des Petasition paradoxo wie *Adenostyles alpina* subsp. *alpina* und abgeschwächt *Valeriana montana* bezeichnend. Im Gegensatz zu den beiden anderen Subassoziationen ist das Thlaspietum rotundifolii **rumicetosum scutati** kaum mit den Hochlagenarten *Saxifraga aphylla*, *Galium megalospermum* und *Linaria alpina* ausgestattet.

Die Täschelkrauthalden der Alpen waren schon mehrmals Gegenstand synchorologischer Betrachtungen (JENNY-LIPS 1930, OBERDORFER 1950, ZÖTTL 1951, ZOLLITSCH 1967 und WRABER 1970b). Vor allem ZOLLITSCH ist es zu verdanken, daß die Grundzüge der Vegetationsgliederung alpischer Schuttfuren schon länger bekannt sind, wobei die einzelnen Syntaxa vorwiegend nach geographischen und ökologischen Kriterien bewertet wurden. Im folgenden steht demgegenüber eine an historischen Kausalitäten orientierte Gliederung der Thlaspien-Gesellschaften der Ostalpen im Vordergrund, zu der vor allem die neueren Gliederungen alpischer (GERDOL & PICCOLI 1982) bzw. südostalpischer Thlaspietalia-Gesellschaften (E. & S. PIGNATTI 1984), die Systematik und Evolution der Alpenmohne (KADEREIT 1990) und die Bewertung relik- und endemitenreicher Pflanzengesellschaften (SCHUHWERK 1990, vgl. Abschnitt 4.5) anregten.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die alpinen Kalkschuttgesellschaften der Ostalpen und beschränkt sich dabei auf den Teil östlich einer Linie Bodensee-Comerseer, da nur aus diesem Gebiet ein ausreichend engmaschiges Netz an Vegetationsaufnahmen zur Verfügung stand. Nicht berücksichtigt sind Assoziationen, deren Stellung im Thlaspien nicht eindeutig klar ist. In diesem Abschnitt wird vorwiegend auf das Thlaspietum rotundifolii und nahe verwandte Gesellschaften eingegangen. Die synchorologischen Betrachtungen über das *Leontodontetum montani* und *Crepidetum terglouensis* folgen im Anschluß an deren Beschreibungen.

Taxonomische und syntaxonomische Vorüberlegungen

Im weit überwiegenden Teil der Kalkketten der Ostalpen ist das Thlaspietum rotundifolii mit *Thlaspi rotundifolium* subsp. *rotundifolium* (in mehreren Varietäten) als übergreifender Kennart die vorherrschende Kalkschuttgesellschaft der alpinen Stufe.

Die pflanzengeographische Sonderstellung der Südlichen Kalkalpen (vor allem der äußeren Ränder) wird durch (partiell) endemische alpine Kalkschuttgesellschaften wie das *Alysetum ovirensis* E. et S. Pignatti 83 (Vorposten des Areals von *Alyssum ovirens* nach MERXMÜLLER 1952 in den Nordostalpen und bis in die Herzogowina) und *Adenostylo glabrae-Heracleetum polliniani* E. et S. Pignatti 83 bekräftigt (nach FLORA EUROPAEA heißt die Bärenklau-Sippe *Heracleum sphondylium* subsp. *pyrenaicum*).

Während aus dem östlich angrenzenden Friaul keine außergewöhnlichen Thlaspien-Gesellschaften bekannt sind (die stark gekürzte und deshalb für Vergleiche nicht verwertbare Stetigkeitstabelle von LORENZONI 1967 läßt zumindest keine diesbezüglichen Schlüsse zu), wird das Thlaspietum rotundifolii in den für die glaziale Erhaltung von Endemiten nicht minder bedeutsamen Karawanken und z. T. Julischen Alpen weitgehend durch das Thlaspietum kernerii-Papaveretum kernerii T. Wraber 70 ersetzt (AICHINGER 1933 ordnete seine Bestände zwar noch dem Thlaspietum rotundifolii unter, nach WRABER 1970b kommt in den Karawanken jedoch nur *Thlaspi kernerii* vor; vgl. hierzu auch POLATSCHKE 1966a und LASSEN & MARTINI 1977; bei Vegetationsaufnahmen aus den Steiner Alpen, einem Teil der Karawanken, nennt HADERLAPP 1982 wiederum beide *Thlaspi*-Sippen).

Das Areal des nahe mit dem Thlaspietum kernerii-Papaveretum kernerii verwandten, nach HÖRANDL (1993) aber standörtlich von diesem unterschiedenen *Saxifragetum hohenwartii* Aich. 33 umfaßt entsprechend dem Verbreitungsgebiet des Steinbrechs (Arealkarte in HÖRANDL l. c.) die Karawanken und Steiner Alpen. Angaben der Gesellschaft aus den Lienzer Dolomiten (WIKUS 1959, E. & S. PIGNATTI 1984) bzw. der Art aus den Sextener Dolomiten (NIEDERBRUNNER 1975) beruhen somit auf Verwechslungen mit *Saxifraga sedoides*. Die sich daraus ergebenden Änderungen wurden in Tabelle 7 ebenso berücksichtigt wie die Anmerkung von HÖRANDL (l. c.), daß alle Aufnahmen des *Saxifragetum hohenwartii* AICHINGERS (1933) von Dolinen-Standorten nicht hierher zu stellen seien, da dort nach ihren Beobachtungen nur *Saxifraga sedoides* aufträte.

Über die Vergesellschaftung von *Thlaspi rotundifolium* subsp. *cepaefolium* ist erst wenig bekannt. Die in den Gebirgsstöcken der oberen Drau und Gail endemische Sippe wächst nach SCHULTZE-MOTEL in HEGI IV/1, 3. Aufl. (1986) in alpinem, schwermetallhaltigem Kalkschutt. Nach Angaben von ENGLISCH et al. in GRABHERR & MUCINA (1993) ist die Sippe Kennart eines Thlaspietum cepaeifolii Ernst 65.

Das Grundmuster der regionalen Verteilung der Assoziationen Thlaspietum rotundifolii, *Alysetum ovirensis*, *Adenostylo glabrae-Heracleetum polliniani*, *Saxifragetum hohenwartii* und Thlaspietum kernerii-Papaveretum kernerii zeigt zum Teil auffällige Übereinstimmungen mit jenem der Alpenmohne und alpischer Täschelkrautsippen. In ehemals vergletscherten Gebieten findet sich stets *Thlaspi rotundifolium* in alpinen Kalkschuttgesellschaften. Für die beiden unvergletschert gebliebenen Teile der südlichen bzw. südöstlichen Kalkalpen ist dagegen das endemische *Thlaspi kernerii* charakteristisch (die in den ebenfalls eisfreien Gebieten der Nordostalpen endemische Parallelsippe *Thlaspi alpinum* subsp. *alpinum* bevorzugt nach POLATSCHKE 1966a und PACHERNEGG 1973 geschlossenere Vergesellschaftungen, während HÖRANDL 1993 sie als Element der Schneeböden bezeichnet; auch GREIMLER 1991 äußert sich in diesem Sinn).

Spalte	111111111122222222223333	33333344444	4444455555
	12345678	9012345678901234567890123	45678901234
BEGLEITER			
<i>Viola biflora</i>	..++....	..++..+1...+1..+1+++..+	..1+.+.+.+.++.....
<i>Athamanta cretensis</i>+.....+.....
<i>Polygonum viviparum</i>++..+..+
<i>Sesleria albicans</i> * <i>albicans</i>+.....+.....+.....r...++
<i>Ranunculus montanus</i>+.....+1...+1.....+.....+.....
<i>Ranunculus alpestris</i>+.....+1...+1.....+.....	.....+.....1...221..+..++
<i>Minuartia verna</i>
<i>Saxifraga stellaris</i>+.....+.....+.....
<i>Tortella tortuosa</i>+.....+.....++.....+.....+.....
<i>Ligusticum mutellina</i>+.....+.....1++..++
<i>Silene acaulis</i> * <i>longiscapa</i>++.....
<i>Silene pusilla</i>+.....+.....+.....
<i>Galium anisophyllum</i>+.....+.....+.....
<i>Saxifraga aizoides</i>+.....+1.
<i>Campanula scheuchzeri</i>+.....+++.....
<i>Saxifraga caesia</i>+.....
<i>Pseudoleskea incurvata</i>+.....2.....+.....	.....1.....+.....
<i>Crepis jacquini</i> * <i>kernerii</i>+.....
<i>Minuartia sedoides</i>+.....+.....
<i>Sedum atratum</i>+.....+++.....
<i>Tortula norvegica</i>1.....+.....+.....
<i>Salix serpyllifolia</i>
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Alpina</i>+.....+.....
<i>Bryum spec.</i>+.....+.....
<i>Asperula cynanchica</i> s. l.
<i>Distichum capillaceum</i>1.....
<i>Cystopteris regia</i>+.....+.....+.....
<i>Euphrasia salisburgensis</i>
<i>Veronica aphylla</i>++..+.....
<i>Ctenidium molluscum</i>+.....
<i>Polystichum lonchitis</i>+.....r.....	.....
<i>Arabis pumila</i> * <i>stellulata</i>+.....+.....
<i>Androsace chamaejasme</i>

mit geringer Stetigkeit:

9: *Gymnocarpium robertianum* +; 16: *Alchemilla plicatula* +; 18: *Ptychodium plicatum* 1, *Moehringia muscosa* +, *Aconitum napellus* +, *Scapania aequiloba* +; 23: *Phyteuma orbiculare* +; 24: *Orthothecium rufescens* +, *Festuca alpina* r; 25: *Encalypta streptocarpa* +, *Asplenium viride* +, *Fissidens cristatus* +; 27: *Poa nemoralis* +; 29: *Leontodon hispidus* * *hispidus* +; 44: *Ptychodium plicatum* +, *Carex sempervirens* +, *Salix retusa* +; 46: *Cirsium spinosissimum* * *spinosissimum* +, *Phyteuma orbiculare* +, *Oxytropis jacquini* +, *Carduus defloratus* +; 47: *Tortella inclinata* 2, *Euphrasia minima* +, *Carex parviflora* +, *Potentilla brauniana* +, *Gnaphalium hoppeanum* 1, *Gentiana bavarica* 1, *Veronica alpina* +, *Philonotis tomentella* +, *Poa alpina* +, *Plantago alpina* 1;

In den Karawanken und südlichen Teilen der Julischen Alpen sind die alpinen Schuttgesellschaften noch um eine eigene, bis in die balkanischen Gebirge verbreitete Sippe des *Papaver alpinum*-Aggregats (*Papaver kernerii*) bereichert (WRABER 1970b), die nach KADEREIT (l. c.) wie der in den Nordostalpen vorkommende *Papaver burseri* (= *P. alpinum* subsp. *alpinum* Markgraf) eine primitive und an Ort und Stelle überdauernde *Papaver*-Sippe darstellt. *Papaver alpinum* subsp. *ernesti-mayeri*, zu dem die meisten Pflanzen der Julischen Alpen gezählt werden müssen (WRABER l. c.), ist dagegen heute auf ehemals mit glazialen Eis bedeckte Gebiete beschränkt (KADEREIT l. c.) und in den Julischen Alpen folglich auch mit *Thlaspi rotundifolium* (!) vergesellschaftet (WRABER l. c.). Dennoch ist auch für diese Sippe eine Reliktnatur anzunehmen. Dafür spricht einerseits das eng begrenzte Teilareal in diesem Gebirgstheil, das sich wohl nur durch Erhaltung in nahegelegenen Bergstöcken erklären läßt, andererseits das disjunkte Vorkommen in den Abruzzen.

Nur geringe Ausbreitungstendenz von ihren glazialen Erhaltungsgebieten in den Nordalpen zeigen die ausgesprochen stenöken *Papaver sendneri* und *P. alpinum* subsp. *taticum* (die Sippe der Nördlichen Schweizerischen Randalpen ist nach KADEREIT l. c. nicht von der Sippe der Tatra zu trennen). Sie sind heute fast stets Bestandteil des *Thlaspietum rotundifolii*. Die größere standörtliche Amplitude von *Papaver rhaeticum* erklärt wohl dessen stärkere Ausbreitungstendenz von den südalpischen Erhaltungsgebieten und das gelegentliche Eindringen in andere *Thlaspietum*-Gesellschaften.

Historische Differenzierungen

Soweit die namengebende Assoziationscharakterart des *Thlaspietum rotundifolii* vorhanden und die unter Abschnitt 4.5 genannten Bedingungen erfüllt sind, eignen sich die Alpenmöhne — neben weiteren Sippen —

schen Vegetationsgliederungen vorbehalten bleiben (vgl. OBERDORFER 1968, W. & A. MATUSKIEWICZ 1981) und zeichnet sich zumindest im Areal von *Papaver sendtneri* und *P. burseri* ab, während *P. rhaeticum* offenbar steter Bestandteil der Gesellschaft in südlichen und mittleren Kalkketten ist. Bei Berücksichtigung der übrigen Kennartenstruktur des Thlaspietum rotundifolii erübrigen sich auch Neubeschreibungen von Assoziationen wie „Thlaspieto-Papaveretum rhaeticum“ (NIEDERBRUNNER 1975, DALLA TORRE 1982) oder „Papaveretum rhaeticum“ (WIKUS 1960, THOMASER 1967, GERDOL & PICCOLI 1982, BOITI, LASSEN & BOITI 1989), die z. T. mit dem (unwesentlichen!) Übergreifen von *Thlaspi rotundifolium* auf andere Thlaspien-Gesellschaften begründet werden, oder Papaver rhaeticum- (Papaver julici- usw.) Thlaspietum (WRABER 1970b).

Neben den Alpenmohnen, die sich mit Ausnahme von *Papaver rhaeticum* auf durch *Thlaspi*-Sippen gekennzeichnete Gesellschaften beschränken, trägt eine Reihe weiterer Sippen zur historischen Differenzierung alpiner Kalkschuttgesellschaften bei. Hervorzuheben ist die reliktsche Note der nordostalpinischen Bestände des Thlaspien, die diese durch mehrere schwerpunktmäßig in den südlichen Kalkalpen verbreitete Sippen wie *Mimartia austriaca* (mit einzelnen disjunkten westlicheren Fundorten), *Cerastium carinthiacum* (mit hier nicht näher unterschiedenen Kleinarten) und *Valeriana elongata* erhalten. Auch die nordalpinischen Vorkommen von *Festuca pulchella* subsp. *jurana* (Grenier) I. Markgraf-Dannenberg, die bisher nur von LASSEN, BOITI & LASSEN (1989), URBAN (1990b) und GREIMLER (1991) bei Vegetationsaufnahmen notiert wurden, sind in diesem Sinne zu deuten. Unter Vorbehalt könnte das Schneebodenelement *Galium noricum* als reliktsche Differentialart der Nordostalpinen-Beständen bezeichnet werden. Endgültige Klarheit darüber wird es aber erst geben, wenn mehr Aufnahmen aus diesem Alpenteil vorliegen. Gleiches trifft auf die Bewertung von *Saxifraga sedoides* zu. Nach HÖRANDL (1993) hat die Sippe in ihrem Hauptareal in den Südlichen Kalkalpen ihren Verbreitungsschwerpunkt in Schuttfuren des Thlaspien, während sie in ihrem nordostalpinischen Teilareal (nach derzeitigem Wissensstand etwa vom Warscheneck bis zum Wiener Schneeberg) wesentlich stärker auch auf Arabidion- und Cystopteridion-Gesellschaften übergreift (siehe z. B. GREIMLER 1991). Für diese zunehmende Standortvariabilität könnten nach Ansicht der Autorin geringe Niederschläge in diesem Teilbereich der Alpen und die Konkurrenz der an ähnliche Habitate angepaßten *Saxifraga aphylla* verantwortlich sein.

Geographische Differenzierungen

Das Thlaspietum rotundifolii läßt sich im Grunde nur in eine Nördliche und Südliche Kalkalpenrasse gliedern (bei GERDOL & PICCOLI 1982 wird gerade diese Differenzierung als Begründung für die Existenz zweier eigenständiger Assoziationen, des Thlaspietum rotundifolii und des Papaveretum rhaeticum, angesehen). Aus chorologischen Gründen beschränken sich *Festuca rupicaprina* (vgl. MARKGRAF-DANNENBERG 1979), *Saxifraga aphylla* (vgl. MERXMÜLLER 1954) und *Leucanthemum atratum* subsp. *halleri* sowie eventuell subsp. *atratum* (vgl. POLATSCHKEK 1966b) auf Bestände der nördlichen Alpentale. Klimatische Faktoren geben wohl den Ausschlag für das bevorzugte Auftreten feuchteliebender und — was die Vorkommen auf Kalkgestein angeht — geologisch weitgehend indifferentere Sippen wie *Ligusticum mutellina*, *Saxifraga stellaris*, *Sedum atratum*, *Tortella tortuosa*, *Viola biflora*, *Ranunculus montanus* und *R. alpestris* in den Thlaspien-Gesellschaften der Nördlichen Kalkalpen. Ein Teil dieser zuletzt genannten Sippen erscheint jedoch auch in den Beständen der regenreichen Südöstlichen Kalkalpen, die nicht nur bei den Thlaspien-, sondern auch bei einer Reihe anderer Gesellschaften (vor allem aus den Verbänden Petasition und Seslerion) größere Parallelen mit den Beständen der Ammergauer Alpen aufweisen als jene der westlicheren Teile der Südlichen Kalkalpen.

Die aus der Tabelle ersichtliche weitgehende Beschränkung von *Achillea atrata* auf die nördlichen, zentralen und südöstlichen Kalkalpentale ist wohl darauf zurückzuführen, daß die hier aufgeführten Vegetationsaufnahmen aus den Südlichen Kalkalpen überwiegend aus Gebieten stammen, die außerhalb des südalpinischen Areals dieser Art liegen (vgl. HEGI & MERXMÜLLER 1976). Stattdessen findet sich dort *Achillea oxyloba*. Obwohl *Poa cenisia* in den süd- und mitteleuropäischen Gebirgen weit verbreitet ist (HESS et al. 1976), fehlen Angaben der Art in Aufnahmen aus den Südlichen Kalkalpen (evtl. ein Hinweis auf Sippendifferenzierung).

Valeriana supina erscheint in den Südlichen Kalkalpen wesentlich häufiger in Thlaspien-Gesellschaften, obwohl ihr Areal nach MERXMÜLLER (1953) in den Nördlichen Kalkalpen größere Gebiete umfaßt. Wie im Kaisergebirge (SMETTAN 1981) wächst der Zwergbaldrian auch in den Ammergauer Alpen eher in ruhigem Steingruss als in stark bewegten Steinschutthalde (EGGENSBERGER 1991). Lokal mag er als Assoziationscharakterart der Täschelkrauthalde gewertet werden (vgl. OBERDORFER 1983a), überregional wird man seinem syntaxonomischen Verhalten am besten mit der Einstufung als Thlaspien-Art gerecht. Die Frage eines Assoziationsranges für von *Valeriana supina* dominierten Gesellschaften (SMETTAN l. c.) stellt sich in keinem Fall.

Innerhalb der Nördlichen Kalkalpen ist beim Thlaspietum rotundifolii schwach eine West-Ost-Differenzierung angedeutet. Als vornehmlich westalpinische Art (siehe HEGI & MERXMÜLLER 1976) reicht *Cerastium latifolium* nach Osten nur bis zum Inn. Das Areal von *Galium megalospermum* erstreckt sich zwar von den Seealpen bis zu den Trientiner Alpen in den Südlichen und bis zum Dachsteinmassiv in den Nördlichen Kalkalpen (EHRENDORFER 1956), östlich des Karwendels weicht die Sippe jedoch wie wohl auch *Festuca rupicaprina*, *Leucanthemum atratum* s. l. und *Poa cenisia* als Folge der zunehmend kontinentaleren Klimaverhältnisse auf feuchtere Pflanzengesellschaften wie etwa das Leontodontetum montani aus. Dagegen bleibt *Doronicum glaciale* aus chorologischen Gründen auf Thlaspien-Bestände im Ostteil der Ostalpen beschränkt.

Leontodontetum montani Jenny-Lips 30 (Tabelle 6, Spalten 45-54)

Als eine der seltensten Pflanzengesellschaften der Ammergauer Alpen besitzt das *Leontodontetum montani* nur wenige isolierte Fundorte. Gleichwohl ist die jeweilige Individuenzahl von *Leontodon montanus* stets sehr hoch, auch wenn die Flächengröße meist nur wenige Quadratmeter beträgt. Das Fehlen von Petasition-Kennarten und das stete Auftreten von alpinen Schuttarten kennzeichnet das *Leontodontetum* klar als Thlaspion-Gesellschaft. Den Vorkommen an Hochplatte („Gamsangerl“), Kuchelberg-Nordflanke und Danielzug (im Bereich des Daniels und der Upsspitze) gemeinsam ist eine Höhenlage von mindestens (1860) 1950 m, etwas längere Schneebedeckung als beim *Thlaspietum rotundifolii*, der bedeutende Feinerdereichtum sowie der weitgehend stabilisierte Zustand der Feinschutthalden, in denen die Schuttnachlieferung gering bleibt bzw. ganz unterbunden ist.

Die beiden letztgenannten Bedingungen sind besonders über Plattenkalk, Wettersteinkalk und Cenomanmergel als geologischer Unterlage gegeben, während reine Hauptdolomitgebiete von der Gesellschaft eher gemieden werden. Die meisten Standorte liegen im Windschattenbereich von Geländekanten und dürften teilweise durch abrutschende Wächten offengehalten werden.

Eine Untergliederung in Ausbildungen ist kaum möglich, da lediglich der Anteil an Schneebo-denarten etwas variiert. Differentialarten gegenüber den anderen Thlaspion-Gesellschaften sind lokal *Leucanthemum atratum* subsp. *halleri*, *Festuca rupicaprina* und abgeschwächt *Achillea atrata*.

Das *Leontodontetum montani* besitzt im Gebiet außer der namensgebenden Art keine weiteren Kennarten. *Ranunculus parnassifolius*, gemeinhin als Assoziationscharakterart angesehen (aber schon nach ZOLLITSCH 1967 „in wenigen Tabellen (...) wirklich vertreten“ und auch nach Vegetationstabellen von RICHARD et al. 1977 aus dem Vanil Noir in den Nordwestlichen Schweizerischen Randalpen das *Leontodontetum* geradezu meidend), kommt zwar im Gebiet im westlichen Danielzug vor, tritt aber hier nur in Verbindung mit *Crepis terglouensis* auf. Überregional stellt die Sippe wohl eine Kennart der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* dar.

Die Rassendifferenzierung des *Leontodontetum montani* wie auch dessen historische Gliederung kann sich großenteils auf die gleichen Arten stützen wie die des *Thlaspietum rotundifolii* (siehe Tabelle 7, die meist Aufnahmen aus reinen Kalkgebieten enthält). Neu kommt unter dem ersteren Gesichtspunkt *Gnaphalium hoppeanum* hinzu, das nur in den nördlichen und mittleren Kalkalpentteilen bzw. Kalkschiefergebieten in die Bestände eindringt. Unter historischen Aspekten verdienen vor allem *Ranunculus seguieri* und *Saussurea discolor* als durchwegs reliktilsch auftretende Arten größere Beachtung. Zwar ist auch das alpine Areal von *Anemone baldensis* zweifellos glazial geprägt, allerdings konnte sich die Sippe postglazial wieder stärker ausbreiten und kommt daher zumindest für Bestände der Südlichen Kalkalpen nicht für eine historische Differenzierung in Betracht (vgl. Abschnitt 4.5). Am westlichen Rand des Vergleichsraumes der Thlaspion-Gesellschaften der Ostalpen tritt *Viola calcarata* in Erscheinung. Differentialarten einer Zentralalpenrasse sind die *Drabitalia hoppeanae*-Arten *Saxifraga biflora* und *S. rudolphiana*, von denen die erstere bis ins Allgäu ausgreift.

Die Kennartenverarmung der Nordalpenrasse (SEIBERT in OBERDORFER 1977), der auch das *Leontodontetum montani* der Ammergauer Alpen zuzurechnen ist, ist neben glazialen, möglicherweise auch postglazialen Auslöschungen wohl zumindest teilweise das Ergebnis der geologischen Verhältnisse dieses Alpenteils. In Ermangelung mergelig-schieferiger Untergründe in geeigneten Höhenlagen (vor allem östlich des Allgäus) fehlt einerseits eine wichtige Voraussetzung für die Mehrzahl an Kennarten, andererseits vermochten diese Arten wohl auch nicht dem Übergang von *Leontodon montanus* auf länger schneebedeckte Standorte zu folgen, der allein das ungenügende Feuchtigkeitsangebot der reinen Kalkgesteine kompensieren kann.

Doronicetum grandiflori Thimm 53 (Tabelle 6, Spalten 55-59)

Diese Dauergesellschaft läßt sich im Gebiet ebenfalls nur an eng begrenzten Lokalitäten beobachten, so an den Nordabstürzen der Danielkette, vereinzelt in der Kreuzspitz- und Hochplatte-Gruppe. Ohne Ausnahme beschränkt sich *Doronicum grandiflorum* auf wandnahe und wenig aktive Schutthaldenbereiche. Der Untergrund ist stets durchfeuchtet und meist ganztags beschattet. Obligatorisch ist eine Schneebedeckung bis Juli oder August, die z. B. an der steten *Saxifraga stellaris* erkennbar ist. Sie ist insbesondere am Fuß höherer Wände in alpiner Höhenlage gewährleistet, wo sich als Folge von Stauerscheinungen große Mengen herabgleitenden Schnees sammeln. Wohl aus diesem Grund treten Klassenkennarten etwas zurück.

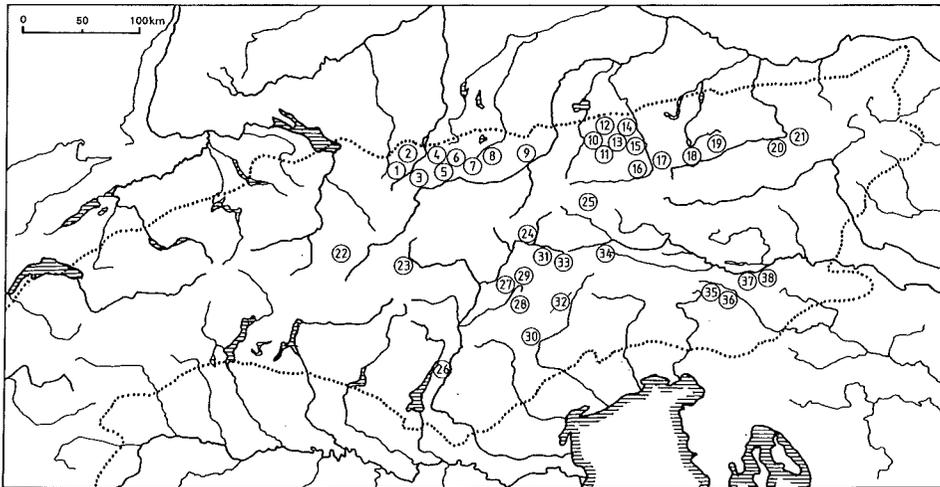


Abb. 31: Geographische Lage der in Tabelle 7 zusammengefaßten Vegetationsaufnahmen (Nr. 1-21: Nördliche Kalkalpen, 22-25: Zentralalpen, 26-38: Süd(östliche) Kalkalpen); \circ geogr. Unschärfe

Tabelle 7: Gesellschaften des Verbandes *Thlaspietum rotundifolii* in den östlichen Ostalpen

1-6: *Crepidetum terglouensis*
 7-21: *Leontodontetum montani*
 22-53: *Thlaspietum rotundifolii*
 54-56: *Saxifragetum hohenwartii*

57-58: *Thlaspietum kernerii*-*Papaveretum kernerii*
 59: *Adenostylo glabrae*-*Heracleetum polliniani*
 60: *Alysetum ovirensis*

Höhe von (x 10 m)	2121 1211112 22 2 22 11111111111111111111 221111 22 111 11 1 1 1959 9189780 21 3 30 97557898966407479845 278878k30 978 96 7 9 8409 0065505 59 7 70 09852452271017167330 003230A07 125 01 2 0
Höhe bis (x 10 m)	22222 22222122222 22 2222222222122112121322222 22 2 222 22 2 2 22352 312309043445 54 322263320109606892817080338k54 6 523 12 2 2 07050? 029000880553792 028290080195830174876507000A70?6 430 88 0 5
Anzahl der Aufnahmen	2 11 1222 242 11 1 212 11 1 23342 1 11 1 2 137425 620545312411157 56143372383724423504325666035491 360 08 3 2
durchschnittliche Artenzahl	1 121 1211122 1212 1 11 1 111 222111 1231 11 1 1 1 1 619803 205901197315792 718896797911199103632899000?7136 774 92 9 3
Alpenteil	NNNNNN NNNNNNZZSSSSS NNNNNNNNNNNNNNNNNNNZZSSSSSSSSS SSS SS S S WWM000 WWM000 sssss WMMMMMM000000000000 sssssss00 000 00 S S
Gebirgsgruppe	AAABTH AAABTRPTLPFSL AALAMWKRKLÖBBBHTDGGHROMPPPFSLJJ SKK KS F F lImges lImlgeäfaKGeXi llemiee loagCgggkearesärBaGrexiuu tww wt e e
geographische Lage (siehe Abb. 31)	112 1112222333 11111111122222233333 333 33 3 3 124571 124845724579234 12345678901234567890123456 877 78 0 0
Spalte (siehe Autorennachweis in Tab. 8)	11111111122 22222223333333334444444445555 555 55 5 6 123456 789012345678901 2345678901234567890123 456 78 9 0
A	
<i>Crepidetum terglouensis</i>	13H42H 1.2+.....2... ..++1.....1.....+.....
<i>Leontodon montanus</i> ¹	..... H2HH4H31231HH98 .....1.....2.4...+2.....12+..... + +
<i>Thlaspi rotundifolium</i> ¹	..14.. 3..2.....4267 HH69H39H3HHH89H23H93.....HH8897991 1 ..
<i>Saxifraga hohenwartii</i> (D HISTORISCH)	..... 3HH 42 ..
<i>Thlaspi kernerii</i> (D HISTORISCH)	..... 2 H8 4 9
<i>Papaver kernerii</i> (D HISTORISCH)	..... 73 ..
<i>Heracleum sphondyl.</i> * <i>pyrenaicum</i> (D HIST.)	..... 1..... H 4
<i>Alyssum ovirens</i> (D HISTORISCH)	..... 3..... 1. 8
D HISTORISCH	
<i>Galium noricum</i>	..... H2.....1.....+.....
<i>Ranunculus parnassifolius</i> (K)	.....1.....1.....1.....
<i>Ranunculus seguieri</i> (V)	.....146++.....+..... 3 3

geographische Lage (siehe Abb. 31)	112	11122222333	1111111112222222333333 333 33 3 3
	124571	124845724579234	12345678901234567892123689123356 877 78 0 0
Spalte		11111111122	22222223333333333333333333333333 555 55 5 6
	123456	789012345678901	23456789012345678901234567890126 456 78 9 0
Saussurea discolor	1.2..	.....
Papaver sendtneri (A)11212..	..1.2..6..
Petrocallis pyrenaica	2.....	.....11..+.....
Minuartia austriaca+..5..1.....6652..56H.3+2..
Cerastium carinthiacum (0)	6.....	.....1.....6882..H5..+2.7..17 H5 + +
Sesleria sphaerocephala <u>leucocephala</u>	4.2+	.....355.13+..31..
Festuca pulchella * jurana (?) ²	2..	.....2.....1.....5..1.....
Saxifraga sedoides (V)	11.....	.....2.....36.5.445+.....
Soldanella minima * minima	1.....	.....3..2+..37 12..
Valeriana elongata53.....++.....7 51..
Papaver burseri (A)292.....
Achillea clusiana (0)6+.....
Doronicum columnae3.....
Ranunculus traunfellneri1. 258 .3..
Papaver alpinum * ernesti-mayeri (A)81.....
Leucanthemum atratum * lithopolitanicum ³1.....
D GEOGRAPHISCH
Achillea atrata (0)	4 H2H63H3124....	4343138223853522.6.1134.....7. .56 97 . .
Saxifraga stellaris	4 1.24322..1..+1	211++211.3+1+33224131.....+21. 1.1 .1 .
Viola biflora	4.....	2536.....+ 26352373217215211.58.....1.+++ .53 . .
Ranunculus alpestris	1+14 .64281..1.2..	311.11..22.2.23.51.+223.....
Sedum atratum	5134183..1..1	1+3.12.21..2..1.32.....+.....
Saxifraga aphylla (V)	14.....	4..2.182.1+..5.34..152.....
Ranunculus montanus	1..	3..4..1.1.....41..+113..+13.1.....
Festuca rupicaprina (<u>stenantha?</u>) ² (V)	4..	1.82.21.1.....+1+.....1.....
Galium megalospermum (V) (WO)	7..	3.64.2.....4321.....+.....1. 6.....
Tortella tortuosa	+21..	1..H3.....1..1.....3..3..3.....
Ligusticum mutellina	153.H.....	1+.....21.....+.....
Cerastium latifolium (V) (WO)+.....2. 413.111+.....88.....2.....
Leucanthemum atratum * halleri (?) ³ (0)	1.....	8245.H..2.....++.....+.....
Poa cenisia (0)	1.2.....	1.1.....5.1.....+.....
Gnaphalium hoppeanum	1.23183..1..11.....2.....+.....
Viola calcarata	4.....	1.....2.....2.....
Saxifraga biflora4.....
Saxifraga rudolphiana2.....
Papaver rhaeticum (V)2..112+.....HH5H878781..... + 3
Achillea oxyloba (0)1247.....16.5447.....
Valeriana supina (V)+.....2315.....+.....1.....3..1+2+.....
Anemone baldensis (A)1.13.+2.....+.....+.....
Doronicum glaciale (WO)2..1.2.....2.....1+.....
V THLASPION ROTUNDIFOLII
Hutchinsia alpina	4228 3.65363....	2222 H8769288.8HH9492386325.8H65535.. 38H 46 . .
Doronicum grandiflorum+.....61241.....6.1.211..1+.....H3..1.+..... 5 1
Arenaria ciliata2.....3..4.....
Minuartia cf rupestris2.....
Salix breviserrata3.....
O THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII
Moehringia ciliata	42. 8177262.....	+16 H81853H8.355999238H8.665H3774881 .88 94 1 8
Poa minor	24..	.86..11.4.1.46 2.4552+4.5.751913HH8.9HHH3474631 135 65 1 1
Myosotis alpestris	4 3112..1.1..7..1	1.+11..112.1.13.73..5.....+3.. .1 .2 . +
Trisetum distichophyllum	1..	12..1..1.842 ..+2..+.....+4..32..8.2+..... 4 3
K THLASPIETEA ROTUNDIFOLII
Linaria alpina	1.1..6 3.2+....	241.34. 2.223.3516359.52.498322H18221471 ... 75 2 8
Arabis alpina	1..	2..3..2.111+ .14++194.342122.183326.83.15+23. 369 1+ 1 +
Campanula cochlearifolia	6.1..	215..21.31.7.1 .5+1..+2121.1116472..536.31.1. .65 42 . .
Silene vulgaris * glareosa (2)	1..	1.4..1..1.....4.1 4676312421.215...22.161562512+... 21 9 5
Rumex scutatus+.....145.25213359.2..665..H3.4112+... 35 8 6
Saxifraga oppositifolia * oppositifolia	2.3..	.....24.6.+3 ..1.21.1.....131..+2.....
Cerastium uniflorum2.....4.1+.....2..4.....12.21.....
Gypsophila repens+.....2.....+.....151.....
Chlorocrepis staticifolia+.....
BEGLEITER AUS SESLERIETEA ALBICANTIS
Sesleria albicans	2321. 12341..	13.61+1 ..++2.2..1+1+..124211188.52..++... + . +
Festuca quadriflora	13732. 3234..	3..2.6.+4 .32++2+..31++..22.....2.13.....++... 1
Galium anisophyllum+1..2151.1.....2.2+ ..3+1..+1.2..+1.12.42..3.5..... 11 + . 5
Carex firma	35.2H .1.+1.2.....	1.1+ .1+1..+32..4.1..2.....2.+1.. 1 . .
Biscutella laevigata+..1.1.1.1.+ .4.....+151...21+3..11.22.... 1+ 2 1
Saxifraga caesia	2111..	1+.....2++ ..2..1.11.....4+....35...1.....

mit geringer Stetigkeit (Sippe Stetigkeit: Spalte 1, Spalte 2, usw.);

Aconitum lamarckii 1: 60; Aconitum napellus * tauricum 5: 45; 2: 12; Adenostyles alliariae +: 10, 50; Alchemilla fissa H: 12; 1: 13; +: 10; Alchemilla glabra 1: 46; Alchemilla hybrida agg. +: 10; Alchemilla spec. 5: 55; +: 50; Androsace chamaejasme 2: 2, 5; +: 3; Androsace hausmannii +: 34, 50, 51; Androsace helvetica +: 34, 36; Androsace lactea 1: 41; Anthyllis vulneraria * alpestris 1: 2; +: 58; Arabis corymbiflora 4: 39; 1: 8; Arabis pumila * stellulata +: 25; Arabis soyeri * Jacquinii 3: 34; 1: 16, 46; Arabis vohinensis 1: 58; +: 52; Artemisia genipi 3: 16; Artemisia umbelliformis 1: 16; "Asperula cynanchica s. l." +: 3; Astrantia bavarica +: 58; Athyrium distentifolium H: 45; Avena pubescens +: 50; Brachythecium rivulare 1: 46; Braya alpina 1: 16; Bryum caespitium 4: 34; Bryum elegans 1: 9; Bryum spec. 1: 9; +: 25, 34; Bupleurum petraeum +: 60; Bupleurum ranunculoides +: 60; Campanula pulla +: 41; Campylium halleri 8: 12; Cardamine resedifolia 1: 54; Cardaminopsis arenosa 1: 40; Carduus carlinaefolius 3: 60; Carduus viridis 2: 39; Carex capitata +: 50; Carex curvata 2: 44; Carex mucronata +: 51; Carex ornithopoda +: 52; Carex parviflora 2: 9; 1: 20; +: 10; Carlina acaulis +: 41; Cerastium fontanum * fontanum 1: 11; Cetraria islandica 1: 56; Cetraria pinastri +: 6; Chamorchis alpina 1: 4; Chenopodium bonus-henricus +: 10; Chrysosplenium alternifolium 5: 55; +: 50; Cirriphyllum cirrhosum +: 6; Cladonia spec. +: 3; Coeloglossum viride 1: 46; Cortusa matthioli +: 60; Corydalis lutea 1: 45; Cratoneuron commutatum 1: 41, 46; Cratoneuron filicinum 2: 34; 1: 31, 46; Crepis aurea 6: 12; 2: 10; Ctenidium procerum +: 3; Cystopteris montana 2: 35; 1: 27; Daphne mezereum 2: 40; +: 60; Delphinium dubium 3: 59; +: 60; Deschampsia cespitosa 3: 23; 2: 10; 1: 8; Dianthus monspessulanus +: 60; Dicranum muehlenbeckii 1: 5; Dicranum scoparium 1: 37; Draba tomentosa 3: 4; 1: 27; +: 50; Epilobium alsinifolium 2: 35; Epilobium anagallidifolium +: 10; Equisetum variegatum 1: 46; Erica herbacea 2: 39; Erigeron glabratus 5: 47; 2: 18; +: 52; Erigeron uniflorus 2: 16; 1: 46; +: 20; Eritrichum nanum +: 52; Erysimum helveticum 1: 16; Euphrasia minima 3: 47; 2: 9; +: 10; Euphrasia picta +: 10, 35; Euphrasia spec. 1: 2; Festuca intercedens 1: 46; Festuca laxa 1: 57; +: 52, 60; Festuca versicolor * brachystachys 3: 41; Fissidens cristatus 1: 41; +: 25; Funaria hygrometrica 1: 46; Galium album +: 41; Galium austriacum 4: 39; 3: 40; +: 58; Gentiana anisodonta + calycina +: 52; Gentiana brachyphylla * favratii 8: 6; Gentiana verna 2: 16, 18; Gentianella aspera 1: 11; Gentianella germanica +: 41; Gentianella tenella +: 50; Geranium sylvaticum 1: 30; Geum reptans 4: 22; +: 52; Globularia cordifolia 3: 47; 1: 58; +: 20; Gnaphalium supinum 2: 31; Grimmia cf. funalis +: 21; Gymnocarpium robertianum 1: 40; +: 25; Hedysarum hedysaroides 1: 1, 27; Helianthemum nummularium * grandiflorum 4: 39; 1: 24; Helictotrichon parlatorei +: 41, 60; Helleborus niger 1: 40; Hieracium bifidum 1: 23; +: 60; Hieracium glaucum 1: 34; Hieracium incisum 1: 7; Hieracium spec. +: 52; Hieracium villosulum 1: 10; +: 58, 60; Homogyne alpina 2: 10; 1: 23, 37; Hypnum bambergeri +: 3; Hypnum spec. 4: 12; 1: 4; Juncus trifidus * trifidus 5: 47; Juniperus communis * nana +: 34; Kerneria saxatilis 1: 4, 24; Kobresia myosuroides 2: 18; +: 20; Kobresia simpliciuscula 1: 20; Lamiastrum galeobdolon 1: 40; Laserpitium peucedanoides +: 58; Leontopodium alpinum 3: 47; Leskeella nervosa 6: 12; 2: 4; Ligusticum mutellinoides 1: 15; Linum catharticum +: 24, 34, 35; Lotus corniculatus 3: 47; Marchantia polymorpha 2: 38; Mercurialis perennis 1: 40; Minuartia cherlerioides +: 48; Moehringia muscosa +: 25; Myosotis sylvatica +: 60; Orthothecium rufescens +: 3, 25, 28; Paedara lutea 1: 56, 57, 58; Pedicularis oederi +: 3; Pedicularis rosea 1: 18; Pedicularis verticillata 1: 20; +: 52; Peucedanum ostruthium +: 10; Philonotis tomentella 2: 9; Phleum alpinum * rhaeticum 1: 10; Picea abies 1: 23; +: 34, 51; Pimpinella saxifraga +: 60; Pinguicula alpina 1: 11, 24; +: 60; Plantago atrata +: 21; Pleurozium schreberi 1: 37; Poa nemoralis +: 25; Poa supina 5: 55; +: 50; Poa trivialis +: 10; Pohlia cruda +: 3; Pohlia spec. 2: 13; Polytrichum juniperinum 1: 56; Potentilla clusiana 2: 5; Potentilla crantzii 1: 18; Primula auricula 1: 2, 33, 46; Primula clusiana 2: 39; 1: 42; Primula minima 1: 5; 25; Pseudoleskeella catenulata +: 25; Ptychodium plicatum +: 25; Pylaisia polyantha +: 34; Ranunculus hybridus 1: 57, 58; +: 21; Ranunculus oreophilus 3: 18; Ranunculus venetus 4: 59; Rhinanthus aristatus 3: 47; 1: 60; Rhodobryum roseum 1: 59, 60; Rhododendron hirsutum 2: 39; +: 32; Rhodothamnus chamaecistus 1: 38, 48; Rhynchosyrium murale +: 34; Rhytidiadelphus loreus 1: 37; Rumex nivalis 5: 47; 2: 52; Sagina saginoides 2: 12; 1: 16; Salix hastata +: 34; Salix herbacea 1: 16, 18; +: 10; Salix reticulata 2: 44, 45; 1: 48; Salix waldsteiniana 1: 46; +: 52; Saxifraga burserana 1: 54; Saxifraga rotundifolia 1: 27; Scapania aequiloba 1: 11; +: 25; Schistidium grande 1: 31; Scrophularia canina * hoppii 5: 45; 1: 60; +: 59; Sedum acre +: 24; Senecio abrotanifolius * abrotanifolius 4: 39; 2: 40; 1: 37; Senecio abrotanifolius * tirolensis 3: 47; Senecio doronicum +: 60; Sessleria ovata 4: 4; +: 52; Silene alpestris +: 41; 2: 56; Soldanella pusilla 1: 11; +: 10; Stachys rectus * labiosus 3: 59; Taraxacum grandiflorum 2: 8; Taraxacum officinale 4: 10; Taraxacum spec. 2: 10; 1: 23; +: 34; Thalictrum minus * saxatile 4: 60; +: 59; Thamnolia vermicularis 1: 5; Thesium alpinum +: 24; Thlaspi alpinum * alpinum 1: 42; Thymus serpyllum 2: 16; +: 24; Tofieldia calyculata 3: 47; Toninia candidans 1: 13; Tortella fragilis 1: 5; Tortella inclinata 2: 9; +: 21, 34; Tortella spec. 2: 40; Trifolium montanum 1: 18; Trifolium pratense +: 60; Trisetum alpestre 1: 58; Trisetum argenteum 8: 45; 1: 57; Trisetum spicatum * ovatipaniculatum 1: 16; +: 29; Urtica dioica 1: 40; Valeriana tripteris +: 36; Veronica fruticans 1: 38, 46;

Erläuterungen zu Tabelle 7:

Alpenteile: NW: Allgäuer und Lechtaler Alpen, NN: Nördliche Kalkalpen zwischen Ammergauer Alpen und Mangfallgebirge, NO: Nördliche Kalkalpen östlich des Inns, Z: Zentralalpen, SS: Südliche Kalkalpen, SO: Südöstliche Kalkalpen.

Gebirgsgruppen: Al: Allgäuer Alpen, Am: Ammergauer Alpen, Bg: Berchtesgadener Alpen, Da: Dachstein, Fe: Feltriner Dolomiten, Ge: Gesäule-Berge, Gr: Grimming-Stock, Hk: Hochkönig, Hs: Hochschwab, Ju: Julische Alpen, Ka: Kaisergebirge, Kl: Karwendel, Kw: Karawanken, Le: Lechtaler Alpen, Lg: Leoganger Steinberge, Li: Lienzer Dolomiten, Lk: Langkofel-Gruppe, MB: Monte Baldo, Mi: Mieminger Gebirge, ÖC: Östliche Chiemgauer Alpen, Or: Ortler-Gruppe, Pa: Pala-Gruppe, Pf: Pfunderer Täler, PG: Puez-Geisler-Gruppe, Pr: Prager Dolomiten, RÄ: Rätische Alpen, Ro: Rofan, St: Steiner Alpen, Sx: Sextener Dolomiten, Ta: Hohe Tauern, Te: Tennengebirge, We: Wettersteingebirge.

Stetigkeiten:	H 100 %	7 70-79,9 %	4 40-49,9 %	1 10-19,9 %
	9 90-99,9 %	6 60-69,9 %	3 30-39,9 %	+ >0-9,9 %
	8 80-89,9 %	5 50-59,9 %	2 20-29,9 %	

Tab. 8: Autoren-Nachweis zu Tabelle 7

1 OBERDORFER 1950	Tab. 15, Sp. 7	32 GUMPELMAYER 1967	Tab. 33, Sp. 1-4, 6, 7, 9-12, 14-16
2 HERTER 1990	Tab. 12, Sp. 7-9	33 URBAN 1990	Tab. 2, Sp. 1-7
3 orig.	Tab. 6, Sp. 85-111	34 THIELE 1978	Tab. 9, gesamt
4 LIPPERT 1966	Tab. 8, Sp. 25-28	35 SAALWIRTH 1992	Tab. 3, Sp. 1-14
5 WEISKIRCHNER 1978	Tab. 1, Sp. 24/25	36 LIPPERT 1966	Tab. 8, Sp. 1-24
6 PACHERNEGG 1973	Tab. 4, Sp. 4/5, Tab. 10, Sp. 2,3,5	37 WEINMEISTER 1983	Tab. 1, Sp. 2/3
7 OBERDORFER 1950	Tab. 15, Sp. 1-6	38 WEISKIRCHNER 1978	Tab. 1, Sp. 21-23
8 HERTER 1990	Tab. 12, Sp. 10/11	39 WAGNER 1944	Tab. 3, Sp. 10-14
9 orig.	Tab. 6, Sp. 45-54	40 HÖPFLINGER 1957	Tab. 5, gesamt
10 SAITNER 1989a	Tab. 2, Sp. 18-32	41 GREIMLER 1991	Tab. 4, Sp. 1-14
11 SAALWIRTH 1992	Tab. 3, Sp. 19-22	42 PACHERNEGG 1973	Tab. 15, Sp. 1-3
12 LIPPERT 1966	Tab. 8, Sp. 29-33	43 BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926	Tab. 2, gesamt
13 WEISKIRCHNER 1978	Tab. 1, Sp. 18-20	44 GIACOMINI & PIGNATTI 1955	Tab. 2, gesamt
14 BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926	S. 197	45 GERDOL & PICCOLI 1982	Tab. 2, gesamt
15 LECHNER 1969	Tab. 16, Sp. 3/4	46 BOITI, LASEN & BOITI 1989	Tab. 2, Sp. 2-7
16 G. & J. BRAUN-BLANQUET 1931	Tab. 1, gesamt	47 DALLA TORRE 1982	Tab. S. 75, gesamt
17 BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926	S. 198	48 OBERHAMMER 1979	Sp. 1-20
18 DALLA TORRE 1982	Tab. S. 84, gesamt	49 E. & S. PIGNATTI 1984	Tab. 1, Sp. 13
19 E. & S. PIGNATTI 1984	Tab. 1, Sp. 16	50 NIEDERBRUNNER 1975	Tab. 3, gesamt
20 NIEDERBRUNNER 1975	Tab. 4, gesamt	51 WIKUS 1959	Tab. 4 u. 5, gesamt
21 WIKUS 1959	Tab. 6, gesamt, S. 215/216	52 WRABER 1972	Tab. 7, Sp. 1-11
22 OBERDORFER 1950	Tab. 14, gesamt	53 WRABER 1970a	Tab. 8, gesamt
23 HERTER 1990	Tab. 12, Sp. 1-6	54 HADERLAPP 1982	S. 251
24 HAUPT 1983	Tab. 13, Sp. 1/6, Tab. 15	55 HÖRANDL 1993	Tab. 1, Sp. 19-21
25 orig.	Tab. 6, Sp. 1-44	56 AICHINGER 1933	Tab. 2, Sp. 11-16
26 WEBER 1981	Aufn. 15-37	57 AICHINGER 1933	Tab. 9, Sp. 2-4, 6, 8, 11, 13, 15-17
27 SÖYRINKI 1954	S. 21/22	58 HADERLAPP 1982	Tab. 7, gesamt
28 ZÖTTL 1951	Tab. 1, gesamt	59 E. & S. PIGNATTI 1983	Tab. 1, Sp. 1-18
29 SAITNER 1989a	Tab. 2, Sp. 1-8, Tab. 3, Sp. 30-33	60 E. & S. PIGNATTI 1983	Tab. S. 38, gesamt
30 THIMM 1953	Tab. 3, Sp. 1-3		Tab. S. 37, gesamt
31 SMETTAN 1981	Tab. 9, gesamt		

Mit der schwierigen Erfassung *Doronicum grandiflorum*-reicher Schutthaldenbestände setzen sich LIPPERT (1966) und HERTER (1990) auseinander. Ersterer bemerkt die Zwischenstellung der bis dahin bekannten Aufnahmen zwischen den beiden Verbänden Petasition paradoxi und Thlaspion rotundifolii, letzterer weist auf die floristischen Unterschiede bei einheitlichen Standorten hin.

Die Entscheidung, ob es sich beim *Doronicum grandiflori* dieser Gesellschaft um eine eigenständige Assoziation handelt, steht und fällt mit der pflanzensoziologischen Amplitude der namengebenden Art. HERTERS Aufnahmen aus den Allgäuer Alpen und die von HAUPT (1983) aus den Lechtaler Alpen und GREIMLER (1991) aus den Gesäusebergen tendieren wie die Bestände der Ammergauer Alpen eher zum Thlaspion, während jene von ZÖTTL (1951), SÖYRINKI (1954) und vor allem LIPPERT (l. c.) schon deutlichen Petasition-Einfluß zeigen. Die Aufnahmen aus den Berchtesgadener Alpen weichen aber insofern von den übrigen ab, als sie — vermutlich lokalklimatisch bedingt — aus wesentlich geringerer Meereshöhe stammen, mehr Hochstaudencharakter haben und somit nur bedingt in dieser Reihe zu berücksichtigen sind. Auch in der Thlaspietia-Übersichtstabelle von ZOLLITSCH (1967) tritt *Doronicum grandiflorum* — wenn auch nur mit geringer Stetigkeit — eindeutig im Thlaspion in den Vordergrund, sodaß sich bei weiteren Untersuchungen die Stellung in diesem Verband festigen dürfte.

Die Bestände verdienen zumindest regional Assoziationsrang, weil sie sich neben ihrer physiognomischen Auffälligkeit sowohl floristisch als auch standörtlich-ökologisch deutlich von den übrigen Kalkschuttgesellschaften abheben. Einzige Kennart ist *Doronicum grandiflorum*. Seine Rolle als Thlaspietia-Ordnungscharakterart (OBERDORFER 1983a) läßt sich nicht, die als Thlaspion-Kennart (ROTHMALER 1988) allenfalls schwach erkennen.

Das „*Doronicum grandiflori*“ von GAMS (1927) wird durch keine Vegetationsaufnahme belegt und ist daher als „nomen nudum“ nach dem Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (BARKMAN et al. 1986) nicht gültig veröffentlicht. Die ersten korrekt veröffentlichten Aufnahmen dieser Assoziation sind THIMM (1953) zu entnehmen.



Abb. 32: Charakteristischer Standort von *Doronicum grandiflorum* am Fuß der Krähe-Nordwand (8430/24, 1800 m)

Athamanto-Trisetetum distichophylli (Jenny-Lips 30) Lippert 66
(Tabelle 6, Spalten 60-84)

Im Untersuchungsgebiet erreicht das Athamanto-Trisetetum distichophylli seinen Verbreitungsschwerpunkt in der Kreuzspitz-Gruppe und im Danielkamm, tritt in der Hochplatte-Gruppe nur noch selten auf und fehlt in anderen Bereichen vollkommen. In der oberen subalpinen bis alpinen Stufe besiedelt die Dauergesellschaft sonnen- und z. T. windexponierte, meist stark bewegte, eher feinerdearme, gelegentlich aber auch feinerdereiche Fein- und Grobschutthalden. Nach JENNY-LIPS (1930) ist „*Trisetum distichophyllum* (...) eine der wenigen Arten des Thlaspeion, die keinen winterlichen Schneeschutz verlangen“. Das Athamanto-Trisetetum distichophylli besetzt zusammen mit dem Crepidetum terglouensis innerhalb des Thlaspeion den Ast mit dem geringsten winterlichen Schneeschutz und höchsten Lichtgenuß, unterscheidet sich aber von diesem insbesondere durch größere Schuttbewegung. Die Deckung ist im allgemeinen gering, eine Mooschicht fehlt fast ganz.

Einzigste Assoziationscharakterart ist *Trisetum distichophyllum*, während *Athamanta cretensis* lediglich als Differentialart (keinesfalls als Kennart, wie OBERDORFER 1983a annimmt) der Assoziation zu bewerten ist, da sie mit höherer Stetigkeit auch im Potentillion caulescentis oder offenen Seslerion-Gesellschaften auftaucht. Einer **differentialartenlosen Subassoziation** durchschnittlich höherer Lagen ist ähnlich wie beim *Thlaspietum rotundifolii* eine weitere **Subassoziation mit *Rumex scutatus*** der Tieflagen gegenüberzustellen.

Im Gegensatz zu den eigenen Befunden bewertet ZOLLITSCH (1967) als Teilergebnis seiner Zusammenstellungen ostalpischer Aufnahmen allein *Athamanta cretensis* als Charakterart und *Trisetum distichophyllum* lediglich als Differentialart, auf alle Kalkschuttgesellschaften bezogen sogar nur als Thlaspietea-Art.

Entgegen den Einteilungen von JENNY-LIPS (l. c.), LIPPERT (1966), SAITNER (1989a) und in Übereinstimmung mit solchen von THIMM (1953) und SMETTAN (1981) stehen die Ammergauer Aufnahmen des Atha-

manto-Trisetetum distichophylli dem Thlaspion deutlich näher als dem Petasition, was sich neben der Gewichtung an Verbandskennarten auch an der geringmächtigen Mooschicht abzeichnet. Die häufig starke Schutumlagerung und eine gewisse Windexponiertheit bewirken mit zunehmender Höhe auch eine Verarmung an Ordnungs- und Klassenkennarten.

Nach SEIBERT in OBERDORFER (1977) ist das Athamanto-Trisetetum distichophylli in den Alpen recht einheitlich ausgebildet, wenngleich zu klären ist, wie das relativ häufige Auftreten von *Trisetum distichophyllum* in südalpischen Aufnahmen des Leontodontetum montani über Mergeln und Schieferen (vgl. BRAUN-BLANQUET 1926, WIKUS 1960, NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979) bzw. des Thlaspietum (DALLA TORRE 1982) zu bewerten ist. In keiner der Arbeiten wird eine Eigenständigkeit *Trisetum distichophyllum*-reicher Schutthalden explizit erwähnt. Gleichwohl scheinen manche dieser Aufnahmen einem Athamanto-Trisetetum sehr nahestehen.

Crepidetum terglouensis Oberd. 50 (Tabelle 6, Spalten 85-111)

Mit erstaunlicher Regelmäßigkeit finden sich erste Rosetten von *Crepis terglouensis* bei ziemlich genau 1950-2000 m, im Südtal der Ammergauer Alpen nicht unter 2100 m (eine Ausnahme bildet wie schon bei *Thlaspi rotundifolium* der Vordere Scheinberg, vgl. URBAN 1991). Sie wachsen in stabilisiertem Fein- und Grobschutt und zeigen eine Vorliebe für Südexposition. Häufig sind die Standorte auch durch eine erhebliche Windexponiertheit gekennzeichnet, während der geologische Untergrund zwischen Hauptdolomit, Plattenkalk und Wettersteinkalk wechseln kann. Somit sucht man die Assoziation inmitten großer Schutthalden mit Ausnahme des Daniel vergeblich. Weitaus häufiger ist sie an stark angewitterten Graten und angrenzenden Oberhangbereichen anzutreffen.

Die Vorkommen der Gesellschaft beschränken sich mit Ausnahme der Hochplatte auf die beiden höchsten Teile des Ammergebirges, den Danielzug und das Kreuzspitzmassiv und gehört vor allem in letzterem zu den immer wiederkehrenden Vegetationseinheiten, womit der alpine Charakter dieser Gesellschaft umso mehr unterstrichen wird.

Besonders hervorzuheben ist die in den Alpen bisher einmalige **reliktische Form mit *Ranunculus parnassifolius*** der Ammergauer Alpen, die sich allein an deren südwestlichem Rand (Kohlberg) beobachten läßt.

Vom *Crepidetum terglouensis* liegen nunmehr allein aus den Ammergauer Alpen mehr Vegetationsaufnahmen vor als bisher insgesamt aus dem Alpenraum. Dabei erweist sich die Zusammensetzung der Gesellschaft und ihre Ansprüche an bestimmte Standortsbedingungen als insgesamt nur wenig variabel. Ausgerechnet die Typusaufnahme aus dem Oberallgäu (OBERDORFER 1950) zeigt — wohl aus geologischen Gründen — stärkere Abweichungen. Dafür spricht, daß HERTER (1990) ebenfalls aus dem Oberallgäu die Gesellschaft in der „typischen“ Ausbildung nachweisen konnte, die sich von den Beständen der übrigen, sehr disjunkt liegenden Nachweisgebiete der Nördlichen Kalkalpen nur wenig unterscheiden.

In Tabelle 7 sind die bisher veröffentlichten Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft zusammengefaßt. Aus ihnen wird deutlich, daß das *Crepidetum terglouensis* auf der Ebene übergeordneter Taxa schon ein wenig von den Kalkschuttgesellschaften abrickt und bereits an der Schwelle zum Seslerion liegt. Fast allen Beständen gemeinsam ist ein hoher Anteil an Arten des Caricetum firmae, die die Gesellschaft gegen andere Assoziationen aus dem Thlaspion differenzieren. Teilweise sind, wie schon HERTER (l. c.) anführt, sogar dessen Kennarten vorhanden. Gerade deshalb dürfte die Gesellschaft häufig nicht erkannt und Polsterseggenrasen zugeordnet worden sein, obwohl die Schuttarten ein zahlen- und deckungsmäßiges Übergewicht besitzen und auch der Gesteinsschuttanteil in den Untersuchungsflächen beträchtlich ist. LIPPERT (1966) und WEISKIRCHNER (1978) gaben den Beständen der Berchtesgadener Alpen bzw. des Tennengebirges den Namen *Crepis terglouensis-Carex firma*-Gesellschaft. Ein Teil der von PACHERNEGG (1973) als Schrägtreppen- oder Fleckenfirmetum bezeichneten Aufnahmen können ebenfalls zum *Crepidetum terglouensis* gezählt werden, genauso wie zwei Aufnahmen aus ihrer Tabelle „Schutthalden-Pioniervergesellschaftungen“. Die als *Saussurea pygmaea-Festuca norica*-Verein bezeichneten Bestände mit ihrem hohen *Crepis terglouensis*-Anteil aus dem Rofan (THIMM 1953) haben dagegen nur wenige Gemeinsamkeiten mit dem *Crepidetum terglouensis* und verdanken ihr eigenartiges Gesellschaftsbild wohl besonderen geologischen Bedingungen. Das Erscheinen des Triglav-Pippaus im Caricetum firmae des Dachsteins (WAGNER 1944), Karwendels (SAITNER 1989a) und der Gesäuseberge (GREIMLER 1991) mag als Indiz für Vorkommen der Gesellschaft in diesen Gebieten gewertet werden. Nach ENGLISCH et al. in GRABHERR & MUCINA (1993) ist sie auch in den Lechtaler Alpen zu beobachten.

Wie beim *Thlaspietum rotundifolii* und *Leontodontetum montani* deutet sich auch für die nordostalpinen Bestände des *Crepidetum terglouensis* die Möglichkeit einer historischen Differenzierung an (*Cerastium carinthiacum* und *Petrocallis pyrenaica* auf dem Hochschwab).

Aus den Südlichen Kalkalpen existieren, obwohl innerhalb des Areals der namensgebenden Art liegend, bisher keine Angaben über diese Gesellschaft. Prof. Dr. C. Lasen (briefl.) und Prof. Dr. S. Pignatti (briefl.) schließen entsprechende Vorkommen eher aus. Die Vegetationsaufnahme einer Kalkschuttfur von Triglav (SUTTER 1969) zeigt allerdings bereits starke Anklänge an das Crepidetum, da ebenso wie in den Nördlichen Kalkalpen Elemente der Thlaspietalia und des Caricetum firmiae überwiegen und nur die hohen Deckungen von *Potentilla nitida* und *P. clusiana* einer entsprechenden Zuordnung im Wege stehen.

Aus der Puez-Geisler-Gruppe der Südtiroler Dolomiten gibt DALLA TORRE (1982) zwei Aufnahmen des Leontodontetum montani wieder, die ebenfalls *Crepis terglouensis* enthalten. Vergleichbare Durchdringungen der beiden Gesellschaften sind auch in den Ammergauer Alpen vereinzelt zu beobachten, so am Westgrat der Upsspitze und im Kar nördlich des Büchsentaljochs.

Die synchorologische Abgrenzung des Crepidetum terglouensis darf somit keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden. Sein Areal umfaßt, soweit die oben genannten standörtlichen Bedingungen gegeben sind, wohl zumindest die gesamten Nördlichen Kalkalpen.

V. Petasition paradoxo Zoll. 66

UV. Arabidenion alpinae (Béguin 72) Eggensb. 94 stat. nov.

Innerhalb des Verbandes Petasition paradoxo zeichnet sich eine Untergliederung ab, die am besten in Form von Unterverbänden zu fassen ist. Die drei von Farnen dominierten Assoziationen Moehringio-Gymnocarpium robertiani, Valeriano-Dryopteridetum villarii und Cystopterido montanae-Campanuletum pullae differenzieren sich von den anderen Petasition-Gesellschaften als Folge einer geringeren Schutthaldenaktivität, längerer Schneebedeckung und eines z. T. beachtlichen Humusreichtums im Untergrund des Grob- oder Blockschutts (THIELE 1978 hält eine Überschlüftung reiferer Bodenprofile für möglich, was auch die häufige Lage am Rande von Schuttkegeln in Kontakt mit Wald- und Gebüschgesellschaften erklären würde) durch eine eigene Differentialartengruppe. Ihre Hauptbestandteile bilden Moose (*Ctenidium molluscum*) und einige Vertreter aus Cystopteridion-Felsspaltengesellschaften (*Asplenium viride*, *Cystopteris regia*, *Silene pusilla*), denen die geringe Schuttumlagerung und damit den Felsspalten ähnlichen standörtlichen Bedingungen entgegenkommen. Daneben sprechen *Aconitum napellus* und *Campanula scheuchzeri* für eine Konsolidierung des Schutts. Bemerkenswert scheint ferner das Auftreten von *Lamiastrum galeobdolon* subsp. *flavidum*, das im Untersuchungsgebiet in der subalpinen Stufe stets auf sonnenexponierte und farnreiche Gesellschaften des Verbandes Petasition paradoxo beschränkt bleibt (vgl. Aufnahmen des „Polystichetum lonchitis“ von SMETTAN 1981 und des Valeriano-Dryopteridetum villarii bzw. Moehringio-Gymnocarpium robertiani von GREIMLER 1991; von anderen Autoren wird mehrfach die Sammelart angegeben).

Der Name Arabidenion alpinae für diesen Unterverband resultiert aus einer Herabstufung des Verbandes Arabidion alpinae Béguin 72, der seinerseits aus einer Ausgliederung farnreicher Gesellschaften aus dem Petasition paradoxo durch BEGUIN (1972) hervorgeht. Dieser Ausgliederung bzw. Vereinigung in einem Syntaxon gleicher Rangstufe neben dem Petasition paradoxo kann nicht gefolgt werden, da andere typische Verbands-kennarten wie *Adenostyles alpina* subsp. *alpina* und *Valeriana montana* durchgehend vorhanden sind und auch die ökologischen Unterschiede dies nach eigener Ansicht nicht rechtfertigen würden. Würde man diese Gliederung, wie von BEGUIN gefordert, auf die alpinen Kalkschuttgesellschaften übertragen, blieben vom Verband Petasition paradoxo allenfalls Fragmente übrig, da hierzu strenggenommen nur noch das Petasitetum paradoxo gezählt werden dürfte (das Athamanto-Trisetetum distichophylli zeigt bereits deutliche Anklänge an den Thlaspien-Verband und ist im Petasition ohnehin nur unter Vorbehalt unterzubringen).

Als einzige Gesellschaft des Petasition paradoxo im Sinne von BEGUIN (1972) wird von dem Autor das Ligustico-Leontodontetum Béguin 72 angegeben, das im Schweizer Jura das Petasitetum paradoxo der Alpen ersetzt. Vergleicht man jedoch die standörtlichen Bedingungen des Petasitetum paradoxo (feinschutt- und feinerdereiche Vermurungen) mit jenen des Ligustico-Leontodontetum (mergelige Schutthänge) wie auch deren geographische Verteilung, steht die letztere Gesellschaft eher dem sehr heterogenen Anthyllido-Leontodontetum hyoseroidis Zoller 51 nahe (offenbar korrespondierende Assoziation). Läßt man dessen kalkalpine Form, die eigentlich nur durch einige dealpine Arten (im Sinne BRESINSKYS 1965) differenziert wird, außer acht, kann die Gesellschaft nur geringe Affinitäten zum Verband Petasition paradoxo (im Sinne von ZOLLITSCH 1967) bzw. der Ordnung Thlaspietalia vorweisen (vgl. die Übersicht von SEIBERT in OBERDORFER 1977). Es stellt sich damit die Frage, ob nicht statt der farnreichen Gesellschaften die jurassischen und alpinen, durch *Leontodon hispidus* subsp. *hyoseroides* gekennzeichneten Bestände eine eigene Hauptangruppe neben dem Petasition paradoxo bilden, zumal sie oberhalb der montanen Stufe rasch an Bedeutung verlieren und damit kaum das Verbreitungszentrum des Petasition paradoxo berühren. Wegen der unzureichenden eigenen Kenntnis dieser Schuttfuren soll dieser Gedanke hier nicht weiter verfolgt werden. Es sei in diesem Zusammenhang jedoch an den von DUVIGNEAUD, DURIN & MULLENDERS (1970) beschriebenen Verband Leontodontion hyoseroidis erinnert, der colline Kalkschuttgesellschaften an den Hängen der Maas in Ostfrankreich zusammenfaßt.

71-75: Petasitetum paradoxii
 76-107: Moehringia ciliata-Petasition-Gesellschaft
 102-107: Adenostyles alpina-Fazies

11111 1111121111111111111111111111 11111	Höhe (x 10 m)
66424 598998197667665777966766788 76887	
25326 849149298830938410278087163 44044	
NOOS S ON NNN NSNN W S	Exposition
S N NSSSSS SN NNN NSNNNSN N SN SS	
WNNWO 000000S00NNO00000W0000 0000W	
42254 33323334332333333333333334 33334	Inklination (°)
05000 0505505005005050505050500 00500	
55817 1 1 11 11 1 112212131 43375	Deckung (%) KG
05050 050500555555550050505000005 00000	
	MF
v v v 5 v v vvv v vvv	
54283 9999999999999999999999888898978 67735	SB
05050 050500555555550050505000005 00000	
	Geologie
h	
hhhw whhhhhhdhhhhhhhhhhhhphwhhp hhhhw	
kdddk kdddddppdddkdddddckkdk ddddk	
111 1 1 3 1 111 1 1111	Artenzahl
41172 634781564718569778183457696 14437	
	Spalte
77777 7777888888888899999999999000 00000	
12345 678901234567890123456789015 23467	
.....	A, DA
.....	Gymnocarpium robertianum
.....	Moehringia muscosa
..+..	Mercurialis perennis
.....	Dryopteris villarii
..+..	Tortula norvegica (UV Arabid.)
.....	Cystopteris montana
.....+.....+.....	Myosotis alpestris (OC)
33424	Petasites paradoxus
.....+.....+.....+.....+.....+.....	UV ARABIDENION ALPINA
.....	Pseudoleskea incurvata
.....+.....	Polystichum lonchitis
.....	Ptychodium plicatum
.....+.....+.....+.....	DUV ARABIDENION ALPINA
.....	Cystopteris regia
.....++.....	Asplenium viride
.....+.....+.....+.....	Ctenidium molluscum
+.....+.....+.....	Aconitum napellus
.....+.....	Silene pusilla
.....+.....	Campanula scheuchzeri
..+..	V PETASITION PARADOXI
.....r+++++111122222222 33343	Adenostyles alpina * alpina
..+2.. ..12+.....+.....+..12+..+1.1. 1.1.1	Valeriana montana
..... 1..+++++1+++1+++1..+1++..+	O THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII
++..+ ..+1221.....	Moehringia ciliata
.....1 1+1..	Poa cenisia * cenisia
..+.. ++.....1+11..1+++..1.+	Poa minor
.....+.....+.....+.....	Achillea atrata
111.+ .21...+++1..+.+1+1+++++1+ 11.11	K THLASPIETEA ROTUNDIFOLII
..... 2.2....12++1.22+1.+++..2... +.++.	Silene vulgaris * glareosa
1+.++ ..+++.....+.....+..+..+ ..+.+	Rumex scutatus
.....+.....+.....+.....	Campanula cochlearifolia
.....	Arabis alpina

Spalte	111111111122222222223	333333333444	444444455555555666666667	12345678901234567890	123456789012	3456789012345678901234567890
BEGLEITER						
<i>Viola biflora</i>	+++.	+++.	++++.	+.1.1.1.++	11.	++++1.. 1212+21+1.+++.
<i>Ranunculus montanus</i>	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.
<i>Galium anisophyllum</i>	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.
<i>Tortella tortuosa</i>	1.	+	+	+	+	+
<i>Hutchinsia alpina</i> *
<i>Carex ferruginea</i> *
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> *	1.	+	+	+	+	+
<i>Fissidens cristatus</i>
<i>Carduus defloratus</i>
<i>Daphne mezereum</i>
<i>Sesleria albicans</i> *
<i>Alchemilla plicatula</i>
<i>Saxifraga rotundifolia</i>
<i>Adenostyles alliariae</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Galium megalospermum</i>
<i>Epilobium alsinifolium</i>
<i>Geranium robertianum</i>
<i>Festuca quadriflora</i>
<i>Rhododendron hirsutum</i>
<i>Distichum capillaceum</i>
<i>Soldanella alpina</i>
<i>Aster bellidiastrum</i>
<i>Urtica dioica</i>
<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Leucanthemum atratum</i> *
<i>Salix retusa</i>
<i>Parnassia palustris</i>
<i>Scapania aspera</i>
<i>Veronica aphylla</i>
<i>Biscutella laevigata</i> *
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.
<i>Scapania aequiloba</i>
<i>Carex firma</i>
<i>Polygonum viviparum</i>
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>
<i>Festuca rupicaprina</i>
<i>Agrostis alpina</i>
<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Ranunculus alpestris</i>
<i>Thymus praecox</i> *
<i>Carex sempervirens</i>
<i>Asplenium trichomanes</i>
<i>Aconitum vulparia</i>
<i>Soldanella minima</i> *
<i>Calamagrostis varia</i> *
<i>Orthothecium rufescens</i>
<i>Sedum atratum</i>
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
<i>Phyteuma orbiculare</i>
<i>Polygonatum verticillatum</i>
<i>Mnium thomsonii</i>

mit geringer Stetigkeit:
 1: Vincetoxicum hirundinaria * hirundinaria +, Pimpinella major +; 2: Peucedanum ostruthium +; 4: Vincetoxicum hirundinaria * hirundinaria +, Eupatorium cannabinum * cannabinum +; 9: Polystichum aculeatum +; 10: Polystichum aculeatum +, Linum catharticum +, Festuca nigrescens * nigrescens +; 12: Thlaspi rotundifolium * rotundifolium +; 16: Picea abies juv. r, Selaginella selaginoides +, Campyllum halleri +; 19: Crepis paludosa +, Pseudoleskeella catenulata +; 21: Scabiosa lucida * lucida +, Rubus saxatilis +; 23: Thesium alpinum +, Ranunculus oreophilus +; 24: Hieracium sylvaticum agg. r; 27: Stellaria nemorum +; 28: Poa nemoralis +; 30: Melica nutans 1; 31: Sanionia uncinata +; 32: Conocephalum conicum +; 33: Kerneria saxatilis +; 34: Athyrium filix-femina +; 35: Arabis pumila +, Cladonia spec. +, Juniperus communis * nana +; 36: Saxifraga moschata +; 38: Asplenium ruta-muraria +, Carex ornithopoda * ornithopoda +, Homalothecium lutescens +; 39: Cladonia spec. +, Asplenium ruta-muraria +, Picea abies juv. +, Bryum elegans +; 41: Scabiosa lucida * lucida +, 40: Alchemilla pallens +, Aconitum variegatum +; 42: Bryum spec. +, Taraxacum officinale agg. r; 53: Ligusticum mutellina +; 55: Linum catharticum +; 56: Poa nemoralis +, Cystopteris fragilis +; 62: Thlaspi rotundifolium * rotundifolium +, Taraxacum sect. Alpina +; 66: Pimpinella major +; 68: Doronicum grandiflorum +, Rhynchosstegium murale +, Veratrum album +; 69: Ligusticum mutellina +;

77777 777788888888889999999999000 00000 12345 678901234567890123456789015 23467	111 11111 Spalte
	BEGLEITER
+. .+. +.1.+. +++1+ +++1+1+. .+.2.	<i>Viola biflora</i>
..+. +. +++ ..+. .2+++1+++++ +++1+	<i>Ranunculus montanus</i>
+..+. +. +++ ..+. .+. +. +. .+. +.	<i>Galium anisophyllum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Tortella tortuosa</i>
.....1+. +. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Hutchinsia alpina</i> * alpina
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Carex ferruginea</i> * ferruginea
+.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Lamium galeobdolon</i> * flav.
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Fissidens cristatus</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Carduus defloratus</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Daphne mezereum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Sesleria albicans</i> * albicans
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Alchemilla plicatula</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Saxifraga rotundifolia</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Adenostyles alliariae</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Deschampsia cespitosa</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Galium megalospermum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Epilobium alsinifolium</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Geranium robertianum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Festuca quadriflora</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Rhododendron hirsutum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Distichum capillaceum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Soldanella alpina</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Aster bellidiastrum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Urtica dioica</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Agrostis capillaris</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Leucanthemum atratum</i> * halleri
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Salix retusa</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Parnassia palustris</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Scapania aspera</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Veronica aphylla</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Biscutella laevigata</i> * laev.
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Scapania aequiloba</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Carex firma</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Polygonum viviparum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Rhizidiadelphus triquetrus</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Festuca rupicaprina</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Agrostis alpina</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Oxalis acetosella</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Ranunculus alpestris</i>
+.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Thymus praecox</i> * polytrichus
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Carex sempervirens</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Asplenium trichomanes</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Aconitum vulparia</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Soldanella minima</i> * minima
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Calamagrostis varia</i> * varia
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Orthothecium rufescens</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Sedum atratum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Phyteuma orbiculare</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Polygonatum verticillatum</i>
.....+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+. .+	<i>Mnium thomsonii</i>

71: *Geranium sylvaticum* +, *Thesium alpinum* +, *Carex flacca* * flacca +, *Bupthalamum salicifolium* +, *Leucanthemum adustum* +, *Dactylis glomerata* +; 73: *Geranium sylvaticum* +, *Senecio nemorensis* * fuchsii +, *Chaerophyllum hirsutum* l, *Rumex alpestris* +, *Silene dioica* +; 74: *Saxifraga aizoides* l, *Leontodon hispidus* * opimus +, *Leontodon hispidus* * hyoseroides +, *Chlorocrepis staticifolia* +; 75: *Polygala alpestris* * alpestris +, *Hieracium bifidum* +; 77: *Encalypta streptocarpa* +; 80: *Lotus alpinus* +; 85: *Tussilago farfara* r; 86: *Arabis pumila* +, *Bryum spec.* +, *Taraxacum spec.* +, *Poa alpina* +, *Plantago alpina* +, *Pedicularis rostratocapitata* * rostratocapitata +; 99: *Bryum capillare* +; 101: *Athamanta cretensis* +, *Carlina acaulis* * simplex +; 102: *Primula auricula* +, *Botrychium lunaria* * lunaria +; 103: *Trisetum distichophyllum* r; 105: *Athamanta cretensis* +, *Lotus alpinus* +, *Rhodothamnus chamaecistus* +, *Thlaspi rotundifolium* * rotundifolium +; 106: *Cirsium spinosissimum* * spinosissimum +

In der Originaldiagnose des Verbandes *Arabidion alpinae* werden mehrere Assoziationen angeführt, ohne einen nomenklatorischen Typus festzulegen oder auf einen Typus aus der Literatur zu verweisen. Nach dem Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur ist daher nachträglich eine davon als Lectotypus festzulegen. Da bei BEGUIN (1972) kein bis auf die Endung gleichlautendes Syntaxon der niedrigeren Rangstufe („*Arabidetum alpinae*“) angegeben ist, das dann automatisch den Lectotypus darstellen würde, wird hiermit das Moehringio-Gymnocarpietum *robertiani* (Jenny-Lips 30) Lippert 66 ausgewählt.

Neben *Arabis alpina*, die den Unterverband in den Alpen wegen ihrer größeren pflanzensoziologischen Amplitude nur bedingt kennzeichnet und in Übereinstimmung mit OBERDORFER (1983a) überregional eher als Kennart der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* zu bewerten ist, tritt als weitere überregionale Kennart vor allem *Polystichum lonchitis* auf. Hieraus läßt sich andererseits ableiten, daß ein *Polystichetum lonchitis* (Oberd. 57) Béguin 72, wie es BEGUIN (1972) und SMETTAN (1981) tabellarisch anführen, floristisch nicht scharf abgegrenzt werden kann (auch SEIBERT in OBERDORFER 1977 weist auf die schwache Charakterisierung der durch *Polystichum lonchitis* ausgezeichneten Gesellschaften hin). Bestände mit mehr oder weniger hohen Anteilen dieser Art sollten daher besser als ranglose Gesellschaften oder fazielle Ausbildungen geführt werden. Als weitere sehr gute Kennarten des Unterverbandes bieten sich, obwohl sie mitunter auch in blockschuttreichen Steilhangwäldern zu finden sind, zumindest regional die beiden Moose *Pseudoleskea incurvata* und *Pycho-dium plicatum* an. Auf sie sollte in Zukunft verstärkt geachtet werden.

Der Name des automatisch entstehenden zweiten Unterverbandes wird nach BARKMAN et al. (1986) durch bloße Änderung der rangstufenanzeigenden Endung gebildet und muß daher Petasition paradoxo Zollitsch 66 lauten.

Offenbar ist die Differenzierung des Verbandes Petasition paradoxo in zwei Unterverbände innerhalb der Alpen ein spezifisches Phänomen der regenreichen Außenketten und hier insbesondere der Nördlichen Kalkalpen, wengleich diese Trennung nirgends so deutlich zum Ausdruck kommt wie in den Ammergauer Alpen (recht gut aber auch in den Chiemgauer Alpen, vgl. URBAN 1990b, und in den Gesäusebergen, vgl. GREIMLER 1991). Allerdings läßt auch das jeweils wenig umfangreiche Gesamtmaterial an Petasition-Aufnahmen aus anderen Teilgebieten oftmals keine differenzierteren Betrachtungen zu. Die Tendenz zeichnet sich jedoch immer wieder ab, so in den Östlichen Lechtaler Alpen (HAUPT 1985 beschreibt beispielsweise unter den Fels-spaltengesellschaften ein *Polysticho-Asplenio-Cystopteridetum*, von dem Teile auch dem Verband Petasition bzw. dem Unterverband Arabidenion alpinae zugeordnet werden könnten), in den Berchtesgadener Alpen (LIPPERT 1966, THIELE 1978), im Tennengebirge (in WEISKIRCHNER 1978 findet sich neben SÄITNER 1989a und GREIMLER 1991 die einzige Angabe von *Pseudoleskea incurvata*) und im Grimming-Stock (HÖPFLINGER 1957).

Moehringio-Gymnocarpietum robertiani (Jenny-Lips 30) Lippert 66 (Tabelle 9, Spalten 1-30)

Das Moehringio-Gymnocarpietum *robertiani* zählt zu den im ganzen Gebiet in hochmontaner bis subalpiner Stufe wiederkehrenden Vegetationseinheiten des Verbandes Petasition paradoxo und ist ein erstaunlich regelmäßiger Bestandteil der größeren Kare. In der Regel werden neben Grob- und Blockschutt Expositionen um Nord bevorzugt, z. T. aber auch mit sonnigen Stellen vorlieb genommen. Sehr oft handelt es sich bei den Standorten um lawinenbeeinflusste, länger schneebedeckte und nur wenig aktive Gesteinsumlagerungsflächen am Fuße von Schutthalden, an die kurz unterhalb häufig Latschengebüsche anschließen.

Moehringia muscosa ist im Gebiet wenig stete Differentialart der Assoziation und bevorzugt, wenn man das Tabellenbild für sich allein betrachtet, offenbar Wettersteinkalk als geologische Unterlage. Die Tatsache ist aber eher eine indirekte Folge der allgemein etwas tiefer liegenden und sommerwärmeren Standorte auf Wettersteinkalk. In hochmontanen Lagen ist die Art auf anderem geologischen Untergrund ebenso vital und häufig. Im übrigen ist eine weitergehende standörtliche Gliederung (wie sie beispielsweise HERTER 1990 durchführt) mit dem vorliegenden Aufnahmematerial der Ammergauer Alpen nicht praktikierbar.

Die bisherigen Angaben der Gesellschaft aus den Ostalpen lassen vermuten, daß sie die niederschlagsreichen Gebiete der Nördlichen Kalkalpen bevorzugt, weil diese am ehesten ihren Feuchtigkeitsansprüchen entgegenkommen. Andererseits könnte sie aber auch in anderen Alpentteilen, so den ebenso niederschlagsreichen südlichen Kalkalpenrändern, übersehen worden sein. Die allgemeine Gleichförmigkeit der Bestände wird mit den eigenen Aufnahmen nochmals bestätigt.

Einzelne geographische Rassen, wie sie z. B. LIPPERT (1966) in Erwägung zieht, sind — zumindest in den Nördlichen Kalkalpen — kaum erkennbar. Selbst die jurassischen Aufnahmen von BEGUIN (1972) weichen kaum von den alpinen ab. Große Beachtung verdienen dagegen jene mit *Asplenium fissum* aus dem Grim-

ming-Gebiet (HÖPFLINGER 1957) und den Gesäusebergen (GREIMLER 1991), die SCHUHWERK (1990) als reliktsche Form zum Rumicetum scutati gestellt sehen möchte. Dies ist allerdings unmöglich, da das wärmeliebende Rumicetum scutati Kuhn 37 allein auf die südwestdeutschen Kalk-Mittelgebirge vom Schwäbischen Jura bis zum Mittelrheingebiet verbreitet ist (SEIBERT in OBERDORFER 1977) und in den Alpen fehlt. *Rumex scutatus* findet sich in den Alpen in mehreren Thlaspietea-Gesellschaften (ausgenommen die streng alpinen Crepidetum terglouensis und Leontodontetum montani, siehe Tabelle 7), ohne jemals ausgesprochene floristische und ökologische Eigenständigkeit zu erlangen. Die nicht zu übersehenden Petasition-Arten und das ziemlich stete und auch meist hochdeckende *Gymnocarpium robertianum* lassen für HÖPFLINGERS und GREIMLERS Aufnahmen jede andere Zuordnung als die zum Moehringio-Gymnocarpium robertianum unglaublich erscheinen.

Nach WRABER (1970b) tritt die Gesellschaft in einer etwas abweichenden Form auch in den Julischen Alpen auf, während die Aufnahmen des Petasitetum paradoxo dryopteridetosum robertiani AICHINGERS (1933) zu einem Festucetum laxae (Aich. 33) T. Wraber 70 zu stellen seien.

Valeriano-Dryopteridetum villarii Aich. 33 (Tabelle 9, Spalten 31-42)

Wie schon in Abschnitt 3.1.3 über vorwiegend geologisch bedingte Areale von Sippen in den Ammergauer Alpen angedeutet, ist *Dryopteris villarii* und mit der einzigen Kennart auch die Gesellschaft auf die Existenz von konsolidierten Block- oder vereinzelt Grobschutt angewiesen. Die Standorte müssen zudem über eine längere Schneebedeckung verfügen, die entweder durch Nordexposition oder die Lage am Grunde von Lawenbahnen erreicht wird. In den Hohlräumen zwischen den z. T. metergroßen Kalkblöcken kann sich nur wenig Feinerde ansammeln, dagegen sagen die Bedingungen vielen Moosarten zu. Als gute Differentialart erweist sich z. B. *Tortula norvegica*, die den kühlen und luftfeuchten Höhlungen ihr Gepräge verleiht, während sie in anderen Petasition-Gesellschaften deutlich an Stetigkeit verliert.

Im Gebiet zieren die schönsten Bestände des Valeriano-Dryopteridetum villarii als Folge der geringen Standortsamplitude die nördlichen Kare des Wettersteinkalkzuges von Krähe bis Hochplatte und hier vor allem den „Schwangauer Kessel“. Bis auf Einzelfundorte im Danielkamm, der Kreuzspitz-Gruppe und fragmentarisch im Westen des Klammspitzkamms fehlt die Gesellschaft über weite Strecken.

Die den Felsspalten ähnlichen ökologischen Bedingungen lassen Arten wie *Asplenium viride*, *Cystopteris regia*, *Fissidens cristatus* und *Silene pusilla* aufkommen, womit eine Beziehung zum Heliospermo-Cystopteridetum regiae angedeutet ist, das ja auf Schuttstandorten durchaus vorkommt. Von diesem unterscheidet es sich jedoch in der noch längeren Schneebedeckung und in der Grobblockigkeit des Gerölls.

Unter gleichbleibenden Bedingungen stellt das Valeriano-Dryopteridetum villarii eine Dauergesellschaft dar, entwickelt sich aber bei abnehmender Schneebedeckung über ein Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti zu subalpinen Fichtenwaldgesellschaften (zur möglichen Sukzessionsabfolge siehe MAYER 1964).

Die vorliegenden Aufnahmen ähneln der von AICHINGER (1933) und HÖPFLINGER (1957) als *Dryopteris rigida-Valeriana montana*-Assoziation benannten Gesellschaft mehr als der *Doronicum grandiflorum-Arabis alpina*-Gesellschaft LIPPERTS (1966), dessen drei Aufnahmen von SEIBERT leider allein stellvertretend für das Valeriano-Dryopteridetum villarii Süddeutschlands in OBERDORFER (1977) angeführt sind. Diese werden eher von *Doronicum grandiflorum* dominiert, während *Dryopteris villarii* untergeordnete Bedeutung zukommt, und sind somit als eigenständige Gesellschaft zu behandeln (siehe Abschnitt Doronicetum grandiflori). Darüberhinaus weicht die Ökologie etwas vom Valeriano-Dryopteridetum villarii ab. Die genauen Beschreibungen LIPPERTS (l. c.) bedürfen hier keiner Ergänzung.

Obwohl SEIBERT die Gesellschaft in den Kalkalpen für verbreitet hält, liegen bislang nur wenige veröffentlichte Vegetationsaufnahmen vor (hierbei ist jedoch zu bedenken, daß *Dryopteris villarii* in den Bayerischen Alpen nicht gerade häufig vorkommt, siehe SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Sie betreffen die Nördlichen Kalkalpen (JENNY-LIPS 1930, HÖPFLINGER l. c., GUMPELMAYER 1967, HAUPT 1983, GREIMLER 1991), den Schweizer Jura (BEGUIN 1972) und die Südöstlichen Kalkalpen (AICHINGER l. c.). Auch die Einbeziehung des „Dryopteridetum villarii Jenny-Lips 30“ (der Name ist von JENNY-LIPS 1930 nur provisorisch und damit nicht gültig veröffentlicht, vgl. jedoch die gegenteilige Ansicht von ENGLISCH et al. in GRABHERR & MUCINA 1993) aus den Gebirgen Südosteuropas (HORVAT et al. 1974) als eigene geographische Rasse oder endemische Form bereitet keine Schwierigkeiten. Nachweise aus den Südlichen Kalkalpen fehlen dagegen oder sind nur angedeutet (LASEN 1983, BOITI, LASEN & BOITI 1989), obwohl die Gesellschaft wohl auch dort nicht fehlt.

Cystopterido montanae-Campanuletum pullae Hoepfl. 57
(Tabelle 9, Spalten 43-70)

Der Name „Cystopteridetum montanae“, wie er beispielsweise von SEIBERT in OBERDORFER (1977) verwendet wird, ist eine unzulässige Veränderung der von HÖPFLINGER (1957) gültig veröffentlichten „*Cystopteris montana-Campanula pulla*-Assoziation“. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß es sich bei *Campanula pulla* um einen Nordostalpen-Endemiten handelt, der mithin in weiten Teilen des Gesamtareals der Gesellschaft fehlt (vgl. BARKMAN et al. 1986). Bei weiteren Untersuchungen in den Nordostalpen wird sich zeigen, ob *Cystopteris montana* in den Beständen regelmäßig gegenüber *Campanula pulla* dominiert und dann eine Inversion des Namens erforderlich sein wird. ENGLISCH et al. in GRABHERR & MUCINA (1993) erwägen — wohl zu unrecht — eine Verwerfung dieses Namens wegen zweifelhafter Probeflächenabgrenzung.

Ähnlich wie das Moehringio-Gymnocarpietum robertiani ist auch das Cystopterido montanae-Campanuletum pullae an zahlreichen Stellen im Untersuchungsgebiet zu beobachten, besitzt aber etwas geringere Ausdehnung. Die Gesellschaft des Berg-Blasenfarne besiedelt in subalpinen Lagen wenig bewegten, lange schneebedeckten und feuchten Fein- bis Grobschutt. Der Feinerdereichtum im Untergrund ist im allgemeinen etwas höher als beim gelegentlich im Gelände benachbarten Moehringio-Gymnocarpietum robertiani. Außerdem sind die Standorte noch etwas feuchter, weniger konsolidiert und der Feinschuttanteil höher, weshalb Arten wie *Galium anisophyllum*, *Asplenium viride*, *Ctenidium molluscum* und *Silene pusilla* etwas zurücktreten.

Angesichts der Regelmäßigkeit, mit der die Gesellschaft charakteristische Standorte in den Ammergauer Alpen besiedelt, überrascht die sehr geringe Zahl veröffentlichter Aufnahmen aus dem übrigen Ostalpenraum. Außer dem Typusmaterial von HÖPFLINGER (1957) aus dem Grimming-Gebiet, das den vorliegenden Aufnahmen sowohl von der Artenzusammensetzung als auch von der Höhenlage am meisten ähnelt und nur eine endemische Form des Cystopterido montanae-Campanuletum pullae mit *Campanula pulla* und *Achillea clusiana* der Nordostalpen darstellt, liegen kaum weitere Beschreibungen der Gesellschaft vor. Immerhin ist sie kürzlich in fast identischer Artenzusammensetzung wie im Untersuchungsgebiet auch für das Allgäu (HERTER 1990) und die Chiemgauer Alpen (URBAN 1990b) nachgewiesen worden. Eine Bemerkung SÖYRINKIS (1954), nach der „*Dryopteris montana* auf Schuttfeldern siedlungsbildend“ auftritt, läßt auf Vorkommen im Wettersteingebirge schließen. Sehr wahrscheinlich ist die Gesellschaft in den Alpen häufiger als bisher angenommen.

Bestände aus den Nordwestlichen Schweizerischen Randalpen (RICHARD et al. 1977) zeichnen sich durch einen erhöhten Anteil von *Betulo-Adenostyletea*-Arten aus. Ob es sich dabei um eine geographische Differenzierung handelt, läßt sich auf Basis der wenigen Aufnahmen nicht zweifelsfrei entscheiden.

In den Berchtesgadener Alpen geht *Cystopteris montana* auf Cystopteridion-Felsspaltengesellschaften montaner Lagen über. LIPPERT (1966) bezeichnet solche Bestände als *Marchantia polymorpha-Cystopteris montana*-Gesellschaft. Sie sollten entgegen SEIBERT in OBERDORFER (1977) nicht als „Cystopteridetum montanae Hoepfl. 57“ geführt werden (das ohnehin nomenklatorisch nicht zu halten ist), da hier einerseits sämtliche Petasition-Arten fehlen und ein klares Übergewicht an Cystopteridion-Arten besteht, andererseits *Cystopteris montana* optimal im Gesteinsschutt gedeiht.

UV. Petasitenion paradoxi Zollitsch 66
Petasitetum paradoxi Beger 22
(Tabelle 9, Spalten 71-75)

Das Petasitetum paradoxi tritt vornehmlich in der hochmontanen Stufe bachbegleitend in Erscheinung, was die geringe Zahl der Vegetationsaufnahmen begründet. Gegenüber den seltenen subalpinen Beständen ist die Gesellschaft hier deutlich an Verbands-, Ordnungs- und Klassenkennarten verarmt und stellt häufig eine *Petasites paradoxus*-Fazies dar. Die wenigen Aufnahmen höherer Lagen liegen entweder auf schwach geneigten und sehr feinerdereichen Lawinenschuttkegeln oder am Rande von Schmelzwasserrinnen. Ein einheitliches Merkmal aller Bestände ist die große Bodenfrische und beträchtliche Schuttumlagerung.

Wegen der geringen Ausdehnung entsprechender Schuttstandorte kommt dem Petasitetum paradoxi im Gebiet unter den Beständen des Petasition paradoxi die geringste Bedeutung zu. An seine Stelle treten häufig ranglose, z. T. von *Adenostyles alpina* subsp. *alpina* dominierte, nachfolgend behandelte Gesellschaften dieses Verbandes.

Für die Schnee-Pestwurzflur liegen aus den Kalkketten der Ostalpen zahlreiche Vegetationsaufnahmen vor. Einige ältere sind beispielsweise in ZOLLITSCH (1967) zusammengestellt, andere stammen von GUMPENMAYER

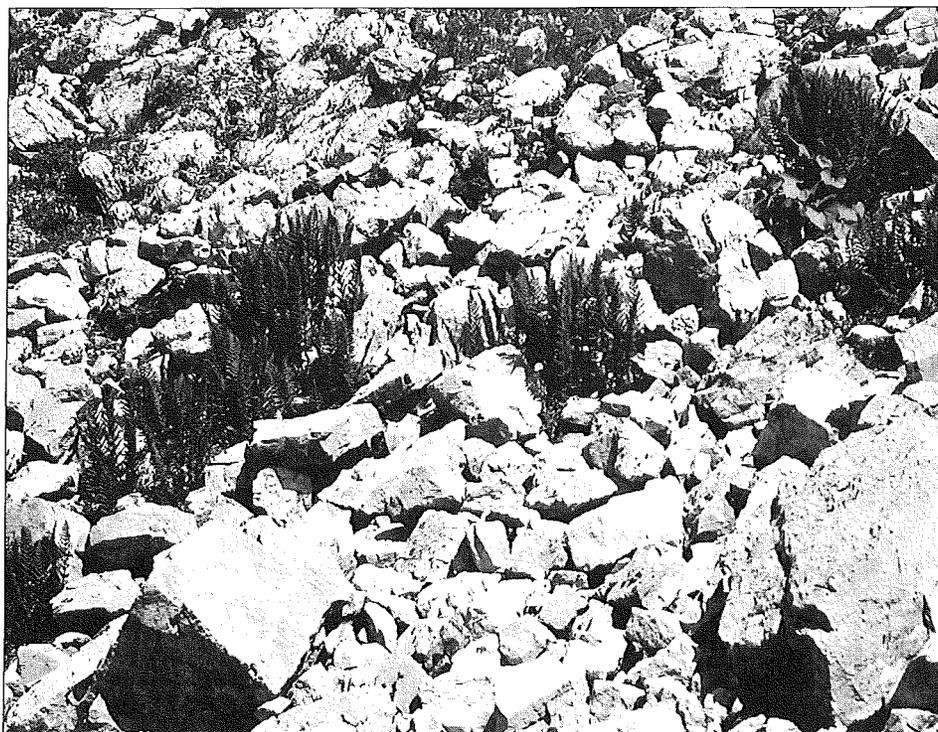


Abb. 33: Valeriano-Dryopteridetum villarii im nördlichen Kar des Kohlbergs (8530/42 A, 1760 m): Die geringen Humusmengen zwischen den mehrere Dezimeter großen Plattenkalkblöcken werden vorwiegend von absterbenden Farnblättern gebildet.

(1967), THIELE (1978), SMETTAN (1981), WEBER (1981), HAUPT (1983) und HERTER (1990) aus den Nördlichen sowie NIEDERBRUNNER (1975), DALLA TORRE (1982) und BOITI, LASEN & BOITI (1989) aus den Südlichen Kalkalpen. Die dabei zutage tretenden Unterschiede in der Artenzusammensetzung bleiben innerhalb des West-Ost-Zuges der Alpen relativ gering. Sie beruhen zum großen Teil auf den wechselnden Meereshöhen und wirken sich insbesondere auf die Begleiter aus. Die sich in der Thlaspion-Übersichtstabelle abzeichnende Nord-Süd-Differenzierung läßt sich dennoch mit Abstrichen auch beim Petasition beobachten.

Eine Ausnahme bilden Bestände aus den Gesäusebergen, einem Teil der pflanzengeographisch besonders interessanten Nordostalpen (GREIMLER 1991), die eine Mehrzahl an Relikten (z. B. *Cerastium carinthiacum*, *Galium trunicatum*) und Endemiten (z. B. *Papaver burseri*, *Thlaspi alpinum*) enthalten.

***Moehringia ciliata*-Petasition-Gesellschaft**

(Tabelle 9, Spalten 76-107)

Kennartenlose Bestände nehmen unter den subalpinen Schuttgesellschaften in den Ammergauer Alpen den größten Raum ein. Sie sind aufgrund der übrigen Artenzusammensetzung eindeutig als Petasition-Gesellschaften zu bezeichnen. Teilweise scheint das Vorherrschen einer Art zufallsbedingt zu sein (Erstbesiedler und Wurzelkonkurrenz!). Aufgrund des steten Auftretens von *Moehringia ciliata* wird die nur schwach charakterisierte Gesellschaft nach dieser Art benannt, auch wenn mitunter *Adenostyles alpina* subsp. *alpina*, *Silene vulgaris* subsp. *glareosa* oder *Rumex scutatus* die Physiognomie der Bestände prägen.

Die Standorte variieren sowohl im Feuchtigkeitsangebot als auch im Feinerdereichtum. Gegenüber den von Farnen dominierten Petasition-Assoziationen sind die Bestände dieser Gesellschaft als Folge starker Schuttumlagerung deutlich an Moosen und diesbezüglich empfindlichen Begleitern verarmt.

Tabelle 10: Stipetum calamagrostis

Höhe (x 10 m)	134	134	110	116	128						
Exposition	SSO	SO	SO	S	SSW						
Inklination (°)	45	40	45	35	35						
Deckung (%) KG	40	20	30	40	45						
SB	60	80	70	60	55						
Geologie	hd	hd	hd	hd	hd						
Artenzahl	8	12	12	10	14						
Spalte	1	2	3	4	5	Spalte	1	2	3	4	5
A						<i>Galium anisophyllum</i>	.	.	+	.	.
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	3	2	3	3	3	<i>Adenostyles alpina</i> * <i>alpina</i>	.	+	.	+	.
<i>Hieracium glaucum</i> (K)	+	+	1	.	.	<i>Petasites paradoxus</i>	.	.	.	+	.
K THLASPIETEA ROTUNDIFOLII						<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	.	.	.	+
<i>Rumex scutatus</i>	+	+	+	+	+	<i>Linum catharticum</i>	+	+	.	.	+
<i>Campanula cochlearifolia</i>	+	+	1	+	+	<i>Leontodon hispidus</i> * <i>hispidus</i>	1	+	.	.	+
<i>Silene vulgaris</i> * <i>glareosa</i>	1	+	.	1	+	<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	+	1
BEGLEITER						<i>Poa cenisia</i> * <i>cenisia</i>	+	.	.	.	.
<i>Carduus defloratus</i>	.	+	1	+	+	<i>Leontodon hispidus</i> * <i>hyoseroides</i>	.	1	.	.	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	+	+	.	+	<i>Calamagrostis varia</i> * <i>varia</i>	.	.	+	.	.
<i>Gentianella aspera</i>	.	+	+	.	+	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	.	.	+	.	.
<i>Thymus praecox</i> * <i>polytrichus</i>	.	.	+	+	1	<i>Hieracium bupleuroides</i>	.	.	.	r	.
<i>Scabiosa lucida</i> * <i>lucida</i>	.	.	+	.	.	<i>Primula auricula</i>	.	.	.	.	+
						<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	.	.	.	.	+
						<i>Agrostis alpina</i>	.	.	.	.	+

Ein erhöhtes Feuchte-, Feinerde- und wohl auch Nährstoffangebot in fein- bis grobschuttigem Gesteinsmaterial kommt vor allem *Adenostyles alpina* subsp. *alpina* entgegen. Die in der oberen subalpinen Stufe und dort gerne am Rande von Schutthalden liegenden Standorte der *Adenostyles alpina*-Fazies sind substratbedingt etwas ärmer an Moosen. Des öfteren steht sie in Kontakt mit dem *Caricetum ferrugineae* und stellt vielerorts ein Stadium in der Sukzession von Schuttgesellschaften zu Rostseggenrasen dar. In tieferen Lagen würde sich an ähnlichen Stellen ein *Petasitetum paradoxum* einstellen.

Ähnliche Bestände mit hohen Anteilen von *Rumex scutatus* sind in den Ostalpen vor allem von österreichischen Autoren immer wieder — vom Standpunkt der Kennartenlehre aus unzulässig (siehe Abschnitt Moehringio-Gymnocarpietum) — als „Rumicetum scutati“ beschrieben worden (WENDELBERGER 1962, SMETTAN 1981, RAFFL 1982, HAUPT 1983). Sie lassen sich im Hinblick auf die ohnehin schwache Charakterisierung und große standörtliche Variationsbreite nur bedingt miteinander vergleichen.

Bestände mit hoher Deckung von *Adenostyles alpina* werden wohl auch wegen ihrer schwachen Eigenständigkeit häufig nicht beachtet. Etwas mehr Aufmerksamkeit, die sich in der Ausscheidung mehrerer Ausbildungen ausdrückt, schenkt ihnen THIELE (1978). Dabei ist vor allem eine Ausbildung mit *Doronicum columnae* von besonderem pflanzengeographischen Interesse. So wenig die Übereinstimmung der Ammergauer Bestände mit denen der Mieminger Alpen (WEBER 1981) überrascht, so erstaunlich gering bleiben die Differenzen selbst bei Vergleichen mit denen der Lienzer Dolomiten (WIKUS 1960).

Ein „*Adenostyletum glabrae*“, wie es SMETTAN (1981) für entsprechende Bestände des Kaisergebirges neu beschreibt und von GREIMLER (1991) für die Gesäuseberge übernommen wird, ist aufgrund von Kennarten nicht abtrennbar. Selbst lokal kann *Adenostyles alpina* dort nicht im Range einer Assoziationskennart stehen, wie andere *Petasition*-Aufnahmen aus diesen Gebieten zeigen.

O. *Stipetalia calamagrostis* Oberd. et Seibert in Oberd. 77

V. *Stipion calamagrostis* Jenny-Lips 30

Stipetum calamagrostis Br.-Bl. 18

(Tabelle 10)

Als montan-hochmontane Gesellschaft findet sich das *Stipetum calamagrostis* zwar nicht mehr im eigentlichen Untersuchungsgebiet, in Anbetracht des bisher kaum aus Bayern vorliegenden Aufnahmемaterials (KARL 1950, OBERDORFER 1950, HERTER 1990, URBAN & MAYER 1992) wurden dennoch einige der in den Ammergauer Alpen vorkommenden Bestände bei der Geländebearbeitung berücksichtigt. Sie liegen in relativ großer Höhe fast ausschließlich in reinen Hauptdolomitgebieten und tragen in ihrer Beschränkung auf die zentralen und südlichen Teile des Ammergebirges den kontinentalklimatischen Gegebenheiten Rechnung.

Tabelle 11: *Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft

Höhe (x 10 m)	149	151		
Exposition	S0	S0		
Inklination (°)	35	35		
Deckung (%)	70	60		
MF	v	v		
SB	30	40		
Geologie	kom	kom		
Artenzahl	29	34		
Spalte	1	2	Spalte	1 2
A			<i>Viola biflora</i>	+ +
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> * hir.	2	2	<i>Tortella tortuosa</i>	1 +
			<i>Arabis hirsuta</i>	+ +
O THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII			<i>Calamagrostis varia</i> * varia	+ .
<i>Myosotis alpestris</i>	+ +		<i>Linum catharticum</i>	+ .
<i>Poa cenisia</i> * cenisia	. +		<i>Daphne mezereum</i>	+ .
			<i>Carex sempervirens</i>	+ .
K THLASPIETEA ROTUNDIFOLII			<i>Molinia caerulea</i>	+ .
<i>Silene vulgaris</i> * glareosa	+ +		<i>Ctenidium molluscum</i>	+ .
			<i>Hippocrepis comosa</i>	+ .
BEGLEITER			<i>Thesium alpinum</i>	+ .
<i>Aconitum vulparia</i>	2	1	<i>Tortula norvegica</i>	+ .
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> * mont.	+ +		<i>Campanula scheuchzeri</i>	. +
<i>Origanum vulgare</i>	1	+	<i>Lotus alpinus</i>	. +
<i>Pimpinella major</i>	1	+	<i>Pseudoleskea incurvata</i>	. +
<i>Carduus defloratus</i>	+ +		<i>Geranium robertianum</i>	. +
<i>Galium anisophyllum</i>	+ +		<i>Laserpitium latifolium</i>	. +
<i>Euphrasia picta</i>	1	+	<i>Hieracium villosum</i>	. +
<i>Acinos alpinus</i> * alpinus	1	1	<i>Phleum hirsutum</i>	. +
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	+ +		<i>Aconitum variegatum</i>	. +
<i>Crepis pyrenaica</i>	+ +		<i>Thymus praecox</i> * polytrichus	. +
<i>Adenostyles alpina</i> * alpina	+ 1		<i>Athamanta cretensis</i>	. +
<i>Elymus caninus</i>	+ +		<i>Ranunculus oreophilus</i>	. +
<i>Carlina acaulis</i> * simplex	+ +		<i>Melica nutans</i>	. +
<i>Dactylis glomerata</i>	+ +		<i>Carex ferruginea</i> * ferruginea	. +

An den trocken-heißen Standorten festigen die mächtigen Horste von *Achnatherum calamagrostis* fest verbackenen und feinerdereichen Schutt. Die Art geht mitunter sekundär auf Bahndämme über (so an der Bahnstrecke zwischen Garmisch und Ehrwald) und tritt auch auf den Schotterflächen des Friedergrieses (vgl. KORTENHAUS 1987) sowie den Bachschuttkegeln am Plansee bestandsbildend in Erscheinung. An den Südhängen des Klammspitzkammes findet die Gesellschaft sogar am Fuße von Kieselkalkfelswänden in „feinerdearmen Steinschuttbändern“ (URBAN 1991) ein Auskommen.

Einzige Kennart der untersuchten Bestände ist *Achnatherum calamagrostis*, zumindest lokal könnte man auch noch *Hieracium glaucum* dazurechnen.

Abgesehen von den steten Klassenkennarten treten subalpin-alpine Schutthalden-Elemente im Stipetum calamagrostis deutlich zurück, worin OBERDORFER & SEIBERT in OBERDORFER (1977) die Begründung für die Aufstellung einer eigenen Ordnung Stipetalia calamagrostis sehen.

In den Ammergauer Alpen sind die Rau grasfluren gegenüber den Thlaspietalia-Gesellschaften mit Ausnahme von *Poa cenisia* subsp. *cenisia* vorwiegend negativ charakterisiert, da sowohl Differentialarten als auch Kennarten dieser Ordnung ausbleiben. An der Klassenzugehörigkeit besteht indes kein Zweifel. Die Lage der Vorkommen an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Gesellschaft sowie an ihrer klimatischen Obergrenze macht sich hier im Fehlen der in den zentraleren Alpentteilen üblichen Kennarten *Galeopsis angustifolia*, *Reseda luteola*, *Scrophularia canina* und *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* bemerkbar. Sie lassen sich damit auf eine Stufe mit den Beständen des Allgäus und des Salzburger Landes (STROBL & WITTMANN 1985) stellen (dort kommen *Reseda luteola* und *Galeopsis angustifolia* zwar vor, nicht aber in der Gesellschaft). Schon wenig südöstlich der Ammergauer Alpen tauchen die Kennarten *Reseda luteola* und *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* im Stipetum calamagrostis auf (WEBER 1981).

Vincetoxicum hirundinaria-Gesellschaft Schwick. 44 (Tabelle 11)

Auf wenig bewegtem, sehr feinerdereichem Schutt der hochmontanen Stufe bauen *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *hirundinaria* und *Aconitum vulparia* eine Gesellschaft auf, die in Anlehnung an

SEIBERT in OBERDORFER (1977) als *Vincetoxicum hirundinaria*-Gesellschaft bezeichnet werden soll. Diese wärmeliebenden Bestände (angezeigt durch *Origanum vulgare* und *Acinos alpinus* subsp. *alpinus*) bekleiden z. B. Schuttbänder an der Martinswand bei Linderhof (URBAN 1991) und ein südexponiertes Schuttfeld am Kenzenkopf auf Oberrätkalk, in dem nur noch wenig Material nachgeliefert wird und das sich folglich in einem Stadium der Weiterentwicklung befindet.

Bezeichnend für die Gesellschaft ist die Lage im unmittelbaren Aufprallbereich von herabfallenden Gesteinsbrocken. Die mitgeführte Feinerde und kleine Schutteilchen verbleiben an Ort und Stelle, während sich das größere Gestein am Fuß der Schutthalden sammelt. Aufgrund der guten Nährstoffversorgung, die durch den häufigen Aufenthalt von Wild noch verstärkt wird, bildet sich eine für Schuttgesellschaften recht dichte Vegetationsdecke. Nach einem Zwischenstadium mit einer fragmentarisch ausgebildeten Blaugras-Horstseggenhalde wird diese von Fichtenwald abgelöst, wie das an den Rändern bereits geschehen ist.

SEIBERT in OBERDORFER (l. c.) gibt für die Schwalbenwurzflur ein Verbreitungsgebiet „von den Alpen über den Jura bis ins fränkische Muschelkalkgebiet und das Hohe Venn“ an. Die von ihm erwähnten Aufnahmen stammen indes im Gegensatz zu den hier bearbeiteten aus Höhen zwischen 550 und 950 m. Hieraus und aus der unterschiedlichen geographischen Herkunft des Aufnahmematerials resultiert der uneinheitliche Gesamteindruck der ohnehin schwach charakterisierten Gesellschaft.

4.6.3 KI. PHRAGMITETEA Tx. et Prsg. 42

O. Phragmitetalia W. Koch 26

V. Magnocaricion W. Koch 26

Den geologisch-edaphischen Bedingungen entsprechend bleiben nässeliebende Großseggen auf wenige inselartige Vorkommen beschränkt. Zudem erfolgt an geeigneten Standorten sehr häufig eine rasche Entwicklung zu Flachmoorgesellschaften.

Carex paniculata-Magnocaricion-Gesellschaft

(Tabelle 12, Spalten 1-12)

Diese Seggengesellschaft kann in hochmontan-subalpinen Lagen überall dort in Erscheinung treten, wo lehmig-toniger oder mergeliger Untergrund (Kössener, Raibler und Partnachschieften, Liasflecken- und Cenomanmergel) das Wasser an der Erdoberfläche heraustreten läßt. Die Fließgeschwindigkeiten des Wassers sind dabei gering, auch die Durchflussmengen halten sich in Grenzen. Trotzdem können sich hier einige Vertreter der Quellfluren behaupten (*Cratoneuron*- und *Bryum*-Sippen, *Epilobium alsinifolium*, *Ranunculus aconitifolius*). Zu den auffälligsten Arten der Moosschicht gehören *Calliergonella cuspidata* und *Cratoneuron decipiens*. Letzteres bildet an nährstoffreicheren Stellen eine eigene *Cratoneuron decipiens*-Ausbildung.

Bemerkenswert ist der hohe Nährstoffanteil, der auf mineralstoffreiches Wasser und Beweidung zurückzuführen ist und Arten wie *Senecio cordatus*, *Deschampsia cespitosa*, *Aconitum napellus* und *Chaerophyllum hirsutum* fördert. Dagegen fehlen Arten des Verbandes Magnocaricion und höherer syntaxonomischer Einheiten fast völlig!

Die physiognomische Ähnlichkeit der von *Carex paniculata* dominierten Großseggengesellschaft mit dem Caricetum paniculatae Wang. 16 (vgl. die von PHILIPPI in OBERDORFER 1977 zusammengefaßten Aufnahmen) darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Anzahl gemeinsamer Arten vergleichsweise bedeutungslos bleibt. Wie die Bestände der Ammergauer Alpen sind auch jene des „Caricetum paniculatae“ aus dem Kaisergebirge (SMETTAN 1981) „nur schwach in Verband und Ordnung eingebunden“ und zeigen Übergänge zu verschiedenen Gesellschaften.

Die vorliegenden Aufnahmen aus meist hochmontanen Lagen der Nördlichen Kalkalpen (KNAPP 1962, LIPPERT 1966, HERTER 1990 und SMETTAN l. c.) sowie weitere eigene Beobachtungen vom Brauneck bei Lengries bestätigen die unklare Stellung der alpinen Bestände. Neben schwachen Beziehungen zum Magnocaricion fallen solche zum Calthion auf (*Crepis paludosa*, *Myosotis palustris*), dem LIPPERT seine Bestände zuordnet, und weitere zur Klasse Scheuchzerio-Caricetea nigrae (*Calycocorsus stipitatus*, *Eriophorum latifolium*). Die Großsegge *Carex paniculata* selbst und die damit verbundene Physiognomie der Gesellschaft soll an dieser Stelle Begründung genug dafür sein, diese vorläufig beim Magnocaricion zu belassen, zumal auch

keine sinnvollere Alternative in Sicht ist. Das komplexe Gesamtbild der weit verbreiteten und eine weite Höhenamplitude einnehmenden Gesellschaft ist erst mit weiteren Untersuchungen hinreichend abzurufen.

Das Auftreten von *Cratoneuron decipiens* verbindet die Aufnahmen aus den Ammergauer Alpen mit einem Teil derjenigen aus den Berchtesgadener Alpen (LIPPERT 1966), dem Kaisergebirge (SMETTAN l. c.) und dem Mangfallgebirge (LANG 1991). Ähnliches trifft auf die Bestände im Brauneck-Gebiet zu (EGGENSBERGER 1992b). BOITI, LASSEN & BOITI (1989) konnten *Cratoneuron decipiens* in Magnocaricion-Gesellschaften der Pala-Gruppe in den Südlichen Kalkalpen feststellen. Die leider sehr verkürzt wiedergegebenen Vegetationsaufnahmen von KNAPP (l. c.) aus dem Kleinen Walsertal lassen diesbezüglich keine weiteren Schlüsse zu.

***Carex rostrata*-Magnocaricion-Gesellschaft**

(Tabelle 12, Spalten 13-26)

Schon aus größerer Entfernung hebt sich das Graugrün der Schnabelsegge von der andersfarbigen Umgebung ab. Sie kennzeichnet die artenarme *Carex rostrata*-Magnocaricion-Gesellschaft in Verbindungsbereichen von Flachmooren über Torf, meidet aber auch mineralischen Untergrund nicht. Die ausgedehntesten und schönsten Bestände sind im „Schwangauer Kessel“ westlich des Gabelschrofensattels, an der Straußbergalpe (Hochplatte-Gruppe) und im Bereich von Enning- und Stepbergalm im Südosten der Ammergauer Alpen (Kramer-Gruppe) zu sehen. Sie werden, ohne 1700 m zu übersteigen, durch einige kleinflächige im Bereich um die Hochplatte, der Säuling- und Klammspitz-Gruppe ergänzt, während in der Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe kein derartiger Bestand auftritt. Wie bei der *Carex paniculata*-Magnocaricion-Gesellschaft sind auch hier nährstoffreichere Bestände durch eine *Cratoneuron decipiens*-Ausbildung gekennzeichnet.

Den Feuchtigkeitsansprüchen kommen am besten lehmig-tonig verwitternde Schichten entgegen, auf denen sich in Verebnungen Wasser ansammeln kann (vor allem Partnach- und Kössener Schichten). Von besonderem Reiz ist an der Stepbergalm ein von *Allium schoenoprasum* beherrschter Frühsommeraspekt, das Bestände frischer, quellwasserdurchtränkter Standorte ziert. Die Kontaktflage zu Flachmooren erklärt das Eindringen von Caricion nigrae-Arten.

PHILIPPI gibt in OBERDORFER (1977) als Hauptverbreitung eines Caricetum rostratae, dem die Gesellschaft sehr nahe steht, montane und subalpine Gebiete an und stellt Aufnahmen aus verschiedenen süddeutschen Regionen zusammen. Ferner weist er auf die nicht einheitlich durchgeführte synsystematische Zuordnung in der Literatur hin. So würde *Carex rostrata* gelegentlich für die Benennung von Gesellschaften herangezogen, die in die Klasse Scheuchzerio-Caricetea nigrae gestellt werden. Die Verbindungen der *Carex rostrata*-Magnocaricion-Gesellschaft mit Gesellschaften der Scheuchzerio-Caricetea nigrae sind räumlicher bzw. sukzessorischer Art und beruhen weniger auf standörtlichen Übereinstimmungen. Zwar sind sie in ihren gemeinsamen Ansprüchen an feuchte bis nasse Bedingungen immer wieder auf wenige Stellen zusammengedrängt (wobei *Carex rostrata* die unter Wasser stehenden Bereiche bevorzugt), aber häufig durch schmale Übergangsbereiche deutlich voneinander getrennt, während Durchdringungen flächenmäßig zurücktreten.

Bezugnehmend auf BRAUN-BLANQUET (1971) will HERTER (1990) den subalpinen *Carex rostrata*-Beständen keinen Assoziationsrang zuerkennen, da sie häufig nur von der Segge selbst oder zusätzlich wenigen Begleitern aufgebaut würden. Dem kann bei Betrachtung der Ammergauer Verhältnisse uneingeschränkt zugestimmt werden. Die Zuordnung zum Magnocaricion erfolgt unter physiognomischen Gesichtspunkten und wegen des immerhin gelegentlichen Auftretens von entsprechenden Verbandskennarten.

Ähnlich verarmte Bestände dürften in wenig veränderter Artenzusammensetzung in weiten Teilen der Alpen vorkommen. Entsprechende Vegetationstabellen aus den Nördlichen Kalkalpen haben PIGNATTI-WIKUS (1959), KNAPP (1962), LIPPERT (1966), BERSET (1969), SMETTAN (1981) und HERTER (l. c.) veröffentlicht.

4.6.4 KI. MONTIO-CARDAMINETEA Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 44

Wie für ein Kalkgebiet nicht anders zu erwarten, weisen fast alle quellflurbesiedelnden Arten pflanzensoziologisch in die Richtung des Verbandes *Cratoneuron commutati*. Nur einige kleine Bestände im „Beinland“ an der Hochplatte lassen Beziehungen zum Verband *Cardamino-Montion* erkennen, ohne allerdings die für eine tabellarische Wiedergabe notwendige Struktur und Ausdehnung zu besitzen. Es seien aber mit *Dicranella palustris* (= *Diobelon squarrosus* (Starke) Hampe) und *Scapania undulata* zwei typische Vertreter des Verbandes *Cardamino-Montion Br.-Bl. 25* (vgl. PHILIPPI & OBERDORFER in OBERDORFER 1977) genannt, die auf schwach durchsickerten Raibler Sandsteinen ein Auskommen finden.

Spalte	1 1 1												1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
<i>Calycocorsus stipitatus</i>	.	+	+
<i>Primula elatior</i> * <i>elatior</i>	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	.	.	+	+
<i>Allium schoenoprasum</i>	+
<i>Carex ferruginea</i> * <i>ferr.</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis nemorosa</i>	+	+
<i>Philonotis calcarea</i>
<i>Geum rivale</i>
<i>Alchemilla glabra</i>
<i>Pellia endiviaefolia</i>
<i>Alchemilla spec.</i>
<i>Epilobium palustre</i>
<i>Geranium sylvaticum</i>
<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Poa trivialis</i> * <i>trivialis</i>
<i>Carex davalliana</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Campanula scheuchzeri</i>
<i>Alchemilla cf. effusa</i>

mit geringer Stetigkeit:

1: *Senecio nemorensis* * *fuchsii* +; 3: *Salix waldsteiniana* 2, *Knautia dipsacifolia* * *dipsacifolia* +, *Pimpinella major* +, *Adenostyles alliariae* +, *Soldanella alpina* +; 4: *Rumex alpestris* +, *Chrysosplenium alternifolium* 1, *Lysimachia nemorum* +, *Brachythecium rutabulum* 1; 6: *Valeriana officinalis* agg. +, *Cirsium oleraceum* +, *Lathyrus pratensis* +; 7: *Trollius europaeus* +, *Alchemilla straminea* +; 8: *Leontodon hispidus* * *hispidus* +; 9: *Alchemilla lineata* 1; 10: *Ligusticum mutellina* +, *Tussilago farfara* +, *Veronica chamaedrys* +, *Alchemilla plicata* 1, *Brachythecium rivulare* +; 12: *Silene pusilla* +; 13: *Potentilla palustris* +, *Scapania irrigua* +; 14: *Polygonum bistorta* +; 17: *Cardamine amara* +, *Calliergon cordifolium* +; 18: *Climacium dendroides* +, *Hypnum lindbergii* +; 19: *Sphagnum palustre* 2; 20: *Myosotis palustris* agg. +; 24: *Plagiomnium elatum* 2; 25: *Bryum schleicheri* 2; 26: *Drepanocladus exannulatus* 1, *Philonotis fontana* +

Diese Quellfluren stehen in engem Kontakt mit dem *Caricetum nigrae* und dem *Eriophoretum scheuchzeri* und sind meist diesen zuzurechnen (vgl. z. B. die *Carex frigida*-Subvariante des *Caricetum nigrae*). Bei abnehmender Durchfeuchtung schließen sich randlich Nardeten an. Leider sind diese Stellen erheblich durch Viehtritt gestört.

O. Montio-Cardaminetalia Pawł. 28

V. Cratoneurion commutati W. Koch 28

Die Aufnahme und Bearbeitung der Kalkquellflurgesellschaften brachte wegen der außerordentlichen Variabilität (DÜLL 1990) bzw. großen Formenreichtums (FRAHM & FREY 1983) von *Cratoneurion commutatum* gewisse Schwierigkeiten mit sich, da es meist nicht sicher möglich war, zwischen den beiden Varietäten *commutatum* und *falcatum* zu trennen. PHILIPPI (1975) beschreibt deren unterschiedliche Bewertung in der Literatur, hält aber selbst eine taxonomische Trennung in zwei eigene Sippen für möglich und begründet dies mit der unterschiedlichen Ökologie. *Cratoneurion commutatum* s. str. habe danach den Verbreitungsschwerpunkt unter 1200-1500 m, var. *falcatum* oberhalb 1500 m, ohne daß die Sippen in der jeweils anderen Stufe fehlen. An Aufnahmen von BRAUN-BLANQUET (1978) aus Graubünden läßt sich indes keine Bevorzugung der beiden Varietäten für eine bestimmte Höhenlage erkennen. Beide sind regelmäßig über 2000 m zu finden und werden ohne besondere Häufung von ein- und denselben Arten begleitet. Folglich ordnet der Autor beide Gesellschaften einer Assoziation zu, unterscheidet aber zwei nach den beiden Moosen benannte Subassoziationen.

Die *Cratoneurion*-Rasen des Gebietes erinnern habituell alle mehr oder weniger an var. *falcatum*, ohne daß die Befunde jedesmal eine mikroskopische Bestätigung finden. Daher und vor dem Hintergrund der zahlreichen Übergänge zwischen beiden Varietäten (FRAHM & FREY l. c.) müssen Zweifel erlaubt sein, ob eine auf unsichere Taxa basierende Differenzierung in zwei Gesellschaften überhaupt Sinn macht.

Ähnlich argumentiert DIERSSEN (1990: 12) anhand eines anderen Falles: „Dieses Verfahren (gemeint ist die Trennung von Pflanzengesellschaften auf dem Niveau von Varietäten, Anm. d. Verfassers) wird überstrapaziert, wenn der idiosystematische Rang einer als Kenntaxon verwendeten Sippe nicht geklärt ist. Ein Beispiel: Solange etwa *Nymphaea alba* var. *minor* De Candolle als eigenständiger Genotyp nicht akzeptiert ist, sollte von der Aufstellung eines Nymphaetum minoris abgesehen werden.“ Der Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (BARKMAN et al. 1986) wiederum erlaubt grundsätzlich die Bildung von Assoziationen oder Syntaxa höherer Rangstufen nach infraspezifischen Taxa, soweit diese gültig beschrieben sind.

Spalte																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
Campanula cochlearifolia
Juncus triglumis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aster bellidiastrum
Parnassia palustris
Soldanella alpina
Leucanthemum atratum * hall.
Cratoneuron decipiens	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex panicea
Chaerophyllum villarsii
Ranunculus montanus
Tofieldia calyculata
Salix retusa

mit geringer Stetigkeit:

1: Saxifraga rotundifolia +; 5: Linum catharticum +; 6: Rhizomnium magnifolium +; 7: Silene vulgaris * glareosa +; 8: Carex davalliana +; 9: Alchemilla straminea 1; 10: Alchemilla plicatula +, Primula elatior * elatior +; 11: Carex nigra +, Carex flacca * flacca +; 12: Equisetum palustre 2, Brachythecium spec. 2, Cirsium oleraceum +; 13: Alchemilla effusa +; 14: Crepis paludosa +, Philonotis fontana +; 16: Campanula scheuchzeri r, Pinguicula alpina +; 17: Festuca rupicaprina +, Taraxacum spec. +; 19: Soldanella pusilla +; 20: Salix waldsteiniana +, Arabis pumila +, Equisetum fluviatile +; 23: Bryum spec. 1, Galium anisophyllum +; 24: Poa cenisia * cenisia +, Festuca alpina r, Soldanella minima * minima r

Aufgrund der Tatsache, daß die verschiedenen Varietäten in der bryologischen Literatur gemeinhin als eigenständig anerkannt werden und die eigenen *Cratoneuron*-Rasen zumindest habituell an var. *falcatum* erinern, werden die Bestände trotz großer Vorbehalte dem Cratoneuretum *falcati* zugeordnet.

Ausdrücklich soll aber für den Fall fehlender genetischer Eigenständigkeit der einzelnen Varietäten auf die alternative Möglichkeit hingewiesen werden, unter Berücksichtigung der Ähnlichkeit der Habitats alle von *Cratoneuron commutatum* s. l. dominierten Quellflurgesellschaften der Alpen und ihrer Vorlandbereiche unter einem Namen zu vereinigen und innerhalb dieser Assoziation vergleichbar den Caricion *nigrae*-Gesellschaften anhand der Phanerogamen-Bestandteile verschiedene geographische Rassen und Höhenformen zu unterscheiden. Damit würde man in die Lage versetzt, auch das Cochleario-Cratoneuretum (Oberd. 57) Th. Müller 61 als reliktsche Form in die Gesellschaft aufzunehmen, dessen Eigenständigkeit in OBERDORFER (1977) bereits angezweifelt wird. Aus formalen Gründen müßte diese übergreifende Gesellschaft nach dem Prioritätsprinzip Cratoneuretum *falcati* Gams 27 heißen. Wegen der erheblichen Änderung in der Umgrenzung dieses Syntaxons wäre allerdings eine Emendierung erforderlich.

Cratoneuretum *falcati* Gams 27

(Tabelle 13)

Kalkquellflurgesellschaften sind in den Ammergauer Alpen in Zahl und Fläche von untergeordneter Bedeutung. Besonders in den großen Dolomitgebieten fehlen häufig geeignete Quellhorizonte. Nur über anstehendem Gestein an den Böden verschütteter Kare tritt mitunter Wasser hervor. Schöne Beispiele hierfür bilden die nördlichen Kare des gesamten Danielkamms und jene der Geierköpfe, Kreuzspitze und Notkarspitze. Günstigere Bedingungen für Quellaustritte ergeben sich im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes, wo wasserstauende Schichten größere Ausdehnung besitzen. Mit Ausnahme der Hochplatte-Gruppe ist hier allerdings die Massenerhebung für eine dauerhafte Schüttung in subalpiner Lage meist zu gering.

Das aus wenigen steten Vertretern gebildete Artengerüst wird vor allem von *Cratoneuron commutatum* s. l., *Epilobium alsinifolium*, *Saxifraga stellaris*, *Deschampsia cespitosa*, *Viola biflora* und *Bryum pseudotriquetrum* aufgebaut. Abweichungen erfahren die Bestände in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit des Wassers, Beweidungstätigkeit und durch das Übergreifen von Pflanzen aus benachbarten Pflanzengesellschaften. Eine **Ausbildung mit *Arabis soyeri* subsp. *jacquinii*** erscheint im Gebiet nur in weidbeeinflussten und damit nährstoffreichen Quellfluren. *Arabis soyeri* wird in seiner Bevorzugung geringer Wasserdurchflußmengen von *Cardamine amara* begleitet.

Deutlich von benachbarten Thlaspietalia-Gesellschaften beeinflusst und mit diesen in unmittelbarem Kontakt zeigen sich die Quellfluren in den größeren Karböden (***Achillea atrata*-Ausbildung**), die zudem längerer Schneebedeckung ausgesetzt sind.

Cratoneuron decipiens findet sich vereinzelt an den schwächer durchsickerten Rändern der Quellfluren, ist aber in Magnocaricion-Beständen ungleich häufiger, womit zumindest in den Ammergauer Alpen für die Aufstellung einer eigenen Assoziation, wie sie PHILIPPI (l. c.) in Erwägung zieht, kein Anlaß besteht.

Die von WIKUS (1960) und PHILIPPI (l. c.) betonte Gleichförmigkeit der Quellfluren in den Ostalpen wird durch eine Reihe von Vegetationsaufnahmen belegt. Von diesen weichen auch die Bestände der Ammergauer Alpen kaum ab. Etwaige Unregelmäßigkeiten resultieren wohl weitgehend aus dem zufälligen Eindringen von Arten aus angrenzenden Flächen oder den mehr oder weniger starken anthropo-zoogenen Einflüssen.

Ob in Kalkschiefergebieten der Ersatz von *Epilobium alsinifolium* durch *Epilobium nutans* (HEISELMAYER 1979) die Regel darstellt, also geologisch-edaphisch begründet ist, läßt sich mit den wenigen veröffentlichten Aufnahmen aus entsprechenden Gebieten nicht entscheiden.

4.6.5 Kl. SALICETEA HERBACEAE Br.-Bl. et al. 47

Schneebodengesellschaften können sich in den Ammergauer Alpen als Folge der weit unter der Schneegrenze liegenden Massenerhebung nur an topographisch besonders ausgewiesenen Stellen erhalten. An solchen mangelt es vor allem den westlichen, nördlichen und östlichen Teilen, ohne daß sie in den zentralen und südlichen Teilen wesentlich an Ausdehnung gewinnen. Zum Teil handelt es sich um recht fragmentarische Bestände, die sich nur aufgrund von Differentialarten syntaxonomisch einordnen lassen. Die Kalkschneeböden zeigen dabei eine erstaunliche Gleichförmigkeit und unterscheiden sich damit wesentlich von den Gesellschaften des Verbandes Salicion herbaceae, deren Vielfalt bei der geringen Ausdehnung bodensaurer Substrate überrascht.

Viel zu gering scheinen innerhalb dieser Klasse bisher die Kryptogamen und hier speziell die Moose berücksichtigt zu sein, wie auch DIERSSEN (1984) bemerkt. Der Autor erörtert in seinen vergleichenden vegetationskundlichen Untersuchungen alpischer und arktischer Schneeböden die soziologisch-diagnostische Rolle einiger im Salicion herbaceae vorkommenden Kryptogamen, die teilweise auch durch die eigenen Untersuchungen bestätigt werden konnten. Er weist auf ihre Eignung für eine Gliederung in Subassoziationen und Varianten hin, die sich bei einer auch nach Ansicht des Verfassers dringend notwendigen monographischen Bearbeitung der Assoziationen bestätigen dürfte.

O. Arabidetalia caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

V. Arabidion caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Bezüglich der syntaxonomischen Stellung der Ordnung Arabidetalia caeruleae bzw. des Verbandes Arabidion caeruleae besteht in der pflanzensoziologischen Literatur Uneinigkeit. Verschiedene Autoren neigen dazu, sie der Klasse Thlaspietea rotundifolii anzugliedern. DIERSSEN (1984) begründet dies damit, daß einerseits die floristische Ähnlichkeit zwischen beiden Verbänden Salicion herbaceae und Arabidion caeruleae nur im unmittelbaren Kontakt erkennbar sei, andererseits, was als Hauptgrund bei anderen Autoren angegeben wird, die floristische Beziehungen zur Ordnung Thlaspietalia recht ausgeprägt seien. Auch in den Beständen der Ammergauer Alpen treten eine Reihe von Thlaspietalia-Arten sehr stet im Arabidion auf. An der Einbeziehung der Kalkschneeböden in die Klasse Salicetea herbaceae wird dennoch aus mehreren Gründen festgehalten. Ihre standörtlich-ökologischen Bedingungen unterscheiden sich deutlich von denen der Schuttgesellschaften. Die Schneebedeckung ist wesentlich länger und jener der bodensauren Schneeböden vergleichbar. Während Thlaspietalia-Gesellschaften fast alle von mehr oder weniger bewegtem Schutt beeinflusst werden, kann sich an den konsolidierten Standorten eine beträchtliche Menge von Humus und Feinerde ansammeln, die anspruchsvollen Arten ein Auskommen ermöglicht. Die Schuttablagerung verläuft in Kalkschneeböden unter ganz anderen Umständen als in den häufig benachbarten Schuttfluren. Üben dort vor allem horizontale Bewegungen starke mechanische Einflüsse auf die Vegetation aus, so sind die lange schneebedeckten Mulden dem direkten Einfluß von Schuttströmen entzogen. Erst im Laufe der Schneeschmelze lagern sich im Schnee eingebettete Geröllstücke langsam vertikal in den Mulden ab, wie sich im Bereich der letzten Schneeflecken sehr schön beobachten läßt. So erklären sich die z. T. mehrere Dezimeter mächtigen, mit Gesteinsschutt durchsetzten Feinerde- und Humushorizonte. Die ökologische Wirkung des Schutts beruht also mehr auf einer Feuchtigkeitsspeicherung in den Höhlungen als in seinem direkten mechanischen Einfluß auf das pflanzliche Wachstum. Im übrigen gibt es entgegen DIERSSEN (1984) z. B. mit *Veronica alpina*, *Sagina saginoides* und *Gentiana bavarica* sehr wohl alle alpinen Schneeböden verbindende Arten.



Abb. 34: Cratoneuretum falcati an einer Karbodenschwelle im Nördlichen Kar des Westlichen Geierkopfes (8431/33 A, 1500 m)

***Salix retusa*-Arabidion-Gesellschaft**

(Tabelle 14)

Diese Gesellschaft schneefeuchter Flächen inmitten beruhigter Zonen von Schutthalden erinnert auf den ersten Blick an ein *Salicetum retuso-reticulatae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26, verdient aber angesichts des Fehlens von *Salix reticulata* und der geringen Zahl von Arabidion-Arten diesen Namen nicht. Wegen der dennoch vorhandenen floristischen Ähnlichkeit mit diesem (vor allem was das Auftreten von *Seslerietalia*-Arten betrifft), soll ihre Abhandlung unter dem Abschnitt Schneeböden erfolgen. Da sie aber, wenn überhaupt, nur schwach dem Verband Arabidion zuzuordnen ist und sich in ihren standörtlich-ökologischen Gegebenheiten doch deutlich von den übrigen Kalkschneeböden abhebt (auch deutlich kürzere Schneebedeckung), wird die aus wenigen Aufnahmen zusammengestellte Tabelle besser gesondert dargestellt.

Auch das von URBAN (1991) aus dem Klammspitzzug angegebene *Salicetum retuso-reticulatae* stellt mit den gegenüber anderen Alpentteilen geringen Deckungswerten der beiden Weidenarten keinesfalls die optimale Ausbildung der Assoziation dar. Bei diesem ist aber wenigstens in zwei Aufnahmen *Salix reticulata* vorhanden und mit der steten *Soldanella minima* subsp. *minima* seine Eignung als glaziale Rückzugsgesellschaft für diese Sippe angedeutet (vgl. SCHUHWERK 1990).

Insgesamt scheint die Stellung des *Salicetum retuso-reticulatae* als eigene Assoziation wenig gefestigt zu sein. Beide Weiden treten häufig in Seslerion-Gesellschaften auf, *Salix retusa* findet sich immer wieder im Thlaspion, *Salix reticulata* weicht mitunter auf Felsbänder aus (vgl. THIMM 1953, GREIMLER 1991 und die eigene Aufnahme einer unter den Felsspalten behandelten *Saxifraga oppositifolia*-*Salix reticulata*-Gesellschaft), was ihre Eignung als Assoziationskennarten deutlich schmälert.

CRISTOFOLINI (1966) macht genauere Angaben über das unterschiedliche ökologische Verhalten der beiden namengebenden Weiden. *Salix retusa* wächst demnach oft am Grunde schwach saurer bis alkalischer Schneetälchen, während *Salix reticulata* die Schneebedeckung weniger erträgt und meist auf steile Hänge ausweicht. Aufnahmen des *Salicetum retuso-reticulatae* ohne die letztere Art zeichnen sich nach dem Autor durch das Auftreten typischer Arabidetalia-Arten aus, wohingegen solche mit ihr immer zahlreiche Seslerietalia-Arten besitzen. Die Zwischenstellung zu den alpinen Kalkmagerrasen wird in der Literatur wiederholt zitiert (vgl. BRAUN-BLANQUET 1948, ZÖTTL 1951, LECHNER 1969, SMETTAN 1981, HADERLAPP 1982, GREIMLER 1991) und ist bei zahlreichen weiteren veröffentlichten Vegetationsaufnahmen nicht zu übersehen. Der fragmentarische Charakter der Gesellschaft in den Ammergauer Alpen ist wohl damit zu erklären, daß auf beruhigten Schutthalden in niedriger Höhe Seslerietalia-Arten ebenso schnell oder sogar besser aufkommen können als die beiden Weiden.

Teilweise tritt im *Salicetum retuso-reticulatae* *Salix serpyllifolia* an die Stelle von *Salix retusa* (DALLA TORRE 1982, RAFFL 1982). Als z. T. Reliktnatur verleihende Differentialarten dienen wie schon beim Arabidetum caeruleae *Homogyne discolor* und *Soldanella minima* subsp. *minima*, die vor allem in den Südlichen Kalkalpen regelmäßiger Bestandteil der Kalkschneeböden sind (vgl. OBERHAMMER 1979, DALLA TORRE l. c., LASEN 1983, E. & S. PIGNATTI 1983).

Aus den Nordwestlichen Schweizerischen Randalpen beschreiben RICHARD et al. (1977) eine an über 45 Grad geneigten Abhängen lokalisiertes Arenario-*Salicetum reticulatae*, das trotz der hohen Deckungen von *Salix reticulata* und *Salix retusa* ökologisch und floristisch weit von einem Kalkschneeboden entfernt ist. Die Autoren rechnen die Assoziation wegen des hohen Anteils arktisch-alpischer Sippen zur Klasse Carici rupestris-Kobresietea bellardii.

Arabidetum caeruleae Br.-Bl. 18 (Tabelle 15, Spalten 1-27)

In Dolinen und am ebenen Grunde langer Schutthalden stellt sich eine Gesellschaft ein, die regelmäßig die gleichen Arten des Verbandes Arabidion caeruleae enthält. Obwohl *Arabis caerulea* selbst fehlt, handelt es sich bei diesen Beständen um ein — wenn auch fragmentarisches — Arabidetum caeruleae.

Für die Gänsekresse ist offenbar nirgends im Gebiet über Kalkgestein die Schneebedeckung lang genug, die mit ca. neun Monaten im Büchsentalkar nördlich des Daniels ihren Spitzenwert erreicht, bzw. eine ausreichende Bodenruhe gegeben. Dafür spräche auch das innerhalb Bayerns disjunkte, nur Gebiete sehr hoher Massenerhebung einnehmende Areal der Assoziationskennart (vgl. SAITNER 1989a, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990).

Die Gesellschaft wird gegen Salicion herbaceae-Assoziationen durch eine Reihe von Thlaspietalia-Arten differenziert, die teils aus randlich mit dem Arabidetum caeruleae in Kontakt tretenden Schuttgesellschaften übergreifen, sich aber auch ohne deren unmittelbare Nachbarschaft einfinden. Gegenüber diesen weisen die Standorte einen deutlich erhöhten Feinerdreichum auf und werden kaum mehr mit Gestein überschüttet.

Die standörtliche Amplitude der **differentialartenlosen Subassoziaton** des Arabidetum caeruleae ist nicht besonders groß. Sobald eine ausreichende Humusanhäufung gegeben ist, bildet sich eine **Subassoziaton mit *Salix herbacea***, welche stets als erste Art des Salicion herbaceae die Weiterentwicklung zu den bodensauren Schneebodengesellschaften einleitet (siehe Transekt im Abschnitt Poo-Cerastietum cerastoidis). Diese Vorgänge dürften allerdings wegen des ständigen Schutteintrags sehr langsam ablaufen, sodaß die Bestände gleichsam Dauergesellschaften darstellen (vgl. hierzu die abweichende Meinung von KARRER 1980, nach der die Krautweide in den Hohen

Tabelle 14: *Salix retusa*-Arabidion-Gesellschaft

Höhe (x 10 m)	161	232	234	219					
Exposition	W	NO	N	SO					
Inklination (°)	20	60	25	30					
Deckung (%)	KG	95	80	80	60				
	MF	5	20	25	5				
	SB	60	80	70	60				
Geologie	hrk	pk	pk	pk					
Artenzahl	43	21	22	20					
Spalte	1	2	3	4	Spalte	1	2	3	4
A					<i>Achillea atrata</i>	+	.	.	+
<i>Salix retusa</i>	3	4	4	4	<i>Adenostyles alpina</i> * alpina	1	.	.	.
V ARABIDION CAERULEAE					<i>Leucanthemum atratum</i> * halleri	+	.	.	.
<i>Ranunculus alpestris</i>	1	.	.	+	<i>Silene vulgaris</i> * glareosa	+	.	.	.
<i>Saxifraga androsacea</i>	.	+	.	.	<i>Campanula cochlearifolia</i>	+	.	.	.
V O K SESLERIETEA ALBICANTIS					<i>Saxifraga oppositifolia</i> * opp.	.	+	.	.
<i>Sesleria albicans</i> * albicans	+	1	1	1	<i>Festuca rupicaprina</i>	.	.	+	.
<i>Festuca quadriflora</i>	+	+	.	+	<i>Myosotis alpestris</i>	.	.	.	+
<i>Carex firma</i>	1	.	+	+	<i>Leontodon montanus</i>	.	.	.	+
<i>Veronica aphylla</i>	+	+	.	.	<i>Crepis tergiouensis</i>	.	.	.	+
<i>Hedysarum hedysar.</i> * hedysar.	.	+	2	.	<i>Galium megalospermum</i>	.	.	.	+
<i>Galium anisophyllum</i>	+	.	.	.	BEGLEITER				
<i>Biscutella laevigata</i> * laev.	1	.	.	.	<i>Polygonum viviparum</i>	+	+	+	+
<i>Lotus alpinus</i>	1	.	.	.	<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+	.	+
<i>Polygala alpestris</i> * alp.	1	.	.	.	<i>Dryas octopetala</i>	1	.	+	.
<i>Gentiana clusii</i>	+	.	.	.	<i>Tortella tortuosa</i>	2	.	+	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	.	.	.	<i>Ranunculus montanus</i>	1	.	.	+
<i>Thymus praecox</i> * polytrichus	+	.	.	.	<i>Carex sempervirens</i>	1	.	.	+
<i>Alchemilla plicatula</i>	+	.	.	.	<i>Cetraria islandica</i>	.	+	1	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	+	.	.	.	<i>Tortula norvegica</i>	.	+	.	1
<i>Gentiana verna</i> * verna	.	+	.	.	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> * vit.	.	+	+	.
<i>Sedum atratum</i>	.	.	.	+	<i>Sanionia uncinata</i>	.	2	2	.
V O K THLASPIETEA ROTUNDIFOLII					<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	.	+	+	.
<i>Hutchinsia alpina</i> * alpina	.	.	+	+	<i>Cetraria tilesii</i>	.	+	+	.
					<i>Peltigera leucophlebia</i>	.	1	+	.
					<i>Cladonia arbuscula</i>	.	+	+	.

mit geringer Stetigkeit:

1: *Ctenidium molluscum* 1, *Plantago alpina* +, *Poa supina* 2, *Selaginella selaginoides* 1, *Soldanella alpina* 2, *Homogyne alpina* 1, *Aster bellidiastrum* 1, *Tofieldia calyculata* +, *Asplenium viride* +, *Leontodon hispidus* * *hispidus* +, *Linum catharticum* +, *Rhododendron hirsutum* +, *Carex ornithopoda* * *ornithopoda* +, *Luzula multiflora* +, *Fissidens cristatus* +, *Euphrasia picta* +, *Parnassia palustris* +; 2: *Brachythecium salebrosum* 1, *Pseudoleskeella catenulata* +, *Cladonia gracilis* +; 3: *Silene acaulis* * *longiscapa* 1, *Thamnomia vermicularis* 1, *Carex atrata* * *atrata* +, *Rhytidium rugosum* 1, *Dicranum scoparium* +, *Entodon concinnus* 2; 4: *Poa alpina* +, *Cirsium spinosissimum* * *spinosissimum* +, *Bartsia alpina* +

Tauern eine rasche Versauerung bedingt und daher eine schnelle Weiterentwicklung erfolgt; allerdings sind hier auch Substratunterschiede gegenüber den Kalkalpenbeständen zu bedenken).

Die Aufnahmen stammen aus den zentralen und südlichen Teilen des Ammergebirges und werden noch durch einige weitere aus der Hochplatte-Gruppe ergänzt. Hierher ist auch die *Arabis alpina-Ranunculus alpestris*-Gesellschaft von URBAN (1991) aus dem Klammspitzkamm zu stellen, dessen Aufnahmen zusätzlich in Tabelle 15 aufgenommen wurden.

Eine besondere Würdigung muß die **reliktische Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima* erhalten**, die in der Kreuzspitz-Gruppe beobachtet werden konnte. Sie ist als zumindest letzteiszeitliche Überdauerungsgesellschaft zu sehen. Die Bedeutung solcher Bestände für den Naturschutz versteht sich von selbst.

Im Gegensatz zum Verband Salicion bzw. zur Ordnung Salicetalia herbaceae verfügt die Ordnung Arabidetalia caeruleae über keine Kennarten aus dem Bereich der Kryptogamen. Als Differentialarten gegenüber der Salicetalia herbaceae erlangen lediglich *Distichum capillaceum*, *Tortella tortuosa* und *Pseudoleskea incurvata* gewisse Bedeutung.

Das Arabidetum caeruleae scheint sein Optimum in den Kalkschieferketten der Zentralalpen zu erreichen (vgl. BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, GAMS 1927, G. & J. BRAUN-BLANQUET 1931, LECHNER 1969, SUTTER 1976, KARRER 1980, RAFFL 1982), da dort allein wegen der größeren Massenerhebung und der feindereichen Gesteinsverwitterung deutlich mehr geeignete Flächen für die Gesellschaft zur Verfügung stehen.

Spalte	1111111112	2222222	223	33333333	34444	4	4
	1	2345678901234567890	1234567	890	12345678	90123	4 5
Kiaeria starkei	.	.	.	.	.	.1.+3	1.
Sibbaldia procumbens	.	.	.	.	.	..+.	1.
DV DO SALICETALIA HERBACEAE							
Sanionia uncinata	.	....+	.....3	..+5	.543.211	1+...	..
K SALICETEA HERBACEAE							
Veronica alpina	4	1+++.	+12.+++.	1+.+	..+.	..+.	..+
Sagina saginoides	.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+
Plantago atrata	.	..2.	.....+	1....2.	+2.	+.+++++	1....
Gentiana bavarica	.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+
Alchemilla decumbens	.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+
Anthelia juratzkana	2	+	.....	..+1.	..+	.....	..+
Oncophorus virens	.	..22.	.....	..3.	..+	.....	..+
Epilobium anagallidifolium	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
BEGLEITER AUS THLASPIETEA ROT.							
Achillea atrata	4	+++++2+11212+122112	+++++1+	+++	.....	.....	.....
Festuca rupicaprina	.	.....+	..+.	..+.	..+.	..+.	..+
Myosotis alpestris	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Campanula cochlearifolia	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Doronicum grandiflorum	.	.....+1.	.....	.....	.....	.....	.....
Arabis alpina	4	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
BEGLEITER AUS SESLERIETEA ALB.							
Galium anisophyllum	1	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Sesleria albicans * albicans	2	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Sedum atratum	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
SONSTIGE BEGLEITER							
Polygonum viviparum	.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.	..+
Ligusticum mutellina	3	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Bryum spec.	.	.....1.	.....	.....	.....	.....	.....
Poa alpina	1	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Campanula scheuchzeri	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Viola biflora	4	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Soldanella alpina	4	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Deschampsia cespitosa	1	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Ranunculus montanus	4	.....1.	.....	.....	.....	.....	.....
Cirsium spinosissimum * spin.	.	..r.	.....	.....	.....	.....	.....
Salix retusa	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Tortella tortuosa	.	..1.	.....	.....	.....	.....	.....
Euphrasia minima	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Cladonia spec.	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Taraxacum spec.	.	.....2.	.....	.....	.....	.....	.....
Veronica aphylla	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Selaginella selaginoides	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Festuca quadriflora	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Cystopteris regia	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Homogyne alpina	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Silene acaulis * longiscapa	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Polytrichum juniperinum	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Brachythecium spec.	.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Philonotis fontana	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Leontodon pyrenaicus * helv.	.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Polytrichum formosum	.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Bryum capillare	.	.....2.	.....	.....	.....	.....	.....
Campylium stellatum	.	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Pohlia spec.	.	.....4.	.....	.....	.....	.....	.....
Phleum alpinum * rhaeticum	1	.....+	.....	.....	.....	.....	.....
Pohlia cruda	1	.....+	.....	.....	.....	.....	.....

mit geringer Stetigkeit:

1: Adenostyles alpina * alpina 2, Rumex scutatus 1, Orthothecium rufescens 2, Ctenidium molluscum 2, Chrysosplenium alternifolium 3, Veronica serpyllifolia * humifusa 2, Cratoneuron commutatum var. falcatum 3, Scapania irrigua 1, Primula elatior * elatior 1, Saxifraga rotundifolia 1, Polystichum lonchitis 1, Veratrum album 1; 4: Jungermannia spec. 2, Rhynchosostegium murale 1; 5: Euphrasia drosocalyx +, Leontodon hispidus * hispidus +, Dichodontium pellucidum +, Luzula spicata +; 6: Leontodon hispidus * hispidus +, Dichodontium pellucidum 1, Galium megalospermum +, Carex firma +, Androsace chamaejasme +, Euphrasia salisburgensis +, Alchemilla monticola +, Gentiana nivalis +, Gentianella campestris +, Aster bellidiastrum +, Alchemilla plicatula +, Leontodon hispidus * opimus 2, Gentiana clusii +; 7: Poa cenisia * cenisia +;

(Fortsetzung Tabelle 15)

8: Galium megalospermum +, Bryum caespitium 3; 10: Brachythecium salebrosum +; 11: Tortula norvegica +, Cratoneuron commutatum var. sulcatum 2, Adenostyles alpina * alpina +, Rumex scutatus +, Orthothecium rufescens +, Conocephalum conicum +, Encalypta streptocarpa 1; 18: Arabis pumila +; 19: Tortula norvegica 1, Asplenium viride +, Scapania aequiloba +, Mnium stellare +, Bryum elegans +; 20: Tortula norvegica 2, Carex firma +, Asplenium viride +, Scapania aequiloba +, Ctenidium molluscum 1, Parnassia palustris +, Timmia norvegica +, Preissia quadrata +; 21: Arabis pumila +; 22: Cratoneuron commutatum var. sulcatum +, Silene vulgaris * glareosa +; 25: Minuartia sedoides 1; 26: Dichodontium pellucidum +, Ditrichum flexicaule 1; 28: Luzula spicata +, Crepis aurea * aurea +; 29: Agrostis rupestris +; 30: Epilobium alsinifolium +; 33: Euphrasia drosocalyx +, Euphrasia salisburgensis r; 37: Trifolium repens * repens +; 39: Agrostis rupestris +, Androsace chamaejasme +, Alchemilla monticola +, Gentiana nivalis +, Trifolium repens * repens +, Carex nigra +, Carex capillaris * capillaris +, Bartsia alpina +; 40: Cetraria islandica +, Gentiana punctata +, Potentilla aurea +, Luzula campestris +, Avenula versicolor * versicolor +, Anthoxanthum alpinum +, Agrostis capillaris +, Barbilophozia lycopodioides +; 41: Poa annua +; 42: Leontodon hispidus * hisp. +, Nardia geoscypha +, Agrostis alpina +, Oligotrichum hercynicum +; 43: Agrostis rupestris +; 44: Cetraria islandica +; 45: Euphrasia drosocalyx 1

Demgegenüber erfolgt die Feinerdeanreicherung in den Kalkalpen über lange Zeiträume hinweg. Insgesamt sind in den zentralen Ketten die Arabidion-Arten mit noch höherer Stetigkeit vertreten und die Bestände mit *Hutchinsia alpina* subsp. *brevicaulis* (auch Südliche Kalkalpen) um eine weitere Assoziationskennart bereichert. Als Differentialarten einer „Zentralalpenrasse“ fungieren darüber hinaus *Drabion hoppeanae*-Arten.

Innerhalb der Kalkketten der Ostalpen scheinen abgesehen von dem deutlichen *Thlaspietalia*-Einfluß, der möglicherweise für eine Rassendifferenzierung herangezogen werden kann, viele Abweichungen eher zufälliger Art zu sein. Je nach Kontaktgesellschaft dringt die eine oder andere Art in die Bestände ein, ohne das vor allem auf Verbandsebene sehr einheitliche Artengerüst wesentlich zu beeinflussen.

Einige Sippen sind unter historischen Gesichtspunkten bemerkenswert. *Ranunculus alpestris* klingt südlich der zentralalpischen Kalkketten allmählich aus (vgl. NIEDERBRUNNER 1975, RAFFL 1982) und wird in den Südöstlichen Kalkalpen durch den endemischen *Ranunculus traunfellneri* vertreten (WRABER 1978, LIPPERT 1981, HADERLAPP 1982, HÖRANDL 1993). *Soldanella minima* subsp. *minima* hat ihren wohl einzigen nördlichen Kalkalpenfundort im Ammergebirge. Die Vergesellschaftung der nahe verwandten, erst vor kurzem für Bayern und hier für den Chiemgau durch URBAN (1990a) neu nachgewiesenen *Soldanella austriaca* scheint nach dessen Angaben und Hinweisen von LÜDI 1926 in HEGI V/3, 2. Aufl. (1966) und PACHERNEGG (1973: 30) in etwa jener von *Soldanella minima* subsp. *minima* zu entsprechen. *Homogyne discolor* verleiht den nordostalpinischen Schneeböden reliktschen Charakter (vgl. MERXMÜLLER 1952, GREIMLER 1991) und erreicht von Osten her gerade noch den Bayerischen Alpenraum (LIPPERT & SCHUHWERK 1990).

O. *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

V. *Salicion herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Der fragmentarische Charakter von *Salicion herbaceae*-Gesellschaften in den Kalkalpen gegenüber den Zentralalpen-Ketten ist in der Literatur schon öfter erwähnt worden. In welcher Form die Bestände der Kalkalpen von denen des Kristallins abzutrennen sind, ist auch mit den wenigen eigenen Aufnahmen nicht zu beantworten. Dazu bedarf es wohl einer monographischen Bearbeitung dieser Gesellschaften, die, wie sich heute schon grob abzeichnet (vgl. OBERDORFER 1977), eine Abgrenzung verschiedener Rassen entlang eines von den Zentralalpen nach außen gerichteten Kennartengefälles zum Ergebnis haben dürfte. Eine Unterscheidung in Form von Subassoziationen, wie es SMETTAN (1981) beim *Salicetum herbaceae* fordert, ist nicht anzustreben, da diese Rangstufeneinheit eher standörtlich-lokal als geographisch verstanden werden sollte (OBERDORFER 1968, W. & A. MATUSKIEWICZ 1981). Angesichts fehlender lokaler oder auch regionaler Assoziationskennarten ist die Möglichkeit der Ausscheidung verschiedener Gebietsassoziationen begrenzt. Nur in den Zentralalpen deutet sich möglicherweise eine entsprechende Gliederung an (vgl. BRAUN-BLANQUET 1974).

Salicetum herbaceae Braun 13

(Tabelle 15, Spalten 28-30)

Die Gesellschaft ist in den Ammergauer Alpen gegenüber den anderen *Salicion herbaceae*-Gesellschaften vorwiegend negativ charakterisiert. Die kleinflächigen Standorte in subalpinen bis eher alpinen Lagen liegen am Boden oder in schrägen Einhängen von Karverebnungen und werden mit Übergängen randlich von Arabidion-Gesellschaften abgelöst, von denen immer wieder Bestandteile in das *Salicetum herbaceae* einzudringen vermögen. Bei Ansammlung reichlichen Schwemmmaterials stellt sich in den Muldenböden statt dessen das *Poo-Cerastietum cerastioidis* ein (vgl. Transekt im folgenden Abschnitt).

Der nie ganz unterbundene Einfluß basenreichen Wassers wird am wiederholten Auftreten von Arabidion-Arten deutlich. Das Fehlen von entsprechenden Differentialarten und gleichzeitige Erscheinen von Salicion-Arten und der Verbandsdifferentialart *Sanionia uncinata* berechtigt trotzdem zur Angliederung an die bodensaurigen Schneeböden und differenziert die Bestände ausreichend gegen das Arabidetum caeruleae salicetosum herbaceae als teilweise syngenetischem Vorläufer. Denkbar schiene wegen ihres fragmentarischen Charakters auch eine Einordnung als ranglose Gesellschaft auf Klassenebene.

Die Aufnahmen des Salicetum herbaceae stammen von sehr isoliert gelegenen Punkten an Hochplatte, Frieder (Kreuzspitz-Gruppe) und Plattberg im Danielkamm. Es ist vor allem in diesem höchsten Teilgebiet häufiger, als die wenigen Aufnahmen aufzeigen.

Die von OBERDORFER (1977) ausgeschiedene und durch ihren Übergangscharakter zum Arabidion gekennzeichnete Subassoziation des Salicetum herbaceae mit *Potentilla brauniana* hat, wenn überhaupt, wohl nur lokale Bedeutung und läßt sich so nicht auf andere Gebiete übertragen, sondern dürfte eher das Ergebnis einer zufälligen und möglicherweise auch zu großflächigen Auswahl der Untersuchungsflächen von SÖYRINKI (1954) sein. *Potentilla brauniana* erscheint wohl in den gesamten Kalkalpentellen in kalkreichen Schneebodengesellschaften, ohne auf enge Übergangsbereiche konzentriert zu bleiben (vgl. JENNY-LIPS 1930, PIGNATTI-WIKUS 1959, WIKUS 1960, LIPPERT 1966, NIEDERBRUNNER 1975, RAFFL 1982 und weitere). Man könnte sie allenfalls zusammen mit einer Reihe weiterer Kalkschneebodenarten als geographische Differentialarten der Kalkalpenbestände des Salicetum herbaceae gegenüber den zentralalpischen bezeichnen.

Poo-Cerastietum cerastioidis (Söyr. 54) Oberd. 57 (Tabelle 15, Spalten 31-38)

Innerhalb des Salicion herbaceae wird das Poo-Cerastietum cerastioidis am besten mit Nährstoffen versorgt. Es konzentriert sich in den Ammergauer Alpen allein auf sieben bis acht Monate schneebedeckte, kleine abflußlose Vertiefungen inmitten größerer Kare, in denen das weithin sichtbare leuchtende Grün von *Poa supina* den Aspekt beherrscht.

Die Standorte sind als Ergebnis von Schmelzwasser- oder Starkniederschlagseinträgen der randlichen Kalkgesteinsabhängigkeit durch eine beträchtliche Feinerde- und Humusansammlung gekennzeichnet und stehen besonders bei großem Nährstoffangebot (Gamsbeweidung) häufig in engem Kontakt zu von *Deschampsia cespitosa* und *Cirsium spinosissimum* dominierten Gesellschaften des Verbandes Rumicion alpini, die mitunter ringförmig die Flächen des Poo-Cerastietum cerastioidis einrahmen.

Cerastium cerastioides tritt erst in Gebieten größerer Massenerhebung auf (vgl. Abschnitt Flora) und beschränkt sich im Gebiet allein auf den Danielkamm. In den nördlichen Karen des Daniels und der Upsspitze sind die Bestände in der **typischen Ausbildung** zu beobachten (ein weiterer nicht aufgenommener im Kesseljoch). Nur hier beteiligt sich auch *Brachythecium glaciale* in beträchtlichem Maße am Vegetationsaufbau, das nach DIERSSEN (1984) auf konsolidierten, basenreichen Schneeböden unter anderem zusammen mit *Sanionia uncinata* (auch in den Ammergauer Alpen!) vorkommt. **Verarmte Bestände** finden sich sonst immer wieder im Danielkamm und einmal außerhalb dieses Teilgebietes im Bereich des Gumpenkars nordwestlich der Hochplatte.

Abbildung 35 zeigt ein Transekt durch einen typischen Bestand des Poo-Cerastietum cerastioidis am Grunde eines Schuttfächers, dem sich randlich ein Arabidetum caeruleae anschließt. Zwischen 0 und 1,8 m fehlt jeglicher Einfluß des Salicion herbaceae. Arabidetalia- und Thlaspietalia-Elemente treten in dem stark schuttdurchsetzten, jedoch humosen Boden gleichermaßen auf, wobei sich zwischen 1 und 1,5 m eine Konsolidierung des Schutts andeutet (erkennbar am zunehmenden bzw. erstmaligen Auftreten von *Pseudoleskea incurvata*, *Soldanella alpina*, *Crepis aurea* subsp. *aurea* und *Campanula scheuchzeri* und an der Abnahme von *Hutchinsia alpina* subsp. *alpina*). Der Bereich zwischen 1,8 und 2,6 m ist durch die plötzliche Abnahme der meisten Schutt- und Kalk-Schneebodenelemente gekennzeichnet. Trotz des immer noch hohen (gegen 0,1m KCl gemessenen) pH-Wertes bildet der tiefergründige und deutlich weniger schuttdurchsetzte Boden ein geeignetes Substrat für *Salix herbacea*. Da weitere Salicion-Arten noch fast vollständig fehlen und Arten der Schuttfluren noch z. T. vorhanden sind, kann man von einer Subassoziation salicetosum herbaceae des Arabidetum caeruleae sprechen.

Ab 2,6 m isoliert eine dicke Erdschicht gegen den Kalkgesteinsuntergrund. Die Versauerung verdrängt letzte Kalkschuttarten und fördert das Wachstum von Arten der azidophilen Schneeböden. *Poa supina*, *Cerastium cerastioides*, *Epilobium anagallidifolium*, *Gnaphalium supinum* und *Brachythecium glaciale* gehören zur charakteristischen Artenkombination des Poo-Cerastietum cerastioidis.

Das Poo-Cerastietum cerastioidis ist offenbar als Folge der häufigen Überschwemmungen deutlich an Salicion herbaceae-Arten verarmt, dagegen sind Klassenkennarten regelmäßig vertreten. Wegen des Fehlens von Arabidion-Kenn- und auch -Differentialarten ist aber ein Anschluß an die Kalkschneeböden nicht möglich. Auch die standörtlichen Gegebenheiten würden das nicht rechtfertigen.

Eine Reihe veröffentlichter Aufnahmen zeigt die mutmaßlich gesamtalpine Verbreitung dieser Gesellschaft an. Allerdings scheint *Cerastium cerastioides* in den Kalkalpen wohl aufgrund der Kleinflächigkeit geeigneter Standorte enger in die Gesellschaft eingemischt zu sein, während die Sippe in größeren Kristallin-Gebieten auch häufig am Aufbau anderer Salicion herbaceae-Gesellschaften beteiligt ist (vgl. GAMS 1927, GIACOMINI & PIGNATTI 1955, LECHNER 1969, BRAUN-BLANQUET 1974, RAFFL 1982) und eher eine Verbandskenntart dieses Syntaxons darstellt. Allgemein zeichnen sich die Bestände wohl wegen der relativ speziellen Standortsbedingungen durch eine große Gleichförmigkeit aus.

Während aus den gesamten Ostalpen noch wesentlich mehr Nachweise der Gesellschaft zu erwarten sind, ist ihr bayerisches Areal wohl ziemlich vollständig erfaßt (vgl. OBERDORFER 1977, HERTER 1990, SPRINGER 1990). Vielleicht sind im Karwendel noch einige Nachweise zu führen.

Nardo-Gnaphalietum supini J. et M. Bartsch 40 (Tabelle 15, Spalten 39-43)

Ständige Durchfeuchtung, sichergestellt durch einen etwa sieben bis acht Monate dauernden Erhalt der Schneedecke in Muldenlage oder in Windschattenbereichen von Geländekanten sowie Raibler und Kössener Schichten als geologischer Untergrund lassen eine Gesellschaft entstehen, in der vor allem *Nardus stricta* und *Plantago alpina* große Deckung haben und das Erscheinungsbild prägen. Ihre Zugehörigkeit zum Verband Salicion herbaceae ist so klar und eindeutig, wie es in den Kalkalpen nur selten der Fall sein dürfte.

Das Nardo-Gnaphalietum supini ist mit dem Polytrichetum sexangularis die einzige Schneebo-
dengesellschaft der Ammergauer Alpen, in der Arabidion-Arten fast vollständig fehlen. Die floristische Zusammensetzung ist ein deutliches Signal für die außerordentliche Azidität des Bodenmilieus. Auffällig ist eine Verarmung an Klassenkennarten, die vielleicht mit dem äußerst mageren und humusarmen Substrat in Verbindung gebracht werden kann. Innerhalb des Verbandes Salicion herbaceae erreicht die Gesellschaft ihre Eigenständigkeit durch das Auftreten von Nardion-Elementen. *Gnaphalium supinum* hat bei Vorhandensein von *Plantago alpina* nur geringe Artmächtigkeit.

Die wenigen Aufnahmen geben einen Einblick in die geringe Ausdehnung geeigneter Standorte (saure Böden in großer Höhe). Solche finden sich nur im „Gamsangerl“ auf der Hochplatte und in den Verebnungen des Frieders. Gewisse Übereinstimmungen bestehen zur *Plantago alpina*-*Gnaphalium hoppeanum*-Gesellschaft von URBAN (1991), die jedoch größeren Baseneinfluß zeigt. Bei lückigen Nardeten am Hebertaljoch im Danielkamm lassen sich zwar Anklänge an die Gesellschaft feststellen, allerdings verhindert hier ein deutliches Übergewicht an Nardion-Arten und das untergeordnete Erscheinen von Salicion herbaceae-Elementen eine Zuordnung zu den Schneeböden.

Eine **Ausbildung mit *Cratoneuron filicinum*** zeigt große Vernässung an, während eine andere mit *Agrostis agrostiflora* den Nardeten schon sehr nahe steht.

Die Tabelle täuscht eine Präferenz von *Kiaeria starkei* für das Nardo-Gnaphalietum supini vor. Tatsächlich scheinen jedoch die Ansprüche an feuchte Sandböden von größerer Bedeutung zu sein, von denen zufällig die Mehrzahl der Aufnahmen stammt.

Entgegen WILMANN'S (1989), die das Nardo-Gnaphalietum supini als Lokalassoziation des Schwarzwaldes und der Vogesen auffaßt, und in Übereinstimmung mit OBERDORFER (1977) und ENGLISCH in GRABHERR & MUCINA (1993) scheint die Gesellschaft auch in den Alpen an edaphisch und klimatisch geeigneten Stellen weiter verbreitet zu sein. Die geringe Zahl bekannt gewordener Aufnahmen aus den Nördlichen Kalk- und Zentralalpen spricht nicht von vornherein für ihre Seltenheit. Vielfach dürfte die Gesellschaft übersehen worden oder als fragmentarisches Salicetum herbaceae (mit dem es ja einen großen Teil der Artengarnitur gemeinsam hat) nicht beachtet worden sein. Vor allem in Kontaktgebieten alpiner Nardeten mit Schneeböden über silikatischem Ausgangsgestein dürfte sie nicht gerade selten sein.

Wie bei allen Salicion herbaceae-Gesellschaften der Kalkalpen sind auch die Bestände des Nardo-Gnaphalietum supini deutlich gegenüber den zentralalpischen verarmt (nördliche Kalkalpenrasse, südalpine Aufnahmen lagen dem Verfasser nicht vor). Innerhalb der nördlichen Kalkalpen ist die floristische Spannweite im

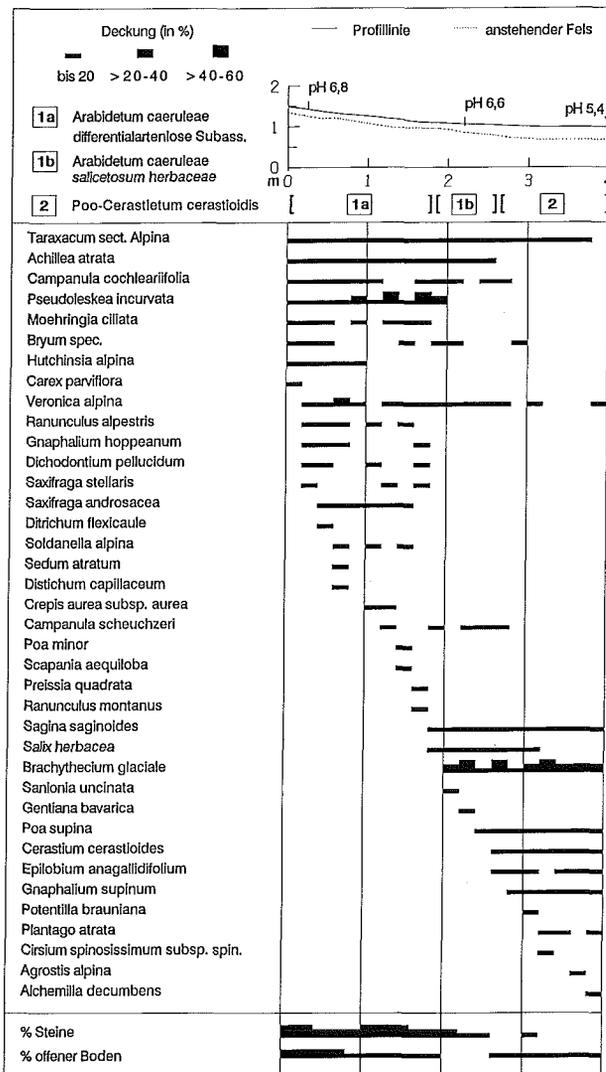


Abb. 35: Vegetationsverteilung in einem Schneebeden im Büchsentalkar (8531/31 A, 2010 m, Daniel-Gruppe, Exposition NW, 9.9.1991). Die einzelnen Probeflächen des Transekts betragen 0,2 x 0,2 m.

Vergleich zur geographischen gering. Nur *Plantago alpina* differenziert die Bestände der westlichen Teile (vgl. LÜDI 1921: „Plantaginetum alpinae“, OBERDORFER 1950, HEGG 1965) von den östlichen (vgl. THIMM 1953, SÖYRINKI 1954, WEISKIRCHNER 1978, SAALWIRTH 1992). Die Ammergauer Alpen befinden sich interessanterweise genau im Übergangsbereich. Überregional dürfte die Assoziation kennartenlos sein.

Aus bayerischer Sicht verdienen die Raibler Schichten des Schachengebietes im Wettersteingebirge vermehrte Beachtung, die nochmals genauer auf diese Gesellschaft hin abgesucht werden sollten, auch wenn SÖYRINKI (1954) schon in diesem Bereich gearbeitet hat.

Mehr oder weniger enge Beziehungen zum Nardo-Gnaphalietum supini zeigt auch ein einziger im Danielkamm aufgenommener Bestand der provisorisch nach den beiden meistdeckenden Sippen benannten *Soldanella pusilla-Gnaphalium supinum*-Gesellschaft (Tabelle 15, Spalte 45). Er ist ein gegenüber den anderen Gesellschaften des Verbandes ausschließlich negativ charakterisiertes Salicion herbaceae-Fragment, das sich so oder ähnlich wohl häufiger in den Alpen wiederfinden dürfte.

Polytrichetum sexangulare Frey 22
(Tabelle 15, Spalte 44)

Das *Polytrichetum sexangulare* ist unter den Gesellschaften des Salicion herbaceae im Gebiet in mehreren Richtungen die extremst angepaßte. Die Schneebedeckung übertrifft mit ca. neun Monaten die aller anderen. Über eine vergleichbare Bodenazidität dürfte sonst nur noch das *Nardo-Gnaphalietum supini* verfügen. Gegenüber diesem ist der Standort wegen stärkerer Beschattung noch etwas feuchter.

Allem Anschein nach ist das Vorkommen dieser Gesellschaft dem Umstand zu verdanken, daß in ausreichender Höhe bei geeigneter Geländeform Sandsteine anstehen, da *Polytrichum norvegicum* (= *P. sexangulare*) sandige Böden bevorzugt. Sie findet sich auf Raibler Sandsteinen im Bereich des „Gamsangerls“ am Hochplatte-Gipfel. Hier deckt *Polytrichum norvegicum* auf etwa 1 m² eine nach Norden abfallende Geländekante im unteren Bereich einer Verebnung (etwas entfernt davon ein weiterer ebenso großer Fleck). Zugleich stellen sich weitere Vertreter saurer Schneeböden ein, unter denen die Differentialart *Pleuroclada albescens* eine pflanzengeographisch bemerkenswerte Rolle einnimmt (vgl. Abschnitt Flora). Die Sippe wächst hier unter genau den Bedingungen, die GAMS (1927) und DIERSSEN (1984) beschreiben. Sie kommt in den Walliser Alpen in den innersten, am längsten schnee- und schmelzwasserbedeckten Bereichen von „Schneemulden“ vor, und auch DIERSSEN betont die Feuchteansprüche der Art. GIACOMINI & PIGNATTI (1955) bezeichnen sie wie OCHSNER (1954) sogar als Assoziationskennart des *Polytrichetum sexangulare*.

In den anderen Gebieten der Ammergauer Alpen verhindert entweder ungeeigneter geologischer Untergrund und/oder mangelnde Schneebedeckung die Entstehung der Gesellschaft.

Aufgrund des Fehlens geeigneten geologischen Untergrunds liegen die Vorkommen des *Polytrichetum sexangulare* in den Kalkalpen sehr isoliert und unterscheiden sich auch in der Artenzusammensetzung deutlich von den reichhaltigeren zentralalpischen. Mit der Aufnahme der Ammergauer Alpen liegen nunmehr insgesamt vier aus dem bayerischen Alpenteil vor (vgl. SÖYRINKI 1954, LIPPERT 1966, HERTER 1990), die zwar alle nur fragmentarische Bestände wiedergeben, an deren Zuordnung zu dieser Gesellschaft aber kein Zweifel besteht.

4.6.6 KI. SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE (Nordh. 36) Tx. 37

Im Gebiet kommen sowohl kalkarme als auch kalkreiche Flachmoorgesellschaften vor. Die trotz der an sich günstigen klimatischen Bedingungen begrenzte Ausdehnung bodensaurer Bestände erklärt sich aus dem Vorherrschen von kalkhaltigem Untergrund in großen Teilen des Untersuchungsgebietes. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle konnten sich Gesellschaften der Ordnung *Caricetalia nigrae* bzw. des Verbandes *Caricion nigrae* nur dort entwickeln, wo lehmig-tonige oder mergelig zerfallende Schichten ein rasches Versickern des Wassers verhindern. Namentlich die triassischen Raibler, Kössener und Partnach-Schichten lassen etwas größere Flachmoorkomplexe entstehen, womit bei gleichzeitiger Betrachtung der orohydrographischen Verhältnisse die Konzentration der ausgedehntesten Bestände auf Hochplatte-, Klammspitz- und Kramer-Gruppe von vornherein festgelegt ist (vgl. Abb. 46 im Anhang).

Die Verschiedenheit der Flachmoorgesellschaften ist eine Funktion der wechselnden Moortypen. Die meisten von ihnen sind rein minerotroph beeinflusst. In besonderem Maße gilt dies für Quellhangmoore über Raibler Sandstein des Beinlands. Teilweise werden diese auch „quasi-ombrotroph“ durch lang liegenbleibende Schneemassen mit Mineralstoffen versorgt. Ebenfalls von Bodenwasser geprägt werden Karbodenvernässungen im Bereich der Niederstraußbergalpe und des Schwangauer Kessels.

An den Sattelmoores des Enning- und Ziegspitzgebietes scheint Regenwassereintrag rein topographisch bedingt einen größeren Anteil an der Wasserbilanz zu besitzen. Allerdings findet wohl auch ein Hangwassereintrag über Sickerwässer aus den benachbarten Hangschuttbereichen statt, wie einzelne Quellen vermuten lassen, die entsprechend der Lage am oberen Rande der Moorkörper nicht zu deren Entwässerung dienen können.

Als Folge einer hangabwärts fortschreitenden Nährstoffverarmung und der in gleicher Richtung zunehmenden physiognomischen und trophischen Ähnlichkeit zu Hochmooren (von RINGLER 1981 als soliombrogener Gradient bezeichnet) dominieren in den unteren, z. T. schon in hochmontane

Lagen ausgreifenden Randbereichen dieser Moorkomplexe Torfmoose das Erscheinungsbild. Besonders eindrucksvoll ist dies westlich des Ziegspitzsattels und südöstlich der Enning-Alm zu beobachten. Von einem rezenten Hochmoorwachstum kann in diesem, deutlich über der diesbezüglichen klimatischen Höhengrenze von maximal 1300 m (siehe unter anderem GAMS 1942) liegenden Bereich nicht gesprochen werden. Teilweise dürfte es sich aber um Stillstandskomplexe subfossiler Hochmoore handeln, die leider durch Weidebetrieb einer erheblichen Beeinträchtigung unterworfen sind. Wegen ihrer nur mit umfangreicheren Untersuchungen erfaßbaren Komplexität konnten solche Zonen nur ganz am Rande in dieser Arbeit berücksichtigt werden.

Über die Moore der montanen Stufe des Ammergebirges liegt bereits eine zusammenfassende Übersicht von KAULE (1976) vor, die eine bemerkenswerte Vielfalt an Moorstandorten mit einer teilweise außergewöhnlichen Flora zum Vorschein bringt, zu der eine Reihe von Glazialrelikten zählen.

Eine gewisse Schwierigkeit bereitete zuweilen die Abgrenzung der Aufnahmeflächen. Gelegentlich dominieren auf wenigen Quadratmetern einzelne Moosarten, die randlich von anderen, ähnlich hochdeckenden abgelöst werden, ohne daß dies mit einer Änderung der Phanerogamen-Zusammensetzung einhergeht. Mit diesen kleinen Flächen würde aber häufig das Minimum-Areal der Phanerogamen-Gesellschaft nicht erreicht. Da den Gefäßpflanzen eine größere soziologisch-diagnostische Bedeutung zukommt (bei Moosen fällt mehr die standörtlich-ökologische Rolle ins Gewicht), wurde die Fläche im Zweifel eher etwas größer gewählt, auch wenn dabei manche kleinräumigen und durch Moose angedeuteten Unterschiede verwischt werden könnten.

Wie bei den Schneeböden wäre zumindest auch bei den alpinen Flachmoorbeständen eine monographische Bearbeitung hilfreich, die die Moose genügend berücksichtigt. Mit ihrer Hilfe könnte sich neben der geographischen vor allem die standörtliche Gliederung noch verfeinern lassen.

O. Caricetalia nigrae W. Koch em. Nordh. 37

V. Caricion nigrae W. Koch em. Klika 34

Eriophoretum scheuchzeri Rübel 12

(Tabelle 16, Spalten 1-4)

Als sehr seltene Gesellschaft der Ammergauer Alpen konzentriert sich das Eriophoretum scheuchzeri mit *Eriophorum scheuchzeri* als einziger Assoziationskennart auf wenige offene Wasserstellen im Gebiet der Hochplatte und Hochblasse (vgl. Abschnitt Flora). Nur hier ist der Untergrund kalkarm und gleichzeitig die Wasserhaltekapazität groß genug, um diese Verlandungsgesellschaft flacher Tümpel zur Entfaltung kommen zu lassen. Hat *Eriophorum scheuchzeri* erst einmal Tritt gefaßt, läßt seine Massentwicklung die äußerst artenarme Gesellschaft, die bei fortschreitender Verlandung von einem Braunseggensumpf abgelöst wird, schon aus großer Entfernung erkennen.

Obwohl alle Standorte im Bereich mehr oder weniger stark beweideter Flächen liegen, scheinen sich daraus bisher keine nachteiligen Folgen zu ergeben, offenbar weil sich den Beständen randlich magere und nur geringen Weideertrag liefernde Nardeten anschließen, die daher nur schwach vom Vieh betreten werden. Auch scheint der Nährstoffeintrag gering zu sein.

Als Pioniergesellschaft ist das Eriophoretum scheuchzeri nur schwach in die Klasse der Flachmoorgesellschaften eingebunden; Beziehungen zu Verband und Ordnung fehlen fast ganz.

Das Eriophoretum scheuchzeri gehört zu den wenigen Gesellschaften, die in ziemlich unveränderter Zusammensetzung im ganzen Alpenbogen vorkommen, wenngleich in den Kalkgebieten das Areal sehr disjunkten Charakter einnimmt (vgl. BRAUN-BLANQUET 1971). Häufiger ist die Gesellschaft auf den Gletschervorfeldern der Zentralalpen. Abweichungen ergeben sich vor allem in Abhängigkeit von der Dauer der Schneebedeckung. So sind in verschiedenen Aufnahmen, deren Standorte periodisch überschwemmt sind, Beziehungen zum Poo-Cerastietum cerastioidis zu erkennen (GAMS 1927, PIGNATTI-WIKUS 1959, WIKUS 1960, SUTTER 1976, HERTER 1990). Eine auf Moosen basierende Gliederung führt HEISELMAYER (1979) durch, wobei jeweils nur eine bestimmte Moosart dominiert.

Die Spezialgesellschaft dürfte in fast allen Alpentteilen vorkommen, von denen *Eriophorum scheuchzeri* bekannt ist, weil diese Art unter derart stenöken Bedingungen wächst, daß sie an den Standorten wohl fast immer Massenvegetation bildet. Aus bayerischer Sicht könnte sich daher eine Suche in den Tegernseer-Schlierseer Bergen lohnen, nachdem aus dem Wettersteingebiet sowie Allgäuer und Berchtesgadener Alpen schon einige Aufnahmen bekanntgeworden sind (SÖYRINKI 1954, LIPPERT 1966, PHILIPPI & GÖRS in OBERDORFER 1977).

Tabelle 16: Gesellschaften des Verbandes Caricion nigrae

- 1-4: Eriophoretum scheuchzeri
- 5-32: Caricetum nigrae
 - 5-22: differentialartenlose Subassoziation
 - 5-15: differentialartenlose Variante
 - 16-18: Variante mit Dicranella palustris; 16: Subvariante mit Carex frigida
 - 19-22: Variante mit Equisetum palustre
 - 23-31: cratoneuretosum commutati
 - 32: scirpetosum (6 Aufnahmen aus URBAN 1991)

Höhe (x 10 m)	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1	7 2 1 1	9 1 2 8 1 5 6 1 7 4 5	3 3 5	4 1 8 8	1 1 9 8 1 1 9 1 1
Exposition			S	0	S			S		
			S	N	W					
			0	0	S					
Inklination (°)			1		1			1		1
			0		5			0		0
Deckung (%) KG			1		1					
	3 2 5 5	3 8 9 6 0 4 8 0 9 7 4	4 9 9	8 9 5 3	6 4 7 7 7 5 4 6 5	0 0 5 0	0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0	0 5 0	0 5 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
MF	1 1	9 2 1 5 1	1	8 5 9	4 1 5	1 6 8 9	3 2 7 9 6 5 9 5 8	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 5 0 0
SB	2	1 2		2	1		2 4 2 1 3 4	13		0 0 0 0 0 0 5 0 0
	0	5 0 0		0	5	5 5				
Wasser	7 7 4 3		6		1 1			2 1		0 0
	0 0 5 0		0		0 0					
Geologie		H			H					
	r r r	r V r r r r		r r r r	V		r r r r r r r r r			
	k s s s	k r s k s s k k k k	k s	s s s	k k p p		s s s k s s s s s s			
Artenzahl (g)	5 4 6 5	1 1 1 2 1	2 2 2 1	2 1 1	2 2 2 2	1 1	1 1 1 1 1 2	1		8
		0 7 2 0 1 6 9 3 2 1 3	3 9 9	2 6 7 6	9 0 7 9 2 8 2 6 1					
Spalte	1 2 3 4	5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5	6 7 8	9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1	2			3
A										
Eriophorum scheuchzeri	2 2 4 3				+		1 +			I
Carex curta		2								IV
DA, DAUSB.										
Juncus filiformis		2 3 3 4 3 1 1 1 1 3		1 +	2 1		+		2 1	V
Dicranella palustris					1 2 2					
Cratoneuron decipiens					3 1 3					
Carex frigida					2					
Equisetum palustre						1 1 1 1				
Equisetum fluviatile						1 2 2				
Plagiommium affine						+	2 2			
Cratoneuron commutatum								1 + 3 4 2 2 5 3 3		
Bryum pseudotriquetrum	1							+	1 + 1 1 + 1 1 1	
Scirpus cespitosus * cesp.							1			V
V O CARICETALIA NIGRAE										
Carex echinata		1 1 +	3 . 2 2	1 1 1	2 . + 1					IV
Juncus triglumis		1								II
K SCHEUCHZ.-CARICETEA NIGRAE										
Carex nigra		3 2 + 1	5 2 4 4 1	1 4 5	1 4 1 +	1 2 4 4 4 2 3 3 3				V
Eriophorum angustifolium										
Calycocorsus stipitatus										
Climacium dendroides		2								
Menyanthes trifoliata										
Pedicularis palustris * pal.										
Potentilla palustris										

Spalte	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3																								3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2			
B																									
<i>Caltha palustris</i>	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	III
<i>Epilobium alsinifolium</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>
<i>Trifolium repens</i> * repens
<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Ranunculus aconitifolius</i>
<i>Myosotis nemorosa</i>
<i>Juncus alpinus</i> * alpinus
<i>Philonotis fontana</i>
<i>Carex flava</i>
<i>Alchemilla decumbens</i>
<i>Poa alpina</i>
<i>Polygonum viviparum</i>
<i>Potentilla erecta</i>	V
<i>Carex rostrata</i>	I
<i>Hypnum lindbergii</i>
<i>Nardus stricta</i>	III
<i>Allium schoenoprasum</i>
<i>Alchemilla spec.</i>
<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Campylium stellatum</i>
<i>Anthoxanthum alpinum</i>
<i>Plagiomnium rostratum</i>
<i>Phleum alpinum</i> * rhaeticum	I

mit geringer Stetigkeit:

1: *Veronica serpyllifolia* * humifusa +, *Bryum turbinatum* 1; 2: *Drepanocladus exannulatus* 2; 6: *Carex ovalis* +, *Ranunculus montanus* +; 8: *Gentiana bavarica* +, *Crepis aurea* * aurea +, *Rumex alpinus* +, *Veratrum album* +; 9: *Leontodon hispidus* * hispidus +; 10: *Campanula scheuchzeri* +; 11: *Glyceria plicata* +; 12: *Leontodon autumnalis* +, *Crepis aurea* * aurea +, *Campanula scheuchzeri* +, *Festuca nigrescens* * nigrescens 1, *Carex pallescens* +, *Soldanella alpina* +, *Luzula campestris* +, *Ranunculus nemorosus* +, *Luzula multiflora* +; 13: *Leontodon autumnalis* 1, *Bryum spec.* +, *Trifolium pratense* +, *Parnassia palustris* +, *Cratoneuron filicinum* 1, *Alchemilla monticola* 1, *Veronica alpina* +, *Plantago atrata* +, *Taraxacum spec.* +, *Euphrasia minima* +; 14: *Epilobium palustre* +, *Dactylorhiza maculata* * fuchsii +, *Sphagnum palustre* 2; 15: *Polytrichum commune* 1, *Sphagnum girgensohnii* 4; 16: *Saxifraga stellaris* +; 17: *Alchemilla straminea* +, *Aconitum napellus* +; 18: *Bellis perennis* +, *Alchemilla versipila* +; 19: *Festuca nigrescens* * nigrescens +, *Carex pallescens* +, *Hylacomium splendens* 2, *Viola biflora* +, *Barbilophozia lycopodioides* +; 20: *Epilobium palustre* +, *Trifolium pratense* +, *Blysmus compressus* +, *Lychnis floscuculi* +, *Polygonum bistorta* +, *Lathyrus pratensis* 1; 21: *Leontodon hispidus* * danubialis +, *Valeriana dioica* * dioica +; 22: *Gentiana bavarica* +, *Leontodon hispidus* * danubialis +, *Valeriana dioica* * dioica +; 25: *Bryum spec.* 1, *Senecio cordatus* r; 26: *Saxifraga stellaris* +; 27: *Campylium calcareum* 2; 28: *Campylium calcareum* 1; 29: *Salix retusa* +; 31: *Salix retusa* +, *Drepanocladus exannulatus* +; 32: *Polytrichum commune* V, *Homogyne alpina* V, *Anthoxanthum odoratum* V, *Sphagnum spec.* V, *Eriophorum vaginatum* IV, *Sphagnum nemoreum* IV, *Deschampsia flexuosa* IV, *Leontodon pyrenaicus* * helveticus IV, *Luzula campestris* III, *Festuca rubra* III, *Veratrum album* III, *Sphagnum compactum* III, *Mnium spec.* III, *Pleurozium schreberi* III, *Polytrichum norvegicum* II, *Sphagnum quinquefarium* II, *Vaccinium myrtillus* II, *Epilobium nutans* II, *Luzula sudetica* II, *Vaccinium vitis-idaea* * vitis-idaea I, *Agrostis stolonifera* I, *Molinia caerulea* I

Caricetum nigrae Br.-Bl. 15
(Tabelle 16, Spalten 5-32)

Als eine im Gebiet recht uneinheitliche Pflanzengesellschaft erwies sich im Verlauf der Geländebegehungen das allein durch die — wohl in Ermangelung ausreichend saurer Standorte — selten auftretende *Carex curta* charakterisierte *Caricetum nigrae*. Dazu trägt neben dem wechselnden geologischen Untergrund auch der veränderliche Vernässungsgrad bei. Die mit der Beweidung einhergehende Störung der Bestände tut ein übriges.

In den großen Hauptdolomitgebieten wirkt die Wasserdurchlässigkeit des Gesteins der Entstehung der Gesellschaft entgegen. So fehlt sie fast im gesamten Kreuzspitzzug und in den größten Bereichen von Daniel- und Kramer-Gruppe.

Die Aufnahmen stammen in der Mehrzahl von Standorten über besonders silikatreichen Raibler Schichten im Bereich der Hochplatte, nur ausnahmsweise von stark versauerten Standorten auf Kössener Schichten an Enning- und Stepbergalm (Kramer-Gruppe), Frieder (Kreuzspitz-Gruppe) und Tufflalm (Daniel-Gruppe). In der Regel bilden sich auf kalkreichen Kössener und Partnach-Schich-

ten allerdings eher zum Campylio-Caricetum dioicae gehörende Bestände aus. Differentialarten gegenüber dem Eriophoretum scheuchzeri sind *Juncus filiformis*, *Carex echinata* und *C. nigra* selbst.

Meist handelt es sich um kleinflächige Bestände unterhalb von Quellaustritten oder in schmelzwasserdurchtränkten, abflußlosen Mulden. Da nahezu alle Standorte mehr oder weniger beweidet sind, stellen sich mit *Deschampsia cespitosa*, *Poa alpina* und *Trifolium repens* immer wieder Weidezeiger ein. Die eutrophen Verhältnisse werden überdies durch *Calliergonella cuspidata* angezeigt.

Weitere diagnostisch wichtige Arten treten nur in geringer Zahl auf. Mit *Carex echinata* ist zwar eine fast durchgehende Verbandskennart vorhanden, die Klassenkennarten scheinen aber recht ausgedünnt. *Viola palustris* konnte wohl mangels Basenarmut in den Beständen der subalpin-alpinen Höhenstufe nie beobachtet werden, ist aber im montanen Bereich vorhanden (vgl. RINGLER & HERINGER 1977).

Je nach Wasserdurchsatz, Basenreichtum des Wassers, Dauer der Vernässung und Wasserstand lassen sich verschiedene Subassoziationen und Varianten unterscheiden. Zur **differentialartenlosen Subassoziation** gehört eine **Variante mit *Dicranella palustris***, die in kleinen Flachmoorinseln im Beinlandl zu finden ist. Ihre Merkmale sind das allmähliche Durchsickern basenarmen Wassers und ein erhöhter Schwemmsand- bzw. geringer Torfanteil des Bodens. *Dicranella palustris* selbst stellt Beziehungen zu fragmentarischen Silikatquellflurgesellschaften auf den Raibler Sandsteinen in diesem Bereich her. Das pH-indifferente *Cratoneuron decipiens* trägt der geringen Wasserbewegung Rechnung. Die **Subvariante mit *Carex frigida***, welche an dieser Stelle ihren einzigen, bereits von RINGLER (1981) erwähnten Ammergauer Fundort (zugleich der östlichste Bayerns!) besitzt, ist durch etwas stärkeren Wasserdurchfluß ausgezeichnet. Eine Zuordnung zum Caricetum frigidae Rübél 12, das in OBERDORFER (1992) neuerdings dem Verband Caricion davallianae angegliedert wird, macht bei dem Überhang bodensaurer Vertreter unter den diagnostisch bedeutsamen Arten wenig Sinn.

Der Einfluß stehenden, nährstoffreichen Wassers kennzeichnet Bestände der ***Equisetum palustre*-Variante**, die Übergänge zur folgenden Subassoziation aufweist. Die Ansrübe von *Equisetum palustre* an den pH-Wert des Wurzelhorizontes dürften von untergeordneter Bedeutung sein, da es auch im basenreicheren Campylio-Caricetum dioicae hin und wieder auftaucht. An periodisch oberflächlich trockenfallenden Stellen bleiben in der **differentialartenlosen Variante** Quellflurmoose und manche andere, Staunässe liebende Arten zurück.

Stehen die kalkarmen Standorte oberflächlich unter dem Einfluß kräftiger fließenden, basenreichen Wassers, erscheinen in den Aufnahmen mit *Cratoneuron commutatum* und *Bryum pseudotriquetrum* zwei typische Vertreter der Kalkquellfluren (**Subassoziation *cratoneuretosum commutati***). Allerdings ist ein syngenetischer Zusammenhang mit diesen im Gelände nicht sichtbar, da die Wurzeln in das saure Milieu einer mehrere Dezimeter mächtigen Torfschicht in ebener Lage reichen und auch keine diesbezüglichen Kontaktlagen zu beobachten sind. Bei starker Beweidung, die vor allem in Form von Trittbelastung Einfluß auf die Bestände nimmt, kann an den offenen Standorten *Eriophorum angustifolium* faziesbildend auftreten (Spalten 23 und 24).

Die vergleichsweise trockensten Standorte des Caricetum nigrae werden durch die **Subassoziation *scirpetosum*** (= *trichophoretosum*) repräsentiert. Sie ist in der subalpinen Stufe der Ammergauer Alpen nur am Hirschwangplateau im westlichen Teil des Klammspitzzuges zu beobachten (Vegetationsaufnahmen von URBAN 1991 wurden in Tabelle 16 integriert). Dieses von RINGLER (1981) als höchstgelegenes *Trichophorum*-Moor der Bayerischen Alpen bezeichnete soligene Hangmoor enthält mit *Luzula sudetica* eine besonders bemerkenswerte, hier sehr hoch steigende Art. Daneben finden sich hier in Kontaktlage zu Borstgrasrasen gehäuft eine Reihe von *Nardetalia*-Elementen, während Klassen-Kennarten der Scheuchzerio-Caricetea nigrae kaum mehr präsent sind. Ausdrücklich muß hervorgehoben werden, daß sich diese Bestände deutlich von *Scirpus*-reichen Niedermooren des kalkoligotraphenten Campylio-Caricetum dioicae abheben und daher eine Zusammenfassung dieser „Trichophoreten“ nicht möglich ist.

Verschiedene Autoren bewerten *Juncus filiformis* als (lokale) Kennart des Caricetum nigrae (BRAUN-BLANQUET 1948 und 1971, PIGNATTI-WIKUS 1959, LIPPERT 1966, BERSET 1969). HERTER (1990) erkennt der Fadenbinse eine Funktion als Störungszeiger zu. PHILIPPI & GÖRS weisen allerdings in OBERDORFER (1977) auf ihre Massenentwicklung in hauptsächlich montanen *Calthion*-Gesellschaften hin, obgleich sie in der subal-

pin-alpinen Höhenstufe zweifellos im *Caricion nigrae* ihren Schwerpunkt habe und damit als Differentialart zu bewerten sei. Ihrer Ansicht nach differenziert *Juncus filiformis* zusammen mit anderen Arten eine Höhenform des *Caricetum nigrae* gegen eine submontane und montane Form. Auch in den Ammergauer Alpen tritt *Juncus filiformis* vornehmlich in kleineren und dadurch stärker durch Beweidung beeinflussten Beständen auf, die der Nährstoffanreicherung wenig entgegenzusetzen haben. Teilweise ist die Fadenbinse auch in Initialstadien der Gesellschaft zu finden und übernimmt dabei die Rolle eines Verlandungspioniers.

Innerhalb der Alpen besteht, was die diagnostisch wichtigen Arten betrifft, eine relative Uniformität der höhergelegenen Bestände, wenngleich die Einzelstandorte der Kalkalpen aufgrund ihrer Kleinflächigkeit mehr Störungseinflüsse (auch natürliche!) zeigen als die infolge größerer Ausdehnung silikatischen Gesteins ausgeglichener wirkenden der zentralen Alpentale. Diese Einflüsse sind in besonderem Maße auch in den teilweise fragmentarischen Beständen der Ammergauer Alpen zu erkennen.

Bei Literaturvergleichen ist stets zu bedenken, daß schon eine geringfügige Änderung des Mikroreliefs häufig eine deutliche Wandlung in der Artenzusammensetzung mit sich bringt, was eine exakte Fassung des dadurch vielfältigen Gesellschaftsbildes schwierig werden läßt. Die weitgehende Übereinstimmung der alpinen Bestände mit denen der Pyrenäen hebt BRAUN-BLANQUET (1971) hervor. Er unterscheidet wie HEISELMAYER (1979) eine Reihe von Varianten, die meist auf der Dominanz einzelner Arten aufbauen und daher jeweils nur lokale Bedeutung haben. Beide stützen sich dabei auf Moose und begründen die Variationsbreite mit der unterschiedlichen Wasserführung, kaum mit der wechselnden Azidität oder Nährstoffreichtum. Dabei kristallisiert sich z. B. auch in den Radstätter Tauern ein *Caricetum nigrae cratoneuretosum commutati* heraus (HEISELMAYER l. c.), das in etwa der gleichnamigen Subassoziation der Ammergauer Bestände entspricht, bei erheblich größerer Aufnahmezahl allerdings noch in eine Mehrzahl weiterer Varianten untergliedert wird. Auf diese Subassoziation ist in Zukunft weiter zu achten, da sie möglicherweise größere Verbreitung besitzt. Darüberhinaus scheinen *Drepanocladus*- und *Philonotis*-Arten noch standörtlich-floristische Bedeutung zu besitzen.

Carex magellanica subsp. *irrigua*, eine zwar in den gesamten Alpen seltene, aber in den Zentralalpen etwas häufiger auftretende Kennart dieser Gesellschaft (OBERDORFER 1983a) mit glazialreliktischem Charakter, besitzt in Bayern ein sehr disjunktes Areal (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Im Bayerischen Wald kommt ihr der silikatische Untergrund mehr entgegen, während die Verteilung der Kalkalpen-Vorkommen den reliktischen Charakter enthüllen. In den Flachmoor-Aufnahmen LIPPERTS (1966) ist die Art nicht aufgeführt, und auch in den Ammergauer Alpen fehlt sie in der subalpinen Höhenstufe. Hier bleibt sie auf Hochmoor-Bultgesellschaften in montaner Lage im Flysch des nördlichen Gebietsteiles beschränkt und ist überdies selten (KAULE 1976, weitere Fundorte nennt RINGLER 1981). Wohl wegen der Abwesenheit größerer ungestörter und nicht basenbeeinflusster Flachmoorkomplexe, die auch primär nie vorhanden gewesen sein dürften, fehlt die Art den höheren Lagen.

Von einer noch feineren Höhendifferenzierung, wie sie BRAUN-BLANQUET (1971) für die Rätischen Flachmoorbestände durchführt, ist in den Ammergauer Alpen kaum etwas zu erkennen. Dafür ist allerdings auch die Höhenamplitude der aufgenommenen Bestände zu gering. Lediglich die auch von ihm genannten *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris* subsp. *palustris* und *Potentilla palustris* geben eine Bevorzugung etwas tieferer Lagen zu erkennen.

O. *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 49

V. *Caricion davallianae* Klika 34

Caricetum davallianae Dutoit 24

(Tabelle 17, Spalten 1-6)

Das *Caricetum davallianae* ist im Gebiet nur an sehr isolierten Stellen zu beobachten. Um eine für eine Interpretation einigermaßen ausreichende Tabellengrundlage zusammenstellen zu können, mußten darüberhinaus mehrere hochmontane Bestände für die Untersuchung herangezogen werden, da die Gesellschaft der subalpinen Stufe fast durchwegs fehlt.

Ein Grund für die Seltenheit des *Caricetum davallianae* ist die gehemmte Weiterentwicklung der meisten Quellflurgesellschaften, da sich unter dem Einfluß rasch fließenden, kalten und sauerstoffreichen Wassers kaum unzersetztes Material anhäufen kann. Für die Bildung von Kalk-Quellsümpfen ist es zudem förderlich, wenn sich, anders als in der subalpinen Stufe üblich, an einer Stelle mehrere kleine Quellen mit schwacher Schüttung häufen und so auf größerer Fläche ständig basenreiches Wasser durchsickert. Sobald sich das Wasser andererseits in Verebnungen sammelt, besteht eine rasche Tendenz zur Versauerung. Anders als das bodensaure *Caricetum nigrae* bzw. das etwas versauerte *Campylio-Caricetum dioicae* sind Davallseggenrieder daher meist an geneigten Flächen zu finden.

Tabelle 17: Gesellschaften des Verbandes Caricion davallianae

- 1-6: Caricetum davallianae
 - 1-2: differentialartenlose Ausbildung
 - 3-6: Ausbildung mit Valeriana dioica subsp. dioica
- 7-21: Campylio-Caricetum dioicae
 - 7-14: differentialartenlose Ausbildung
 - 15-21: Ausbildung mit Scirpus cespitosus * cespitosus
 - 19-21: Variante mit Sphagnum subsecundum

Höhe (x 10 m)	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1
	5 5 5 2 2 3	4 5 5 5 7 5 5 4	5 5 5 5 5 5 5		
	7 3 9 2 3 4	3 5 8 7 1 8 7 3	4 3 3 8	8 8 6	
Exposition	S	W		W	
	S S S S	N		N	S
	W 0 0 0	W S		S W N	W
Inklination (°)	3	1 1 6	1 1		1 1
	0	0 5 0	0 0		5 0 0 5
Deckung (%) KG	6 9 8 8 6 1	8 9 6 6 7 6 6 8	9 7 7 6	4 4 6	
	0 0 0 0 0 0	5 5 0 0 5 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0
MF		1			
	5 6 3 9 0	1 1 7 7	3 3 1	2 2 5	7 6 7
	0 0 0 0 0	5 5 0 0 5 0 0 0	5 0 5 0	0 0 0	0 0 0
SB	2		2 2 1	2 2 1 1	
	0 5	5 5	0 0 5 5	5 0 5 0	0 0
Wasser				1	
				0	
Geologie		H		H H H	
	h h V t t w	h V h h h	h	V V V	
	d d p m m h	d k d d d p p d	k k k k k	k k k	
Artenzahl	1 2 2 1 1 3	2 1 2 2 1 2 2 2	2 2 1 2	2 2 1	
	8 1 5 7 7 6	0 9 5 4 5 0 8 1	3 1 9 6	0 5 8	
Spalte	1 2 3 4 5 6	7 8 9 0 1 2 3 4	5 6 7 8	9 0 1	
A					
Carex davalliana	3 4 2 1 2 1	. . . . .	1	. . 1 +	. . .
DA, DAUSB.					
Valeriana dioica * dioica	. . . + 2 1 2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Carex nigra (K)	+	3 2 3 3 3 1 + 4	+	+	+
Carex echinata	. . . . .	. 3 1 1	+	+	2 1 2 +
Scirpus cespitosus * cespitosus	. . . . .	. . . . .	4 4 4 2	3 2 4	
Sphagnum subsecundum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	2 3 4	
Molinia caerulea	. . . . .	. . . . .	+	. . . . .	+
V CARICION DAVALLIANAE					
Tofieldia calyculata	. + . + + +	. . . . .	+	+	+
Eriophorum latifolium	. . . . + 1	. . . . .	1 +	. . . . .	. . . . .
DV					
Juncus alpinus * alpinus	+ + + . . 2	2 + . 1 + 1 1 2	+ + + +	. + .	
Carex panicea	. . . 1 2 +	+ . . + 1 + 2 +	. + + +	. + .	
Equisetum palustre	. . 2 3 2 2	. 2 . . . 1 1 .	1 . + +	. + +	
Aster bellidiastrum	+ 1 . + + +	. . . +	+	+	+
Blysmus compressus	. . 1 . + .	1 + . . . + 1 +	+	. . . . .
Pinguicula alpina	. + + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
O CARICETALIA DAVALLIANAE					
Carex flava	+ 1 1 . . +	+ + + + 1 2 2 +	+ + + +	. + .	
Pinguicula vulgaris	. . . + + +	. . . . .	+	+	+
Parnassia palustris	. 1 + + . +	. . . . .	+	+
Eleocharis quinqueflora	. . 2 . . +	. . . . .	1 +	. . . . .
Primula farinosa * farinosa	. . . . . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Spalte	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	2
K SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE																							
<i>Calycocorsus stipitatus</i>	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Hypnum lindbergii</i>
<i>Climacium dendroides</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis palustris</i> * <i>palustris</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus revolvens</i>
B																							
<i>Potentilla erecta</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>
<i>Cratoneuron commutatum</i>	3	4	.	5	5	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Soldanella alpina</i>
<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Carex rostrata</i>
<i>Epilobium alsinifolium</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Leontodon hispidus</i> * <i>danubialis</i>
<i>Crepis paludosa</i>
<i>Euphrasia picta</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
<i>Philonotis fontana</i>
<i>Nardus stricta</i>
<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Equisetum fluviatile</i>
<i>Carex flacca</i> * <i>flacca</i>
<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Allium schoenoprasum</i>
<i>Campyllum stellatum</i>
<i>Plagiomnium elatum</i>

mit geringer Stetigkeit:

1: *Ranunculus aconitifolius* +, *Juncus triglumis* +, *Philonotis calcarea* 1, *Alchemilla straminea* +; 2: *Carex ferruginea* * *ferruginea* +, *Trifolium pratense* +, *Acer pseudoplatanus* juv. +, *Viola biflora* +, *Cratoneuron filicinum* 1, *Sesleria albicans* * *albicans* +, *Agrostis stolonifera* +; 3: *Leiocolea bantriensis* +, *Cratoneuron decipiens* 1; 4: *Carex ferruginea* * *ferruginea* +; 5: *Knutia dipsacifolia* * *dipsacifolia* +; 6: *Ranunculus aconitifolius* +, *Trifolium pratense* +, *Acer pseudoplatanus* juv. +, *Dactylorhiza majalis* +, *Lotus corniculatus* +, *Briza media* * *media* +, *Cirsium rivulare* +, *Lychnis flos-cuculi* +; 7: *Juncus triglumis* +, *Cratoneuron filicinum* 1, *Glyceria plicata* +, *Ligusticum mutellina* +; 8: *Viola biflora* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* 2; 9: *Alchemilla straminea* +, *Trifolium repens* * *repens* +, *Alchemilla spec.* +, *Rhytidiadelphus squarrosus* 1, *Poa alpina* +, *Leontodon pyrenaicus* * *helveticus* +, *Sagina saginoides* +; 10: *Trifolium repens* * *repens* +, *Alchemilla spec.* +, *Anthoxanthum alpinum* +, *Leontodon autumnalis* 1, *Plagiomnium ellipticum* +; 11: *Gentiana bavarica* +, *Leontodon autumnalis* 2, *Cardamine amara* 1, *Ranunculus repens* 1; 13: *Gentiana bavarica* +, *Plagiomnium affine* +; 14: *Philonotis calcarea* +, *Glyceria plicata* +, *Ligusticum mutellina* +; 15: *Selaginella selaginoides* +, *Luzula campestris* +; 16: *Hylocomium pyrenaicum* +, *Selaginella selaginoides* +, *Pleurozium schreberi* +; 18: *Carex capillaris* * *capillaris* +, *Carex hostiana* +; 19: *Anthoxanthum alpinum* +, *Hylocomium pyrenaicum* 1, *Sphagnum magellanicum* +, *Dicranum bonjeanii* 2, *Aulacomnium palustre* +, *Scapania irrigua* +; 20: *Bryum spec.* 1, *Fissidens cristatus* 1, *Cinclidium stygium* +; 21: *Homogyne alpina* +, *Equisetum sylvaticum* +

Die Aufnahmen des Caricetum davallianae stammen von den Nordseiten von Kenzenkopf und Geiselstein, vom Gumpenkar, Hohen Straußberg (alle in der Hochplatte-Gruppe gelegen) und von einer Stelle aus dem nördlichen Teil der Daniel-Gruppe. Seine syngenetische Verwandtschaft zu den Kalkquellfluren ist am kontinuierlichen Übergang zu entsprechenden Kontaktgesellschaften und am teilweise hochdeckenden Anteil von *Cratoneuron*-Sippen zu erkennen. Neben *Cratoneuron decipiens*, das etwas nährstoffreichere und schwächer durchsickerte Stellen bevorzugt, ist dies in Beständen mit stärkerem Wasserdurchsatz vor allem *Cratoneuron commutatum* (zur Problematik der Sippenabgrenzung zwischen den Varietäten *commutatum* und *falcatum* siehe Abschnitt *Cratoneuron falcati*). Die Mächtigkeit der Torfschicht schwankt zwischen wenigen Zentimetern über Hauptdolomit (Spalten 1 und 2) und wenigen Dezimetern bei den Aufnahmen über tiefgründig verwitternden Gesteinen.

Die Geologie entscheidet in diesem Fall auch über die Verteilung einer Ausbildung mit *Valeriana dioica* subsp. *dioica*, die der von GÖRS in OBERDORFER (1977) nach dieser Art benannten Subassoziation nahekommmt. Sie vermittelt an nährstoffreichen Stellen zum Calthion. Über Hauptdolomit fehlen die nährstoffliebenden Arten *Valeriana dioica* und *Equisetum palustre*, während sie auf Mergeln eine nicht unerhebliche Dominanz bzw. Abundanz erlangen.

Die weite Verbreitung des Caricetum davallianae wird eingehend von GÖRS (1963), MORAVEC (1965), BRAUN-BLANQUET (1971) und GÖRS in OBERDORFER (1977) diskutiert, wenngleich bezüglich der Bewertung der verschiedenen geographischen Ausbildungen zwischen den beiden erstgenannten Autoren Uneinigkeit besteht.

Die Existenz verschiedener Höhenformen (in den Ammergauer Alpen eine subalpine der eigenen Aufnahmen und eine montane, vgl. KORTENHAUS 1987) und einer West- und Ostalpenrasse (erstere nach BRAUN-BLANQUET l. c. vor allem durch *Swertia perennis* und *Salix caesia*, letztere durch *Calycocorsus stipitatus* gekennzeichnet) wird mit den eigenen Aufnahmen weiter gestützt. Entgegen BRAUN-BLANQUET (l. c.) kann *Valeriana dioica* nicht als geographische Differentialart der Westalpenbestände betrachtet werden, da sie im gesamten Alpenbogen in der montanen Höhenstufe vorkommt.

Die von GÖRS in OBERDORFER (l. c.) zusammengestellten, im wesentlichen aus den Zentral- und Nördlichen Kalkalpen stammenden Aufnahmen der Subassoziation mit *Saxifraga aizoides* können weitere aus den östlichen Kalkschieferketten (HEISELMAYER 1979) bzw. südlichen Alpentteilen (RAFFL 1982) beigelegt werden. Sie meidet offenbar die äußeren Randlagen der (Ost)Alpen und kommt erst in den inneren Kalkketten zur Geltung.

Jüngere Beispiele für die typische (differentialartenlose) Subassoziation finden sich in LECHNER (1969), NIEDERBRUNNER (1975), HEISELMAYER (1979), OBERHAMMER (1979), HAUPT (1983), WEINMEISTER (1983) und HERTER (1990), während Nachweise für das Caricetum davallianae scirpetosum in neuerer Zeit seltener sind (OBERHAMMER l. c., RAFFL l. c., DALLA TORRE 1982, HERTER 1990).

Campylio-Caricetum dioicae Osvald 23 em. Dierßen 82
(Parnassio-Caricetum nigrae Oberd. 57 em. Görs 77)
(Tabelle 17, Spalten 7-21)

Die Standorte des Campylio-Caricetum dioicae liegen vornehmlich in größeren Flachmoorkomplexen und stehen dort mit basenreichem Oberflächenwasser in Kontakt, das sie in der Regel in kleinen Rinnen durchfließt und nur gelegentlich unter Wasser setzt. Ihren Ausgang nehmen sie aus schwach geneigten Quellhorizonten über kalkreichen Ton- und Mergellagen, wie sie großflächig in Umgebung von Enning- und Stepbergalm (Kramer-Gruppe) und nördlich des Zuges Niederer Straußberg-Hoher Straußberg (Hochplatte-Gruppe) anstehen. Sie neigen daher weniger stark zur Versauerung als die Untergründe des Caricetum nigrae, das in auffälliger Weise mit Raibler Schichten vorlieb nimmt. Zu dieser Assoziation sind auch die wenigen Flachmoorbestände zu stellen, die sich über Hauptdolomit entwickeln konnten. Für ihre Entstehung ist die Existenz von an flachen Stellen hervorbrechendem Quellwasser unabdingbar.

Die Größe der Bestände, teilweise auch das gegenüber der Umgebung erhöhte Niveau (Stillstandskomplexe subfossiler Hochmoore?) und der damit gegenüber dem Regenwassereintrag verminderte Einfluß mineralstoffreicheren Wassers in die Kernzonen führen zum Aufbau eines Nährstoffgradienten, der die Standorte von außen nach innen immer magerer werden läßt, wovon *Potentilla erecta* und *Scirpus cespitosus* sowie die fehlenden Weidearten zeugen. *Carex flava* (die Bestimmung führte stets zur Art im engeren Sinne, auch wenn sich bei einer Revision einiger Belege durch Herrn Prof. Dr. D. Podlech abweichende Formen ergaben) und *Carex panicea* verdanken ihr Erscheinen dem Fehlen ständiger Überschwemmung, was sich andererseits im Zurücktreten von *Caltha palustris* äußert.

Die Schwierigkeiten in der Taxonomie der *Carex flava*-Gruppe sind allgemein bekannt. An der Vielzahl der genannten Sippen bei den eigenen Literaturvergleichen wurde deutlich, wie fragwürdig das Auswerten kritischer Artengruppen über Sekundärliteratur ist.

Als Ergebnis einer langen Entwicklungszeit und der gegenüber dem kleinflächigen Caricetum nigrae verminderten Störungsanfälligkeit erweisen sich die Bestände des Campylio-Caricetum dioicae standörtlich-floristisch wesentlich ausgeglichener. Die Klassenkennarten sind deutlich regelmäßiger vertreten und unter den Begleitern finden sich weniger zufällige.

Wie auch B. & K. DIERSSEN (1984) hervorheben, unterscheidet sich die Gesellschaft floristisch vom Caricetum nigrae vor allem durch eine gut ausgebildete Kenn- und Trennartengruppe des Verbandes Caricion davallianae. Vom Caricetum davallianae wiederum hebt sie sich durch mächtigere Torfschichten und stärkere Versauerung ab, sodaß *Carex davalliana* nur unsterblich und mit geringer Deckung in Erscheinung treten kann.

Wie beim Caricetum nigrae sind auch beim Campylio-Caricetum dioicae die verschiedenen Ausbildungen in erster Linie eine Folge unterschiedlichen Wasserhaushalts und der trophischen Bedingungen. Größere Staunässe fördert in Karbodenvernässungen unter anderem *Caltha palustris*, *Calliergonella cuspidata*, *Epilobium alsinifolium*, *Parnassia palustris*, *Eleocharis quinqueflora* und *Equisetum*-Arten (**differentialartenlose Ausbildung**), während bei abnehmender Feuchtigkeit die **Ausbildung mit *Scirpus cespitosus* subsp. *cespitosus*** dominiert, die sich auf nur selten überschwemmten bzw. während der Schneeschmelze stark durchnässten Standorten entwickelt. Eine **Variante mit *Sphagnum subsecundum*** kennzeichnet den Kernbereich mit dem kräftigsten Torfwachstum, der so nur an der Steppe zu erkennen ist. Trotzdem stehen die Standorte noch eindeutig unter dem Einfluß des Bodenwassers. Mit *Scirpus hudsonianus* (= *Trichophorum alpinum*), der in den Schlenken dieses Bereiches Fuß fassen konnte (außerhalb der Vegetationsaufnahmen), ist sogar eine Art der Übergangsmoore vorhanden. Daneben verdient das Vorkommen von *Cinclidium stygium* große Beachtung.

In seiner Arbeit über die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore Nordwest-Europas schlägt DIERSSEN (1982) den Anschluß des Parnassio-Caricetum nigrae Oberd. 57 em. GÖRS 77 an ein weit gefaßtes Campylio-Caricetum dioicae vor, auch wenn *Carex dioica* selbst hier vielfach fehlt. Er begründet dies vor allem mit geringen floristischen Unterschieden, die sich lediglich in Stetigkeitsschwankungen einzelner Arten äußern (*Carex dioica*, *Drepanocladus revolvens* und *Bryum pseudotriquetrum* angereichert in letzterem, *Pinguicula vulgaris*, *Carex echinata* und *Potentilla erecta* mit höherer Stetigkeit in ersterem). Zwar sind Azidophyten im Parnassio-Caricetum nigrae etwas stärker vertreten, es bleibt jedoch das Übergewicht an Vertretern der Kalkflachmoore (*Carex panicea*, *Blysmus compressus*, *Carex flava*, *Juncus alpinus* subsp. *alpinus*, *Pinguicula vulgaris*, *Tofieldia calyculata* und weitere), weshalb der Anschluß der Bestände an den Verband Caricion davallianae nur konsequent erscheint. Sehr überzeugend in diesem Sinn wirkt auch DIERSSENS (l. c.) synoptische Tabelle des Campylio-Caricetum dioicae, in die zum Vergleich die von GÖRS in OBERDORFER (1977) angeführten Vegetationsaufnahmen aufgenommen wurden.

Nach B & K. DIERSSEN (1984) ist die Aufspaltung der in temperaten und hemiborealen Zonen Mittel- und Westeuropas weit verbreiteten Assoziation in regionale Assoziationen trotz Verschiebungen in der Artengarnitur nicht zweckmäßig, da es weder in ökologischer noch in biogeographischer Hinsicht scharfe Grenzen gibt.

Das von GÖRS in OBERDORFER (l. c.) auf das Parnassio-Caricetum nigrae angewendete geographische bzw. vertikale Gliederungsprinzip ist — zumindest was die Bestände der Alpen betrifft — wohl ohne weiteres auch auf das Campylio-Caricetum dioicae übertragbar. Danach sind als geographische Trennarten der Alpen (z. T. auch des Bayerischen Waldes) z. B. *Calycocorsus stipitatus*, *Epilobium alsinifolium* und *Aster bellidiastrum* zu nennen, während *Scirpus cespitosus* eine Differentialart der subalpinen Form darstellt. Dies bestätigen auch Aufnahmen von LIPPERT (1966, letzte sechs Aufnahmen der Tabelle 16), LECHNER (1969), SMETTAN (1981), BOITI, LASÉN & BOITI (1989) und HERTER (1990). Gerade in den Kalkalpen dürfen für diese Gesellschaft im übrigen noch weitere Nachweise erwartet werden.

Von B. & K. DIERSSEN (1984) werden *Scirpus*-reiche kalkoligotraphente Niedermoorgesellschaften des Schwarzwaldes als Drepanocladus revolvens-Trichophoretum cespitosi Nordh. 28 em. Diersen 82 bezeichnet und auf die Häufung entsprechender Bestände in der subalpinen und alpinen Stufe der Alpen und in der montanen bis alpinen Stufe der borealen Region Nordeuropas hingewiesen (nach STEINER in GRABHERR & MUCINA 1993 vertritt die Gesellschaft das Caricetum davallianae in der subalpinen und alpinen Stufe). Sie lassen jedoch offen, ob sich diese auf Assoziationsebene trennen lassen und halten unter Hinweis auf die Notwendigkeit einer umfassenden Synopsis vorerst an einer Aufgliederung in geographische Rassen fest. Die „basiphytischen Trichophoreten“ der Alpen zeichnen sich vor allem durch eine Reihe mitteleuropäisch-alpisch verbreiteter Sippen wie *Ligusticum mutellina*, *Sweetia perennis* und *Calycocorsus stipitatus* aus (in entsprechenden Beständen der subalpinen Stufe des Untersuchungsgebietes konnte nur letztere beobachtet werden). Nach einem Tabellenvergleich mit den Schwarzwaldbeständen wäre eine Zuordnung der Ammergauer *Scirpus cespitosus*-Ausbildung des Campylio-Caricetum dioicae zum Drepanocladus revolvens-Trichophoretum cespitosi möglich, zumal sich auch analoge Differenzierungen in *Sphagnum subsecundum*-reiche und -arme Ausbildungen beobachten lassen. Dem spricht jedoch die geringe und vorwiegend in der hohen Deckung von *Scirpus cespitosus* zum Ausdruck kommende Artenverschiebung gegenüber den anderen Beständen der Assoziation im Untersuchungsgebiet entgegen. Auch in Anbetracht der geringen Aufnahmezahl wird daher auf die Abtrennung eines Drepanocladus revolvens-Trichophoretum cespitosi verzichtet.

Tabelle 18: Elynetum

1-8: differentialartenlose Ausbildung

9-10: Ausbildung mit *Avenula versicolor* subsp. *versicolor*

Höhe (x 10 m)	195	200	232	198	218	224	219	205	208	215
Exposition	SW		SO	SW	SSW	S	SSW	SW	W	SO
Inklination (°)	25		15	25	40	15	10	25	10	10
Deckung (%)	70	90	90	15	65	50	50	90	90	75
KG	15	5	v	v	5	5	5	v	5	v
MF	20	10	10	85	30	50	50	10	5	25
SB										
Geologie	k	hd	pk	pk	pk	pk	hd	pk	pk	pk
Artenzahl	25	25	21	22	26	21	27	29	26	31
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A, DAUSB.										
<i>Kobresia myosuroides</i>	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3
<i>Avenula versicolor</i> * vers.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2
<i>Euphrasia minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
V O K CARICI RUP.-KOBRESIETEA										
<i>Dryas octopetala</i>	.	.	.	.	.	+	+	2	1	+
<i>Gentiana nivalis</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+
<i>Oxytropis jacquinii</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Minuartia verna</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Silene acaulis</i> * longiscapa	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster alpinus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
V O K SESLERIETEA ALBICANTIS										
<i>Gentiana clusii</i>	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+
<i>Sesleria albicans</i> * albicans	+	1	1	+	+	+	+	.	.	+
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	+	+	.	.	+	1	+	+	.	+
<i>Festuca quadriflora</i>	2	1	+	.	2	+	+	+	.	.
<i>Carex firma</i>	.	+	+	1	.	.	1	+	+	+
<i>Veronica aphylla</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+
<i>Helianthemum oeland.</i> * alp.	.	.	+	.	1	+	+	1	.	.
<i>Thymus praecox</i> * polytrichus	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i> * alp.	.	+	.	.	r	.	1	+	.	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	+	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Galium anisophyllum</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Pedicularis r.cap.</i> * r.cap.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+
<i>Gentianella aspera</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Gentiana verna</i> * verna	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Androsace chamaejasme</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis oederi</i>	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus alpinus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala alpestris</i> * alp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hedysarum hedysar.</i> * hed.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum numm.</i> * grand.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Chamorchis alpina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Erigeron glaberratus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Scabiosa lucida</i> * lucida	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
V O NARDETALIA										
<i>Gentianella campestris</i>	r	.	.	.	+	.	+	.	+	+
<i>Leontodon pyrenaicus</i> * helv.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+
<i>Botrychium lunaria</i> * lunaria	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
BEGLEITER										
<i>Tortella tortuosa</i>	+	+	+	+	1	1	+	+	1	+
<i>Poa alpina</i>	r	+	1	.	+	+	+	+	+	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Cladonia symphylicarpa</i>	1	+	.	.	1	+	.	+	.	+
<i>Primula farinosa</i> * farinosa	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+
<i>Campanula cochlearifolia</i>	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.
<i>Agrostis alpina</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	1	2
<i>Carex sempervirens</i>	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+
<i>Polygonum viviparum</i>	.	+	+	1	+	.	1	.	.	.
<i>Festuca rupicaprina</i>	.	.	+	.	+	1	.	+	.	.
<i>Rhynchidium rugosum</i>	2	.	1	.	.	+	.	+	.	.
<i>Ranunculus alpestris</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Gypsophila repens</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Primula auricula</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cetraria islandica</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Thamnia vermicularis</i>	+	+	+	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> * hisp.	.	+	+	+	.
<i>Ligusticum mutellina</i>	.	.	+	+	+
<i>Homogyne alpina</i>	+	.	.	+	+
<i>Salix retusa</i>	+	.	+	.	+
<i>Distichum capillaceum</i>	.	+	+	.	.
<i>Carex mucronata</i>	.	.	.	+	+
<i>Veronica fruticans</i>	2	.	+	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i> * font.	+	.	+	.	.	.
<i>Salix serpyllifolia</i>	+	.	+
<i>Encalypta rhaptocarpa</i>	.	.	.	+	+

mit geringer Stetigkeit:

1: *Saxifraga oppositifolia* * *oppositifolia* 1; 2: *Ranunculus montanus* +, *Cetraria tilesii* +; 3: *Desmatodon latifolius* +; 4: *Athamanta cretensis* +, *Minuartia sedoides* 1, *Viola biflora* +, *Hypnum vaucherii* +, *Barbula reflexa* +; 6: *Vaccinium myrtillus* +; 8: *Agrostis capillaris* +, *Saxifraga aizoides* +; 9: *Bartsia alpina* +, *Vaccinium uliginosum* * *uliginosum* +, *Selaginella selaginoides* +, *Hylacomium pyrenaicum* +, *Polytrichum juniperinum* +, *Dicranum scoparium* +, *Sanionia uncinata* +, *Barbilophozia lycopodioides* +; 10: *Ditrichum flexicaule* +, *Salix herbacea* +, *Carex parviflora* r

4.6.7 KI. CARICI RUPESTRIS-KOBRESIETEA BELLARDII Ohba 74

OHBA konnte 1974 klar die Eigenständigkeit der vom Nacktied beherrschten Bestände in den circumpolaren Hochgebirgen der Nordhemisphäre und der arktischen Regionen herausarbeiten. Ihre Ausgliederung aus der Klasse Seslerietea albicansis führte folgerichtig zur Aufstellung einer eigenen Klasse Carici rupestris-Kobresietea bellardii. Als weiteres Ergebnis dieser Arbeit ist festzuhalten, daß eine Mehrzahl von früheren Vegetationsaufnahmen des Elynetum in der Flächenabgrenzung zweifelhaft ist, da vielfach nicht die reine Form der Gesellschaft, sondern Durchdringungen mit anderen Gesellschaften (in den Zentralalpen mit den „Curvuleten“, in den Kalkalpen mit Caricetum firmae und Seslerio-Caricetum sempervirentis) mit aufgenommen wurden. Dies ist bei Vegetationsvergleichen stets zu bedenken. Andererseits muß festgehalten werden, daß auch in räumlich scharf abgegrenzten Beständen der Alpen sehr oft Elemente der verschiedenen alpinen Magerrasen enthalten sind, woraus sich konsequenterweise die Möglichkeit einer Unterscheidung von Kalkalpen- und Zentralalpenrasse anbietet.

O. Elynetalia Oberd. 57

V. Elynion Gams 36

Elynetum Braun 13

(Tabelle 18)

Vom Kopftied beherrschte extrazonale Vegetationsinseln spielen in den Ammergauer Alpen eine sehr untergeordnete Rolle. Stets auf Grate oder Geländekanten lokalisiert, erreicht das nach ihm benannte Elynetum im Bereich des Friedermassivs in der Kreuzspitz-Gruppe den nördlichsten Vorposten seines Ammergauer Areals. Weitere Bestände, die außer *Kobresia* (= *Elyna*) *mysuroides* keine weiteren Assoziationskennarten tragen, finden sich sonst nur noch zerstreut an topographisch ausgewiesenen Punkten des gesamten Danielkamms.

Die Standorte sind stets windgefegt und durch Anhäufung einer gewissen Humusschicht gekennzeichnet, die teilweise subfossilen Ursprungs sein dürfte (vermutlich aus dem Subboreal stammende, von Strauch- und Waldformationen gebildete und fernab von rezenten Latschengebüschchen befindliche Rohhumusdecken bis 2300 m!). In den südlichen Teilen des Ammergebirges stehen in Gipfellagen hauptsächlich mehr oder weniger reine Kalkgesteine an, die zu wiederholten Verzahnungen mit dem Caricetum firmae, an manchen Stellen auch mit dem Seslerio-Caricetum sempervirentis führen und das Auftreten einer Reihe von Seslerietalia-Arten bedingen.

Der von OHBA (1974) als überregionale Kennart der Klasse Carici rupestris-Kobresietea bellardii eingestufte *Pedicularis oederi* dringt auch in den Ammergauer Alpen dort in das Elynetum ein, wo sich — wie am Friedermassiv — die Areale der Sippe und der Gesellschaft überschneiden, bleibt aber sonst als lokale Kennart weitgehend auf das Caricetum firmae beschränkt. An anderen Stellen ist das Übergreifen des Läusekrautes in Nacktiedrasen aus chorologischen Gründen verhindert.

Mag das rasche Überfliegen des Tabellenbildes auch zunächst zu einem Anschluß an die alpinen Kalkmagerrasen verleiten, stellt die Gesellschaft mit ihren charakteristischen Sonderstandorten, extremen lokalklimatischen Gegebenheiten und insbesondere der hohen Deckung von *Kobresia myosuroides* doch ein davon deutlich abgesetztes Syntaxon dar, dessen Eigenständigkeit von OHBA (l. c.) hinreichend begründet wird.

Die kleinflächigen Bestände der Ammergauer Alpen gleichen dem von ALBRECHT (1969) unterschiedenen Elynetum seslerietosum, das nach Angaben des Autors für weite Bereiche der Kalkalpen charakteristisch ist (hier bietet sich die Unterscheidung einer Kalkalpenrasse an, vgl. aber die möglicherweise zweifelhafte Abgrenzung der Flächen!). Im Untersuchungsgebiet findet sich eine **Ausbildung mit *Avenula versicolor* subsp. *versicolor*** an Standorten, die durch größere Humusansammlung gekennzeichnet sind und mit ihrem stärkeren Einfluß von Nardion-Arten eine Versauerung signalisieren.

Die um einige Nardion-Arten bereicherte Ausbildung mit *Avenula versicolor* hat mit dem Elynetum helictotrichetosum versicoloris (ALBRECHT l. c.) wenig gemein, da dieses den Curvuleten schon recht nahe kommt, sondern ist eher als lokale Erscheinung zu werten. Vielleicht deutet aber eine ähnliche Ausbildung in den Allgäuer Alpen (HERTER 1990) eine weitere Verbreitung an.

Wie steil das von den inneren Alpenteilen nach außen gerichtete Kennartengefälle ist, verdeutlichen Aufnahmen von SÖYRINKI (1954), REHDER (1970), WEBER (1981) und HAUPT (1987) aus benachbarten Gebirgs-teilen. Erweist sich die Artenzusammensetzung der Bestände des Wettersteingebirges mit denen der Ammergauer Alpen als so gut wie identisch (*Kobresia myosuroides* als einzige Kennart), sind die der jeweils nur wenig südlich angrenzenden Mieminger und Lechtaler Berge, obwohl teilweise ebenfalls auf reinen Kalkgesteinen stockend, bei vergleichbarer Höhenlage mit deutlich mehr Kennarten ausgestattet (*Antennaria carpatica*, *Arenaria ciliata*, *Astragalus australis*, *Erigeron uniflorus*, *Gentianella tenella*, *Oxytropis campestris*, *Saussurea alpina* subsp. *alpina*). Auch die „Windflechten“ (*Cetraria cucullata*, *C. nivalis*, *Thamnolia vermicularis*) sind hier viel regelmäßiger vertreten. Außerdem findet sich dort teilweise *Carex atrata* subsp. *atrata* in den Beständen. Von der Segge existieren zwar auch mehrere Ammergauer Fundorte, an diesen siedeln jedoch auf feuchthumosen Böden von *Carex sempervirens* dominierte Gratrasen mit hohem Vegetationsschluß, die zudem weniger windausgesetzt sind als die „typischen“ Elyneten (auch RICHARD 1989 weist ausdrücklich auf ihr Fehlen in der Gesellschaft hin). Ein ähnlicher, wenn auch nicht so steiler Gradient in der Kennartenstruktur ist am Südrand der Ostalpen anhand von Aufnahmen aus der Puez-Geisler-Gruppe (DALLA TORRE 1982), den Belluneser Dolomiten (LASEN 1983) und der Pala-Gruppe (BOITI, LASEN & BOITI 1989) nachvollziehbar.

Das Fehlen der charakteristischen Artenzusammensetzung in den Beständen der äußeren Randlagen der Kalkalpen wird durch weitere Aufnahmen von THIMM (1953), LIPPERT (1966), WEISKIRCHNER (1978), LASEN (1983) und HERTER (l. c.) nachdrücklich bestätigt. Eine Besonderheit stellen dagegen die von MEUSEL (1952) und OBERDORFER (1959) untersuchten Allgäuer Vorkommen dar, wo der klimatische Nachteil von einem geologischen Vorteil (silikatreiche Kalkgesteine über 2000 m bis weit nach Norden vorgeschoben) wettgemacht wird. In den Ammergauer Alpen liegen entsprechende Schichten mit orographischer Eignung im nördlichen Bereich nicht über 1750 m und damit in für die Entstehung der Gesellschaft nicht geeigneter Meereshöhe.

Was die floristische Ausstattung mit diagnostisch bedeutsamen Arten betrifft, halten die eigenen Aufnahmen in keinem Fall einem Vergleich mit Zentralalpenbeständen stand. Mit Beständen aus den südlichen Kalkalpen besteht dagegen z. T. eine verblüffende Übereinstimmung. Im Vergleich zu einzelnen Beständen aus den Feltriner Dolomiten (LASEN 1983) betreffen die floristischen Abweichungen vor allem endemische Arten, die aus den Seslerietalia-Kontaktgesellschaften in diese Bestände eindringen, während das (schwache) Grundgerüst mit dem Elynetum der Ammergauer Alpen fast vollständig übereinstimmt.

4.6.8 Kl. SESLERIETEA ALBICANTIS Br.-Bl. 48 em. Oberd. 78

O. Seslerietalia albicantis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Cyperaceen-reiche Pflanzengesellschaften der subalpinen und alpinen Stufe gehören zu den interessantesten Forschungsobjekten der alpinen Vegetationskunde. Das mag zum einen an ihrem Vorrherrschen in dieser Höhenlage liegen, andererseits mit dem sie kennzeichnenden Artenreichtum zusammenhängen. Größte Aufmerksamkeit lenkten sie jedoch insbesondere durch die Tatsache auf sich, daß sich in diesen Naturrasen die unterschiedlichsten Florenelemente vergesellschafteten und damit ein Einblick in die so mannigfaltig beeinflusste postglaziale Vegetationsgeschichte eröffnet wird.

V. Seslerion albicantis Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26**Caricetum firmae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

(Tabelle 19)

Diese bezeichnendste und wohl am häufigsten beschriebene alpine Rasengesellschaft der Kalkalpen gehört in den Ammergauer Alpen zu den beherrschenden Vegetationseinheiten der oberen subalpinen und alpinen Stufe. Einzelne Vorposten des *Caricetum firmae* sind noch in 1000 m Höhe an lokalklimatisch geeigneten Stellen zu finden (Kaltluftabflüsse in Bachschottern, ganztägig beschattete Böschungen an Wasserflächen und Hohlwegen). Sie ähneln in ihrer Physiognomie den Beständen der Hochlagen, haben aber außer *Carex firma* allenfalls noch *Saxifraga caesia* in der Kennartengarnitur und sind darüberhinaus an Arten der höheren Lagen verarmt (*Androsace chamaejasme*, *Silene acaulis* subsp. *longiscapa*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* und andere).

Die Untergrenze der Hochlagenvorkommen (die potentielle Obergrenze von ca. 2500 m wird im Gebiet nirgends erreicht) folgt einem regional-klimatisch bedingten, von Nord nach Süd allmählich ansteigenden Höhengradienten. Am Nordrand des Kalkalpins reichen optimal mit Kennarten ausgestattete Bestände bis 1650-1700 m hinab. In der Säuling-, Kramer- und Kreuzspitz-Gruppe zeigen sich erste Polsterseggenrasen bei 1800-1850 m. Dagegen geht das *Caricetum firmae* im schon deutlich kontinentalklimatisch geprägten Danielkamm nur ausnahmsweise unter 1950 m (zum südlich benachbarten Zug der Bleispitze in den Lechtaler Alpen ist ein weiteres Ansteigen um 50-100 Höhenmeter zu beobachten). Teilweise fehlt die Gesellschaft hier sogar an Gipfelgraten, die in den nördlicheren Gruppen obligatorische Firmetum-Standorte darstellen (der Terminus „Firmetum“ ist zwar nomenklatorisch ungünstig, wird aber der sprachlichen Einfachheit halber weiter verwendet). Außer in der Subassoziation mit *Carex mucronata* bevorzugen die meisten Polsterseggenrasen Expositionen um Nord. Nur in größeren Höhen greifen sie auch wenig auf Südlagen über.

Das *Caricetum firmae* ist die am vollständigsten erfaßte Gesellschaft der Ammergauer Alpen. Die außerordentlich große Aufnahmezahl (nahezu ein Siebtel der Gesamtaufnahmen) mündete in eine umfangreiche, unter mehreren Gesichtspunkten interpretierbare Tabelle. Dabei ist deutlich zwischen standörtlich und historisch bedingten Auswirkungen auf die floristische Zusammensetzung der Bestände zu unterscheiden, die eine mehrdimensionale Gliederung zulassen.

Die vorliegende Tabelle wird in erster Linie unter standörtlichen Kriterien gegliedert, da diese auf alle Aufnahmen des Untersuchungsgebietes anwendbar sind. Lokale historische Sonderformen sind dann gegeben, wenn eine oder mehrere reliktsche Sippen am Gesellschaftsaufbau beteiligt sind. Da diese Sippen innerhalb ihres Verbreitungsgebietes mit Ausnahme von *Soldanella minima* (hier und im folgenden ist damit immer subsp. *minima* gemeint) höchst im *Caricetum firmae* auftreten, sind die Areale der endemischen Formen in etwa mit denen der sie begründenden Sippen gleichzusetzen (vgl. daher Abschnitt Flora). In ihrer Bedeutung für den Naturschutz sind diese Formen deutlich höher anzusetzen.

Allgemeine Merkmale

Bei einer geographischen Anordnung der Ammergauer Aufnahmen des *Caricetum firmae* ist deutlich ein von Nord nach Süd eintretender Wechsel der Artenzusammensetzung auf vergleichbaren Standorten zu erkennen. Er ist eine Folge des klimatischen Wandels von den äußeren feuchten Randketten zu den inneren kontinentaleren Kalkalpen und wirkt sich z. B. auf *Androsace chamaejasme* und *Ctenidium molluscum* insofern aus, als diese Arten im südlichsten Zug nicht oder deutlich seltener im *Caricetum firmae* erscheinen (vgl. ähnliche Beobachtungen von SCHUHWERK 1990).

Neben den übergreifenden historischen und klimatischen Faktoren bleiben auch die geologischen Verhältnisse nicht ohne Einfluß auf die Zusammensetzung der Polsterseggenrasen. So meiden *Tofieldia calyculata*, *Selaginella selaginoides* und *Rhodothamnus chamaecistus* (letzterer nach GAMS 1931: 102 fast nur auf Dolomit) Plattenkalkstandorte und fehlen daher in großen Teilen des Danielzuges. Umgekehrt bevorzugen manche Arten massige Kalke (Plattenkalk, Wettersteinkalk, Oberrätalkalk) und treten an offenen Standorten, wie sie für Hauptdolomit typisch sind, deutlich zurück. Hier dürfte der Chemismus nur eine indirekte Rolle spielen. Vielmehr ermöglicht die physikalische Beständigkeit des Gesteins eine verbesserte Humusakkumulation und damit einen höheren Reifegrad des Bodens, wodurch Arten wie *Chamorchis alpina*, *Arctostaphylos alpinus* und *Huperzia selago* nachhaltig gefördert werden.

Spalte	111111111222222223 12456789012345678901234567890	33 333333344444444444555555555666666666777777 12334567890123456789012345678901234567890123456
Helianthemum numm. * grand.	.....r.....+.....	.....
Lotus alpinus	.....	.....
Biscutella laevigata * laev.	.r.....	.....
Hieracium bifidum	.....	.....
Alchemilla plicatula	.....+.....	.....
Scabiosa lucida * lucida	.....+.....	.....
Polygala amarella	.....	.....
Acinos alpinus * alpinus	.....	.....
Carduus defloratus	.....	.....
D gegen SUBASS. CARICETOSUM M.		
Pinguicula alpina	+.+.+++++.+.+.+++..++++	+++..+.+.+.+.+.+++++++..+++..+++++..+++++
Ctenidium molluscum	+.+.+.+.1+++++.+.+.1.+.+	+.+.+.+.+.+.+.11+.+.+.+.+.2+++11+.+.+.1++.
Ranunculus alpestris	+.1+.11.+.r.....+.+.+.1+.1+.	+.1+.+.+.+.+.+.1+.+.+.+.+.+.+.+.+.1.+.+
Rhododendron hirsutum	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.1.1.+.+.+.+
Tofieldia calyculata	+++.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.21+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
Selaginella selaginoides+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
BEGLEITER AUS CARICI R.-KOBR.		
Dryas octopetala	11.3211.1112+++111+11+.11.+	+111+++2111+121+11112231222++11+11+.+.32122+1
Silene acaulis * longiscapa	+.1+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	+.1+.+.+.1+.+.+.1+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.11+.+.+
Minuartia verna	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.1.+.+.+.+
BEGLEITER AUS THLASPIETEA ROT.		
Campanula cochlearifolia+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Crepis terglouensis+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Gypsophila repens+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Achillea atrata	.....1.....	.....1.....
Saxifraga oppos. * oppos.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
SONSTIGE BEGLEITER		
Tortella tortuosa	++++2.+2+.22+++++++21+++.+.+	11+++++++2++1+122.212.212+++2+++111+11+12+2
Polygonum viviparum	+++++++1+.r+++++.+.+.+.+++	+.+.+.1.+++++++1+.1+++++.+.1+.+.1++++.++++.
Primula auricula	+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	+.1+.+.+.+.1.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
Distichum capillaceum	++.+.+.+.+.21+.+.+.+.+.+.+.++
Cladonia symphycarpa (DV)+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Athamanta cretensis+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Arctostaphylos alpinus	.....1.1.1.1+.+.+.+.+.+.+.+	2+.+
Orthothecium rufescens+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Ditrichum flexicaule+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Minuartia sedoides+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Salix serpyllifolia	.....+.1.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	.....+.1.1.1.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
Gentiana utriculosa+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Salix retusa	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	.....+.+.+.2+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+
Agrostis alpina+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Erica herbacea	.....1.1.1.+.r.....	.....1.+
Campanula scheuchzeri+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Linum catharticum+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Peltigera rufescens	.....r.....+.+.+.+.+.+.+.++
Ctenidium procerrimum+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Homogyne alpina+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Arabis pumila+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Viola biflora+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Huperzia selago	.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+	1.....1.+
Parnassia palustris+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Cirriphyllum cirrhosum+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Vaccinium vitis-idaea * vit.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Bartsia alpina+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Primula farinosa * farinosa+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Hieracium villosum	r.....+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Fissidens cristatus+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Poa alpina+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Carex sempervirens+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Cetraria tilesii+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Leontodon incanus * incanus+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Rhytidiadelphus triquetrus+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Soldanella alpina+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Hieracium scorzoniferifolium+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Androsace lactea+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Tortella inclinata+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Bryum spec.+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Drepanocladus revolvens+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Entodon concinnus+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Veronica aphylla+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++
Saxifraga aizoides+.+.+.+.+.+.+.+.+.+.++

Spalte	11111111112222222223	33	33333334444444444555555556666666777777
	12456789012345678901234567890	123345678901234567890123456789012345678901234567890123456	
<i>Solorina saccata</i>	+		
<i>Saxifraga paniculata</i>	r	.1	+.
<i>Polygala chamaebuxus</i>			+
<i>Hypnum vaucheri</i>			+
<i>Hylocomium splendens</i>	+		1
<i>Dicranum scoparium</i>			+
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>			+

mit geringer Stetigkeit:

1: *Geheebia gigantea* +; 3: *Aster alpinus* +; 7: *Geheebia gigantea* +; 8: *Carex capillaris* * *capillaris* +, *Cladonia pocillum* 2, *Megaspora verrucosa* +, *Potentilla brauniana* +; 11: *Hypnum cupressiforme* +; 16: *Festuca rupicaprina* +; 17: *Hippocrepis comosa* +; 20: *Plagiomnium rostratum* +; 22: *Carex capillaris* * *capillaris* +, *Cerastium fontanum* * *fontanum* +, *Silene pusilla* +, *Agrostis rupestris* +, *Hutchinsia alpina* * *alpina* +; 24: *Hylocomium pyrenaicum* +; 25: *Scapania aequiloba* 1, *Ligusticum mutellina* +, *Hoehringia ciliata* +, *Leucantheum atratum* * *halleri* +, *Gnaphalium hoppeanum* +, *Veronica alpina* +, *Philonotis tomentella* +, *Sagina saginoides* +, *Timmia norvegica* 1, *Campyllum stellatum* +; 30: *Vaccinium uliginosum* * *uliginosum* +, *Geheebia gigantea* +, *Picea abies* juv. r, *Bryum argenteum* +, *Frullania tamarisci* +; 32: *Pseudorchis albida* * *albida* +, *Acer pseudoplatanus* juv. +; 36: *Bryum inclinatum* +; 38: *Salix reticulata* r, *Abietinella abietina* +, *Polytrichum formosum* +; 40: *Cetraria nivalis* 1, *Cetraria cucullata* +; 41: *Euphrasia minima* +, *Myosotis alpestris* +, *Cetraria ericetorum* +; 44: *Cerastium fontanum* * *fontanum* +; 45: *Megaspora verrucosa* +; 46: *Cetraria nivalis* +, *Ptychodium plicatum* +; 47: *Vaccinium uliginosum* * *uliginosum* +, *Pohlia cruda* +, *Pohlia elongata* +; 48: *Bryum elegans* +; 49: *Mnium thomsonii* +; 50: *Silene pusilla* +, *Brachythecium salebrosum* +, *Tortula norvegica* +, *Pleurozium schreberi* +, *Ptilium crista-castrensis* +; 51: *Vaccinium myrtilus* +; 52: *Campyllum stellatum* var. *protensum* +; 54: *Schistidium apocarpum* +, *Hypnum cupressiforme* +; 55: *Campyllum stellatum* var. *protensum* +, *Mnium thomsonii* +; 56: *Gentianella campestris* +; 57: *Myurella julacea* +; 61: *Campyllum stellatum* var. *protensum* +; 65: *Schistidium apocarpum* +; 66: *Mnium thomsonii* +, *Cerastium fontanum* * *fontanum* +, *Botrychium lunaria* * *lunaria* r, *Tortula ruralis* +, *Poa minor* +; 69: *Salix reticulata* +, *Cetraria nivalis* +, *Cladonia pocillum* +, *Gentiana nivalis* +, *Kobresia myosuroides* +; 72: *Vaccinium uliginosum* * *uliginosum* +, *Cladonia pocillum* +, *Picea abies* juv. r, *Ochrolechia upsaliensis* +, *Pseudorchis albida* * *albida* +; 74: *Pohlia cruda* +, *Vaccinium myrtilus* +; 75: *Lecanora epibryon* +; 76: *Festuca rupicaprina* +, *Abietinella abietina* +,

Kennarten, Pflanzengeographische Gliederung

Die große standörtliche Spezialisierung der Gesellschaft drückt sich in einer relativ hohen Stetigkeit der Assoziationskennarten aus. *Saxifraga caesia* nimmt dabei eher mit offeneren Stellen vorlieb, fehlt aber auch in bodenreiferen Stadien nicht. *Crepis jacquinii* (hier und im folgenden ist damit immer die subsp. *kernerii* gemeint) ist in den meisten Aufnahmen vorhanden und spart lediglich Standorte über Plattenkalk fast durchgehend aus (vgl. Abschnitt Flora). Der reliktsche *Pedicularis oederi* ist innerhalb ihres Teilareals der Ammergauer Alpen als lokale Kennart fast ausschließlich im Caricetum firmae enthalten, während *Chamorchis alpina* schon zu den selteneren, aber obligatorisch an diese Gesellschaft gebundenen Arten gehört.

Mit *Hypnum bambergeri* kristallisierte sich während der Untersuchungen eine weitere bisher kaum beachtete und wenig notierte Kennart heraus. Nach ihrem erstmaligen Bestimmen konnten die Firmeten der Lagen über ca. 1900 m gezielt nach dieser makroskopisch gut kenntlichen Sippe (starke, regelmäßige Sichelung der goldgrünen Blätter und meist kompakte Rasen) abgesucht werden. Gelegentlich erscheint mit *Ctenidium procerrimum* ein weiteres, von Felsstandorten übergreifendes typisches Hochlagenmoos der Kalkalpen, das allerdings nicht ausschließlich auf das Caricetum firmae beschränkt bleibt.

Das Teilareal einer anderen reliktschen und weitgehend an diese Gesellschaft gebundenen Sippe, „*Asperula cynanchica* s. 1.“ (vgl. Abschnitt Flora), umfaßt nur einen geringen Flächenanteil der Bestände im Gebiet. Sie erscheint daher in der einen größeren Beobachtungsmaßstab umfassenden Tabelle nur selten. Innerhalb ihres Verbreitungsgebietes ist sie allerdings steter Bestandteil des Caricetum firmae. Wie einige weitere Arten der Polsterseggenrasen greift auch sie auf das Crepidetum terglouensis über (die häufig bestehende Kontaktlage zu diesem macht sich umgekehrt im gelegentlichen Auftreten von *Crepis terglouensis* in Polsterseggenrasen bemerkbar).

Die Antwort auf die Frage, wie weit sich das Caricetum firmae innerhalb der Alpen nach Westen erstreckt, bevor es sich in einzelne Fragmente auflöst, muß sich an der Häufigkeit und Verbreitung der übergreifenden Kennarten orientieren und dürfte daher klar sein. Während ZÖTTL (1951) und ALBRECHT (1969) es für eine gesamtalpine Gesellschaft halten, deuten Bemerkungen von BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET & JENNY (1926), BRAUN-BLANQUET (1969) und OZENDA (1988) auf ein Fehlen im westlichen Alpenteil hin. Die Verbreitung des Hauptgerüstbildners *Carex firma* wird in der Westschweiz immer lückiger (WELTEN & SUTTER 1982) und endet nach GAUSSEN (1966, zitiert in HESS, LANDOLT & HIRZEL 1976) in Hochsavoyen.

Das Übergreifen von *Pedicularis oederi* auf das Caricetum firmae und das Elynetum läßt sich beispielsweise auch in den südlichen Zillertaler Alpen beobachten (vgl. ALBRECHT l. c.). LÜDI (1921) bezeichnet die Art demgegenüber als Assoziationscharakterart des Seslerio-Caricetum sempervirentis. Sie ist andernorts höchster Bestandteil des „Caricetum firmae carpaticum“ (PAWŁOWSKI 1935), das als endemische Form der Tatra (!) durchaus noch dem alpinen Caricetum firmae angegliedert werden könnte, fehlt aber dort genauso wenig in anderen Seslerietalia- oder Caricetalia curvulae-Gesellschaften.

Polsterseggenrasen mit „*Asperula cynanchica* s. l.“ unterstreichen die Bedeutung der Ammergauer Alpen als glaziales Refugialgebiet. Von ihnen fehlte bislang sogar jegliches Aufnahmehaterial. Diese von KARL (1950) nicht erwähnte, lichtbedürftige und feuchte Standorte meidende Sippe geht nirgends mit *Soldanella minima* parallel. Es sind also streng genommen selbst innerhalb des Untersuchungsgebietes mindestens zwei reliktsche Formen zu unterscheiden. Auf je eine mit „*Asperula cynanchica* s. l.“ und *Soldanella minima* kann darüberhinaus *Pedicularis oederi* übergreifen.

Bezeichnend für *Crepis jacquinii* subsp. *kernerii* (gleiches gilt wohl für die Parallelsippe subsp. *jacquinii* der Nordostalpen) und weitere Arten, die sich durch Einnischung in eine bestimmte Pflanzengesellschaft (spät)diluvial erhalten haben (vgl. das disjunkte Areal und die Signaturrendichte in den von MERXMÜLLER 1952-54 hervorgehobenen Reliktgebieten bei SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990), sind ihre hohen Stetigkeiten in den rezenten Verbreitungsgebieten (im Gebiet in fast zwei Drittel der Aufnahmen), auch wenn sie sich wie diese Art dank wirksamerer Ausbreitungsmechanismen postglazial stärker ausbreiten konnten.

Hypnum bambergeri ist in den alpinen Beständen des Caricetum firmae wohl kaum so selten, wie die sporadischen Angaben in einigen wenigen Vegetationstabellen glauben machen. Eher dürfte es sich hier wie bei den Schneeböden um „individuelle Probleme“ (DIERSSEN 1984) zahlreicher Bearbeiter bei der Aufnahme von Kryptogamen handeln. Auch SCHUHWERK (l. c.) weist auf die diesbezügliche Heterogenität des Aufnahmehaterials hin. Teilweise werden sie sogar in neuerer Zeit noch völlig mißachtet (POLDINI & FEOLI 1976, RETTENBACHER 1980, DALLA TORRE 1982, HERTER 1990). Explizite Aussagen über ihre Seltenheit (ZÖTTL 1951) bleiben die Ausnahme und werden durch solche über ihre Häufigkeit (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, SÖYRINKI 1954, PIGNATTI-WIKUS 1959 und andere) übertroffen. Die wenigen Angaben von *Hypnum bambergeri* in dieser Gesellschaft sind SÖYRINKI (1954), PIGNATTI-WIKUS (1959), HEGG (1965), SMETTAN (1982) und GIACOMINI & PIGNATTI (1955) zu entnehmen. Letztere heben als erste und bisher wohl als einzige ihre soziologisch-diagnostische Rolle als Assoziationskennart des Caricetum firmae ausdrücklich hervor.

Nach POELT (1955) kommt *Hypnum bambergeri* (PAUL & POELT 1950: „an geeigneten Standorten im Mittelstock anscheinend verbr.“) „vielfach in prächtiger Ausbildung“ in der Gipfelvegetation des Wettersteingebirges vor und besiedelt dort „durchweg fast nur nordseitige, feuchte und kalte, oft auch sommers vereiste Klüfte und nicht allzu abschüssige Fels- und Feinschuttflächen“ in einer „*Pseudostereodon*-Gesellschaft“ (*Ctenidium procerium*). Leider wird über die Phanerogamen-Begleitvegetation keine Aussage getroffen. Möglicherweise handelt es sich dabei um ein hochalpines Fragment des Caricetum firmae (nach SÖYRINKI l. c. geht *Carex firma* im östlich angrenzenden Wettersteinmassiv bis 2570 m, *Crepis jacquinii* bis 2430 m, *Chamaorchis alpina* bis 2340 m und *Saxifraga caesia* bis 2440 m), zumal sich die typische Gesellschaft wenige hundert Höhenmeter tiefer bis auf die klimatischen Verhältnisse unter genau denselben Bedingungen einfindet und z. T. von den gleichen Kryptogamen begleitet wird (*Ctenidium procerium*, *Cirriphyllum cirrhosum*, *Hypnum vaucheri*). *Orthohecium rufescens*, von HOLZNER & HÜBL (1977) als Assoziationscharakterart ins Auge gefaßt, verdient diesen Rang als meist in feuchten Felsspalten auftretende Art nicht.

Außer den Firmeten der Ammergauer Alpen ist in Bayern vor allem noch die reliktsche Form mit *Carex rupestris* am Aggenstein in den Allgäuer Alpen hervorzuheben, von der leider bis heute keine Vegetationsaufnahmen vorliegen. MEUSEL (1952: 52) setzt diese Bestände zwar in verwandtschaftliche Beziehung zu Elyneten, anhand der in POELT (1952) beigefügten Liste der Begleiter darf man jedoch eher auf ein *Caricetum firmae* schließen. Entsprechende Aufnahmen von WEBER (1981) aus den Mieminger Bergen könnten zu einer gezielten Nachsuche im benachbarten Wettersteingebirge anregen.

Die Fassung der Polsterseggenrasen der Zentralalpen mit *Carex rupestris* als reliktsche Form (SCHUHWERK 1990) scheint etwas fragwürdig. Für einige Sippen wie auch die außerordentlich kälteharte *Carex* darf man zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit ein glaziales Überdauern an isolierten Punkten dieses Alpentails annehmen (wofür MERXMÜLLER & POELT 1954 manche andere Beispiele benennen), allerdings ist daran zu zweifeln, ob *Carex firma* über der glazialen Schneegrenze der Talgletscher bei mindestens 2300 m, während der stärksten Vereisung sogar oft mehr als 2500 m, überhaupt noch bestehen konnte, vergleicht man ihre heutige, 400-500 m unter der Schneegrenze liegende obere Verbreitungsgrenze (auch wenn MERXMÜLLER & POELT 1954 auf die Möglichkeit einer glazialen Temperaturinversion in 2000 bis 2500 m hinweisen). Eine reliktsche Erhaltung von *Carex rupestris* im Caricetum firmae kann wohl nur den randalpinen Beständen zugestanden werden, während die zentralalpinen Bestände besser als pseudoreliktsche Form gewertet werden sollten.

Ausbildungen

Die verschiedenen Ausbildungsformen des Caricetum firmae in den Ammergauer Alpen sind keineswegs in standörtlicher oder floristischer Hinsicht so isoliert, daß sie alle ohne weiteres in ein

künstliches Gliederungskonzept gepreßt werden können. Je nach Höhenlage, Exposition, Feinerdeversorgung, Bodenreife (initiale alpine Rendzina, alpine Rendzina, Pechrendzina im Sinne von GRACANIN 1972) sowie weiteren ökologischen Faktoren erfolgen die Änderungen der Artenzusammensetzung in zahlreichen Feinabstufungen und oft nur in Nuancen. Aus jeder dieser Abweichungen eine eigene syntaxonomische Untereinheit ausscheiden zu wollen, würde zu einer zergliederten Kategorisierung führen und wäre erstens dem Verständnis der Gesellschaft kaum dienlich, zweitens auch im Gelände nicht ohne weiteres nachvollziehbar. Daher werden in der Tabelle nur übergreifende und wichtige Untereinheiten dargestellt und etwaige Sonderausbildungen lediglich im Text behandelt.

Etwa 200 Höhenmeter über der untersten Grenze der (alpinen!) Caricetum firmae-Vorkommen in den einzelnen Gebirgsgruppen bzw. an Gratstandorten vollzieht sich in den Beständen ein Wandel in der Kryptogamenzusammensetzung. Mit *Thamnia vermicularis* und/oder *Cetraria islandica* erscheinen in exponierten Gratlagen zwei kälteharte Hochlagenflechten (weitere unstete Begleiter sind verschiedene Cetrarien) in der Gesellschaft, die zur Ausscheidung einer **Subassoziatio thamnolietosum** Anlaß geben (man könnte auch von einer Höhenform sprechen, allerdings wird wegen der besonderen ökologischen Situation einer Unterscheidung auf Subassoziatioebene der Vorzug gegeben).

Auf den ersten Blick erstaunlich ist die offensichtliche Vorliebe von *Rhytidium rugosum* für diese hohen Lagen (auch in collinen Trockenrasen Süddeutschlands!), das allerdings hier seiner ökologischen Stellung als trockenheitsliebendes „Apermoos“ (DÜLL 1990) gerecht wird (ausgesprochene Windexponiertheit und ständige Evaporation, Frostrocknis) und dementsprechend auch extreme Elynetum-Standorte zu besiedeln vermag.

Soweit Kryptogamen bei den einzelnen Bearbeitern notiert wurden, finden sich vor allem *Thamnia vermicularis* und *Cetraria islandica* neben einigen weiteren kälteharten Flechten immer wieder in den Vegetationstabellen. Eine entsprechende Höhengliederung ist allerdings nur bei Beständen der Nördlichen Kalkalpen (WAGNER 1944, KARL 1950, SÖYRINKI 1954, GUMPELMAYER 1967, SMETTAN 1981, WEBER 1981, HAUPT 1987) und in Graubünden (BRAUN-BLANQUET 1969) erkennbar. Sie dürfte das Ergebnis einer schärferen Höhenstufenzonierung in diesen Teilgebieten sein. Im östlichsten Teil der Nördlichen Kalkalpen erscheint zumindest *Thamnia vermicularis* besonders stet in den Polsterseggenrasen (HÖPFLINGER 1957, SCHIEFERMAIR 1959, WEISKIRCHNER 1978, GREIMLER 1991), obwohl die untersuchten Höhenbereiche um große Beträge differieren. Ob es sich dabei um eine (kontinentalklimatisch bedingte?) regionale Besonderheit oder nur um Zufälligkeiten bei der Probeflächenwahl handelt, läßt sich erst mit weiteren Untersuchungen abschätzen.

Während die zuvor genannten Polsterseggenrasen überwiegend an Gratstandorten lokalisiert sind, verlagert sich das Schwergewicht der folgenden auf stärker geneigte, durchschnittlich länger schneebedeckte (unterhalb von Schneewächten und -feldern), kaum Sonnenlicht erhaltende Schrofenhänge tieferer Lagen in Expositionen um Nord (nach KARL 1950 das Caricetum firmae der feuchten Fels- und Schuttstandorte). Ihre Bestandteile zeigen wegen der ständig tiefen, aber nur wenig schwankenden Temperaturen (Verdunstungskühle und Beschattung an den stets feuchten Stellen) weniger polsterförmigen Wuchs als die starken Temperatursprüngen ausgesetzten Gipfelrasen und tragen damit zu einer wesentlich einheitlicheren Struktur bei.

Ob es sich beim Caricetum firmae **rhodothamnetosum** mit mehr oder weniger hohen Deckungswerten von *Rhodothamnus chamaecistus*, *Valeriana saxatilis* subsp. *saxatilis* und angedeutet auch *Rhododendron hirsutum* um Dauergesellschaften oder nur um Stadien in einer Entwicklungsreihe von Schutt- oder Felsstandorten zu Latschengebüschen handelt, ist nicht immer zweifelsfrei zu entscheiden. Die oft bestehende Kontaktlage zu Krummholzbeständen sorgt für einen ständigen Samennachschub zumindest der erst- und letztgenannten Arten, worauf das nicht zu hoch scheidende Alter dieser Zwergsträucher schließen läßt. *Valeriana saxatilis* subsp. *saxatilis* kommt der höhere Gesteinsanteil bzw. offen anstehender Fels in nicht zu größerer Meereshöhe entgegen. Die häufige Lawinentätigkeit dürfte das ihre dazu beitragen, keinen allzu dauerhaften Strauchwuchs aufkommen zu lassen.

Eine **reliktische Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima*** findet sich in Hauptdolomitgebieten (vereinzelt Oberrätkalk und Cenoman) und innerhalb des lokalen Areals dieser Sippe. Am ein-drucksvollsten ist sie in den nördlichen Karen der Kreuzspitz-Gruppe ausgebildet, kehrt aber auch in großen Teilen des Klammspitzkamms wieder (URBAN 1991).

An großen nordexponierten Schutthalden ist in Abhängigkeit von Lawinentätigkeit und Gesteinsnachschub stellenweise eine ausgeprägte Zonierung zu beobachten (vgl. etwa das vom Tal der Linder aus sichtbare Nordkar des Östlichen Geierkopfes). Von oben nach unten gesehen folgt auf eine aktive Schutthalde zunächst eine Konsolidierungszone mit immer dichter zusammenrückenden Horsten von *Carex firma* sowie den Spaliersträuchern *Dryas octopetala*, *Salix retusa* und *Salix serpyllifolia*.

Mit weiterer Festigung und verbessertem Schneeschutz gewinnt vor allem *Rhododendron hirsutum* zunehmend an Einfluß. Diese Bestände sind zur differentialartenlosen Subassoziation des Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti zu stellen und unterscheiden sich in der Krautschicht nur wenig von Beständen mit *Pinus mugo*. Im Übergangsbereich ist diese Gesellschaft nicht scharf vom Caricetum firmae zu trennen.

Teilweise breiten sich sekundäre und an Kennarten verarmte Polsterseggenrasen mit *Rhododendron hirsutum* an potentiellen Latschenstandorten aus, die im Zuge der jahrhundertealten Beweidung zurückgedrängt wurden. Eindrucksvolle Beispiele dafür sind das Schellkar und die Südseite der Schellschicht (ähnliche Zusammensetzung zeigen schafbeweidete Bestände aus dem Karwendel bei KAU 1981).

Angaben über Vertikalgliederungen der Polsterseggenrasen liegen aus verschiedenen Gebieten der Ostalpen vor. Analoge Erscheinungen wie ein zwergstrauchreicher „Gürtel“ in den Ammergauer Alpen (soweit man überhaupt von einem Gürtel sprechen kann, ist dieser sehr unregelmäßig ausgebildet und häufig unterbrochen) wurden vornehmlich aus den Nördlichen Kalkalpen gemeldet (PIGNATTI-WIKUS 1959, LIPPERT 1966, GUMPELMAYER 1967, HOLZNER & HÜBL 1977, THIELE 1978, SMETTAN 1981, WEBER 1981, HAUPT 1987, HERTER 1990) und nur selten aus anderen Alpentteilen (AICHINGER 1933, POLDINI & FEOLI 1976, OBERHAMMER 1979). Sie spiegeln alle die ozeanisch-feucht getönten Klimaverhältnisse an den äußeren Alpenketten wieder, während in den zentralalpischen Ketten die schneeschutzbedürftigen Sippen eher auf mikroklimatisch geeignete Standorte angewiesen sind.

Rhodothamnus chamaecistus erreicht wie *Crepis jacquini* subsp. *kernerii* (ob auch die vikariierende subsp. *jacquini* in den Nordostalpen?) seine größte Verbreitung in glazialen Reliktgebieten und bleibt in Teilen der Randalpen vollkommen aus (siehe SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Bildet ersterer in den Ammergauer Alpen teilweise sogar Massenvegetation, tritt die Art westlich des Lechs selbst in Dolomit-Gebieten nur noch sporadisch auf. *Soldanella minima* subsp. *minima* ist innerhalb seines geschlossenen Arealis in den südlichen Kalkalpen nicht auf eine bestimmte Stufe beschränkt, sondern steigt an mikroklimatisch geeigneten Standorten bis in große Höhen.

Standörtlich-ökologisch am weitesten von den „typischen“ Firmeten differenziert und schon im Grenzbereich zu einer eigenen Gesellschaft stehend, ist das Caricetum firmae **caricetosum mucronatae** durchwegs auf Expositionen um Süd und windgefegte Stellen an Gratkuppen in subalpiner bis alpiner Stufe beschränkt, an denen die Bodenbildung stark gehemmt ist (siehe Transekt im Abschnitt Seslerio-Caricetum sempervirentis). Solche mageren Standorte sind vor allem über Hauptdolomit gewährleistet und somit in der Mehrzahl auf die Kreuzspitz-Gruppe konzentriert. Nur gelegentlich tritt die Gesellschaft über Wettersteinkalk und Plattenkalk auf.

Außer dem höchsteten Auftreten von *Carex mucronata* und wenigen weiteren Felsspaltenarten macht sich die floristische Änderung gegenüber den übrigen Firmeten durch eine Abnahme von Kennarten (bei Kontaktlagen kontinuierlich) bis hin zum Totalausfall bei *Pedicularis oederi*, *Hypnum bambergieri* und *Chamorchis alpina* bemerkbar. Umgekehrt erreichen *Globularia cordifolia*, *Athamanta cretensis*, *Campanula cochlearifolia* und *Gypsophila repens* deutlich höhere Stetigkeit. Ansonsten ist die Gesellschaft, insbesondere was die Begleiter betrifft, vorwiegend negativ charakterisiert. Selbst in den feuchten Außenketten treten an den zeitweilig trocken-heißen Standorten Arten mit höheren Feuchtigkeitsansprüchen (*Ctenidium molluscum*, *Pinguicula alpina*, *Ranunculus alpestris* und einige weitere) zurück.

In Übereinstimmung mit SCHUHWERK (1990) sollten die in der Literatur verschiedentlich als „Caricetum mucronatae“ bezeichneten Bestände (SMETTAN 1981, DALLA TORRE 1982, WALLOSSEK 1990, bei THOMASER 1967 und HOLZNER & HÜBL 1977 fehlen veröffentlichte Tabellengrundlagen) besser als Subassoziation angesprochen und den Polsterseggenrasen angegliedert werden, da entsprechende Kennarten fast durchgehend vorhanden sind und eine eigene Kennartenstruktur kaum sichtbar wird. Auch für Bestände, in denen Charakterarten des Caricetum firmae vollkommen fehlen, ist der Status der Assoziation zu hoch gegriffen, da *Carex mucronata* hierfür eine viel zu große standörtliche Amplitude besitzt.

Zweifellos könnten in den Ammergauer Alpen rein nach dem Tabellenbild betrachtet das Caricetum firmae caricetosum mucronatae und die gleichnamige Subassoziation des Seslerio-Caricetum sempervirentis (siehe dort) von den jeweiligen Assoziationen abgetrennt und in einer eigenen *Carex mucronata*-Gesellschaft vereinigt werden. Allerdings würden hier zwei Gesellschaften mit deutlich unterschiedlichen Entstehungsursachen, die dennoch beide in den Verband Seslerion albicantis gehören, zusammengefaßt. Aus diesem Grund wird an der Bewertung *Carex mucronata*-reicher Bestände als Subassoziation anderer Gesellschaften festgehalten, zumal diese Differenzierung auch in anderen Kalkalpenbereichen eher Regel als Ausnahme zu sein scheint.

Die unwesentliche Abnahme von Verbands- und Ordnungskennarten des Caricetum firmae caricetosum mucronatae gegenüber den anderen Subassoziationen des Caricetum firmae im Untersuchungsgebiet läßt sich in zahlreichen weiteren Gebieten der Ostalpen verfolgen (z. B. AICHINGER 1933, SCHIEFERMAIR 1959, LIPPERT 1966, OBERHAMMER 1979, WEBER 1981, DALLA TORRE 1982, HERTER 1990, GREIMLER 1991). Auch an der überregional bedeutsamen Differentialart *Globularia cordifolia* zeigt sich die große standörtlich-ökologische Homogenität der Bestände. Darüberhinaus werden des öfteren *Gypsophila repens* und *Athamanta cretensis* als charakteristische Trennarten genannt.

Entgegen WEBER (l. c.), der eine Weiterentwicklung zum Seslerio-Caricetum sempervirentis annimmt (er bezieht sich dabei auf Bestände, die klar mit typischen Firmeten in Kontakt stehen), dürfte es sich bei dieser Subassoziation eher um eine Dauergesellschaft an lokalklimatisch besonders ausgewiesenen Punkten handeln, an denen vor allem die Bodenanhäufung gehemmt ist (Erosion durch Wind und Wasser in Gratlage).

Das von BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET & JENNY (1926) beschriebene und von OBERDORFER (1978) übernommene Caricetum firmae ditrichetosum konnte im Untersuchungsgebiet nirgends beobachtet werden. Mit nur einer Aufnahme steht diese Subassoziation ohnehin auf schwachen Füßen. Sie vertritt lediglich eine Gruppe von Aufnahmen von ständig feuchten Lokalitäten mit einem erhöhten Moosanteil, wobei die Dominanz der verschiedenen Sippen keiner erkennbaren Regel unterworfen ist. Die Subassoziation mit *Distichum montanum* I. Hag. (= *D. capillaceum*) aus den Berchtesgadener Alpen (LIPPERT 1966) soll nach OBERDORFER (1978) zur Subassoziation ditrichetosum aus dem Schweizer Nationalpark gehören, hat mit dieser in der Mooschicht aber wenig zu tun. Vielleicht sollte man hier ohnehin besser neutral von einer Ausbildung sprechen.

Auf der Ebene von **Varianten** zu behandeln sind Bestände mit *Huperzia selago* und *Arctostaphylos alpinus*. Sie kennzeichnen Reifestadien des Caricetum firmae, das entweder selbst zum Aufbau einer mehr oder weniger dicken Humusschicht beitrug oder sekundär alte, von Latschenbeständen gebildete Tangelhumusreste besiedelt. *Arctostaphylos alpinus*, nach GAMS (1931) an Krummholzgebiete auf Kalk und Dolomit gebunden, bevorzugt dabei in besonderem Maße schwellige Rasen gratnaher Bereiche in feuchten Nordwest-Expositionen. Hier finden sich z. T. bemerkenswerte Massenvorkommen von *Gehebia gigantea* (z. B. am Niederen Straußberg in der Hochplatte-Gruppe).

Solche Varianten bilden sich vornehmlich in den regenreichen Ketten der nordwestlichen Kalkalpen heraus, sind aber zusätzlich geologisch-edaphisch bedingt (s. o.), weshalb für die Abtrennung geographischer Rassen auf der Basis dieser Arten kein Anlaß besteht.

Zur soziologisch-diagnostischen Rolle von *Dryas octopetala* im Caricetum firmae

Die Sippe zeigt in den Ammergauer Alpen bezüglich ihrer Deckung und Häufigkeit keinerlei Abhängigkeiten vom Entwicklungszustand des Caricetum firmae. Offene, initiale Stadien sind gelegentlich arm an *Dryas*, während umgekehrt ihre Deckung in reifen und geschlossenen Stadien höhere Werte erreichen kann. Allerdings besteht in keiner der Aufnahmen der Anlaß, wie in anderen Gebieten von *Dryas*-reichen Stadien (GIACOMINI & PIGNATTI 1955, GUMPELMAYER 1967, BRAUN-BLANQUET 1969, GRACANIN 1979, BOITI, LASSEN & BOITI 1989), Fazies (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, AICHINGER 1933, HÖPFLINGER 1957, SCHIEFERMAIR 1959, WEBER 1981), Subassoziationen (POLDINI & FEOLI 1976, DALLA TORRE 1982, HERTER 1990) oder gar eigenen Assoziationen (THIMM 1953, LECHNER 1969, RAFFL 1982, WALLOSSEK 1990) zu sprechen.

Auch für die Abgrenzung einer Fazies reicht der aufbauende Wert in den Ammergauer Alpen nirgends aus. In Initialstadien kann *Carex firma* ebenso die Rolle des Erstbesiedlers einnehmen wie *Dryas* und ist nicht auf dessen Bodenvorbereitung angewiesen.

Nach Ansicht von POLDINI & FEOLI (l. c.) kennzeichnet *Dryas octopetala* kein zeitliches Stadium, sondern eine bestimmte ökologische Situation, indem sie an mäßig feuchte oder kühle Stellen gebunden ist. Diese selektierenden ökologischen Parameter, die eine Subassoziation begründen würden, sind anhand des eigenen Aufnahmемaterials nicht zu erkennen. Die Termini „Dryadetum octopetalae“ oder „Dryadeto-Firmetum“, wie sie von einer Reihe österreichischer Autoren für *Dryas*-reiche Firmeten verwendet werden, sind bei konsequenter Anwendung des Kennartenprinzips ohnehin nicht akzeptabel.

Seslerio-Caricetum sempervirentis Beger 22 em. Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 (Tabelle 20)

Die treppigen und blumenreichen Blaugras-Horstseggenhalden sind auf flach- bis mittelgründigen Humuskarbonatböden der beherrschende Vegetationstyp der südexponierten Hänge von den obersten Gipfellagen bis gelegentlich in die hochmontane Stufe hinab. Für die enge Beziehung zum Caricetum firmae sprechen eine Mehrzahl gemeinsamer Verbandskennarten und die vor allem in Kontaktlagen vermehrt auftretende *Carex firma* selbst.

Wie bei den Polsterseggenrasen ist auch beim wohl ebenso umfassend aufgenommenen Seslerio-Caricetum sempervirentis unter Berücksichtigung klimatischer, geologisch-edaphischer und historischer Faktoren eine mehrdimensionale Vegetationsgliederung möglich, die jedoch weniger Feinabstufungen erlaubt.

Die gute Erfassung der Kryptogamen erwies sich beim Seslerio-Caricetum sempervirentis als wenig gewinnbringend. Sie bestätigte die Auffassung OCHSNERs (1954), wonach die Gesellschaft arm an Moosen sei und nur *Tortella tortuosa* etwas reichlicher vorkomme. Flechten erscheinen häufig steril und treten vor allem in Gestalt von *Cladonia symphylicarpa* auf (möglicherweise in einigen Fällen Verwechslungen mit *Cladonia pyxidata*).

Allgemeine Merkmale

Unter klimatischen Gesichtspunkten fällt — wie schon beim Caricetum firmae — die Stetigkeitsabnahme bestimmter Arten innerhalb der Ammergauer Alpen von Nord nach Süd ins Auge. Sie betrifft vor allem *Androsace chamaejasme*, *Selaginella selaginoides* und *Buphthalmum salicifolium* und wird besonders im Danielzug augenfällig. Letztere Art wird oberhalb 1850 m bereits seltener und fehlt ab 1900 m. Weniger scharf ausgeprägt zeigt auch *Hippocrepis comosa* eine Vorliebe für tiefere Lagen.

In der Vegetationstabelle des Seslerio-Caricetum sempervirentis aus den südlich angrenzenden Lechtaler Alpen (HAUPT 1987) fehlen erwartungsgemäß jegliche Angaben über *Androsace chamaejasme*, *Selaginella selaginoides* und *Buphthalmum salicifolium* (Aufnahmen meist über 1900 m). Ähnliche graduelle Veränderungen in der Artenzusammensetzung zwischen äußeren und inneren Gebirgstteilen sind auf den Linien Wettersteingebirge-Mieminger Kette (ZÖTTL 1951, SÖYRINKI 1954, WEBER 1981) und Berchtesgadener Alpen-Leoganger Steinberge (LIPPERT 1966, GUMPELMAYER 1967) zu beobachten.

SCHÖNFELDER (1970, 1972) stellt für die Blaugras-Horstseggenhalde eine Stetigkeitsabnahme von *Androsace chamaejasme* in den Nördlichen Kalkalpen zum östlichen Alpenrand hin fest. Sie ist wohl mit dem immer weiter zunehmenden kontinentalklimatischen Einfluß in dieser Richtung zu erklären. Man erinnere sich in diesem Zusammenhang an das entgegengesetzt gerichtete Beispiel von *Juniperus sabina*. Der an kontinentale Klimate angepaßte Strauch zieht sich innerhalb der Nördlichen Kalkalpen nach Westen zu immer mehr ins Alpeninnere zurück (NIKLFELD 1979).

Bei den beiden im Gebiet vorkommenden Vertretern der *Ranunculus montanus*-Gruppe deutet sich schwach ein geologischer Vikarismus an. *Ranunculus oreophilus* wächst meist in stark schutt-durchsetzten „Sempervireten“ (zu diesem Terminus vgl. Bemerkungen zu „Firmetum“) über kompakten Kalzium-Karbonat-Gesteinen, fehlt aber fast durchwegs auf Dolomit und wird dort an vergleichbaren Standorten durch *Ranunculus montanus* s. str. ersetzt, der sich zwar seinerseits auch auf massigen Kalken zu behaupten vermag, dort aber in der Stetigkeit etwas abnimmt.

Ranunculus oreophilus verhält sich in den Ammergauer Alpen entgegen OBERDORFER (1983a) nicht als Verbandskennart des Thlaspion. Die Sippe verlangt länger apere, warme und damit keineswegs für alpine Kalkschutt-Gesellschaften typische Standorte, die sie optimal im Seslerion vorfindet. LANDOLT (1954) nennt für *Ranunculus oreophilus* eine Vorliebe für schuttige Böden in Südexposition zwischen 500 und 2500 m und weist auf die disjunkten Vorkommen als Ergebnis eines postglazial kaum veränderten Areals hin. Tatsächlich wächst die Sippe in den Ammergauer Alpen fast nur in Gebirgsstöcken, die diluvial unvergletschert blieben oder nur geringe Eisbedeckung aufwiesen (Hochplatte- und Klammspitz-Gruppe). Wie spätere Untersuchungen von LANDOLT (1971) zeigen, spielt für die ökologische Variabilität einer Sippe auch die Konkurrenzsituation mit eng verwandten Sippen eine bedeutende Rolle. Wo sich große Populationen der einen Sippe erhalten haben, wird die andere auf extremere, von der einen Sippe nicht besiedelbare Standorte abgedrängt. Möglicherweise liegt hierin eine Erklärung für das Ausbleiben von *Ranunculus montanus* s. str. in der Vegetationstabelle des Seslerio-Caricetum sempervirentis von URBAN (1991) aus dem Klammspitzkamm der Ammergauer Alpen.



Abb. 36: Seslerio-Caricetum sempervirentis am Büchsentaljoch (8531/31 A, 1980 m)

Ranunculus montanus s. str. ist innerhalb der Artengruppe in seinen ökologischen Ansprüchen am wenigsten spezialisiert (LANDOLT 1954) und zeigt mit seiner Vorliebe für Rostseggenrasen und Petasition-Gesellschaften größeren Feuchtigkeitsbedarf.

Kennarten

Nur bei ungefähr einem Drittel der Vegetationsaufnahmen des Seslerio-Caricetum sempervirentis ließen sich Assoziationscharakterarten notieren. Stärker an diese Gesellschaft gebunden sind lediglich *Senecio doronicum* subsp. *doronicum* und die im Untersuchungsgebiet nur sporadisch vorkommende *Nigritella nigra* subsp. *rubra*. Das Greiskraut zeigt gewisse Ansprüche an die geologischen Verhältnisse und kennzeichnet eine eigene Ausbildung (s. u.). Die drei Habichtskräuter *Hieracium villosum*, *H. pilosum* und *H. scorzonrifolium* vermögen zwar auch in Felsspalten oder Gratrassen einzudringen, haben ihren Verbreitungsschwerpunkt aber eindeutig im Seslerio-Caricetum sempervirentis.

Nach E. & S. PIGNATTI (1975) besitzt das Seslerio-Caricetum sempervirentis keine über das Gesamtareal der Assoziation verbreitete Kennart, was sie mit der kurzen Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft begründen. Zumindest *Hieracium villosum* scheint sich allerdings in weiten Teilen der Alpen und hier vor allem in den reinen Kalkketten in dieser Gesellschaft etabliert zu haben. Auffallend ist auch die Häufung von weiteren Vertretern der Untergattung *Hieracium* wie *Hieracium pilosum*, *H. bifidum*, *H. scorzonrifolium* und *H. dentatum* in der postglazial entstandenen Assoziation (E. & S. PIGNATTI l. c.).

Senecio doronicum wird zwar weniger häufig als Bestandteil des Seslerio-Caricetum sempervirentis genannt, kommt jedoch in diesem oder sehr nahe verwandten Gesellschaften in weit zerstreut liegenden Punkten der Alpen vor (vgl. AICHINGER 1933, KEIM 1967, BRAUN-BLANQUET 1969, SUTTER 1976, RICHARD et al. 1977, SMETTAN 1981, DALLA TORRE 1982, LASÉN 1983, E. & S. PIGNATTI 1983, HAUPT 1987 und zahlreiche weitere). Im Schweizer Jura ist die Art dagegen auf den Verband Caricion ferrugineae fixiert (BEGUIN 1972). *Hieracium pilosum* ist nur ausnahmsweise in den Vegetationstabellen aufgelistet, wurde aber wohl mitunter nicht von *Hieracium villosum* unterschieden. Es fehlt nach OBERHAMMER (1979) in den Dolomiten.

666677777777778 888888 888 99999999990000 0000001 678901234567890 123456 789 01234567890123 4567890	1111 1111111	Spalte
++ ++++++1+ +++++ ++ 1+1+++++ ++++++ +		Galium anisophyllum
++ 1+1+++++ +++++ +++++ ++ ++++++ ++++++ +		Phyteuma orbiculare
1++11111.1+12+ +1+... .11 .111++1+.11. +1+..+		Helianthemum numm. * grand.
++++1+1+.+.+ +1... ++ +111+.+++++ +.....		Scabiosa lucida * lucida
+ ++++++ +++++ 1+.1. +++ 1+...1.+.+. ++.r..		Carduus defloratus
+1.+++ ++++++. +. +1+ ++ 1+1+++ +1.+. ++.+.+		Lotus alpinus
+++1. +111+11 .++++ ... 2+1+++ .+2.+ +.....		Festuca quadriflora
..+++++.+.+. ...+++. +. .+++ ++++++.+. +.+.+.		Thesium alpinum
+++ +1+.1+.+. +1+. ... 11+++ +1+.1+. ...		Anthyllis vulneraria * alp.
+++.+.+.+.11. .+.+. +++++ ...1+.1+.+. ++.2+..		Hippocrepis comosa
..++ +1+...+. 11.11+ ... .112.....+. .1.....		Acinos alpinus * alpinus
+. ++++++.+.+. ...111 .++ +.1++21.2+. ...		Alchemilla plicatula
...+++.+.+. ++++++.+.+.+.+. ...		Hieracium bifidum
..+.+.+.+. ++++++.+.+.+.+. ...		Polygala alpestris * alp.
..+.+.+.+. ++++++.+.+.+.+. ...		Biscutella laevigata * laev.
..1...+.+.+. ++++++.+.+.+.+. ...		Leucanthemum adustum
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...		Gentianaella aspera
... ..111...+.+.+.+.+.+. ...		Rhinanthus aristatus
... ..1.++.+.+.+.+. ...		Hedysarum hedys. * hedys.
... ..+.+.+.+.+.+. ...		Hieracium dentatum
... ..+.+.+.+.+.+. ...		Anemone narcissiflora
BEGLEITER		
433323433334344 334334 322 33343433423334- 31..r+.		Carex sempervirens
+++1+.1+.1+11 .+.111 .+ 21211.1+1211.+ +1+++1		Tortella tortuosa
+++ +++++.++++. +.++++ +. +++++.++++.++++ ++++++		Linum catharticum
++++ ++++++. +++++ +++++ +++++ +++++.++++.++++		Campanula scheuchzeri
+1+.+.+.1.1+1 +1+++. +. ++++++.+.+.+. +.....		Aster bellidiastrum
..+ ++++++ +++++ 1+1+. +. ++++++.++++. +.r..		Carlina acaulis * simplex
+++.+.+.+. +1.+. ... +.++++.1.+.+. +.....		Polygonum viviparum
..1+1.1.2+.2. 1.+++ ... 1+.+.+.2.1+ +1...2.		Agrostis alpina
+++...+.+.+. +++++. ... +++++.+.+.+. +.....		Gentianella campestris
..+.+.+.1.1+ +1+.+. ... +1++++.+.+.+. +++++.		Primula auricula
..+.+.+.+.+. +.+.+.121+.+.1. 1+.+++.		Bupthalmum salicifolium
+.+.+.+.+.2 .+.+. ++. +.+.+.+.+.+. ...		Homogyne alpina
..1.+1.+.+.+. +.+.+. +. +.+.+.+.+.+. ...		Ranunculus montanus
..++...1.1+ +++++ ... +.+.+.1.1+++ +		Cladonia symphyocarpa (DV)
..+.+.+.+.+. +.1. ++. +++++.+.+.+. +.+.+.+		Viola biflora
..+.+.+.+.+. +.+.+.+.+.+.+.+. ...		Carex firma
..+.+.+.+.+. +.+.+. ++. ...+.+.+.+.+. ...		Soldanella alpina
..+.+.+.+.+. +.+.+. +. +.+.+.+.+.+. ...		Selaginella selaginoides
..+++.+.+.+. +.+.+. 1.+ ...+.+.+.+++		Valeriana montana
+++.+.+.+.+. +.+.+. +. +++++.+.+.+. ...		Poa alpina
..+.++++.+.+. +.+.+. +. +.+.+.+.+.+. ...		Silene vulgaris * glareosa
+++.+.+.+.+. +.+.+. +. +.+.+.+.+.+. ...		Veronica aphylla
..++ +++++. +.+.+. +. +.+.+.+.+.+. +.+.+.+		Campanula cochlearifolia
1...+.+.+.+. +++++. +. +.+.+.+.+.+. ++		Ligusticum mutellina
...+.+.+.+. +++++. +. ++.1+.+.+.+. ...		Festuca nigrescens * nigr.
...+.+.+.+. +.+.+. ... +.+.+.+.+.+. ...		Parnassia palustris
...+.+.+.+. +.+.+. ... +.+.+.+.+.+. ...		Leontodon hispidus * hisp.
...2...+.+.+. ... ..1.1.1. ...		Dryas octopetala
...+.+.+.+. +.+.+.1+.+.+. ...		Nigritella nigra * nigra
...+.+.+.+. +.+.+.+.+.+.+.+. ...		Rhododendron hirsutum
...+.+.+.+. +.+.+. +. 1.++++.+.+. ...		Anthoxanthum alpinum
...+.+.+.+. +1... ..+.+.+.+.+.11 ...		Gypsophila repens
..+.+.+.+. ++. ++. ...+.+.+.+. ...		Pimpinella major
...++.+.+.+.+.+.+.+.+. ...		Gymnadenia conopsea
...+.1+. ... 11... ..+.+.+.+.+. ...		Crepis alpestris
..+.+.+.+. +.+.+. ... +.+.+.+.+. ++.++.		Kernera saxatilis
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...		Trifolium pratense
...+.+.+.+. +.1. ... +.+.+.+.+. ...		Primula farinosa * farinosa
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...		Laserpitium latifolium
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. +.+.+.+		Gentiana utriculosa
...+.1+.+.+.+.+. ...		Prunella vulgaris
+.+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...		Bartsia alpina
..+.+.+.+. +.+.+.+.+.+.+.+. ...		Agrostis capillaris
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. +.+.+.+		Gymnadenia odoratissima
..+.+.+.+.+.+.+.+.+. .1... ..		Athamanta cretensis
..+.+.+.+. +.+.+.+.+.+.+.+. .1... ..		Aster alpinus
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...1... ..		Rhytidium rugosum
...+.+.+.+.+.+.+.+.+. ...1... ..		Ctenidium molluscum
...+.+.+.+. +++++. +.+.+.+.+. ...		Potentilla aurea

1111	111111		Spalte
66667777777778	888888 888	99999999990000	0000001
678901234567890	123456 789	01234567890123	4567890
.....+1+	.....++.....	.....	Carex ornithopoda * o.poda
.....+. . . . .	.....+.+.++.....	.....	Distichum capillaceum
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Minuartia verna
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Leucanthemum atratum * hall.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Adenostyles alpina * alpina
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Myosotis alpestris
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Leontodon incanus * incanus
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Encalypta streptocarpa
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Trollius europaeus
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Daphne mezereum
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Pinguicula alpina
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Leontodon pyrenaicus * helv.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Briza media * media
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Silene acaulis * longiscapa
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Ranunculus oreophilus
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Fissidens cristatus
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Veronica fruticans
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Cetraria islandica
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Salix retusa
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Festuca pulchella * pulch.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Chaerophyllum villarsii
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Luzula sylvatica * sylvatica
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Androsace lactea
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Prunella grandiflora * grand.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Rhytidadelphus triquetrus
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Alchemilla spec.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Bryum inclinatum
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Phleum hirsutum
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Luzula campestris
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Solidago virgaurea * minuta
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Saxifraga aizoides
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Plantago atrata
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Carex ferruginea * ferr.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Knautia dipsacifolia * dips.
.....+. . . . .	.....+. . . . .	.....	Orobanche gracilis

77: *Fragaria vesca* +; 83: *Pedicularis oederi* +; 84: *Nardus stricta* +; 85: *Deschampsia cespitosa* +, *Hypericum maculatum* +, *Thalictrum aquilegifolium* +, *Listera ovata* +; 87: *Salix waldsteiniana* +, *Rhynchosostegium murale* +; 88: *Vaccinium myrtillus* +, *Molinia caerulea* 2, *Allium victorialis* 1, *Aconitum variegatum* +, *Crepis pyrenaica* +; 89: *Rhynchosostegium murale* +, *Centaurea montana* +, *Aconitum napellus* +, *Mnium spinosum* +, *Fissidens taxifolius* +; 90: *Pedicularis oederi* +, *Ditrichum flexicaule* +, *Carex capillaris* * *capillaris* +, *Pseudorchis albida* * *albida* +, *Ranunculus alpestris* +, *Agrostis rupestris* +, *Carex atrata* * *atrata* +, *Plagiothecium curvifolium* +, *Abietinella abietina* +; 91: *Aquilegia atrata* +, *Geranium sylvaticum* +, *Moehringia muscosa* +, *Brachythecium spec.* +, *Peltigera polydactyla* +; 92: *Aquilegia atrata* +, *Rosa pendulina* +; 93: *Aquilegia atrata* +, *Polygonatum verticillatum* +, *Crepis bocconi* +, *Gentiana lutea* * *lutea* +; 95: *Nardus stricta* 1, *Vaccinium myrtillus* +, *Botrychium lunaria* * *lunaria* +, *Geranium sylvaticum* +, *Deschampsia cespitosa* 1, *Aconitum napellus* +, *Alchemilla connivens* +, *Gentiana pannonica* +, *Primula elatior* * *elatior* +, *Coeloglossum viride* +; 96: *Tofieldia calyculata* +, *Ranunculus alpestris* +, *Agrostis rupestris* +, *Antennaria dioica* +, *Thamnochloa vermicularis* +, *Alchemilla monticola* +; 97: *Anthericum ramosum* +; 98: *Vaccinium vitis-idaea* * *vitis-idaea* r, *Antennaria dioica* +, *Carex montana* +; 99: *Trifolium thalii* 2, *Minuartia sedoides* +, *Mnium thomsonii* +; 100: *Botrychium lunaria* * *lunaria* +, *Veronica alpina* +, *Pseudorchis albida* * *albida* +, *Rhacomitrium heterostichum* +, *Tortula norvegica* +, *Campylopus chrysophyllum* +; 103: *Avenula versicolor* * *versicolor* +, *Kobresia myosuroides* +, *Saxifraga paniculata* +, *Festuca rupicaprina* +, *Chamorchis alpina* +; 104: *Orobanche teucris* +; 105: *Anthericum ramosum* +, *Berberis vulgaris* +, *Cotoneaster nebrodensis* +, *Potentilla caulescens* +, *Vincetoxicum hirsutinaria* * *hirsutinaria* +, *Rhamnus pumilus* +, *Poa nemoralis* +; 106: *Anthericum ramosum* +, *Orobanche teucris* +, *Bryum argenteum* +, *Tortella inclinata* 1, *Asplenium ruta-muraria* +, *Cladonia pocillum* 1; 107: *Asplenium ruta-muraria* +; 109: *Peltigera rufescens* +; 110: *Tortella inclinata* 2, *Cladonia pocillum* 2

MÜLLER & WUCHERPFENNIG (1988) heben die Ansprüche von *Nigritella nigra* subsp. *rubra* an flachgründige Kalk- oder Dolomitunterlagen in sommerwarmen Lagen hervor, während die von OBERDORFER (1983a) als schwache Assoziationskennart bezeichnete *Nigritella nigra* subsp. *nigra* nicht minder häufig in Nardion-Gesellschaften vorkommt und deshalb unter den Begleitern geführt werden muß.

Ausbildungen

Die Bestände lassen sich grob in drei Hauptgruppen gliedern. Den flächenmäßig größten Anteil nehmen im Untersuchungsgebiet sekundäre Blaugras-Horstseggenhalden ein, die teils auf natürlichem Wege im Zuge der klimatischen Latschengrenzendeckung nach dem Subboreal entstanden, andererseits ihre Existenz der jahrhundertelangen Beweidung (Schwendung), in neuerer Zeit wohl auch dem übermäßigen Wildbestand verdanken. Sie stellen eine Ersatzgesellschaft für Latschengebüsche dar, die unter den gegenwärtig herrschenden Klimabedingungen das Schlußglied der Vegetationsentwicklung an den tiefer liegenden Standorten bilden (wegen ihrer Stabilität wird davon abgesehen, sie nur als Phase oder Nutzungsform zu bezeichnen). Die tatsächliche Tendenz zur „Verbuschung“ ist allerdings unter dem Eindruck der hohen Verbißschäden, des immer noch erheblichen Schaufauftriebs (Mineralisation und Abtrag der Rohhumusdecken) und hoher Schadstoff-Immissionen nur gering (siehe Abschnitt Arten- und Biotopschutz). An manchen Stellen sind sogar rückläufige Tendenzen zu beobachten.

Von den Arten des Erico-Pinion halten sich im Seslerio-Caricetum sempervirentis **ericetosum herbaceae** als Differentialarten vor allem *Erica herbacea* (in den nördlichen Ketten abnehmend) und *Polygala chamaebuxus*. Daneben findet *Daphne striata* in dieser Ausbildung ein besseres Auskommen als im Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti, als dessen Kennart sie z. B. von OBERDORFER (1983a und b) angesehen wird. Die nachfolgend genannten Sippen verdienen eigentlich wegen ihrer vergleichsweise geringen Stetigkeit strenggenommen nicht den Rang von Differentialarten, sollen aber wegen ihrer auffälligen Häufung in dieser Subassoziation dennoch in diesem Sinn gedeutet werden. *Potentilla erecta* belegt die Magerkeit der Standorte und noch mehr eine durch großen Humusreichtum verursachte Bodenazidität, während *Carex flacca* subsp. *flacca* und *Globularia nudicaulis* das wechselfeuchte Milieu dieser häufig in Kontakt mit Latschengebüschen stehenden Bestände ausdrücken. Dieses resultiert aus der längeren Schneebedeckung, dem größeren Oberflächenwasser-Einfluß und den mächtigeren Humushorizonten dieser eher in Mittelhangbereichen und weniger an Gratlagen auftretenden Subassoziation. *Carex flacca* bevorzugt Höhenlagen unter 1900 m und hat ihre Hauptvorkommen in Dolomitgebieten, die aufgrund ihrer besonderen Eignung für die Humusbildung ursprünglich besonders kompakt von Latschenbeständen überzogen gewesen sein dürften. Das Erscheinen von *Valeriana saxatilis* subsp. *saxatilis* ist häufig an offene Feinerdeflächen gekoppelt.

Die hohe Stetigkeit der lichtbedürftigen *Polygala chamaebuxus* erinnert an analoge Verhältnisse in Schneeheide-Kiefernwäldern, deren Unterwuchs sich vor allem an der Obergrenze ihrer Verbreitung (ca. 1500 m) sowohl physiognomisch als auch floristisch nur wenig von den sekundären Blaugrashalden unterscheidet. Einzelne direkte Kontaktlagen geben einen Hinweis darauf, wie es zu einem postglazialen Eintrag ursprünglich tertiärer Elemente in das Seslerio-Caricetum sempervirentis kommen konnte (siehe auch GAMS 1933).

Erica herbacea-reiche Untereinheiten des Seslerio-Caricetum sempervirentis werden in der Literatur des öfteren betont (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, AICHINGER 1933, THIMM 1953, WIKUS 1960, LIPPERT 1966, THOMASER 1967, ALBRECHT 1969, BRAUN-BLANQUET 1969, ZIELONKOWSKI 1974, NIEDERBRUNNER 1975, PEER 1980, SMETTAN 1981, WEBER 1981, DALLA TORRE 1982, SAITNER 1989a, STILL 1991), teilweise sogar als „Ericetum“ bezeichnet (LÜDI 1921, THIMM 1953, KEIM 1967) und meist mit Krummholzgesellschaften in Verbindung gebracht, wobei es sich überwiegend um etwas weiter im Alpeninneren gelegene Teilgebiete handelt (auch SCHÖNFELDER 1970 weist auf das Fehlen von *Erica herbacea* in Blaugras-Horstseggenhalden in ozeanisch getönten Randbereichen der Alpen hin).

Der Anteil von Erico-Pinion-Arten ist vor allem in Dolomitgebieten nennenswert und betrifft die nach GAMS (1965) häufig miteinander gekoppelten *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Daphne striata* und *Globularia*-Sippen, wobei *Daphne striata* innerhalb dieser Gruppe den geringsten Treuegrad aufweist und auch in primäre Blaugrashalden vordringen kann. Sie scheint im übrigen auf ihr gesamtes Areal bezogen häufiger in alpinen Kalkmagerrasen als im Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti vertreten zu sein und ist somit besser als Seslerion-Art zu führen, zumal schon etwas geschlossener Latschengebüsche vollkommen von ihr gemieden werden.

Eng verwandt mit der Subassoziation ericetosum herbaceae der Ammergauer Alpen und diese in den inneren Trockengebieten der Alpen ersetzend ist das Seslerio-Caricetum sempervirentis caricetosum humilis der Engadiner Dolomiten (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926 und BRAUN-BLANQUET 1969), das sich unter nahezu identischen Umständen, also in Kontakt mit der Krummholzstufe bzw. Föhrenwäldern und auf Dolomitunterlagen bildet, und als Folge kontinentaler Klimaverhältnisse um *Carex humilis* bereichert ist. Vorposten dieses Rasentyps erreichen als Inntalausläufer gerade noch die Mieminger Berge (vgl. WEBER 1981) und fehlen bereits den südlichsten Teilen der Ammergauer Alpen, wo die Erdsegge in Reliktföhrenwäldern nur noch bis in hochmontane Lagen steigt. Die gleichnamige Subassoziation aus den Lienzer Dolomiten (WIKUS 1960) ist ebenfalls hier einzufügen, hebt sich aber durch einige endemische südalpine Differentialarten von den anderen Beständen ab.

Helictotrichon parlatorei kennzeichnet innerhalb seines regionalen Areals in den Ammergauer Alpen (siehe Verbreitungskarte im Abschnitt Flora) Blaugras-Horstseggenhalden mit mächtigeren Humushorizonten vor allem der Mittelhangbereiche (siehe Transekt in diesem Abschnitt), die besonders an Kienjoch und Notkarspitze weite Teile der Südhänge überziehen. Die Vegetation deckt hier im Mittel eine größere Fläche ab als in den übrigen Beständen der Assoziation, weshalb Besiedler offenerer Standorte wie *Acinos alpinus* subsp. *alpinus*, *Agrostis alpina*, *Arabis corymbiflora* und *Cladonia symphyocarpa* zurücktreten. Zwar fehlen Assoziationskennarten völlig, allerdings ist die Zuordnung zum Seslerio-Caricetum sempervirentis anhand der übrigen Artenzusammensetzung eindeutig.

Blaugras-Horstseggenhalden mit *Helictotrichon parlatorei* sind, obwohl die Art reliktschen Ursprungs ist, nur als **pseudoreliktsche Form** des Seslerio-Caricetum sempervirentis zu bezeichnen, da es sich dabei nicht um eine glaziale Überdauerungsform der Gesellschaft, sondern um ein postglaziales Zusammenfinden der einzelnen Bestandteile des Seslerio-Caricetum sempervirentis handelt. Gleichwohl stellen die Bestände des Ammergebirges (hierher sind auch einige Bestände der von STILL 1991 aus dem östlich angrenzenden Estergebirge angegebenen „Steinröschchen-Horstseggenrasen“ zu stellen) eine bemerkenswerte historische Form dar, die nun zumindest für die Nördlichen Kalkalpen erstmals richtig bewertet werden kann.

Subalpine Kalkmagerrasen mit *Helictotrichon parlatorei* werden wiederholt in vegetationskundlichen Arbeiten aus seinen Hauptverbreitungsgebieten in den Vordergrund gestellt. Neben den Nordöstlichen Kalkalpen sind dies in erster Linie weite Teile der Südlichen Kalkalpen. DALLA TORRE (1982) erwähnt aus der Puez-Geisler-Gruppe ein „Avenetum parlatorei“ und hebt die engen Beziehungen zum „Semperviretum“ hervor. SUTTER (1962) bezeichnet den Wiesenhafer als Kennart eines „Hormineto-Avenetum parlatorei“, einer Paralelgesellschaft zum Seslerio-Caricetum sempervirentis, und erkennt in ihm einen bedeutenden Anteil („typische Seslerietalia-Rasenpflanze der Südalpen“) eines in die Ordnung Seslerietalia eingebetteten Caricion austroalpinae-Verbandes. E. & S. PIGNATTI (1975) kommen bei vergleichenden vegetationskundlichen Betrachtungen Sesleria-reicher Gesellschaften der Ostalpen zu dem Ergebnis, daß diese alle ein- und demselben Verband Seslerion angehören, was sie mit dem gemeinsamen floristischen Charakter und der engen syngenetischen Verwandtschaft begründen. Das Caricion austroalpinae Sutter 62 und die Gesellschaften der „*Festuca calva*-Group“ dienen dabei als Reservoir für die postglaziale Ausbreitung eines Teils ihrer Komponenten und sind, um die im Abschnitt 4.5 vorgestellten historischen Gliederungsprinzipien auch auf diese Gesellschaft zu übertragen, als endemische Formen eines weitgefaßten Seslerio-Caricetum sempervirentis zu werten, die sich in eisfreien Gebieten der Südalpen erhalten konnten.

In seinen glazialen Erhaltungsgebieten des „Nordostareals“ (MERXMÜLLER 1952) besiedelt *Helictotrichon parlatorei* ähnliche Habitate wie im Untersuchungsgebiet. Nur am Osterhorn liegt sein Schwerpunkt nach SCHMEDI (1976) im Caricetum ferrugineae, das jedoch unter standörtlichen und floristischen Gesichtspunkten schon im Grenzbereich zum Seslerion zu stehen scheint. SCHIEFERMAIR (1959) stuft vergleichbare Bestände als Subassoziation ein und gibt als Charakteristikum ihrer Standorte etwas feuchtere Bedingungen in windgeschützten Hangmulden an. HÖPFLINGER (1957) erwähnt aus dem Grimming-Stock eine „Assoziation mit *Helictotrichon parlatorei*“, belegt diese aber leider nicht mit Tabellen. Ebenfalls ohne ihre Aussagen mit Aufnahmehaterial zu ergänzen, machen HOLZNER & HÜBL (1977) auf die Dominanz von *Helictotrichon parlatorei* in tiefergründigen Mittel- und Unterhangbereichen aufmerksam. Aus den hohen Stetigkeitswerten im Seslerio-Caricetum sempervirentis der Westlichen Niederösterreichischen Kalkalpen resultiert bei den Autoren eine Fassung dieser Bestände als geographische Rasse. Nach floristischen Angaben von WENDELBERGER (1971) scheinen sich entsprechende Gesellschaftsbilder auch im Rax-Plateau eingestellt zu haben. Aus dem Salzkammergut beschreibt MORTON (1966) „*Helictotrichon parlatorei*-Matten“, die ebenfalls als besondere Form des Seslerio-Caricetum sempervirentis gedeutet werden können. Gleiches gilt für das „*Helictotricho*-Semperviretum“ von GREIMLER (1991) aus den Gesäusebergen, das dieser vom Seslerio-Caricetum sempervi-

rentis abtrennt. Ohne *Helictotrichon parlatoresi* besonders hervorzuheben, führt auch STILL (1991) aus dem Estergebirge von den eigenen Aufnahmen erwartungsgemäß nur wenig unterschiedene Aufnahmen an. Schließlich seien in diesem Zusammenhang noch Aufnahmen von WEBER (1981) aus dem Mieminger Gebirge genannt, wo *Helictotrichon parlatoresi* in feuchten, zu Violett-schwingelrasen übergehenden Blaugras-Horstseggenhalden erscheint.

Unabhängig von ihrer geographischen Lage verteilen sich die Bestände mit *Helictotrichon parlatoresi* also fast durchwegs auf sehr einheitliche Standorte und beeindrucken jeweils durch ihr — für Reliktarten typisches — gehäuftes Auftreten. Um die bisher bestehende begriffliche Vielfalt in der syntaxonomischen Bewertung auf einen Nenner zu bringen, wird vorgeschlagen, solche Rasentypen als besondere historische (pseudoreliktsche) Form des Seslerio-Caricetum sempervirentis zu fassen. Eine echte reliktsche Form einer Pflanzengesellschaft mit *Helictotrichon parlatoresi*, d. h. eine tatsächliche glaziale und heute nur wenig veränderte Überdauerungsgesellschaft ist in den Nördlichen Kalkalpen nicht mehr vorhanden. Am ehesten ist sie noch in den ständig eisfreien Gebieten der Südlichen Kalkalpen zu erwarten.

Primäre Blaugras-Horstseggenhalden (hierzu zählen die zunächst zu behandelnde **differentialartenlose Subassoziation** und die Subassoziation caricetosum mucronatae) entstehen vielfach auf beruhigten Schutthalden oder in Gratnähe. Die Bodenentwicklung ist unter dem Eindruck häufiger Übersättigungen bzw. Auswaschungen stark verlangsamt oder stagniert und geht nicht über einen flachgründigen Humuskarbonatboden hinaus. *Hieracium villosum* und *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* treten hier deutlich regelmäßiger auf als in sekundären Beständen. Die **Variante mit *Senecio doronicum* subsp. *doronicum*** ist meist an stärker überschütteten Hängen zu beobachten und zeigt darüberhinaus eine Bindung an Plattenkalk und Wettersteinkalk.

In einem Teil der primären Rasen (*Daphne striata*-Subvariante) halten sich mit *Daphne striata* und *Polygala chamaebuxus* Elemente des Erico-Pinion. Das weitgehende Ausbleiben der übrigen Differentialarten der Subassoziation ericetosum, die hohe Stetigkeit von *Hieracium villosum* und das Auftreten von *Senecio doronicum* kennzeichnet diese Subvariante etwas wärmerer Lagen als zur differentialartenlosen Subassoziation des Seslerio-Caricetum sempervirentis gehörig. Umgekehrt dringt *Senecio doronicum* subsp. *doronicum* nur vereinzelt in sekundäre Sempervireten ein.

Unter etwas feuchteren Bedingungen, wie sie für Lawinenrinnen und schmelzwasserbeeinflusste Rinnen auf der Hochplatte-Südseite bezeichnend sind, vermag *Calamagrostis varia* subsp. *varia* die ansonsten in dieser Gesellschaft fast stets dominierende *Carex sempervirens* teilweise zu ersetzen (*Calamagrostis varia*-Subvariante). Dem Licht- und Wärmeentzug durch die hochhalmigen Gräser sind die kleinwüchsigen Seslerion-Verbandskenntarten nicht mehr gewachsen. Daher stehen die Bestände schon an der Grenze zum Caricion ferrugineae, zumal auch einige Differentialarten dieses Verbandes erscheinen.

Die räumliche Trennung von Beständen mit *Erica herbacea* gegenüber solchen mit *Senecio doronicum* subsp. *doronicum* verläuft nur ausnahmsweise so scharf wie in den Ammergauer Alpen, besonders augenfällig indes in den benachbarten Lechtaler Alpen (vgl. HAUPT 1987), wo sich die beiden Arten gegenseitig völlig ausschließen. Jedoch wird bei einer Mehrzahl von Aufnahmen aus dem Ostalpenraum die Bevorzugung des Gemswurz-Greiskrautes für etwas höhere Lagen und damit für primäre Sempervireten deutlich.

Das Seslerio-Caricetum sempervirentis caricetosum mucronatae bildet ein Pendant zur gleichnamigen Subassoziation des Caricetum firmiae. Die Gesellschaft verdankt ihre Entstehung zwar ähnlichen lokalklimatischen und edaphischen Standortmerkmalen, bietet aber wegen der geschützten Lage dem Wind weniger Angriffsflächen und kommt in hochmontanen Lagen in den Genuß noch größerer Wärme, die das Gedeihen von *Teucrium montanum* ermöglicht. Als syngenetische Vorläufer kommen Felsspaltengesellschaften in Frage. Die meisten Verbandskenntarten fallen in dieser Subassoziation wegen der ausgesprochenen Trockenheit aus.

Aus anderen Alpentteilen wurden vergleichbare Vegetationsverhältnisse nur sehr spärlich mitgeteilt, obwohl sie in Dolomitgebieten zu den immer wiederkehrenden Erscheinungen zählen dürften. Eine erste und genaue Beschreibung der standörtlichen und ökologischen Verhältnisse der gleichbenannten Gesellschaft bringt AICHINGER (1933) aus den Karawanken. Eine Abbildung eines Bestandes vom Dobratsch spiegelt genau die Verhältnisse der Ammergauer Alpen wieder, auch wenn sich in der Artenliste einige südostalpine Endemiten einfinden. Ähnliche Merkmale weisen die Aufnahmen der „*Carex mucronata-Avenochloa versicolor*-Ausbildung“ des Seslerio-Caricetum sempervirentis aus dem Tennengebirge auf (WEISKIRCHNER 1978), die allerdings höhenbedingt etwas mehr Hochlagenarten besitzt. Aus der Texelgruppe beschreibt RAFFL (1982) eine

Carex mucronata-Variante des Seslerio-Caricetum sempervirentis. Die Vorliebe der Gesellschaft für Dolomitstandorte hebt auch WALLOSSEK (1990) hervor. Er trennt das „Caricetum mucronatae“ (zur syntaxonomischen Bewertung siehe Abschnitt Caricetum firmae) in eine typische Ausbildung (die wegen des steten Auftretens von Firmetum-Arten dem Caricetum firmae caricetosum mucronatae der Ammergauer Alpen entspricht) und eine subalpine Ausbildung, die wohl eher eine extreme Form des Seslerio-Caricetum sempervirentis darstellt.

Die Unterschiede zwischen den eigenen Beständen und denen des Kaisergebirges betreffen nur wenige Arten. SMETTAN (1981) rechnet sie als „Caricetum mucronatae“ den Felsspaltengesellschaften zu, hebt aber gleichzeitig die Nähe zum Seslerion albicans hervor. Mit *Teucrium montanum* tritt die gleiche Differentialart auf.

Pflanzengeographische Gliederung

ÖBERDORFER (1978) trennt mit Blick auf Kennartenunterschiede des Seslerio-Caricetum sempervirentis in den Ostalpen eine westliche von einer östlichen Nordalpenrasse ab. Der Wechsel in der Artenzusammensetzung beruht jedoch fast ausschließlich auf unterschiedlicher glazialer Erhaltung der differenzierenden Arten in verschiedenen Teilen der Nördlichen Kalkalpen und kann daher wahlweise auch der Unterscheidung von historischen Formen dienen. Aus bereits durchgeführten Gliederungen der Blaugras-Horstseggenhalden der Ostalpen (SCHÖNFELDER 1970, E. & S. PIGNATTI 1975) zeichnen sich bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Erkenntnisse über die Sippen- und Arealbildung in den Alpen (MERXMÜLLER 1952-1954) die Charakteristiken der einzelnen Teilgebiete klar ab. Bemerkenswert sind unter diesen Gesichtspunkten Bestände mit *Horminimum pyrenaicum*, *Senecio abrotanifolius* subsp. *abrotanifolius*, *Achillea clavennae*, *Saussurea pygmaea* (im Untersuchungsgebiet nicht in dieser Gesellschaft!) und *Stachys alopecuroides* (nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 in den Ammergauer Alpen, wurde aber vom Verfasser nicht beobachtet), die ausgehend von ihrem nordostalpinen Areal nach Westen zu immer seltener werden, hier jedoch über keine gemeinsame Grenzlinie verfügen. Die disjunkten Areale dieser Sippen in den Nördlichen Kalkalpen sprechen eher gegen eine strenge Ost-West-Differenzierung.

Nur durch glaziale Erhaltung ist auch das heutige nordalpine Areal von *Daphne striata* zu erklären. Die im Ammergebirge sehr häufige Art nimmt eine mehr mittelalpine Stellung ein und zeigt damit auf die gesamten Ostalpen bezogen ein ähnliches Arealmuster (Süd-Nord-Disjunktion mit südalischem Schwerpunkt im Sinne von MERXMÜLLER 1953) wie die ebenfalls gehäuft in den Ammergauer Alpen auftretenden *Soldanella minima* subsp. *minima* und *Carex baldensis*.

Die pflanzengeographische Ausnahmestellung des nordöstlichen Kalkalpenzuges tritt auch beim Seslerio-Caricetum sempervirentis zum Vorschein. Endemische Sippen wie *Helianthemum nummularium* subsp. *glabrum* (vgl. HÖPFLINGER 1957, SCHIEFERMAIR 1959, geht nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 bis in die Chiemgauer Alpen) und *Alchemilla anisiaca* (HÖPFLINGER l. c., SCHIEFERMAIR l. c., GREIMLER 1991) vikiarieren regional mit alpin weiter verbreiteten Parallelsippen.

Die beim Caricetum firmae getroffene Einteilung in eine westliche und östliche Rasse ist unter Einbeziehung der gleichen Differentialarten auch auf das Seslerio-Caricetum sempervirentis übertragbar. Als weitere Trennarten, die kaum über die Ostschweiz nach Westen vordringen, sind *Leontodon incanus* subsp. *incanus*, *Crepis alpestris* und *Juncus trifidus* subsp. *monanthos* zu nennen (vgl. HEGI & MERXMÜLLER 1976, LIPPERT 1981, WELTEN & SUTTER 1982). Westlich des „Penninisch-savoyischen Grenzstreifens“ (MERXMÜLLER 1954) wird das Seslerio-Caricetum sempervirentis durch korrespondierende Seslerion-Gesellschaften ersetzt (OZENDA 1988).

Westalpine Sippen dringen in vergleichsweise geringer Zahl nach Osten vor. *Sempervivum tectorum* erreicht in den Nordalpen gerade noch die Ammergauer Alpen, während sich das nordalpine Areal von *Alchemilla plicatula* schon bis ins Kaisergebirge erstreckt (LIPPERT & MERXMÜLLER 1982).

Das Areal von *Leucanthemum adustum* (nach POLATSCHKE 1966b = „Westalpensippe“ des *Leucanthemum maximum*-Formenkreises) zeigt nach Verbreitungskarten von POLATSCHKE (l. c.) und SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) östlich der Ammergauer Alpen deutliche Auflösungserscheinungen. Die Sippe beschränkt sich vor allem in ihrem östlichen Verbreitungsgebiet auf nordalpine Regionen und wird in den Südlichen Kalkalpen durch die Parallelsippe *Leucanthemum heterophyllum* ersetzt, die zum Beispiel mit hoher Stetigkeit in den Blaugras-Horstseggenhalden der Feltriner Dolomiten (E. & S. PIGNATTI 1983) erscheint.

Die Ammergauer Bestände erhalten durch *Androsace chamaejasme* (genaugenommen auch durch eine morphologisch schwer unterscheidbare hexaploide Sippe von *Galium anisophyllum*, vgl. EHRENDORFER 1958) eine eindeutig nordalpine Tönung. Sie sind durch eine weit überwiegende Mehrzahl an Ostalpenarten gut in einen den größten Teil der Ostalpen umfassenden geographischen Rasse eingebettet. Die relativ westliche Lage des untersuchten Gebirgszuges drückt sich in einer hohen Stetigkeit von *Alchemilla plicatula* aus und führt zu einem bemerkenswerten Auftreten von *Sempervivum tectorum* an dessen östlichem Arealrand. Besonders bezeichnend für die Semperviveten des Untersuchungsgebietes sind die Massenvorkommen von *Daphne striata* und *Helictotrichon parlatorei* als Folge einer glazialen Erhaltung, während gleichzeitig das in weiten Teilen kontinental getönte Klima in Verbindung mit einer Latschengrenzendeckung zu einem vermehrten Erscheinen von eher inneralpin verbreiteten Arten führt.

Abbildung 37 soll verdeutlichen, wo die pseudoreliktsche Form des Seslerio-Caricetum sempervirentis mit *Helictotrichon parlatorei* ihre charakteristischen Standorte hat. Gleichzeitig werden die edaphischen Voraussetzungen für die Ausbildung eines Caricetum firmae in der differentialartenlosen Subassoziation und der Subassoziation caricetosum mucronatae erkennbar.

Auf extrem flachgründigen, felsdurchsetzten und rasch austrocknenden Karbonat-Rohböden und initialen alpinen Rendzinen kann keine der anderen bestandsbildenden Rasenpflanzen *Carex mucronata* den Platz streitig machen. Pionierarten wie *Primula auricula*, *Dryas octopetala* und *Globularia cordifolia* vervollständigen das initiale Gesellschaftsbild. Schon wenig weiterentwickelte Protorendzinen bewirken eine Häufung anspruchsvollerer Arten, wengleich die Subassoziation caricetosum mucronatae des Caricetum firmae erst über alpinen Rendzinen, hier also aus edaphischen und weniger lokalklimatischen Gründen, von der differentialartenlosen Subassoziation abgelöst wird. Der Wandel zum Seslerio-Caricetum sempervirentis bei 10 m drückt sich in der Abnahme von *Carex firma* bei gleichzeitiger Zunahme von *Carex sempervirens* aus. Das Fehlen von Kalkgestein in der obersten Schicht des Humuskarbonatbodens drückt den pH-Wert (gegen 0,1m KCl) unter den Wert der geringer entwickelten Bodenformen. *Erica herbacea* und *Daphne striata* weisen auf den sekundären Charakter der Blaugras-Horstseggenhalden und auf den potentiellen Latschen-Standort (randlich angrenzend) hin. Ohne Änderung der übrigen Artenzusammensetzung des Seslerio-Caricetum sempervirentis erscheint in gratferneren Bereichen in leichter Muldenlage und bei verbesserter Wasserversorgung vermehrt *Helictotrichon parlatorei* in den Beständen. Obwohl sich das Substrat mehr und mehr von Humuskarbonatböden zu Moderhumus verschiebt, steigt der pH-Wert überraschenderweise etwas an. Mit dem Übergang auf bodensauren Rohhumus zwischen 17 und 18 m ändert sich das Vegetationsbild abrupt. Die bisher fast stets vorhandenen Seslerion- und Seslerietalia-Arten werden vollkommen durch Nardion-Arten ersetzt.

V. Caricion ferrugineae G. et J. Br.-Bl. 31

Caricetum ferrugineae Lüdi 21

(Tabelle 21)

Die bekannte Gliederung der Ordnung Seslerietalia albicantis in einen mehr xerophilen bzw. an extremere Klimate angepassten Verband Seslerion albicantis und einen mesophilen Verband Caricion ferrugineae zeichnet sich auch im Untersuchungsgebiet klar ab. Die **differentialartenlose Subassoziation** des Caricetum ferrugineae, der dritten neben dem Caricetum firmae und Seslerio-Caricetum sempervirentis großflächig in Erscheinung tretenden Seslerietalia-Gesellschaft, hat ihren Schwerpunkt über mehr oder weniger reinen Karbonatgesteinen an überwiegend nordexponierten Bergflanken. Häufig besteht ein enger Kontakt mit Schutthaldengesellschaften, Krummholzbeständen und subalpinem Fichtenwald. Das potentiell ungenügende Feuchtigkeitsangebot der skelettreichen Böden wird durch lange Schneebedeckung und Schattenlage kompensiert. Aus der subalpinen Stufe greift der Rostseggenrasen kaum in angrenzende Höhenstufen aus. Er entsteht z. T. primär als Folge einer Schutthaldenberasung, andererseits auch häufig sekundär anstelle degradiertes (Lawinentätigkeit, Fraß) oder gerodeter Latschenbestände, ohne daß sich die Bestände floristisch wesentlich unterscheiden. Lediglich einige rohhumusbesiedelnde Moose wie *Hylocomium pyrenaicum*, *H. splendens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. triquetrus*, *Pleurozium schreberi* und *Dicranum scoparium* sowie einige Großreste von *Pinus mugo* zeugen vom teilweisen Erhalt alter Rohhumusdecken.

Mit zunehmender Höhenlage der Rasen oder auch an lokalklimatisch ungünstigeren Standorten steigt in der **Variante mit *Carex firma*** der Anteil von typischen Vertretern des Caricetum firmae rhodothamnetosum (*Carex firma*, *Rhododendron hirsutum*, *Ranunculus alpestris*). Zunächst fallen sie zwischen den hochhalmigen und dichtwüchsigen Gräsern kaum auf, nehmen aber schließlich in Deckung, an offeneren Stellen auch in Zahl (***Valeriana saxatilis*-Subvariante**) immer mehr zu, bis die Rostsegge in der Konkurrenzkraft oberhalb der Baumgrenze der Polstersegge unterlegen ist. Am eindrucksvollsten ist diese Abfolge im Büchsental nördlich des Daniel ausgebildet, läßt sich aber auch in zahlreichen weiteren Nordkaren des Gebietes beobachten.

Die **differentialartenlose Variante** vereinigt alle Bestände weniger extremer Standorte in sich. Innerhalb dieser hebt sich auf besonders frischen und im Untergrund wasserzügigen Böden eine ***Calamagrostis varia*-Subvariante** ab, die ansatzweise Übergänge zum Caricetum ferrugineae calamagrostietosum variae montan-hochmontaner Lagen zu erkennen gibt, das seinerseits dem präalpinen Laserpitio-Calamagrostietum variae nahe steht (vgl. OBERDORFER 1978). Die Zuordnung zu dieser Subvariante ab Artmächtigkeit 1 des Bunten Reitgrases mag etwas willkürlich erscheinen, ergibt sich aber vor allem aus dem subjektiven Eindruck im Gelände.

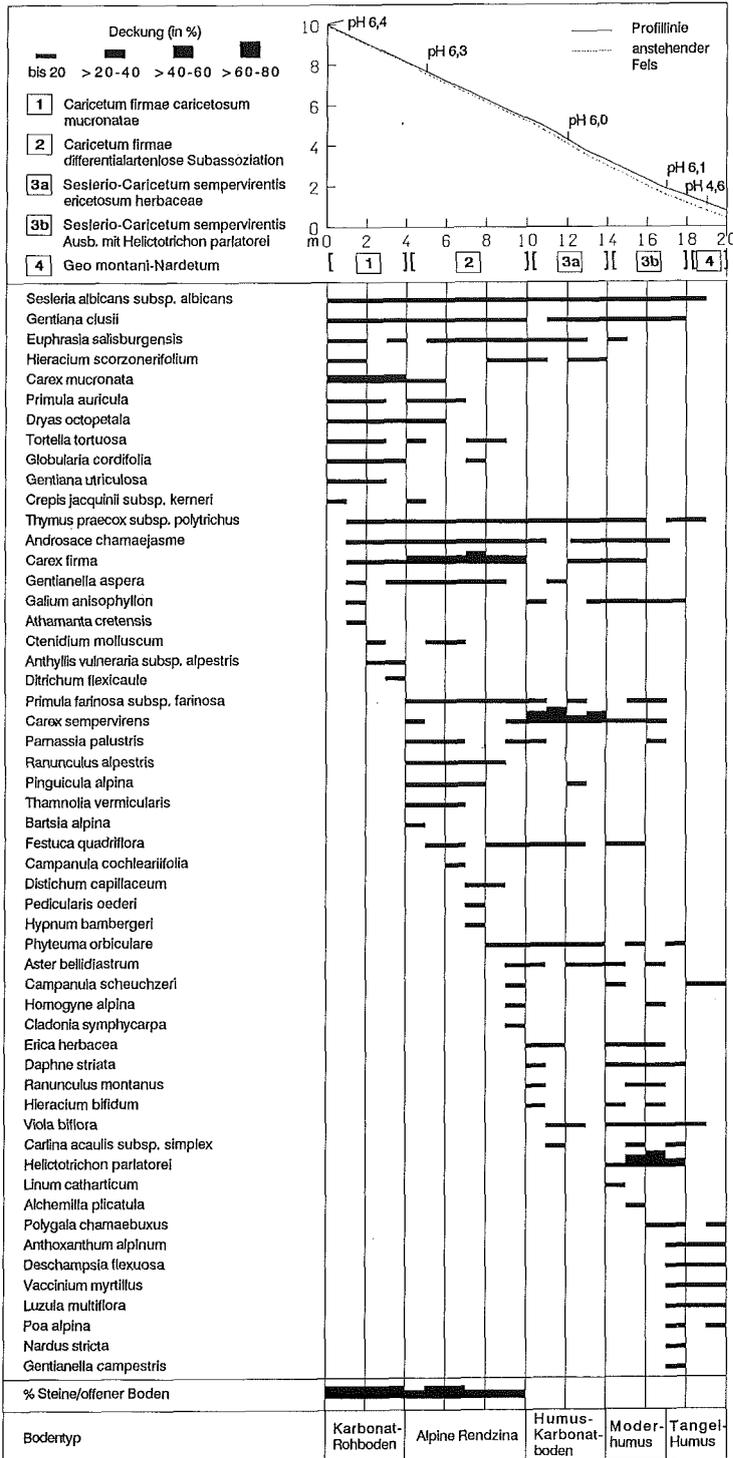


Abb. 37: Vegetationsverteilung am südwestexponierten Hang des Kienjoch-Gipfelbereiches (8431/42, 1950 m, Kramer-Gruppe, 4.9.1991). Die einzelnen Probeflächen des Transekts betragen 1 x 1 m.

Spalte	11111111122222	2222333333333344444444555
	123456789012345678901234	5678901234567890123456789012
Gymnadenia conopsea	..+.....++.....+...+.....+
Solidago virgaurea	.r.....+...+.....	+...+.....+.....
Pinguicula alpina+...+...+...+	...++.....+.....+
Picea abies juv.	..+.....+...+...r++.....+.....
Pedicularis r.cap. * r.cap.	.....+1.....++.....	+.....+.....+.....
Aconitum napellus+...+.....+...+.....
Carex flava	..+.....+.....	.....+2.....+...++.....
Fissidens cristatus+...+.....++.....+...++
Saxifraga aizoides	.....+...+.....	.....1.....+...+.....
Leontodon hispidus * opimus	.....+.....+.....	.....2...+++.....+
Androsace chamaejasme+.....+...+++.....+...++
Polygala chamaebuxus+++.....+++.....+.....
Campylium stellatum + prot.	.....1.....+...+.....+++
Prunella vulgaris+.....+.....+...+...++.....
Rhytidiadelphus squarrosus+.....+.....+.....+.....
Listera ovata++.....++.....+.....
Calycocorsus stipitatus+.....+.....+...+.....++
Hylocomium splendens+.....+.....+.....+.....
Hylocomium pyrenaicum+...+.....+...+.....
Bryum spec.+.....+.....+...+.....++
Carex sempervirens	.....1.....+.....+.....
Veratrum album+.....+.....+.....+.....
Carex ornithopoda * o.poda	.....1...+.....	.....+.....+.....1
Microstylis monophyllos+.....+.....++.....
Gentiana clusii+...+.....+...+.....
Crepis paludosa+.....+.....+.....+.....
Pedicularis oederj	.....+...+...+.....	.....+.....1.....+
Pleurozium schreberi	.....+.....+.....	.....+.....+.....1
Plantago atrata	.....+.....+.....	.....+...+...+1+
Hieracium sylvaticum agg.+...++.....+.....+.....
Aconitum variegatum+.....+.....+.....+.....
Scapania aequiloba+.....+.....+...+...+.....
Dicranum scoparium+...+...+.....+...+...+.....
Gymnadenia odoratissima+...+...+.....+.....+.....
Alchemilla spec.+.....+.....+.....+.....
Briza media * media+.....+.....+.....+.....
Dactylis glomerata+.....+.....+.....+.....
Bupthalamum salicifolium+.....+.....+.....+.....
Adenostyles alliariae+.....+.....+.....+.....
Hieracium scorzonifolium+.....++.....+.....+.....
Pinus mugo juv.	.....+.....r+.....+.....+.....
Acer pseudoplatanus juv.+.....+.....+...+...+.....
Primula auricula+.....++.....+.....+.....
Chaerophyllum villarsii+.....+.....+.....+.....
Chaerophyllum hirsutum+.....+.....+.....+.....
Hieracium bifidum+...+...+.....+.....+.....
Silene vulgaris * vulgaris+.....+.....+.....+.....
Carex flacca * flacca+.....+.....+.....+.....
Plagiomnium rostratum+.....+.....+.....+.....
Brachythecium salebrosum	.....+.....+.....	.....+...1+.....
Conocephalum conicum+.....+.....+.....+.....
Daphne striata+...+...+.....+.....+.....
Dactylorhiza mac. * fuchsii+.....+.....+.....+.....
Mercurialis perennis+.....+.....+.....+.....
Thalictrum aquilegifolium+.....+.....+.....+.....
Alchemilla monticola+.....+.....+.....+.....
Cirriphyllum piliferum+.....+.....+.....+.....
Aconitum vulparia+.....+.....+.....+.....
Sanionia uncinata+.....+.....+...+...+.....
Salix appendiculata+.....+.....+.....+.....
Hieracium spec.+...+...+.....+.....+.....
Hippocrepis comosa+.....+.....+.....+.....
Melampyrum sylvaticum+.....+.....+.....+.....
Gentiana lutea * lutea+.....+.....+.....+.....
Phleum alpinum * rhaeticum+.....+.....+.....+.....
Laserpitium latifolium+.....+.....+.....+.....
Vicia sylvatica+.....+.....+.....+.....

mit geringer Stetigkeit
 2: Silene pusilla +, Callierygonella cuspidata +, Moehringia muscosa +; 3: Salix glabra +; 8: Primula farinosa * farinosa +; 9: Distichum capillaceum +, Arabis corymbiflora; 15: Alchemilla fissa +; 18: Crepis jacquinii * kernerii +; 19: Sorbus chamaemespilus r, Gentiana asclepiadea+, Arctostaphylos alpinus r; 20: Barbilophozia lycopodioides +;

(Fortsetzung Tabelle 21)

cens +, *Plantago alpina*+; 32: *Peucedanum ostruthium* +, *Arabis corymbiflora* +, *Gentiana bavarica* +; 33: *Leontodon pyrenaicus* * *helveticus* +; 36: *Alchemilla subcrenata* +; 37: *Agrostis stolonifera* +; 40: *Distichum capillaceum* +, *Androsace lactea* +; 41: *Festuca rupicaprina* +; 42: *Leontodon pyrenaicus* * *helveticus* +; 43: *Alchemilla plicata* r, *Carex paniculata* * *paniculata* +; 44: *Cirsium spinosissimum* * *spinosissimum* +; 45: *Leontodon pyrenaicus* * *helveticus* +; 48: *Mnium spinosum* +; 49: *Alchemilla glabra* +, *Orthothecium rufescens* +, *Alchemilla straminea* +; 49: *Carum carvi* I; 50: *Sorbus chamaemespilus* +, *Plagiochila asplenoides* +; 51: *Salix glabra* I, *Orthothecium rufescens* +; 52: *Campylium calcareum* +, *Rhodothamnus chamaecistus* +, *Lophozia spec.* +; 55: *Carex pallescens* +, *Alchemilla effusa* +, *Alchemilla straminea* +, *Alchemilla cf. effusa* I, *Leontodon autumnalis* +, *Centaurea jacea* +; 56: *Helictotrichon parlatorei* +; 60: *Rubus saxatilis* +, *Polystichum lonchitis* +; 61: *Aposeris foetida* I; 63: *Plagiothecium undulatum* +, *Geum urbanum* +; 64: *Alchemilla cf. versipila* I, *Luzula campestris* +; 65: *Gentianella campestris* +, *Gypsophila repens* +; 69: *Salix reticulata* +, *Soldanella minima* * *minima* +; 72: *Peucedanum ostruthium* +, *Polygonatum verticillatum* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Alchemilla plicata* +, *Rubus saxatilis* +; 73: *Arabis corymbiflora* +, *Hieracium villosum* +; 75: *Alchemilla glabra* +; 77: *Polygonatum verticillatum* +, *Plagiothecium undulatum* +, *Cirsium oleraceum* I, *Phyteuma spicatum* +; 79: *Cystopteris montana* +; 80: *Ranunculus oreophilus* +; 81: *Campylium calcareum* +, *Aposeris foetida* +, *Hypnum lindbergii* +, *Lophocolea bidentata* +; 82: *Gentianella campestris* +; 83: *Valeriana officinalis* agg. +, *Molinia caerulea* +, *Rhynchostegium murale* +; 85: *Veronica urticifolia* +; 86: *Polygonatum verticillatum* +, *Molinia caerulea* +; 87: *Valeriana officinalis* agg. +, *Senecio nemorensis* * *fuchsii* +, *Clinopodium vulgare* * *vulgare* I; 88: *Valeriana officinalis* agg. +, *Ranunculus oreophilus* +, *Senecio nemorensis* * *fuchsii* +, *Veronica chamaedrys* * *chamaedrys* +; 89: *Allium victorialis* +, *Ranunculus nemorosus* +, *Deschampsia flexuosa* +, *Luzula luzuloides* * *cuprina* +, *Avenula pratensis* * *pratensis* +; 90: *Hieracium villosum* +, *Salix hastata* +, *Rosa pendulina* +; 91: *Phyteuma spicatum* III, *Lotus alpinus* II, *Festuca rubra* II, *Agrostis agrostiflora* II, *Anthoxanthum odoratum* II, *Crepis mollis* II, *Poa nemoralis* II, *Prunella grandiflora* * *grandiflora* II, *Androsace lactea* I, *Aquilegia atrata* I, *Senecio nemorensis* * *fuchsii* II, *Rosa pendulina* II, *Molinia caerulea* I, *Cirsium oleraceum* I, *Allium victorialis* I, *Centaurea phrygia* * *pseudophrygia* I, *Agrostis stolonifera* I, *Euphrasia rostkoviana* agg. I, *Heraclium sphondylium* * *montanum* I, *Luzula luzuloides* * *luzuloides* I, *Luzula sylvatica* * *sieberi* I, *Peucedanum ostruthium* I, *Moehringia ciliata* I, *Valeriana officinalis* agg. I, *Gentiana nivalis* I, *Carex atrata* * *aterrima* I, *Rumex alpestris* I, *Polygonatum verticillatum* I, *Lamiastrum galeobdolon* * *montanum* I, *Fragaria vesca* I, *Brachypodium sylvaticum* I, *Crepis conyzifolia* I, *Carduus personata* I, *Rhinanthus alectorolophus* I, *Origanum vulgare* I, *Melica nutans* I, *Veronica urticifolia* I, *Orchis mascula* +, *Carex sylvatica* +, *Myosotis nemorosa* +, *Polygonum bistorta* +, *Alchemilla glabra* +, *Luzula campestris* +, *Alnus viridis* +, *Festuca gigantea* +, *Leucanthemum ircutianum* +, *Saxifraga androsacea* +, *Calamagrostis villosa* +, *Salix hastata* +, *Angelica sylvestris* +, *Senecio cordatus* +, *Brachypodium pinnatum* +, *Cynosurus cristatus* +, *Circaea intermedia* +, *Myosotis sylvatica* r, *Geum rivale* r, *Lamium maculatum* r, *Valeriana tripteris* r, *Silene dioica* r, *Milium effusum* r, *Senecio doronicum* * *doronicum* r, *Centaurea alpestris* r, *Epipactis atrorubens* r, *Athyrium distentifolium* r, *Cratoneuron commutatum* r, *Galeopsis bifida* r, *Salvia glutinosa* r, *Athyrium filix-femina* r, *Botrychium lunaria* * *lunaria* r, *Tozzia alpina* r, *Alchemilla plicatula* r, *Juniperus communis* * *communis* r, *Orobanchia gracilis* r, *Festuca pratensis* r, *Carex pallescens* r, *Epipactis helleborine* r, *Lathyrus pratensis* r, *Salix reticulata* r, *Galium sylvaticum* r, *Cirsium spinosissimum* * *spinosissimum* r, *Polystichum lonchitis* r, *Saxifraga rotundifolia* r, *Lamium galeobdolon* * *montanum* r, *Deschampsia flexuosa* r, *Rubus idaeus* r, *Trifolium badium* r, *Cicerbita alpina* r, *Chlorocrepis staticifolia* r, *Epilobium alpestre* r, *Fagus sylvatica* r, *Silene pusilla* r, *Ranunculus nemorosus* r, *Carex montana* r, *Pedicularis recutita* r, *Sorbus chamaemespilus* r

Eine deutlich andere Struktur zeigen Bestände über Kieselkalken und Fleckenmergeln des Jura und lehmig verwitternden Kreideschichten, die innerhalb der Ammergauer Alpen nur im Klammspitzkamm und am Scheinbergkessel zur Entfaltung kommen (vgl. die Aufnahmen von URBAN 1991, die sowohl in Tabelle 21 als auch in die synoptische Übersichtstabelle der ostalpinischen Rostseggenrasen aufgenommen wurden). In Tabelle 21 sind zum Vergleich zwei Aufnahmen aus dem südlich angrenzenden Bleispitzzug der Lechtaler Alpen wiedergegeben. Die Bestände verteilen sich überwiegend auf Expositionen um Süd und werden bei Expositionsänderung auf Nord mehr und mehr durch hochgeschlossene Adenostylien-Gesellschaften abgelöst. Die hohen Verdunstungsverluste werden durch die wasserhaltende Kraft des Bodens abgepuffert. An die Stelle der dominierenden *Carex ferruginea* treten nun nährstoffliebende Staudenpflanzen, die von einem erhöhten Mineralstoffangebot zeugen (REHDER 1970 ermittelte zwar für Polsterseggen- und Rostseggenrasen ein ungefähr gleich hohes Stickstoffangebot, gründete seine Untersuchungen aber auf magere Bestände über reinen Kalkgesteinen).

Aufgrund des viel üppigeren Erscheinungsbildes und der andersartigen ökologischen Situation ist eine Abtrennung auf Subassoziationsstufe sinnvoll, obwohl vom rein visuellen Eindruck selbst diese Unterscheidung auf zu niedrigem syntaxonomischen Niveau wäre. Verteilt sich die Assoziationskennart *Festuca pulchella* subsp. *pulchella* mit hoher Stetigkeit noch zu gleichen Teilen auf beide Subassoziationsstufen, haben andere (*Pedicularis foliosa*, *Phleum hirsutum*) ihren eindeutigen Schwerpunkt in der nach *Pulsatilla alpina* subsp. *alpina* benannten Subassoziationsstufe **pulsatilleto-sum**. Die strengsten Charakter- und Differentialarten dieses Vegetationstyps sind *Crepis bocconi* und *Lathyrus laevigatus* subsp. *occidentalis*.



Abb. 38: Caricetum ferrugineae in der differentialartenlosen Subassoziation am Kenzensattel (8431/13, 1640 m): Die Krautschicht wird fast vollständig von *Carex ferruginea* dominiert.

Wie die Untersuchungen von URBAN (1991) zeigen, sind die Bestände weiter untergliederbar. Die einzelnen Ausbildungen werden von dem Autor ausführlich erörtert und sollen daher im folgenden nur kurz vorgestellt werden. Geologisch bedingt ist eine **Ausbildung mit *Carex atrata* subsp. *aterrima***, die Rostseggenrasen über Lias- und Doggerkieselkalken kennzeichnet (sie findet sich nach URBAN & MAYER 1992 in ähnlicher Zusammensetzung auch auf den Kieselkalken an der Rotwand in den Tegernseer-Schlierseer Bergen). Bezeichnend für kreidezeitliche Mergel ist eine ***Trifolium pratense*-Ausbildung** mit einem erhöhten Anteil an Betulo-Adenostyletea-Vertretern. Eine **Variante mit *Globularia nudicaulis*** steht für initiale Stadien, während eine ***Molinia caerulea*-Variante** (mancherorts könnte es sich auch um *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* handeln) wasserzügigen Untergrund charakterisiert (abweichend davon stellt URBAN einen Zusammenhang mit höheren Niederschlagsmengen her). Ähnliche Bestände wurden vom Verfasser auch am Brauneck, an der Kampenwand in den Chiemgauer Alpen und am Hohen Göll in den Berchtesgadener Alpen beobachtet.

Die Bestände des Caricetum ferrugineae pulsatilietosum liefern ein geschätztes Wildheu, das im Ammergebirgshauptkamm nach RINGLER & HERINGER (1977) bis zum 1. Weltkrieg gewonnen wurde. In den Lechtaler Alpen wurde die Nutzung nach Auskunft eines Heiterwanger Bürgers, der selbst noch an der Mahd beteiligt war, erst Ende der Fünfziger Jahre eingestellt.

Für die Entstehung der nährstoffreichen Rostseggenrasen kommen vielfach anthropogene Einflüsse in Betracht (Rodung und Mahd), da diese potentielle Latschen- oder Waldstandorte besiedeln. Dennoch wird von ihrer Abtrennung auf der Stufe einer nutzungsbedingten Ausbildungsform (etwa in der Art, wie PEPLER 1992 das bei verschiedenen Nardetalia-Gesellschaften Westdeutschlands durchführt) abgesehen, weil sich an strauch- und baumfeindlichen Standorten auch natürliche Vorkommen halten können. Teilweise wird insbesondere in steilen Südlagen das Aufkommen größerer Holzpflanzen auf natürliche Weise unterdrückt (Naßschneerutsche, Schneekriechen). Auch aufgrund der dichten Vegetationsdecke wird die Weiterentwicklung zu Waldgesellschaften verhindert.

Bislang wird in der pflanzensoziologischen Literatur nur unzureichend auf die geologisch bedingten Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung der Rostseggenrasen eingegangen, von einer syntaxonomischen Erörterung ganz zu schweigen.

Die Existenz staudenreicher Rostseggenrasen ist schon länger bekannt. Optimal mit Kenn- und Trennarten ausgestattete Bestände fand OBERDORFER (1950) im Oberallgäu. Eine Einzelaufnahme über Hauptdolomit zeigt jedoch wie die meisten Bestände der Ammergauer Alpen eine Verarmung an Nährstoffzeigern und das charakteristische Vorherrschen von *Carex ferruginea* bei gleichzeitigem Zurücktreten der übrigen bekannten Assoziationscharakterarten. Ähnliche Differenzierungen sind den Vegetationstabellen von LÜDI (1948), HAUPT (1987) und HERTER (1990) zu entnehmen. AICHINGER (1933: 132) berichtet von „*Carex ferruginea*-reichen Grashalden“, die in „sehr lange schneebedeckten, steilen Nordflanken der Karawanken oft anzutreffen sind“, bezeichnet diese aber als nicht zum Caricetum ferrugineae gehörig und gibt stattdessen nur kennartenreiche Bestände in Tabellenform wieder. ELLENBERG (1986) betont, daß „gut entwickelte“ Bestände nur auf durchlässigen und tiefgründig verwitternden Gesteinen, nicht jedoch auf reinen Karbonatgesteinen zu finden sind.

In den Nordwestlichen Schweizerischen Randalpen trennen RICHARD et al. (1977) von einem (mageren) Caricetum ferrugineae ein Peucedano-Laserpitietum Richard et al. 77 ab, das außer im weitgehenden Ausfall von *Carex ferruginea* und Ersatz durch *Carex sempervirens* nur wenig von anderen kennartenreichen Rostseggenrasen anderer Gebiete zu unterscheiden ist. Da hier *Carex ferruginea* fast vollständig fehlt und ähnlich dem von BERSET (1969) beschriebenen Serratulo-Caricetum sempervirentis eine gewisse eigene Kennartenstruktur vorliegt, wird von einer Aufnahme in die synoptische Übersichtstabelle (s. u.) abgesehen.

Die Mehrzahl der Angaben des Caricetum ferrugineae aus den Ostalpen beziehen sich auf kennartenarme und magere Bestände, in denen außer *Carex ferruginea* allenfalls noch *Festuca pulchella* subsp. *pulchella* als Kennart häufiger auftritt. Teilweise dürfte diese innerhalb ihres nordalpischen Areals (vgl. MARKGRAF-DANNENBERG 1979) übersehen worden sein, da oft nur wenige Rispen die sehr einheitliche Grasdecke überragen. *Phleum hirsutum* und *Pedicularis foliosa* werden zwar gelegentlich noch genannt, erreichen aber bei weitem nicht die Stetigkeit wie in nährstoffreichen Beständen.

Standörtliche und Verbreitungsangaben von HÖPFLINGER (1957), SCHIEFERMAIR (1959), WEISKIRCHNER (1978), WEINMEISTER (1983) und GREIMLER (1991) lassen vermuten, daß sich das Caricetum ferrugineae in den Nördlichen Kalkalpen nach Osten zu unter dem zunehmenden kontinentalklimatischen Einfluß mehr und mehr auf Muldenlagen und schnee-feuchtere Stellen zurückzieht. Nach PEER (1980), Prof. Dr. C. Lasen (briefl.) und Prof. Dr. S. Pignatti (briefl.) besiedelt die Gesellschaft in den Südtiroler Dolomiten ähnliche Standorte. PEER (l. c.) sieht in der raschen Entwicklung zum „Festucetum violaceae s. l.“ bzw. Caricetum davallianae ein Indiz für die geringe Eigenständigkeit der Assoziation. Noch enger eingemischt zeigt sich *Carex ferruginea* subsp. *ferruginea* in den zentraleren Alpentteilen, wo sie bevorzugt in Umgebung von Quellfluren zu finden ist. (FRIEDEL 1956, HEISELMAYER 1975, NIEDERBRUNNER 1975, HEISELMAYER 1979, RAFFL 1982). Man kann also festhalten, daß die Grenzen zwischen den Verbänden Caricion ferrugineae und Seslerion albicantis unter atlantischen Klimabedingungen (vor allem bei hohen Niederschlagsmengen) eher verwischt werden, während kontinentale Klimaverhältnisse zu einer scharfen Abgrenzung führen.

Die pflanzensoziologische Bewertung des Bunten Reitgrases fällt in der Literatur recht unterschiedlich aus. Teilweise werden Rostseggenrasen mit mehr oder weniger hohem *Calamagrostis varia*-Anteil nur als Ausbildung (LIPPERT 1966, BESLER & BORNKAMM 1982), teils auch als Calamagrostietum gewertet (THIMM 1953, SMETTAN 1981, GREIMLER 1991). Mitunter werden dabei die unterschiedlichen ökologischen Optima des Grases in verschiedenen Höhenstufen nicht genügend beachtet. In subalpiner Lage kann *Calamagrostis varia* subsp. *varia* nur auf frischen Böden in Rostseggenrasen eindringen, während sich die Art in montanen Lagen wärmebedingt gegen *Carex ferruginea* durchsetzen kann. Solche Bestände bezeichnet OBERDORFER (1978) als Caricetum ferrugineae calamagrostietosum variae. Sie sind durch mehrere wärmeliebende Tieflagenarten gegen die subalpinen Bestände differenziert und besitzen wohl größere Ausdehnung als subalpine *Calamagrostis varia*-Ausbildungen der Rostseggenrasen.

OBERDORFER (1978) erwähnt unter Bezug auf weidebeeinflusste Aufnahmen von KARL (1950) aus den Ammergauer Alpen eine Subassoziation *trifolietosum* (dabei wird irrtümlich die im Gebiet bisher nicht nachgewiesene *Alchemilla hoppeana* statt „*Alchemilla conjuncta*“ angegeben!). Diese Bewertung scheint angesichts der lokalen Bedeutung jedoch etwas zu hoch gegriffen, zumal die als kennzeichnend angesehenen Übergänge zum Poion alpinae und Cynosurion sehr vielgestaltig sein können. Trotz zahlreicher eigener Vegetationsaufnahmen des Caricetum ferrugineae fand sich kein weiterer derartiger Bestand mehr.

Pflanzengeographische Gliederung

Die synoptische Übersichtstabelle des Caricetum ferrugineae der Ostalpen (siehe Tabelle 22) gibt im Gegensatz zu jener der beiden zuvor behandelten Seslerietalia-Gesellschaften (vgl. E. & S. PIGNATTI 1975, SCHUH-WERK 1990) vergleichsweise wenig Anlaß für historische Gliederungen. Ursache dafür ist zum einen die mutmaßlich erst postglaziale Entwicklung der Gesellschaft. Zum anderen stellt sich das Caricetum ferrugineae etwa gegenüber dem Seslerio-Caricetum sempervirentis als weit geschlossenerer Vegetationstyp dar, in die



Abb. 39: Caricetum ferrugineae pulsatilletosum am Bleispitzzug der Lechtaler Alpen (8530/44 A, 1940 m): im Vordergrund die Fruchtstände der bezeichnenden *Pulsatilla alpina* subsp. *alpina*

beispielsweise die meist an offenere Standorte angepaßten Relikte nur schwer einzudringen vermochten. Zudem bot die glaziale Tundravegetation im nördlichen Vorfeld der Alpen mesophilen Sippen, wie sie im Caricetum ferrugineae dominieren, nur wenige Erhaltungsmöglichkeiten (nach BLUDAU 1985 stellten sich fortgeschrittene Vegetationsstadien mit anspruchsvollen Stauden im Laufe der Älteren Dryaszeit ein).

Das Areal des Caricetum ferrugineae ist in etwa mit jenem von *Carex ferruginea* subsp. *ferruginea* gleichzusetzen. Dieses reicht nach DIETRICH (1967) unter Auslassung der äußersten südlichen Randbereiche von den Cottischen Alpen bis zum östlichen Alpenrand, neben einzelnen disjunkten Vorkommen bis in die nordalbanischen Gebirge.

Zu den wenigen, aber bezeichnenden Reliktarten der Gesellschaft gehören *Heracleum austriacum* (in den Südostalpen subsp. *siifolium*) und *Pedicularis rostratospicata* subsp. *rostratospicata*, die sich insbesondere in den großen eisfreien Gebieten der Nordost- und Südost- bzw. Südalpen erhalten haben (sie differenzieren pseudoreliktische Formen).

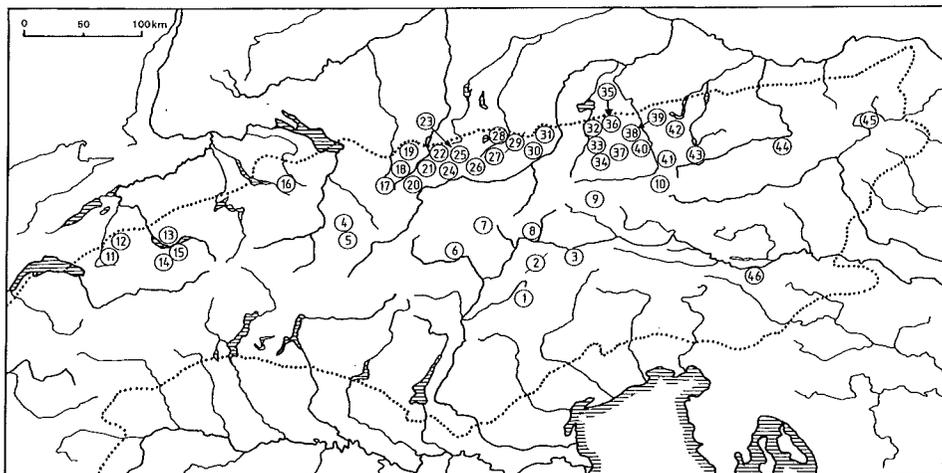


Abb. 40: Geographische Lage der in Tabelle 22 zusammengefaßten Vegetationsaufnahmen (die Zahlen entsprechen den Spaltennummern); \circ geogr. Unschärfe

Tabelle 22: Caricetum ferrugineae der Ostalpen

Höhe von (x 10 m)	2 1 221 11 11111111111111 1111 111 111 111 0 5 005 44 95776494478841 84018226 5057 445 2 6 348 58 50303341000299 93532550 3056 208
Höhe bis (x 10 m)	2 2222212111 12122121111112111111111111111111 0 4451190656 905029299799906717579976788974886 4702053459597805695860705326008108501038245007
Anzahl der Aufnahmen	2 1 1 1 84 11 22 1 1 33 1 2510164316413103705028634511139694863102781853
durchschnittliche Artenzahl	3 2431 3242 545 344334 5543424232333233234 5 2738287776377920762875678315200942781269438773
Alpenteil	SSSSZZZZZNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNS SSS WWWWWWWWWMMMMMMMMMM000000000000000
Gebirgsgruppe	PSSRRBTPTFFBBBAKALLAAMWKBTRMKLÖÖBBBTODGSK aüeääxrfaarreeepWlleemniee lköofCagCCgggsaew
Spalte/geogr. Lage (siehe Abb. 40)	111111111222222222233333333334444444 1234567890123456789012345678901234567890123456
A, V CARICION FERRUGINEAE	
Carex ferruginea * ferruginea	2H171H431H4121H357HH2H834HHH1HHHHHH31HHHH1HH3
Phleum hirsutum	...9...1...31H.396.2171...31455...13...342.2.1
Pulsatilla alpina * alpina	...4...1...1316.48642.2.26.2.25...3.1+3...23
Pedicularis foliosa	...5...11...1.1.346251+6...122...1.1.+...114.
Festuca pulchella (* jurana?)	1..7...21...313.47..177.+1.144...31.3...2..
Traunsteineria globosa	...1.....344.61.4.14.3..2...1.....22
Lathyrus laevigatus	.....1...2...1.1.....3
Hieracium valdepiiosum	...4...1...1.....+.....
D HISTORISCH	
Heracleum austriacum * siifolium	.....27121488317H3
Pedicularis rostratospicata * rostratospicata	.....2.....11...15...123
Senecio abrotanifolius * abrotanifolius	.....31...+34.1...
Stachys alopecuroides (0)	.....1.474164.
Luzula glabrata	.....+.....1+...2..
Helictotrichon parlatorei	.....+.....3.12.
Helianthemum numm. * glabrum (0)	.....H.

Spalte/geogr. Lage (siehe Abb. 40)	1111111111222222222233333333334444444 1234567890123456789012345678901234567890123456
D GEOGRAPHISCH	
Bartsia alpina	1615.32...3..19.414.1321.66.....2....16.
Alchemilla conjuncta agg. <u>plicatula</u> <u>hoppeana</u>	...3.....3.2162346...+2466...1331...41.....
Alchemilla pallens	.....61.....14.3.....
Hedysarum hedysaroides	.2.9...11.1.21..53252+...+...1.....1..
Chaerophyllum villarsii	...5...1..3..321.4.+1...1311.....1...2..
Anemone narcissiflora (0)	...3.....111.3572.2.4.....5.1+...14.
Trifolium badiu	.2.3...2.1...H123.4..+1.2...3.....+...1..
Gentiana lutea	...3.....112122.1...+2...41.1...1.....
Crepis bocconi (A)	..21.....+.347262.23.....1.....
Leucanthemum adustum (2) ¹	..8.....113.8.498..121.....
Gentianella campestris	.4161.....11.2.2..+...2.....
Astragalus frigidus (0)	...8...1...21.45..1.+.....
Campanula thyrsoidea (A)	...3.....1.213.....
Centaurea alpestris (0)	..2.....2..21.....+.....
Festuca violacea agg. <u>norica</u>	16.915121...1.815H.52.+1..2.1+.....4....1
Rhododendron hirsutum	...+..2..2.....3124672...+151.2..4+2212..
Chaerophyllum hirsutum	.....6.....2...+1.4.1..112.21..1311.641
Carex flacca	1..3.....1+5...4..4141.5.11+4411..
Gentiana clusii	...1.....1.....+3.1+..1.1+131.1+1....
Acinos alpinus (0)	...2.....2.4..+...+...4..3.3.11342..2.
Aposperis foetida	.....11.....+...2..4.4.3.2..+231..3
Gentiana panonica	.....13.481+..11...3...3..152.
Gentianella aspera <u>anisodonta</u> <u>austriaca</u>	.....11..1.1..1...324.1.21
Euphrasia picta	.....3+4853...5.5...25...52.
Carex firma	..1.....3+...11..+22.13..1.....
Festuca quadriflora (0)	1..1...1.....2...27...+1.3.3..2.....
Nardus stricta	.....2...46...2.2+...+31.1..
Achillea atrata <u>clusiana</u>	.....+...2..1...2222..1...22.
Thymus praecox * <u>polytrichus</u>	.....11...+2...6.1.31...15..2..
Adenostyles alpina	.....8.....12...1...122.4...3.2..
DV	
Trollius europaeus	..419..31.1.13.52558415514H45132.2175.115..743
Geranium sylvaticum	...7...22.8.13.723647214.3H2716+32..7.12621154.
Knautia dipsacifolia	...5...1.33131725642.37.18541325...2.113.2154.
Pimpinella major	..2..2...2..2.433865225.2..812.5..26..+34..74.
Hypericum maculatum	...+...H..1.3..32..12.1612.2221..5..252..72.
Astrantia major	.....2111.3...22216...71.432..3...1...23
Crepis pyrenaica	...3.....2.43.36..+4...51..1...1...31..12.
Lilium martagon	...+.....3221+3.14.1...1...3...1...121
Centaurea montana	..1.....21.1.24...5...41+...+6..1+...1..
Allium victorialis	.....2...2..1.1...1.....2.....2..
O, K SESLERIETEA ALBICANTIS	
Scabiosa lucida	12.911.1.11121H355H.2783486811763254.1321715H.
Sesleria albicans	2H191543114111..35H519532H96.36H57653.82H5..8.
Galium pumilum <u>anisophyllum</u>	1..611..1..2..21523786144138H6.3914+632.55H31763
Carduus defloratus	2.811.113...3142486715411.651.95458311454615H.
Anthyllis vulneraria * <u>alpestris</u>	14.61.231...1624H44.22348+3139..4+33.13114.182
Phyteuma orbiculare	4.7.....31.1132588817614H8614835373213254.38.
Thesium alpinum	2..21.12...122.52...2113264..5.23.1..232.1141
Globularia nudicaulis	...3..4...2151.12..1134421..+312.25..+21.12.
Biscutella laevigata * <u>laevigata</u>	1..21.4111...1..123.1.12.6+..1.421.2.324..6.
Helianthemum numm. * <u>grandiflorum</u>	...81...1...3.82384.2131...21.91235...1384...3
Rhinanthus aristatus	...4.5.21...246682142...6..25.2...121..323
Gentiana verna	4.1.....1.....+1462...412+..1.12.....
Polygala alpestris	...1..2...11..25..+4...3.22.1..3.....
Euphrasia salisburgensis	1..1...1..1...1...+1..2...2...1...2.....
Hieracium bifidum	2..2.....3.3...+1.....1.2...+4.....
Pedicularis verticillata	.4121.....11.....1.....2.....
Lotus alpinus	.....8...3.....1.....
Horminum pyrenaicum	161.....
Hieracium incisum	...+.....+.....+.....2.....
Onobrychis montana	...2.....2.....+.....
Hieracium dentatum	...+.....+.....
Polygala amara agg.	.....+.....+.....1.....
Alchemilla colorata+.....
BEGLEITER AUS MOLINIO-ARRHENATHERETEA	
Lotus corniculatus	.2.7.13213.131H346.727124H78148554742156751863
Leontodon hispidus	18.7.643.1..31H1596.277.4H85.955528631..71166.
Trifolium pratense + <u>frigidum</u>	..8..8..33.3..31H24767216.48+51443512....572.842

Spalte/geogr. Lage (siehe Abb. 40)	111111111122222222222233333333334444444 1234567890123456789012345678901234567890123456
Poa alpina	.8141123.5.....226..2+1488..25373532.4242.563
Crepis aurea	.814.5.3.6.....423168.2.34h5..3+11+2.....121..2.
Festuca rubra agg. <u>niqrescens</u>	..4.5.....13.H3.14..112148...3411.21..2144.222
Dactylis glomerata	..2.....1..2..3.2.....+7.....51.354..5...+25.321
Prunella vulgaris	.....1.....2.....1..4H+..1.11.1...35.11..
Molinia caerulea * <u>arundinacea</u>	...+.....6..2.....+1..2.3...3...6.1...1.....
Leucanthemum ircutianum	.....3.....+.....1..2.3.....4...23
Cerastium fontanum * <u>triviale</u>	..1.....1...24.....+.....3.....
Plantago lanceolata	.....+.....+.....1.1.....41.1..
Euphrasia rostkoviana * <u>montana</u>	.....12.....1.....3..1.....1.1
Leontodon hispidus * <u>opimus</u>	.....1.....2.1.....4...5.....7.....
Trifolium repens	.....2.....3.1.....2+4.....
Achillea millefolium agg.	...+.....+.....+.....1.....+4..1..
Alchemilla monticola	.....+.....1.....13.....
Carum carvi	.....+.....+.....1.2.2.....
Centaurea jacea	.....+.....+.....2..+1.....
Lathyrus pratensis	...+.....+.....+.....3.....
BEGLEITER AUS BETULO-ADENOSTYLETEA	
Salix waldesteiniana	1..+.....1.....56..132224681..51+3..1..+1..
Veratrum album s. l.	...1.....8.....+2214+...+.....3...763
Cirsium spinosissimum	..14.1.....1.21...++361..3+.....
Adenostyles alliariae	...+.....1.....22..+1..4...4.1.1.1...2.....
Heracleum sphondylium * <u>montanum</u>	..2.....3..1..12...1..2..1...1...1+.....
Aconitum napellus	...2.6.1.8.....2..12.....114...1..
Senecio nemorensis * <u>fuchsii</u>	.....6.....1...+2.....5...1...2.1.22.
Aconitum vulpina	..2..2.....1.....+3.....+.....+1...1..
Salix appendiculata	2..+.....2.....+.....1..+.....+.....
Peucedanum ostruthium	...+.....1.....3..+1...2..+.....1.....
Salix glabra	2.....1.....+2..11...2.....11..
Saxifraga rotundifolia	.....8.....+.....+.....+.....+1.....
Salix hastata	..1.....1.....1..+1.....2.....
Epilobium alpestre	.....+.....+.....1..+.....3...4..
Rumex alpestris	.....3.....1.....1.....1..1..2..
BEGLEITER AUS CALLUNO-ULICETEA	
Potentilla erecta	...2.341...2123.22..25.32171.435253.1414512..
Solidago virgaurea * <u>minuta</u>	...3..1..5..3.62.2661122.21...31.....+3.111..
Potentilla aurea	..2.....3...41.244..+4H...311..2...3511.123
Luzula campestris <u>multiflora</u>	..1.....1...2...+112...1..1..2...2+...2..
Coeloglossum viride	...+.....1.....2...+1.361...+3.....+.....
Carex pallescens	.....2.....+44...+1.....+1..1..
Botrychium lunaria	...+.....+.....+2.....1.1...+.....1
Plantago alpina	.....1...21.14..+.....
Leontodon pyrenaicus * <u>helveticus</u>	.....1...5.....+.....1.1.....5.....
Euphrasia minima	.....1.....2.....8.....+.....2.....+.....
Calluna vulgaris	.....1+2...+.....
BEGLEITER AUS SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE	
Parnassia palustris	22.4.523163...4.3.4.1741225+..252.631.43.215H.
Tofieldia calyculata	12.1.3.3.13...1...2..4114663..1344543.24.2172.
Pinguicula alpina	.....1.....2..1...44.....1.3..1+...1..
Carex flava	.....1.....2.1...+2+1...1+.....
Primula farinosa	...+.....1...3...+2...+.....1.....
SONSTIGE BEGLEITER	
Polygonum viviparum	1617181213312153556915313H71..2123221.354..643
Aster bellidiflorus	26151321.1411.H253H7.9434HH4.24825183.6541.683
Campanula scheuchzeri	.6.81H.1.8..116257H3198148H8155656631.97H5.762
Soldanella alpina	.414..33.53121H.5.H..9434H91.55151542.564+..241
Silene vulgaris * <u>glareosa</u>	1..6...2.6..3.2349471+7..6241343.231..24221262
Ranunculus montanus	.81811.316...5.334718634HH+.65625363.8.72.66.
Carex sempervirens	1H1711.21...2.8.374..+6348H31.7.3.3.2.2+...263
Deschampsia cespitosa	...3.H.1.5..2..2336..6713H+213355155..+31..82.
Anthoxanthum odoratum	...6..43...12192362...3.46111.315.3..1341+..123
Ligusticum mutellina	.8.31.23...115.58H6166248+..82.2+51.41...14.
Luzula sylvatica * <u>sieberi</u>	...1.2...H31..61.14.161..68+14133.75..+2.1.62.
Viola biflora	1..2.3...H3.3.5..12..73.38H...+531151.5211.52.
Homogyne alpina	...+1.42.3...18...84.8224H9..1+151541.53.1.3..
Gymnadenia conopsea	...4...31...12333461141.2.4..5.1.23..15...262
Selaginella selaginoides	.61...1.33..12...4..7114881..115...2.251..341
Carlina acaulis	...4.....3...2324...3126+61.913.2..12152.222
Calamagrostis varia	2..2...318212...32..23...1.53121...52.611..

Spalte/geogr. Lage (siehe Abb. 40)	111111111222222222233333333334444444 1234567890123456789012345678901234567890123456
Ranunculus alpestris	...+.1.....11..42.4+.471.3.151113.231...4.
Myosotis alpestris	.2.511.1.1...13..4...+1...2.14...221..452...6.
Dryas octopetala	1.1+1.1.....1...2..111141.....4+312.1+...4.
Primula elator	...+.....2.2.81214..32.38...3151..1...+...761
Valeriana montana	2..5.....5.....3242.441.2..3.3.+3..2.1411..
Alchemilla spec. ("vulgaris")	...4.H...H...H2242..+..3H...211.1...453.72.
Linum catharticum	...1..1..2...1123...12...+3..61...2..+4...123
Agrostis capillaris	1.....2.6..12.142.48.21.413..3..1..2.3.2
Laserpitium latifolium	...3.....12..3.4.52+41...31.11+...1.1...21
Phleum alpinum * rhaeticum	...2.1.3.3...51.1.6.+1..4+.31.2...1.2..34.
Vaccinium myrtillus	...+.....3.1.....1..1+3.64...+1112..31.2.5..
Erica herbacea	1..+.2.....12..1.....+...1261.1.1+4212..
Bupthalmum salicifolium	.....2.1...+3...31.6311...132.11223
Briza media	...3.1.1.....3...52+3...1.+5.4+...+4.13.3
Ranunculus nemorosus	.....8.....H35.H.1.+..6.1...3...1.643.623
Salix retusa	.41.1...1..1...1...2..345...+11.1...+...14.
Carex ornithopoda	...11.....111..2..+.422...3.1...1.2+...1
Hippocrepis comosa	...2..1.....11.2.3.+...4..7.1..3...+5.....
Phyteuma spicatum	...+.....112.62.24..+4.....1..1..23...1.....
Saxifraga aizoides	1...833.14.....1+...2...+3.....2.13...3...
Hieracium sylvaticum agg.	...1.....13...5...23+1..23...3...5...+...1..
Daphne mezereum	...1.....5.....1+1.2...+1+1..+2+1...
Listera ovata	...+1.....1.....13...+...121.3..++...4.
Tussilago farfara	...+8...51.....2..+...1..+1.....+1.1..
Plantago atrata	.2.2.....115...4..+...2..3...+2...1
Polygala chamaebuxus	...+.....1...2..1...1..511.11..1.1.....
Tortella tortuosa	.....1.1.1.3...32...1.1.2..2..+4.....
Valeriana saxatilis	1.....2..21...1...1.5.51+1.....
Nigritella nigra * nigra	...+.....32.4...32+..1.1.3...+.....
Agrostis stolonifera	...3.3.....+1...+...1...1...443...
Senecio doronicum	...31.....1...1.4..+...2...+...1.....1
Ctenidium molluscum	.....2.2..4...+...112..43...1..1..
Mercurialis perennis	.....+1...+...212+...2.1.34.
Leucanthemum atratum * halleri	.....1...2+...+2.3.+...+2.88.
Vicia sylvatica	...+.....1..1+3...31.11.....2
Veronica chamaedrys	...+.....5.....+...+55.....3...12.
Pinus mugo juv.	1.....++...2...1+11..1..+...
Petasites paradoxus	2..1.....2..+...1+...+1+...1..
Crepis paludosa	.....321..1...++...+...1...1.2.1..
Primula auricula	...+.....1...+1+...+...+...1.....
Pedicularis rostratocapitata * rostratocap.	...+.31.....4..111.1.....3.....
Prunella grandiflora	...2.....2.1...3...61.4.....2...3
Hieracium villosum	...1.....6.61+1...4.....+...2
Dactylorhiza maculata * fuchsii	...1...2...1...+2...1...+3...+...2.
Gentiana asclepiadea	1..2...1..2.....+.....1..3...2.....
Asplenium viride	1.....11.....5.....2...21...12.
Geum rivale	...1...6.....+...2...2.3...1...22.
Picea abies juv.	1.....14...2...2.1+...+...1.
Huperzia selago	.....2..+1.4...12..2+.....
Rosa pendulina	.....1.2.1..+...+...1...+...+
Alchemilla glabra	.4...3...1.....++...1.2...4.....
Acer pseudoplatanus juv.	.....1.....++...1..+1...+1.....
Sorbus chamaemespilus	.....1...+12+1.....+.....
Origanum vulgare	.....1...+1.11.....11...2.
Melica nutans	.....5.....1.....+1..1...+2.1..
Valeriana tripteris	.....5...1...+...+...+4...1..
Alchemilla fissa	...1.....2..+..32+...1.....
Campyllum stellatum	.....1.1...1.....1..31...2..
Thalictrum aquilegifolium	...1...6.....+1.....+2...1..
Larix decidua	2.....1.....2+32+...+.....
Campanula cochlearifolia	1..+...13.....+...1...+.....
Polystichum lonchitis	.....6.....++...+...2.1..3.....
Centaurea phrygia * pseudophrygia	.....1...1.11...1.1...1
Vaccinium vitis-idaea	...+.....1.....+12.1..+.....
Thymus serpyllum	...2...1..1...5...3.....4.....
Hieracium pilosum	...2.....3.....+.....1...+2...
Astragalus alpinus	.2.1..1...1..1.2.....
Salix reticulata	...1..1...2...+...2.....
Rhodothamnus chamaecistus	.....+.....11.1...+...2.
Rumex scutatus	1..+1..1.....1.....+.....
Globularia cordifolia	.....1..2...1+11...
Trifolium montanum	...1..3.3...1...+.....3
Gypsophila repens	...1..2.....+.....+...1...+.....

Spalte/geogr. Lage (siehe Abb. 40)	11111111112222222222333333333344444444 1234567890123456789012345678901234567890123456
Gentiana bavarica	.....3.....2.....+...21.....1.....
Androsace chamaejasme	...+.....4...1.....1...+...1..
Polygonatum verticillatum	...+.....1.....+1.....1.....1..
Melampyrum sylvaticum	.....1.1.....++.....2.....1..
Silene pusilla	.....5.....+...2.....+...4..
Veronica aphylla	.....2.....+...1.1..11.....
Fragaria vesca	...+.....8.....1.....1.....+...+...4..
Veronica urticifolia	.....1.....+1...+1.....1..
Moehringia ciliata	.....1.....+...+11...+...1..
Agrostis alpina	...+.....2.....3...+.....1..
Plantago media	.....1.....3.1.....2...1
Hylocomium splendens	.....1.....+2...1...1..
Athamanta cretensis	.....+...+11...1..
Aster alpinus	..11.....1.3.....+.....
Microstylis monophyllus	.....+1...+...1.1.....
Poa nemoralis	..1...6.....3.....+...+...
Arabis corymbiflora	..1.....+...2.....2...+...
Ajuga reptans	.....5.....1...+1...1..
Valeriana officinalis agg.	..1.....+1...+...1.....
Silene dioica	.....+...1.....+...12..
Festuca rupicaprina	.....+...41...+.....1..
Lamiastrum galeobdolon * montanum * flavidum	.....3.....+...+.....1..
Aconitum variegatum	.....+1...1.....T2..
Gymnadenia odoratissima	1.1.1.....+.....2.....1..
Potentilla crantzii	..1.....2.1.....2.1
Anthoxanthum alpinum	.....4621.....3..
Clinopodium vulgare	.....+1...2...1.....+...
Allium schoenoprasum	...+.....1.....+...1.....
Gymnocarpium robertianum	.....21.....+2....
Fissidens taxifolius	..1.1...2.....1.....1..
Helianthemum oelandicum * alpestre	..1.....3.....+.....1..
Saxifraga paniculata	...+.....1.....12....
Plagiomnium undulatum	.....1...2...+.....+.....
Taraxacum officinale	.....2.....1...+...1.....
Dicranum scoparium	.....1.....+...+1.....
Juniperus communis * nana	...+.....+...+...1...1.....
Calycocorsus stipitatus	.....1...6.....+...1..
Myosotis sylvatica	.....+...+.....12....
Salix serpyllifolia	..4...1.....2.....2....
Orobanche gracilis	.....+...1.1.....+.....
Crepis mollis	.....2...5...3.....2..
Agrostis agrostiflora	...+.....42...3.....
Angelica sylvestris	.....+...1...+1.....
Rhynchospora triquetra	.....5.....2+.....2.....
Pedicularis recutita	.....2.....+...+.....2..
Lysimachia nemorum	.....3.....+...+.....+1....
Festuca pratensis	.....+...+...1.....+...
Carex capillaris	.....12.....+...+.....
Homogyne discolor	..41.....5.....1...5..
Calamagrostis villosa	.....5.....+...+.....2....
Rubus saxatilis	.....+.....4...12....
Cardamine enneaphyllus	.....32.....+...+...1..
Fissidens cristatus	.....1.....31.....1..
Silene acaulis	.....1.....+...+...1..
Juncus trifidus * monanthos	.....1...2.....1...2...14..
Crepis alpestris	.....1.....2.....+1....
Sanionia uncinata	.....+.....1...1...1..
Hieracium lachenalii	.....1.....2.....+1....
Laserpitium siler	...+.....1...+1....

1) vermutlich durchgehend Leucanthemum adustum, nähere Erläuterungen im Text

mit geringer Stetigkeit (Sippe Stetigkeit: Spalte1, Spalte2, usw.):

Abies alba juv. 1: 42; Achillea clavennae 4: 42; 1: 34, 35; +: 40; Agrostis rupestris +: 27; Agrostis schleicheri 1: 37; Alchemilla anisiaca 3: 44; Alchemilla cf. effusa +: 22; Alchemilla cf. versipila +: 22; Alchemilla crinita 1: 28; Alchemilla effusa +: 22; Alchemilla glaucescens 2: 46; +: 34; Alchemilla inconcinna 2: 19; Alchemilla plicata +: 22; Alchemilla reniformis 2: 30; Alchemilla straminea +: 22; Alchemilla straminea 1: 32; Alchemilla subcrenata 1: 33; +: 22; Allium senescens +: 34; Allium senescens * montanum +: 31; Alnus viridis 3: 10; 2: 19; +: 23; Amblystegium serpens 1: 15; Amelanchier ovalis +: 34; Androsace lactea 1: 23; +: 22; Anemone nemorosa 1: 33; Antennaria dioica 1: 25; +: 31; Anthericum ramosum 2: 18; 1: 32; +: 31; Anthriscus nitida +: 28; Anthriscus sylvestris 1: 10; Aquilegia atrata 1: 23, 39, 40; Aquilegia vulgaris +: 34; Arabis alpina 1: 10; +: 27, 40; Arabis hirsuta +: 31; Arabis pumila 1: 39;

Arctostaphylos alpinus +: 22; Arctostaphylos uva-ursi +: 4; Arenaria biflora 1: 34; Armeria maritima * alpina 2: 45; Arnica montana 3: 20; 1: 18, 46; Asplenium ruta-muraria +: 34; Astragalus australis 1: 4; Astragalus glycyphyllos 1: 32; Astragalus penduliflorus 1: 18; Athyrium distentifolium 1: 40; +: 23; Athyrium distentifolium 1: 41; Athyrium filix-femina 1: 10; 1: 44; +: 23; Avena pubescens 2: 4, 8; Avena pubescens 2: 8; Avenula pratensis 1: 21; Avenula versicolor 1: 18; Barbilophozia lycopodioides +: 22; Blechnum spicant 1: 33; Brachypodium pinnatum * rupestre +: 23, 31; Brachypodium sylvaticum 1: 23; Brachythecium glareosum 6: 15; Brachythecium rivulare 1: 44; Brachythecium salebrosum +: 22; Brachythecium spec. 1: 44; Bryum elegans 1: 15; Bryum spec. 1: 22, 44; Bupleurum ranunculoideum 1: 16; Calliergonella cuspidata +: 22; Caltha palustris 1: 44; Campanula barbata 5: 20; 2: 19; 1: 18; Campanula glomerata +: 34; Campanula pulla 4: 45; 2: 44; Campanula rhomboidalis 4: 15; 1: 12; Campanula trachelium +: 28; Campyllum calcareum +: 22; Campyllum spec. 1: 44; Cardamine amara 1: 10; Cardaminopsis arenosa 2: 45; Carduus carlinaefolius 2: 1; Carduus personata 1: 23; +: 28; Carex alba 1: 32; Carex atrata +: 40; Carex atrata * aterrima 1: 23; +: 4; Carex digitata 1: 35; +: 27, 40; Carex echinata 1: 6; Carex ericetorum 1: 5; Carex frigida 8: 6; Carex montana 2: 31; 1: 46; +: 23; Carex mucronata 1: 35; +: 40; Carex nigra +: 31; Carex ornithopoda * ornithopodioides +: 40; Carex panicea 2: 33; Carex paniculata * paniculata +: 22; Carex serotina * serotina 3: 25; Carex sylvatica +: 23, 40; Carlina acaulis 1: 21; Carlina acaulis 2: 22; Centaurea montana +: 22; Centaurea scabiosa +: 34, 40; Centaurea scorzonerifolia 1: 46; Centaurea triumfetti 3: 46; Centaurea uniflora * nervosa 1: 4; Cerastium arvense 3: 44; Cerastium arvense * strictum 3: 46; 2: 45; +: 4; Cerastium carinthiacum 4: 45; Cerastium glomeratum 1: 35; Cerinthe glabra 1: 14; Chlorocrepis staticifolia +: 23; Chrysosplenium alternifolium 1: 10; Cicerbita alpina +: 23, 40; Circaea intermedia +: 23; Cirriophyllum piliferum +: 22; Cirsium carniolicum 1: 44; Cirsium eristhales 2: 44, 45; 1: 46; Cirsium oleraceum 1: 23; +: 22; Cladonia cf. symphyocarpa 1: 41; Cladonia pyxidata 1: 41; Clematis alpina +: 39; Colchicum autumnale +: 4; Conocephalum conicum +: 22; Convallaria majalis +: 31; Cortusa matthioli 1: 44; Cratoneuron commutatum +: 23; Cratoneuron filicinum 1: 37; Crepis conyzifolia 1: 10; 23; Crepis Jacquinii * kerneri +: 22; Crocus vernus 1: 4; Crocus vernus * albiflorus 4: 26; 2: 25; +: 40; Cuscuta epithymum 1: 43, 46; Cynosurus cristatus 4: 41; +: 23, 28; Cystopteris fragilis 1: 10; Cystopteris montana 1: 10; +: 22, 39; Cystopteris regia 1: 10; Dactylorhiza majalis * alpestris 3: 17; 1: 4; Danthonia decumbens 1: 31; Daphne striata 2: 19; +: 22, 4; Daucus carota +: 40; Deschampsia flexuosa 1: 21; +: 23; Dianthus alpinus 4: 45; Dianthus superbus 1: 4; Diphasiastrum alpinum 1: 24; Distichum capillaceum 1: 33, 36; +: 22; Doronicum grandiflorum +: 34; Doronicum glaciale * calcareum 2: 45; Dryopteris dilatata 1: 10; Dryopteris filix-mas 1: 10, 39; Dryopteris villarii 1: 1; +: 40; Empetrum nigrum * hermaphroditum 2: 45; Epilobium alsinifolium 1: 6; Epilobium montanum 2: 44; 1: 30; +: 42; Epipactis atrorubens +: 23; Epipactis helleborine +: 23; Erigeron alpinus +: 4; Erigeron glabratus 2: 18; +: 31, 40; Erigeron neglectus 1: 4; Erigeron uniflorus 2: 34; Euphorbia austriaca 2: 44; Euphorbia brittingeri 2: 46; Euphorbia cyparissias 1: 4; Euphrasia hirtella 1: 4; Euphrasia spec. 2: 37; Euphrasia stricta +: 31; Fagus sylvatica +: 23; Festuca gigantea +: 23; Galeopsis bifida +: 23; Galeopsis speciosa +: 40; Galium album 5: 34; Galium mollugo 3: 42; 2: 33; 1: 41; Galium sylvaticum +: 23; Gentiana acaulis 4: 26; 2: 7; Gentiana nivalis 1: 18; 23; Gentiana punctata 4: 19; 3: 20; +: 4; Gentianella ciliata +: 4, 40; Gentianella ciliata 4: 41; Gentianella engadensis 1: 1; Gentianella germanica 1: 34; Geranium robertianum 1: 32; Geum montanum 3: 20; 2: 8; 1: 44; Geum urbanum +: 22; Glechoma hederacea +: 40; Gnaphalium hoppeanum 3: 25; 1: 10; +: 22; Gnaphalium norvegicum +: 39; Gymnocarpium dryopteris 3: 10; Helianthemum nummularium * obscurum 4: 28; 2: 39; Helianthemum nummularium 1: 36, 38; Helleborus niger 3: 10, 44; 1: 43; Hepatica nobilis 1: 32; Herminium monorchis 2: 19; +: 34; Hieracium glabratum 1: 9; Hieracium glaucum 1: 39; Hieracium hoppeanum +: 4; Hieracium lactucella +: 31; Hieracium pilosella 1: 31; +: 39; Hieracium prenanthoides 1: 29; Hieracium scorzonerifolium +: 22; Hieracium spec. 4: 25; +: 22; Hutchinsia alpina +: 27, 39, 40; Hylocomium pyrenaicum 1: 22, 33, 37; Hypericum montanum 2: 45; Hypnum lindbergii +: 22; Juncus trifidus * trifidus 1: 34; Juniperus communis * communis +: 23; Kerneria saxatilis 1: 41; +: 31; Knaulia drymeia 2: 46; Kobresia myosuroides +: 4; Koeleria eryostachya 3: 46; Koeleria pyramidata 1: 31, 33; Lamium maculatum +: 23, 40; Laserpitium krapfii 1: 4; Laserpitium peucedanoides 2: 46; Leiocolea muelleri +: 22; Lejeunea cavifolia 1: 33; Leontodon autumnalis +: 22; Leontodon hispidus * danubialis 3: 24; 2: 19; 1: 22; Leontodon incanus +: 4; Leontopodium alpinum +: 4; Leucanthemopsis alpina 1: 31; Leucanthemum vulgare +: 40; Leucea rhapsantica 2: 4; Lilium bulbiferum 2: 46; Linum perenne * alpinum 2: 16; Lophocolea bidentata +: 22; Lophocolea minor 1: 15; Lophozia spec. +: 22; Luzula luzuloides +: 23, 4; Luzula luzuloides * cuprina 3: 36; 1: 21; Luzula pilosa 1: 34; Luzula spicata 1: 35; Luzula sudetica 1: 18; Lysimachia nummularia 1: 35; Maianthemum bifolium 1: 35; Metzgeria furcata 2: 37; Meum athamanticum 3: 44; Milium effusum +: 23; Minuartia verna * verna 2: 41, 45; +: 40; Mniun marginatum 2: 15; Mniun spinosum +: 22; Mniun stellare +: 22; Mniun thomsonii 1: 15; Moehringia muscosa 1: 10; +: 22, 40; Myosotis nemorosa +: 23; Narcissus poeticus * radiiflorus 3: 46; Orchis mascula 1: 18, 31; +: 23; Orchis ustulata 1: 31; Oreopteris limbosperma 1: 33, 40; Orobanche reticulata +: 40; Orobanche spec. 1: 18; Orthilia secunda 1: 10, 11; Orthothecium rufescens +: 22; Oxalis acetosella 8: 10; 1: 32; Oxytropis campestris 2: 4, 8; Oxytropis jacquinii +: 4; Paradisea liliastrum +: 4; Paris quadrifolia 1: 10; +: 40; Pedicularis oederi +: 22; Pellia endiviaefolia +: 22; Petasites albus 1: 42; +: 40; Peucedanum oreoselinum +: 39; Phegopteris connectilis 1: 10; Philonotis tomentella +: 39; Phyteuma ovatum 1: 4; Pimpinella saxifraga 2: 26; Pinguicula vulgaris 3: 11; 1: 8; Plagiochila asplenioides 3: 37; 2: 15; +: 22; Plagiomnium affine 5: 22; 1: 32; +: 28; Plagiomnium cuspidatum 2: 45; Plagiomnium rostratum +: 22; Plagiomnium spec. 1: 44; Plantago major 1: 35; Plantago maritima * serpentina 1: 6; Platanthera bifolia 1: 33; Pleurosperma austriacum 1: 32; Pleurozium schreberi 1: 33, 36; +: 22; Poa annua 1: 35; Poa cf. compressa 1: 35; Poa hybrida +: 28, 40; Poa pratensis 1: 33, 44; Pohlia wahlenbergii 1: 15; Polygala amarella 1: 33, 40; Polygala vulgaris 4: 25; Polygonatum odoratum +: 34; Polygonum bistorta 1: 33; +: 23; Polystichum aculeatum +: 40; Polytrichum formosum +: 28, 31; Potentilla brauniana 2: 27; +: 30, 40; Prenanthes purpurea +: 40; Primula clusiana 4: 45; Primula minima 1: 3; Pseudoleskea incurvata 2: 44; Pseudorchis albidata +: 25, 39; Pulmonaria angustifolia +: 4; Radula complanata 1: 15; Ranunculus aconitifolius 6: 26; +: 30, 31; Ranunculus acris 2: 33; 1: 10; Ranunculus lanuginosus 4: 25; 2: 28; +: 40; Ranunculus oreophilus 2: 46; +: 22; Ranunculus platanifolius 1: 44; Ranunculus repens 1: 10; Ranunculus thora 1: 1; Rhinanthus alectorolophus 1: 16, 23; +: 4; Rhinanthus angustifolius +: 30; Rhinanthus spec. 1: 14; Rhizomnium punctatum 1: 33, 44; Rhodiola rosea 1: 44; Rhodobryum roseum 1: 10; Rhododendron

ferrugineum 2: 26; 1: 24, 33; Rhododendron x intermedium 1: 24, 33; Rhynchosostegium murale 1: 37; +: 22; Rhytidadelphus loreus 2: 19; 1: 22, 43; Rhytidadelphus squarrosus 1: 22; +: 28, 31; Rubus idaeus +: 23, 42; Rumex acetosa 1: 35, 44; Sagina saginoides +: 27; Salix alpina 2: 45; Salix aurita +: 34; Salvia glutinosa +: 23; Sanguisorba officinalis +: 4; Saussurea alpina 1: 5; +: 4; Saxifraga androsacea +: 23; Saxifraga caesia +: 40; Saxifraga moschata +: 40; Saxifraga oppositifolia * oppositifolia +: 40; Saxifraga stellaris 1: 39; Scabiosa columbaria 1: 10, 32; Scapania aequiloba +: 22; Scapania spec. 1: 44; Scapania subalpina 1: 15; Scorzonera purpurea * rosea 3: 46; Sedum atratum 2: 45; 1: 41; +: 34; Senecio cordatus +: 23; Senecio ovirensis * gaudinii 1: 10; Senecio rivularis 1: 44; Senecio subalpinus 6: 44; 2: 45; Serratula tinctoria 3: 46; Silene alpestris 5: 44; Silene nutans 1: 41; +: 4, 34; Soldanella austriaca 4: 45; Soldanella minima * minima +: 22; Soldanella pusilla 3: 10; Soldanella spec. 1: 44; Stachys alpina 1: 36, 44; Stellaria graminea 1: 33; Stellaria media +: 40; Stellaria nemorum 1: 41; Symphytum tuberosum 3: 36; Tanacetum corymbosum 2: 45; Taraxacum sect. Alpina 1: 1, 6; +: 31; Taraxacum spec. +: 27; Teucrium montanum 1: 34; Thalictrum minus 1: 18; +: 4; Thesium pyrenaicum 1: 4; Thlaspi alpinum 2: 44, 45; Thuidium delicatulum 1: 33; Thymus pulegioides 5: 42; +: 40; Tortula norvegica 1: 37; Tozzia alpina +: 23, 30; Tragopogon pratensis * orientalis 1: 4; Trifolium medium 2: 16; Trifolium spec. 1: 44; +: 22; Trifolium thalii 3: 18; 1: 4; Trisetum alpestre 2: 46; Trisetum distichophyllum 1: 1; Trisetum flavescens 2: 4; 1: 18; Trisetum flavescens * purpurascens 2: 19; Vaccinium uliginosum 2: 7; 1: 24; Valeriana officinalis * sambucifolia 2: 45; Veronica alpina 4: 27; +: 39; Veronica fruticans 1: 41; +: 31; Veronica spec. 2: 11; Vicia sepium 1: 16, 4; Vincetoxicum hirundinaria 1: 32; +: 31; Viola lutea 1: 14; Weisia controversa 1: 15;

Erläuterungen zu Tabelle 22:

Alpentile: SS: Südliche Kalkalpen, Z: Zentralalpen, NW: Nordwestliche Kalkalpen vom Genfer See bis Allgäuer Alpen, NM: Nördliche Kalkalpen zwischen Ammergauer Alpen und Mangfallgebirge, NO: Nördliche Kalkalpen östlich des Inns, SO: Südöstliche Kalkalpen.

Gebirgsgruppen: Al: Allgäuer Alpen, Am: Ammergauer Alpen, Ap: Appenzeller Alpen, Be: Berner Alpen, Bg: Berchtesgadener Alpen, Bk: Brauneck-Gebiet, Br: Brenner-Gebiet, Fr: Freiburger Alpen, Ge: Gesäuse-Berge, Ka: Kaisergebirge, Kl: Karwendel, Kw: Karawanken, KW: Kleines Walsertal, Le: Lechtaler Alpen, Lg: Leoganger Steinberge, Mf: Mangfallgebirge, Mi: Mieminger Gebirge, ÖC: Östliche Chiemgauer Alpen, Os: Osterhorngruppe, Pa: Pala-Gruppe, Pf: Pfunderer Täler, Ra: Radstätter Tauern, RÄ: Rätische Alpen, Ro: Rofan, Sc: Schneealpe, Sü: Südtiroler Dolomiten, Sx: Sextener Dolomiten, Ta: Hohe Tauern, Te: Tennengebirge, Tö: "Schrötstein bei Bad Tölz" (OBERDORFER 1950), Tx: Texel-Gruppe, WC: Westliche Chiemgauer Alpen, We: Wettersteingebirge.

Stetigkeiten:	H 100 %	7 70-79,9 %	4 40-49,9 %	1 10-19,9 %
	9 90-99,9 %	6 60-69,9 %	3 30-39,9 %	+ >0-9,9 %
	8 80-89,9 %	5 50-59,9 %	2 20-29,9 %	

Tab. 23: Autoren-Nachweis zu Tabelle 22

1 BOITI, LASEN & BOITI 1989	Tab. 10, Aufn. 139/141	24 WEBER 1981	Aufn. 129-131
2 PEER 1980	S. 154	25 SÖYRINKI 1954	S. 59
3 NIEDERBRUNNER 1975	S. 83/84	26 REHDER 1970	Tab. 1, Sp. 11-15
4 BRAUN-BLANQUET 1969	Tab. 12, gesamt	27 SAITNER 1989a	Tab. 6, gesamt
5 BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926	S. 249	28 EGGENSBERGER 1992b	Tab. 5, Spalte 1-11
6 RAFFL 1982	Tab. 26, Sp. 31-36	29 OBERDORFER 1950	Tab. 7, Sp. 1
7 KEIM 1967	Tab. 24, gesamt	30 THIMM 1953	Tab. 9, Sp. 1-23
8 LECHNER 1969	Aufn. 28, 29, 311	31 ZIELONKOWSKI 1974	Tab. 4, gesamt
9 G. & J. BRAUN-BLANQUET 1931	S. 717	32 EGGENSBERGER 1992a	Tab. 5, gesamt
10 HEISELMAYER 1975	Tab. 2, Spalte 44-49	33 SMETTAN 1981	Tab. 122, gesamt
11 RICHARD ET AL. 1977	Tab. 15, gesamt	34 GUMPELMAYER 1967	Tab. 28, gesamt
12 BERSSET 1969	S. 44/45	35 DINGER et al. 1991	Veg.-Tab. 37, gesamt
13 HEGG 1965	S. 127	36 URBAN 1990b	Tab. 13, gesamt
14 LÜDI 1921	S. 245/246	37 THIELE 1978	Tab. 13a, gesamt
15 LÜDI 1948	Tab. 3, gesamt	38 SPRINGER 1990	Einzelaufl. 2
16 BRAUN-BLANQUET 1969	S. 83/84	39 SAALWIRTH 1992	Tab. 14, gesamt
17 KNAPP 1962	S. 30	40 LIPPERT 1966	Tab. 22, Sp. 1-32
18 OBERDORFER 1950	Tab. 7, Sp. 2-10	41 WEISKIRCHNER 1978	Tab. 1, Sp. 84-90
19 HERTER 1990	Tab. 37, Sp. 4-8	42 SCHMEDT 1976	Tab. 2, Sp. 7-24
20 HAUPT 1987	Tab. 14, gesamt	43 MORTON 1930	Aufn. 33
21 orig.	Tab. 21, Sp. 89-90	44 GREIMLER 1991	Tab. 23, gesamt
22 orig.	Tab. 21, Sp. 1-88	45 SCHIEFERMAIR 1959	Tab. 3, gesamt
23 URBAN 1991	Tab. 9, gesamt	46 AICHINGER 1933	Tab. 31, gesamt

Bedenkt man, daß die erstere Art einen weit westlich vorgeschobenen Arealvorposten im Bereich des Vierwaldstätter Sees besitzt und das disjunkte Areal der letzteren Sippe in den nördlichen Kalkalpen immerhin bis in die Lechtaler Alpen reicht und daneben auch südalpische Teile umfaßt (MERXMÜLLER 1954), scheint deren Eignung als Differentialarten einer nördlichen Ostalpenrasse, wie OBERDORFER (1978) dies formuliert, zweifelhaft. Ähnliches gilt für *Stachys alopecuroides* (Hauptareal nach HESS et al. 1980 in den Gebirgen West- und Südeuropas). Gelegentlich dringt auch der schon beim Seslerio-Caricetum sempervirentis in Erscheinung getretene *Helictotrichon parlatorei* in das Caricetum ferrugineae der Nordostalpen bzw. korrespondierende Gesellschaften des südlichen Alpenrandes (s. u.) ein. Auch die disjunkten Vorkommen von *Luzula glabrata* in den Ostalpen sprechen für eine Reliktnatur dieser Sippe. In Bayern fällt ihre Häufung in den an Relikten bekanntermaßen reichen Berchtesgadener Alpen besonders auf.

Aus den balkanischen Gebirgen erwähnen HORVAT et al. (1974) sehr nahe verwandte Gesellschaften (vgl. das Calamagrostido-Centaureetum pseudophrygiae Horvat 56 und Hyperico-Caricetum ferrugineae Horvat 56), die man auch als endemische Formen eines weitgefaßten Caricetum ferrugineae bezeichnen könnte.

Sehr viele Übereinstimmungen mit der vor allem in den nordwestlichen Kalkalpenbereichen verbreiteten hochstaudenreichen Subassoziation pulsatiletosum des Caricetum ferrugineae zeigt eine von SUTTER (1962, 1967) als Asphodelo-Caricetum austroalpinum bezeichnete Gesellschaft aus dem regenreichen insubrischen Teil der südlichen Kalkalpen, das dieser einem Verband Caricion austroalpinum Sutter 62 zurechnet. Die Eigenständigkeit dieses Verbandes wird von E. & S. PIGNATTI (1975) aus historischen Gründen angezweifelt (vgl. Bemerkungen im Abschnitt Seslerio-Caricetum sempervirentis) und ist auch unter ökologischen Gesichtspunkten fragwürdig, da in ihm sowohl xerophile als auch mesophile Seslerietalia-Gesellschaften mit einer insgesamt großen floristischen Spannweite aufgenommen wurden. Die hohe Stetigkeit der übergreifenden Charakterarten des Caricion ferrugineae und die entsprechenden Differentialarten sprechen eher dafür, das Asphodelo-Caricetum austroalpinum diesem Verband anzugliedern. Als weiteres Argument dafür kann die enge Verwandtschaft der jeweilig kennzeichnenden Carices gelten, wenngleich die beiden Sippen nach brieflicher Mitteilung von Prof. Dr. C. Lasen und Prof. Dr. S. Pignatti kaum ökologisch vikariieren, da subsp. *austroalpina* trockenere und wärmere Standorte besetzt. DIETRICH (1967) und ihm folgend SCHULTZE-MOTEL in HEGI II/1, 3. Aufl. (1980) fassen *Carex ferruginea* sehr weit und gestehen *Carex austroalpina* Bech. nur den Rang einer Subspezies von *Carex ferruginea* zu. Die beiden regionalen Vikarianten mischen sich in den Kontaktgebieten der südlichen Kalkalpen (Verbreitungskarte in DIETRICH l. c.) und bastardieren nach dem Autor dabei wohl auch häufig.

Das in den Kalkketten der gesamten Ostalpen („helveto-norische Provinz“ im Sinne von MERXMÜLLER 1954) mit Ausnahme der südlichsten Teile verbreitete Caricetum ferrugineae zeigt sowohl Nord-Süd- als auch Ost-West-Differenzierungen.

Nord-Süd-Differenzierungen

Das geschlossene Areal von *Festuca pulchella* subsp. *pulchella* umfaßt die nördlichen Alpentale und die Kalkketten der Zentralalpen etwa östlich des Genfer Sees, neben disjunkten Einzelvorkommen in den Karawanken und den balkanischen Gebirgen (MARKGRAF-DANNENBERG 1979). Wohl klimatisch bedingt ist die Abnahme einiger humider Arten von Nord nach Süd. Dazu zählen fast alle Kenn- und Trennarten des Verbandes Caricion ferrugineae und einige weitere, in den regenreichen Außenketten der Nördlichen Kalkalpen regelmäßig im Caricetum ferrugineae zu findende Begleitarten (*Primula elatior*, *Ranunculus nemorosus* und *R. alpestris*, *Salix waldesteiniana* und weitere), die in den Südlichen Kalkalpen weitgehend ausbleiben. Da hierbei geologisch-edaphische Faktoren eine untergeordnete Rolle spielen dürften, kann zwischen einer Nordalpenrasse, die das Zentrum der Assoziation bildet, und einer Südalpenrasse unterschieden werden.

Ost-West-Differenzierungen

Oberflächlich betrachtet scheint die synoptische Tabelle der Rostseggenrasen klar eine Differenzierung in eine West- und Ostalpenrasse zu offenbaren. Von entscheidender Bedeutung ist hier jedoch zusätzlich die Geologie der unterschiedlichen Teilgebiete. Daher soll im folgenden die Verteilung aller in der Tabelle unter „D GEOGRAPHISCH“ aufgeführten Sippen unter diesem Aspekt betrachtet werden.

Die vermeintliche Beschränkung bzw. Konzentrierung von *Anemone narcissiflora*, *Astragalus frigidus*, *Centaurea alpestris*, *Crepis bocconi*, *Traunsteinera globosa*, *Campanula thyrsoidea* und *Allium victorialis* auf die Rostseggenrasen des nordwestlichen Kalkalpentals (vgl. auch die Übersichtstabelle in OBERDORFER 1978) ist weitgehend auf geologische Unterschiede der Untersuchungsflächen zurückzuführen und eignet sich daher nicht für Rassendifferenzierungen. Vielmehr stellen sie Trennarten der weiter oben beschriebenen Subassoziationen pulsatiletosum des Caricetum ferrugineae dar. Als Bestätigung dafür dient unter anderem eine Einzelaufnahme der nährstoffreichen Subassoziation aus den Berchtesgadener Alpen, also einem relativ weit östlich liegenden Alpentale (SPRINGER 1990), in dem fast alle Differentialarten der mageren Subassoziation fehlen. Ähnliche Bestände konnten vom Verfasser sowohl am Hohen Göll in den Berchtesgadener Alpen als auch an der Kampenwand in den Chiemgauer Alpen beobachtet werden. URBAN & MAYER (1992) berichten von Rostseggenrasen mit *Crepis bocconi*, *Pulsatilla alpina* subsp. *alpina*, *Pedicularis foliosa* und *Phleum hirsutum*

vom Jägerkamp und von außerordentlich artenreichen Rostseggenrasen an der Rotwand (unter anderem mit *Astragalus frigidus*, *Pedicularis foliosa* und *Campanula thyrsoidea*), beide im Mangfallgebirge gelegen.

Die Mehrzahl der veröffentlichten Aufnahmen aus dem westlichen Teil der Nördlichen Kalkalpen stammt von tiefgründig verwitternden Gesteinsschichten an besonnten Hängen und spiegelt damit die geologischen Flächenanteile wieder. Dagegen kehren sich die Verhältnisse im östlichen Teil um, wo sich fast alle Angaben der Gesellschaft auf Bestände über reinem Kalkgesteinsuntergrund und überwiegende Schattenlage beziehen. Hier deuten *Rhododendron hirsutum*, *Adenostyles alpina* subsp. *alpina* und *Achillea atrata* auf die syngenetischen Vorläufer der Gesellschaften hin. Für *Acinos alpinus* subsp. *alpinus*, *Carex firma*, *Festuca quadriflora*, *Gentiana clusii*, *Gentianella aspera* (bzw. *G. anisodonta* und *G. austriaca*) und *Thymus praecox* subsp. *polytrichus*, aus benachbarten Seslerion-Gesellschaften auf das Caricetum ferrugineae übergreifend, und *Euphrasia picta* ist ein gewisser Lichteinfall von Vorteil, der bei den dichteren Beständen aus Südexposition unterbunden ist. In diesen reifen und stabilen Beständen fehlt auch die mehr an gestörten und wechselfeuchten Standorten wachsende *Carex flacca*. Auf den ersten Blick etwas seltsam scheint die Häufung von *Nardus stricta* in mageren Rostseggenrasen, obwohl die geringmächtigen Böden über reinen Kalkgesteinen weit weniger stark zur Versauerung neigen als tiefgründige Lehmböden. Allerdings bleiben erstere Bestände in ihrer übrigen Zusammensetzung lange Zeit wenig von der Beweidung beeinflusst und sind daher als Caricetum ferrugineae anzusprechen, während die Bestände auf Lehmböden schon bald nach Beginn der rasch ablaufenden Sukzession den Nardeten zugeordnet werden müssen.

Ein interessantes Verhalten zeigt auch das Sippenpaar *Chaerophyllum hirsutum*-*Ch. villarsii*. Nach WÖRZ (1989a) unterscheiden sich die ökologischen Ansprüche der beiden Sippen insbesondere in Bezug auf den Feuchtigkeitsbedarf. *Chaerophyllum hirsutum* ist feuchtebedürftiger als *Ch. villarsii* und fehlt folglich im stark besonnten Caricetum ferrugineae. Der Autor zweifelt die Bewertung von *Ch. villarsii* als Kennart des Verbandes Adenostylien bzw. des nächst höheren Syntaxons an (vgl. OBERDORFER 1978 und 1983a), wie auch durch das pflanzensoziologische Spektrum der Sippe in den Ammergauer Alpen bestätigt wird. Übereinstimmend mit WÖRZ (l. c.) differenzieren die beiden Sippen standörtliche Ausbildungen innerhalb von Gesellschaften, im vorliegenden Fall des Caricetum ferrugineae.

Die Beschränkung des präalpinen Florenelementes *Aposeris foetida* auf den östlichen Teil der Aufnahmen hängt vor allem mit dem eigentümlichen Areal der Sippe zusammen. Westlich ihres Teilareals des nördlichen Kalkalpenrandes und seines Vorlandes, das etwa vom Bodensee bis zur Traun reicht, besteht eine bemerkenswerte Lücke in der mittleren und östlichen Schweiz (Verbreitungskarte in BRESINSKY 1965). Das Teilareal am westlichen Alpenrand greift nur noch geringfügig auf den für die Übersicht des Caricetum ferrugineae festgelegten Beobachtungsraum über.

Bartsia alpina, *Hedysarum hedysaroides*, *Trifolium badium*, *Gentianella campestris* und *Gentiana lutea* stimmen in ihrer Vorliebe für kalkärmere, aber basenreiche Lehmböden überein und sind folglich mehr im nährstoffreichen Caricetum ferrugineae zu finden. Zwar zeigt auch *Gentiana pannonica* diese Tendenz, doch fehlt die Sippe aus chorologischen Gründen in westlicheren Teilen der Ostalpen (Verbreitungskarte in MERXMÜLLER 1954). Sie ist damit eine echte Ost-West-Differentialart und trennt gemeinsam mit verschiedenen vikariierenden Sippen der Artengruppe *Festuca violacea* agg. schwach eine westliche und östliche Rasse des Caricetum ferrugineae der nördlichen Kalkalpen, deren Grenze etwa im westlichen Teil der mittleren Bayerischen Alpen und den Allgäuer Alpen zu ziehen ist. Die Westalpensippe *Festuca puccinellii* reicht nach PILS (1980) von den Seealpen bis nach Tirol (östlichste bayerische Fundorte nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990 im Wettersteingebirge, in den Ammergauer Alpen wächst die Sippe zerstreut in der Hochplatte- und Klammspitz-Gruppe). Eine der geographisch vikariierenden Parallelsippen der Ostalpen, *Festuca norica*, hat ihre westliche Begrenzung auf der Linie Karwendel-Bergamasker Alpen. Sie ist gegenüber der standortsindifferenten *F. puccinellii* strenger an basenreiche Böden gebunden und oft in Wildheumähdern zu finden (vgl. PILS l. c., SAITNER 1989b).

Nur wenig weiter nach Osten verschoben ist nach LIPPERT & MERXMÜLLER (1982) der Überlappungsbereich von *Alchemilla plicatula* bzw. *A. pallens* und *A. hoppeana* (*Alchemilla conjuncta* agg.), wobei bei *A. hoppeana* zu beachten ist, daß von ihr auch noch disjunkte Vorkommen in den Westalpen, im Schweizer Jura und in den Vogesen existieren (FRÖHNER in HEGI IV/2B, 2. Aufl., 1990). Allerdings werden die Sippen bei den einzelnen vegetationskundlichen Gebietsmonographien vielfach nur bis zur Artengruppe aufgeschlüsselt und sind daher im Moment nur unter Vorbehalt für eine Rassendifferenzierung verwendbar. Das Verbreitungsgebiet der ostalpinen *Salix waldsteiniana* endet an der Linie Vierwaldstätter See-Gardasee.

Die bereits im Abschnitt Seslerio-Caricetum sempervirentis erörterte West-Ost- und Nord-Süd-Gliederungsmöglichkeit durch vikariierende Sippen des *Leucanthemum maximum*-Formenkreises (POLATSCHEK 1966b) kann auch auf das Caricetum ferrugineae übertragen werden (Westalpensippe *Leucanthemum adustum* mit geschlossenem Areal bis zu den Ammergauer Alpen, *Leucanthemum heterophyllum* als vikariierende Südalpensippe). Leider wird von Bearbeitern südalpiner Gebiete jeweils nur die Sammelart angegeben.

Die Ammergauer Alpen befinden sich also im Übergangsbereich einer westlichen und östlichen Ostalpenrasse des Caricetum ferrugineae. Schon in den Lechtaler und Allgäuer Alpen fehlen Differentialarten der

östlichen Rasse bzw. werden deutlich seltener, während etwa ab dem Karwendel kaum mehr Vertreter der westlichen Rasse auftreten. Stets ist auf die Überlagerung durch geologische Faktoren zu achten.

Die Übersichtstabelle zeigt weiterhin, daß die bisweilen als Seslerietalia-Arten bezeichneten *Arabis corymbiflora*, *Erigeron glabratus* und *Globularia cordifolia* den Verband Caricion ferrugineae weitgehend meiden. Dagegen kristallisiert sich, insbesondere wenn man die Übersichtstabelle des Seslerio-Caricetum sempervirentis von E. & S. PIGNATTI (1975) hinzuzieht, ein Häufungsschwerpunkt im Verband Seslerion heraus.

Das nach OBERDORFER (1978) in Kontakt mit dem Verband Caricion ferrugineae stehende Trifolio-Festucetum violaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 fehlt den Ammergauer Alpen. Die nächsten Fundorte der Gesellschaft liegen wenig südlich an der Bleispitze in den Östlichen Lechtaler Alpen. Aufnahmen aus diesem Gebirgsteil finden sich bei HAUPT (1987).

4.6.9 Kl. CALLUNO-ULICETEA Br.-Bl. et Tx. 43

Wie unter anderem PEPPLER (1992) betont, ist der Name Calluno-Ulicetea aus Prioritätsgründen der Bezeichnung Nardo-Callunetea Prsg. 49 vorzuziehen, wobei er selbst wegen dessen allgemeiner Einbürgerung weiterhin den letzteren Namen verwendet.

O. Nardetalia Oberd. 49 em. Prsg. 49

V. Nardion Br.-Bl. in Br.-Bl et Jenny 26

Geo montani-Nardetum Lüdi 48

(Tabelle 24)

Als meist anthro-po-zoogen bedingte Ersatzgesellschaften erreichen die Borstgras-Rasen schon allein wegen des überwiegend kalkhaltigen Untergrundes in den Ammergauer Alpen bei weitem nicht die Ausdehnung von Seslerietalia-Gesellschaften, von denen sie sich im Gelände oftmals scharf abgrenzen. Sie bedecken im Untersuchungsgebiet stark beweidete oder zumindest oberflächlich versauerte Flächen. Nur in größeren Höhen und in Kontakt mit Schneeböden, wo eine anthropogene Beeinflussung weitgehend ausgeschlossen werden kann, sind die Borstgrasrasen primären Ursprungs. Abweichend davon trafen MARSCHALL & DIETL (1974) bei umfangreichen Untersuchungen der Gesellschaft in den Schweizer Alpen keine unbewirtschafteten „Ur-Nardeten“ an.

Grundlegende Unterschiede im Arteninventar des Geo montani-Nardetum zeigen sich nicht nur in Abhängigkeit von der Höhe (OBERDORFER 1959), sondern auch vom geologischen Untergrund und dessen Ausdehnung. Die Aufnahmen der *Campanula barbata*-Ausbildung stammen durchwegs von tiefgründig verwitternden, im Vergleich zu anderen Nardetum-Substraten wie Rohhumus und Raibler Schichten relativ basenreichen Gesteinsschichten (Lias-Fleckenmergel, Kössener Schichten) aus dem Danielzug, wobei insbesondere die Ausdehnung dieser Gesteine hervorzuheben ist. Nur hier sind die Verbandskennarten *Campanula barbata*, *Phyteuma betonicifolium* und *Geum montanum* zu beobachten, obwohl weiter alpenauswärts identische Gesteinsschichten anstehen.

Als Grund für die Beschränkung der genannten Sippen auf das südlichste Teilgebiet der Ammergauer Alpen wurde bereits im Abschnitt Flora die große Ausdehnung dieser Gesteine in diesem Bereich angeführt. Ergänzend sei hinzugefügt, daß auch MARSCHALL & DIETL (1974) größere zusammenhängende Silikatgebiete für das Zustandekommen optimaler Borstgrasrasen für nötig halten und auf die Massierung von *Geum montanum* und *Phyteuma betonicifolium* in den Kristallingebieten der Zentralalpen hinweisen. In anderen Teilen des Untersuchungsgebietes ist die Ausdehnung silikatreicher bzw. rasch versauernder Gesteine flächenmäßig offenbar zu gering. Auch in den übrigen Bayerischen Alpen lassen sich die Häufungszentren dieser Sippen (inkl. *Campanula barbata*) mit Gebieten zur Deckung bringen, in denen solche Gesteine größere Flächen einnehmen (vgl. BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990).

Besondere Beachtung verdient eine *Hypochoeris uniflora*-Variante. Ihre Differentialarten *Hypochoeris uniflora*, *Hieracium hoppeanum* und *H. aurantiacum* (letzte Art kommt nach RINGLER & HERINGER 1977 auch am Scheinbergkessel vor, wurde aber vom Verfasser dort nicht beobachtet) stellen im Untersuchungsgebiet zugleich die einzigen Kennarten des Geo montani-Nardetum dar. Sie kennzeichnen einen nur mehr extensiv beweideten, ehemals wohl stärker genutzten (Mahd, Beweidung) Bestand am südlichsten Vorgipfel des Danielzuges. Zum Vergleich ist in Tabelle 24 auch eine nahezu identische Aufnahme aus dem südlich angrenzenden Bleispitzzug der Östlichen Lechtaler Alpen wiedergegeben (Spalte 2).

Spalte	12	345678	901234	567890123	45678901	33333333444444	23456789012345
K CALLUNO-ULICETEA							
Potentilla erecta	11	+11111	..+1.1	1.1+....	++++11..	11+++++1+++11	
Luzula campestris	+	+++..+	1+..+.	+.+.1..	..+.++.+++...+.	
Luzula multiflora	+	+.+.+	....+	..+++..+1	.....	..+1+...+++..+	
Hieracium pilosella	+	+.+.+	.....	..2.....	.....	..+..+...+.
Calluna vulgaris	+1	...++.	.....	.....	.....	....1...1..+.	
BEGLEITER AUS SESLERIETEA ALB.							
Galium anisophyllum	..	.....	.....	...+.+++	++.....	....+...++.
Alchemilla plicatula	..	.....	.....	...+++..+	11.....	.....
Sesleria albicans * albicans	..	.....	.....	...+....	++.....	....+.....
Alchemilla colorata	..	.....	.....	.....	++.....	.....
Leucanthemum adustum	..	.....	.....	.....	++.....	....+.....
Polygala alpestris * alp.	..	.....	.....	+.+++..+	.....	.....
Androsace chamaejasme	..	.....	.....	...+.+	.....	....+.....
Gentiana verna * verna	..	.....	.....	.....	+.+	.....
Helianthemum numm. * grand.	..	.....	.....	.....	++.....	.....
Carex firma	..	.....	.....	...+....	.....	.....
SONSTIGE BEGLEITER							
Campanula scheuchzeri	..	.....	.....	.....	.....	.....
Homogyne alpina	++	.....	.....	.....	.....	.....
Festuca nigrescens * nigr.	12	11211+	112++1	.121+1111	1+1+11..	.22+...1..+1	
Anthoxanthum alpinum	+	+.+++.	..+++.	+.1+11++	++++++.	1.11.+++..1+.	
Vaccinium myrtillus	1.	11+++.	..+++.	+.+.	++1+..	1.1+.2++1+11.	
Ligusticum mutellina	+	+++..+	++....	+.+.+1..	11++..11	...+...+...+	
Agrostis capillaris	+	+.+.1.	.....	...+++	..+..+..+	.....+...1	
Polytrichum formosum	..	.....	.....	12+1.1	+.+.+.+	..2..+1.	..+3.....1..
Poa alpina	.....	.....	.....	...+.+++	1+..+	.....	...+...++..+
Deschampsia cespitosa	.....	.....	.....	...+.+.+	..++	11+1..1+	..+..+...+..+
Deschampsia flexuosa	+1	++++1.	.....	.....	.....	.....	..1..+21..1+.
Crepis aurea * aurea	+	+++1	1...1.	+.+.2.1+	.....	..+..+.....
Selaginella selaginoides	..	.....	.....	...+.1	+++1	.....	.....+..+.
Agrostis rupestris	.....	.....	.....	+.1+	.2.+...	.....	.....+...+1.2.
Leontodon hispidus * hisp.	..	.....	.....	...+.+	.....	..1.12+2	.....
Carex sempervirens	.....	.....	.....	.....	...+..+	..+1..+.	.....rr..++....
Cladonia spec.	.....	.....	.....	...+++	.1.1...+	.....	.....+...+++.
Phleum alpinum * rhaeticum	+	++++.	.....	...+.+	.....	.....	.....+.....
Avenula versicolor * vers.	11	111... 21	.....	.....	.....	.....	.....
Carlina acaulis * simplex	..	.....	.....	.....	...+1	.....	.....+..+....
Cerastium fontanum	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+..1+..+
Carex flacca * flacca	..	.....	.....	.....	.....	.....	.....+...++..+
Barbillophozia lycopodioides	..	.....	.....	...+.1	.....	.....	.....+.....1...
Veratrum album	.....	.....	.....	...+.+	...+..+	.....	.....rr.r.....
Gnaphalium norvegicum	..	+.++.	.....	.....	.....	.....	.....+.....
Luzula sylvatica * sylvatica	..	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Viola biflora	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+...+1+....
Pleurozium schreberi	..	.....	.....	1+..+.	.....	.....	.....+.....
Rhododendron ferrugineum	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....+.....r.
Vaccinium vitis-idaea * vit.	+	.....	.....	.....	.....	.....	.....+...++..+
Soldanella alpina	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Hylacomium pyrenaicum	..	.....	.....	...+.+	.....	.....	.....+.....
Prunella vulgaris	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Bartsia alpina	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....+.....
Ranunculus montanus	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Huperzia selago	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Blechnum spicant * spicant	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....+.....
Tortella tortuosa	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Ranunculus nemorosus	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Oreopteris limbosperma	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Carex flava	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Carex nigra	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Briza media * media	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Plantago atrata	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Leucobryum juniperoideum	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Dicranum scoparium	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....+...1...
Bellis perennis	.....	.....	.....	.....	...+++	.....	.....+.....
Cetraria islandica	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Veronica alpina	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Aster bellidiastrum	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Trollius europaeus	.....	.....	.....	.....	...+..+	.....	.....+.....
Calyocorsus stipitatus	.....	.....	.....	.....	...+.+	.....	.....+.....
Rhynchospora squarrosa	..	+.2+.	.....	.....	.....	.....	.....+.....

Spalte	11111 111112222 22222333 33333333444444					
	12	345678	901234	567890123	45678901	23456789012345
Gnaphalium supinum+++
Alchemilla spec.++
Vaccinium uliginosum * ulig.	++	..+
Leontodon hispidus * opimus1.	.....	....+	....+	.....
Gentiana lutea * lutea++
Anthyllis vulneraria+
Aconitum napellus+
Carex sylvatica * sylvatica++
Atrichum undulatum++
Sagina saginoides++
Rhododendron x intermedium++
Nardia geoscypha1	..+	.....	.....
Hylacomium splendens+1	.....
Nigritella nigra * nigra++
Potentilla brauniana++
Chaerophyllum villarsii++
Rhytidiadelphus triquetrus++
Brachythecium velutinum++
Sanionia uncinata1+	.....
Pimpinella major1.	..+	.....
Cladonia mitis++
Scirpus cespitosus * cesp.2	.....	.....	....+
Carex ornithopoda * o.poda+	..+

mit geringer Stetigkeit:

2: Hypochoeris facchiniana +, Anemone narcissiflora +, Luzula luzuloides * cuprina +; 5: Dicranella spec. +, Pohlia cruda +; 9: Aulacomnium palustre +; 12: Carex pilulifera * pilulifera +; 13: Lophozia spec. 1; 14: Marsupella spec. 1, Pohlia elongata +, Cephaloziella rubella +; 15: Carex capillaris * capillaris +, Carex montana +, Scapania aequiloba +, Cladonia furcata +; 16: Cetraria cucullata 1, Trifolium thalii +, Gentiana nivalis +, Cetraria nivalis +; 17: Achillea millefolium agg. +, Plantago lanceolata +, Alchemilla plicata +, Alchemilla decumbens +; 18: Euphrasia picta +; 19: Arabis hirsuta +, Brachythecium salebrosum +; 20: Luzula spicata +, Veronica aphylla +, Festuca rupicaprina +; 21: Linum catharticum +, Scapania irrigua +, Ditrichum spec. +, Jungermannia sphaerocarpa +; 22: Euphrasia salisburgensis +, Fissidens cristatus +, Astrantia major +; 23: Distichum capillaceum +, Carduus defloratus +, Primula elatior * elatior +; 24: Knautia dipsacifolia * dips. +; 25: Geranium sylvaticum +, Hippocrepis comosa +; 27: Polygala chamaebuxus +, Senecio doronicum * doronicum +; 28: Pohlia nutans +; 30: Salix herbacea +, Juncus jacquini +, Bryum spec. +; 31: Polytrichum alpinum +; 32: Melampyrum pratense +, Hieracium bifidum 1, Melampyrum sylvaticum +; 33: Equisetum sylvaticum +, Cynosurus cristatus +, Leontodon hispidus cf. * danubialis +, Alchemilla cf. straminea +; 34: Lycopodium clavatum +; 35: Oxalis acetosella +; 36: Carex panicea +; 39: Plagiothecium laetum +, Festuca quadriflora +; 40: Rhacomitrium heterostichum +; 43: Luzula luzulina +; 44: Veronica officinalis +; 45: Veronica chamaedrys * chamaedrys +, Rumex alpestris +

Diese Variante entspricht dem, was OBERDORFER (1950, 1959) als *Aveno versicoloris*-Nardetum beschrieben und in zahlreichen Aufnahmen aus den Allgäuer Alpen und zentraleren Alpentteilen angegeben hat. Auch in standörtlicher Hinsicht existieren große Übereinstimmungen mit den Angaben des Autors. So sind etwa wie im Allgäu (OBERDORFER 1950) auch im Ammergebirge und den Lechtaler Alpen die reliefabhängigen, scharfen Übergänge zu üppig wachsenden Rostseggenrasen zu beobachten. Von den nach OBERDORFER (1978) ebenfalls bezeichnenden Differentialarten (des *Aveno versicoloris*-Nardetum) *Euphrasia minima*, *Agrostis rupestris* und *Avenula versicolor* subsp. *versicolor* gibt im untersuchten Gebiet allein letztere eine deutliche Vorliebe für höhere Lagen zu erkennen (vgl. auch URBAN 1991).

MARSCHALL & DIETL (1974) nehmen eine durch Mahd bedingte Entstehung der von ihnen als *Nardus stricta*-*Hypochoeris uniflora*-Gesellschaft benannten Bestände an. Auch OBERHAMMER (1979) stellt die Vorliebe von *Avenula versicolor* und *Hypochoeris uniflora* für „Mähbardeten“ in den Vordergrund (vgl. ferner Aufnahmen von „Bergheumähdern“ bzw. „Mähwiesennardeten“ in KEIM 1967 und LECHNER 1969).

PEPPLER (1992) wertet das *Aveno versicoloris*-Nardetum schließlich konsequenterweise als höhen- und nutzungsbedingte Ausbildungsform des *Geo montani*-Nardetum. Nach seinen — auch mit den Verhältnissen im Untersuchungsgebiet völlig übereinstimmenden — Angaben kommen *Avenula versicolor* subsp. *versicolor* und *Hypochoeris uniflora* erst in Beständen nahe und über der potentiellen Baumgrenze vor. Als beweidungsempfindlich bezeichnet er auch unter Hinweis auf weitere Literaturangaben aus den Zentralalpen neben der letztgenannten Art *Hieracium hoppeanum*, *H. fuscum* und *Pulsatilla alpina* subsp. *apifolia*, allesamt Sippen, die nach OBERDORFER (1950, 1959, 1978, 1983a) Assoziationskennarten des *Aveno*-Nardetum darstellen.

Eine ehemalige Mahd der selbst untersuchten Bestände scheint sicher, da sie eng an frühere Wildheumäher angrenzen. Als weiterer Hinweis auf die nutzungsbedingte Entstehung kann auch dienen, daß die Aufnahmen

der *Hypochoeris uniflora*-Variante nicht zwangsläufig aus größerer Höhe stammen als die der anderen Ausbildungen des *Geo montani*-Nardetum, sondern im Gegenteil sogar deutlich unter diesen liegen können.

Es ist also vor allem die Kombination aus größerer Höhe und geringer Nutzungsintensität (vorzugsweise als Wildheumäher) bei gleichzeitig erforderlicher größerer Ausdehnung von versauernden, aber immer noch relativ basenreichen Böden (nur hier ist ein lohnender Ertrag zu erzielen), die derart blütenreiche Borstgrasrasen entstehen lassen, womit gleichzeitig auf ihre mutmaßliche Verbreitung geschlossen werden kann. Auf die Nördlichen Kalkalpen bezogen kommt man in diesem Zusammenhang nicht umhin, wie schon in den Abschnitten *Potentilletum caulescentis* und *Caricetum ferrugineae* auf die grundlegenden geologischen Unterschiede zwischen Gebieten östlich und westlich des Lechs hinzuweisen. Geologische Karten über diese Gebiete offenbaren, daß Gesteine der Trias, die sich nur zum geringen Teil für die Entstehung großflächiger Nardeten eignen (überwiegend mehr oder weniger reine Kalke), westlich des Lechs bereits seltener werden bzw. westlich des Rheins fast vollkommen fehlen und dort statt dessen Gesteine des Jura und der Kreide dominieren, die ihrerseits östlich des Lechs nur mehr kleinflächig vorkommen. Nicht ohne Grund stammen also die bisherigen bayerischen Nachweise des „*Aveno versicoloris*-Nardetum“ aus den Allgäuer Alpen.

Östlich der Ammergauer Alpen können der *Hypochoeris uniflora*-Variante vergleichbare Bestände in den Nördlichen Kalkalpen — wenn überhaupt — nur noch zerstreut und dann wohl nur in Enklaven mit einer Häufung von Gesteinen des Jura und der Kreide erwartet werden. Da *Hypochoeris uniflora* selbst hier mit großer Wahrscheinlichkeit ausbleibt, gilt es vor allem die Habichtskräuter der Untergattung *Pilosella* vermehrt zu beachten, für die sich etwa in den Bayerischen Alpen außer dem Allgäu einzelne weitere Verbreitungsschwerpunkte abzeichnen (Chiemgauer Alpen und Tegernseer-Schlierseer Berge). Ein gewisser Anhaltspunkt kann auch das Vorhandensein des im Gelände oft benachbarten *Caricetum ferrugineae pulsatilletosum* sein, dessen Entstehung ja ebenfalls vielfach auf Wildheumähdernutzung zurückgeht.

In ähnlicher Zusammensetzung sind blumenreiche Nardeten aus den Südlichen Kalkalpen bekannt (OBERHAMMER 1979, DALLA TORRE 1982, LASEN 1983, BOITI, LASEN & BOITI 1989). Die geologisch bedingten Schwerpunkte liegen aber zweifellos im Kristallin der Zentralalpen (vgl. GIACOMINI & PIGNATTI 1955, LECHNER 1969, DIERSCHKE 1979 und weitere Literaturangaben von GRABHERR in GRABHERR & MUCINA 1993).

Der allgemein zu verzeichnende Rückzug der Landwirtschaft aus dem Alpenraum verheißt für die Zukunft dieser an bemerkenswerten und seltenen Arten reichen, fast ausschließlich auf menschliche Bewirtschaftung zurückgehenden Bestände nichts Gutes. Durch ihre Lage an oder wenig über der Baumgrenze sind sie potentiell von Wiederbewaldung oder Verbuschung bedroht, wenngleich dieser Prozeß infolge der dichten Grasnarbe viele Jahrzehnte in Anspruch nehmen dürfte. Wünschenswert wäre für diese Bestände ein Pflegekonzept, das sich vor allem an der traditionellen Bewirtschaftungsweise orientieren sollte. Aus Sicht des Naturschutzes böte sich auch ein Vergleich rezenter Wildheumäher mit schon länger brachliegenden Flächen an.

Die Nardeten der nördlichen und mittleren Teile des Untersuchungsgebietes sind aus bereits genannten Gründen deutlich an den Verbandskennarten *Campanula barbata*, *Geum montanum*, *Pseudorchis albida* subsp. *albida*, *Solidago virgaurea* subsp. *minuta* und *Phyteuma betonicifolium* bzw. der Ordnungskennart *Arnica montana* subsp. *montana* verarmt. Ihre unterschiedliche floristische Zusammensetzung ist vorwiegend geologisch-edaphisch bedingt. Eine **Ausbildung mit *Potentilla aurea*** kennzeichnet frische Standorte über Raibler Sandsteinen, Partnach- und Kössener Schichten. Nur vereinzelt findet sie sich auf reinen Kalkgesteinen. Innerhalb seines regionalen Areals (vgl. Abschnitt Flora) dringt als weitere Differentialart die schneeschutz- und feuchteliebende *Plantago alpina* in die Bestände ein. In stärker beweideten Nardeten erscheint *Trifolium pratense* regelmäßig im *Geo montani*-Nardetum, neben anderen Weidezeigern wie *Alchemilla monticola* und *Trifolium repens* subsp. *repens*. Diese ***Trifolium pratense*-Variante** entspricht der Subassoziation trifolietosum von OBERDORFER (1978). Eine ***Agrostis agrostiflora*-Variante** ist an besonders feuchten Stellen in Kontakt mit Schneeböden zu finden.

Stark verarmte Bestände (**differentialartenlose Ausbildung**) stellen sich auf ehemals mit Fichtenwald oder Latschengebüschen bestandenen Flächen ein, an denen mächtige bloßgelegte Rohhumusdecken für das nötige saure Milieu sorgen. Meist bilden sich diese über Hauptdolomit als Ausgangsgestein, dessen geringe Anfälligkeit für chemische Zersetzung und damit geringe Pufferkapazität sich als besonders förderlich für eine rasche Rohhumusbildung erweist. Die Magerkeitszeiger *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium pilosella* und *Calluna vulgaris* wie auch die gegenüber den anderen Beständen deutlich verminderte durchschnittliche Artenzahl sind ein klares Indiz für die extreme Nährstoffarmut der Standorte.

MARSCHALL & DIETL (1974) bestätigen ebenso wie PEPPLER (1992) — abgesehen vom *Aveno versicoloris*-Nardetum — im wesentlichen das an die unterschiedliche Höhe der Nardeten geknüpfte Gliederungskonzept von OBERDORFER (1959), heben aber gleichzeitig die geologisch und nutzungsbedingten Einflüsse auf ihre

Zusammensetzung hervor. In ihrer Vergleichstabelle treten *Calluna vulgaris*, *Carex pallescens* und *Antennaria dioica* (neben *Danthonia decumbens* und *Carex pilulifera* subsp. *pilulifera*, die im Untersuchungsgebiet nicht bzw. nur selten notiert wurden) deutlich als Differentialarten tieferer (hochmontan-subalpiner) Lagen hervor, während *Avenula versicolor*, *Agrostis rupestris* und *Luzula spicata* neben einigen anderen (interessanterweise auch *Carex sempervirens*) alpine Nardeten kennzeichnen.

Die Indifferenz von *Agrostis agrostiflora* bezüglich der Aziditätsverhältnisse des Substrates lassen es fragwürdig erscheinen, von der Art dominierte Bestände als Agrostietum agrostiflorae Br.-Bl. 49 zu bewerten (vgl. BRAUN-BLANQUET 1949, SUTTER 1976, SPRINGER 1990). Das Auftreten in Hochstaudenfluren (THIMM 1953, OBERDORFER 1978, RAFFL 1982), Rostseggenrasen (OBERDORFER 1950, KNAPP 1962) und Borstgrasrasen (OBERDORFER 1950, HERTER 1990 und eigene Aufnahmen) spricht eher dafür, sie als Differentialart für standörtliche Ausbildungen heranzuziehen.

***Agrostis alpina*-*Juncus jacquinii*-Gesellschaft**

(Tabelle 25)

Die einzig im „Gamsangerl“ auf der Hochplatte zu findenden Bestände dieser Gesellschaft zeichnen sich durch geringe floristische Eigenständigkeit aus. Auf frischen Standorten in windexponierter Lage über Raibler Sandstein prägt *Juncus jacquinii* zusammen mit *Agrostis alpina* die Physiognomie einer Gesellschaft, in der Nardetalia-, Seslerietalia- und Caricetalia curvulae-Arten gleichermaßen auftreten und die somit nur schwer syntaxonomisch einzuordnen sind. Der Anschluß an die alpinen Borstgrasrasen erfolgt hier nur provisorisch wegen ihres im Grund bodensauren Charakters, auch wenn *Nardus stricta* selbst fehlt. Offensichtlich führt die randliche Lage des Wettersteinkalks zu einem gehäuften Erscheinen von Arten alpiner Kalkmagerrasen.

Erwartungsgemäß bieten sich für dieses inhomogene Gesellschaftsbild mit Ausnahme *Juncus jacquinii*-reicher Curvuleten der Hohen Tauern (FRIEDEL 1956) kaum Möglichkeiten eines Literaturvergleiches an.

4.6.10 Kl. MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 37

O. Arrhenatheretalia Pawł. 28

V. Poion alpinae Oberd. 50

Crepido-Festucetum rubrae Lüdi 48

(Tabelle 26)

Häufig bildet das Crepido-Festucetum rubrae ein kleinflächig verzahntes Vegetationsmosaik mit Seslerietalia-, Nardion- und Rumicion-Gesellschaften, die sich auch in der Artenzusammensetzung der aufgenommenen Bestände ausdrückt. An etwas erhöhten und flachgründigen Stellen sind Übergänge zum Seslerio-Caricetum sempervirentis, bei Windexponiertheit auch zum Caricetum firmiae feststellbar, während in feuchteren Senken oder in Nordlagen Durchdringungen mit dem Caricetum ferrugineae sichtbar werden. Bei starker Beweidung oder silikatreichem Ausgangsgestein werden die Milchkroutweiden in Nardeten überführt. Eine Überdüngung der Flächen führt zum Erscheinen von Lägerpflanzen.

Die wenigen Aufnahmen der Gesellschaft spiegeln ihre geringe Ausdehnung im Untersuchungsgebiet wieder. Viele Flächen werden heute so gering mit Rindern bestoßen, daß sich der entwicklungsgeschichtliche Ursprung des Crepido-Festucetum rubrae weitgehend erhalten konnte bzw. eine Rückentwicklung stattgefunden hat (nach ZIELONKOWSKI 1975 kann diese in 5-15 Jahren erfolgen). Meist handelt es sich dabei um Rostseggenrasen, die als Zeichen der Beweidung um einige Poion-Arten wie *Crepis aurea* subsp. *aurea* und *Plantago atrata* bereichert sind. Stärker beweidet sind die Almböden oberhalb der Kenzenhütte (Hochplatte-Gruppe) und im Bereich der Kuh- und Stepbergalm (Kramer-Gruppe).

Obwohl die Bestände des Crepido-Festucetum rubrae in den Ammergauer Alpen ihr floristisches Reservoir aus sehr unterschiedlichen Gesellschaften schöpfen, erhält dieses in Übereinstimmung mit OBERDORFER (1983b) durch die charakteristische und immer wiederkehrende Kombination einer Gruppe von Arten eine definierte Eigenständigkeit. Vor allem durch die Häufung von Poion-Verbandskenarten ist es gut gegen Kontaktgesellschaften abzugrenzen. Die Beziehungen zur Klasse sind zwar nur durch *Trifolium pratense* ausgedrückt, jedoch werden über mehrere Arrhenatheretalia-Ordnungskennarten die Verbindungen zu den tieferliegenden Fettweidengesellschaften aufrechterhalten.

Tabelle 25: *Agrostis alpina*-*Juncus jacquinii*-Gesellschaft

Höhe (x 10 m)	204	204	202	204				
Exposition		N	N	0				
Inklination (°)		10	20	15				
Deckung (%) KG	100	100	80	90				
MF		v	v	5	v			
SB				20	10			
Geologie	rs	rs	rs	rs				
Artenzahl	23	32	22	27				
Spalte	1	2	3	4				
A					V O K CARICI RUP.-KOBRESIETEA			
<i>Agrostis alpina</i>	3	+	4	4	<i>Carex capillaris</i> * <i>capillaris</i>	+	+	.
<i>Juncus jacquinii</i>	2	2	+	+	<i>Avenula versicolor</i> * <i>versicolor</i>	+	.	+
V O K SESLERIETEA ALBICANTIS					<i>Minuartia sedoides</i>	.	+	+
<i>Sesleria albicans</i> * <i>albicans</i>	+	+	.	+	<i>Dryas octopetala</i>	.	+	.
<i>Androsace chamaejasme</i>	+	+	.	+	<i>Carex atrata</i> * <i>atrata</i>	.	+	.
<i>Pedicularis oederi</i>	+	+	.	.	<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	+
<i>Gentiana clusii</i>	+	+	.	.	BEGLEITER			
<i>Carex firma</i>	+	.	.	.	<i>Salix retusa</i>	+	+	+
<i>Festuca quadriflora</i>	.	+	.	.	<i>Selaginella selaginoides</i>	+	+	1
<i>Hedysarum hedysaroides</i> * <i>hed.</i>	.	+	.	.	<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	+	+
<i>Helianthemum oelandicum</i> * <i>alp.</i>	.	+	.	.	<i>Polygonum viviparum</i>	+	1	.
<i>Silene acaulis</i> * <i>longiscapa</i>	.	+	.	.	<i>Primula auricula</i>	+	+	+
V O K CALLUNO-ULICETEA					<i>Vaccinium vitis-idaea</i> * <i>vit.</i>	+	+	+
<i>Euphrasia minima</i>	+	+	+	+	<i>Ranunculus montanus</i>	+	.	+
<i>Potentilla aurea</i>	.	.	2	+	<i>Homogyne alpina</i>	.	+	+
<i>Gentiana punctata</i>	.	.	+	1	<i>Carex sempervirens</i>	+	3	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	+	+	<i>Primula farinosa</i> * <i>farinosa</i>	+	+	.
<i>Leontodon pyrenaicus</i> * <i>helv.</i>	.	.	2	1	<i>Vaccinium uliginosum</i> * <i>ulig.</i>	+	.	+
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	.	<i>Ptilidium ciliare</i>	+	.	+
<i>Solidago virgaurea</i> * <i>minuta</i>	.	.	+	.	<i>Ranunculus alpestris</i>	.	1	+
					<i>Cladonia spec.</i>	.	.	+

mit geringer Stetigkeit:

1: *Hylocomium pyrenaicum* +; 2: *Parnassia palustris* +, *Minuartia verna* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +, *Androsace lactea* +, *Plagiomnium rostratum* +; 3: *Ligusticum mutellina* +, *Salix herbacea* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Cetraria islandica* +, *Nardia geoscypha* +, *Kiaeria starkei* +; 4: *Thamnia vermicularis* +, *Polytrichum formosum* +, *Pertusaria spec.* +

Neuere Angaben des abgesehen von den syngenetisch bedingten Artenverschiebungen allgemein recht einheitlichen *Crepido-Festucetum rubrae* stammen von SMETTAN (1981), WEINMEISTER (1983), HAUPT (1987) und HERTER (1990) aus dem Nördlichen und OBERHAMMER (1979), DALLA TORRE (1982) und RAFFL (1982) aus den Südlichen Kalkalpen. Wie bereits im Abschnitt über das *Caricetum ferrugineae* erwähnt, fehlt das nahe verwandte *Trifolio-Festucetum violaceae* in den Ammergauer Alpen.

4.6.11 BETULO-ADENOSTYLETEA Br.-Bl. et Tx. 43

O. *Adenostyletalia* G. et J. Br.-Bl. 31

Die Klasse *Betulo-Adenostyletea* wird im Untersuchungsgebiet fast ausschließlich durch gehölzfreie Hochstaudengesellschaften repräsentiert. Innerhalb der einzigen mitteleuropäischen Ordnung *Adenostyletalia* (OBERDORFER 1978) sind die Gesellschaften des Verbandes *Adenostylion* flächenmäßig am stärksten vertreten. Sie bevorzugen tiefgründige Böden in regenreichen Nordlagen und feuchten Senken und können bei großflächiger Ausbildung im Gelände als zuverlässiges Zeichen für lehmig-tonig verwitternde Gesteinsschichten gedeutet werden. Reine Kalkgesteinsuntergründe werden nur besiedelt, wenn die Geländeform die Ansammlung von reichlich Feinerde zulässt.

Die Gesellschaften des Verbandes *Salicion waldsteinianae* werden von knie- bis hüfthohen Weiden dominiert und bevorzugen daher erwartungsgemäß frische bis wasserzügige Untergründe. Da auf nährstoffreichen Böden die Konkurrenzkraft krautiger Hochstauden überwiegt, weichen die Gebüsche mitunter auf reine Karbonatgesteine aus und rücken dabei ökologisch etwas vom Kern der Ordnung ab. Insbesondere *Salix glabra* ist als Dolomitpflanze (OBERDORFER 1983a) fast ausschließlich auf diesen Untergrund fixiert.

Die geringe Anzahl von Aufnahmen der *Salicion waldsteinianae*-Gesellschaften aus den Ammergauer Alpen erlaubt es nicht, die großenteils fehlende Bindung des Verbandes an die Ordnung ab-

schließend zu beurteilen. Sie stellt aber, zumindest was das Salicetum waldsteinianae betrifft, offenbar nicht die Regel dar, wie das insgesamt immer noch spärlich vorliegende Vergleichsmaterial in BEGER (1922), LIPPERT (1966), HEISELMAYER (1975), OBERDORFER (1978), SMETTAN (1981), BESLER & BORNKAMM (1982), WEINMEISTER (1983) und URBAN (1990b und 1991) zeigt.

Der Verband Rumicion alpini wird trotz seiner isolierten Stellung (WÖRZ 1989b) ebenfalls der Ordnung Adenostyletalia zugeordnet. TH. MÜLLER in OBERDORFER (1983b) stellt ihn, wenn auch mit Vorbehalt, zur Klasse Artemisietea vulgaris, gibt aber gleichzeitig die Beziehungen zu den Klassen Agrostietea stoloniferae Oberdorfer et Müller ex Görs 68 und Betulo-Adenostyletea („ruderal Hochstaudenfluren“) zu bedenken (ähnlich argumentieren RICHARD et al. 1977). In den Ammergauer Alpen steht unter den Gesellschaften des Rumicion alpini vor allem das Rumicetum alpini der letztgenannten Klasse am nächsten, da sich die Vegetationseinheiten zum einen phänotypisch und in den vorherrschenden Lebensformen ähneln, zum anderen auch Betulo-Adenostyletea-Vertreter ein zahlen- und deckungsmäßiges Übergewicht gegenüber Kennarten der anderen Klassen besitzen. Zudem ist die entwicklungsgeschichtliche Schwelle zwischen Hochstauden- und Lägerfluren sehr gering, wie wiederholt auftretende Zwischenstadien zeigen. Weitere gemeinsame Merkmale des Adenostylion und Rumicion sind einerseits die bemerkenswerte Häufung von z. T. seltenen Alchemillen (*Alchemilla colorata*, *A. glomerulans*, *A. gracilis*, *A. impexa*, *A. plicata*, *A. tiro-lensis*), die den ansonsten unangenehm aufzunehmenden Beständen einen besonderen Reiz geben, andererseits die in der Mooschicht dominierenden *Brachythecium*-Arten. Da diese variablen Sippen fast durchwegs steril auftraten, wurde auf eine (fragwürdige) Bestimmung auf Artniveau verzichtet. Das Übergreifen von *Viola biflora* sollte dagegen nicht zu hoch bewertet werden. Angesichts ihres häufigen Vorkommens in sehr unterschiedlichen Vegetationseinheiten besitzt die Art nur geringe soziologisch-diagnostische Aussagekraft (selbst ihre Bewertung als schwache Kennart der Klasse Betulo-Adenostyletea von OBERDORFER 1978 dürfte zu hoch gegriffen sein).

WÖRZ (1989b) vereinigt alle Alpendost-reichen Gesellschaften der Alpen zu einem „Adenostyletum alliarie“, da sich Alnetum viridis und Cicerbitetum alpinae „weder im Freiland, noch an Hand der Tabelle“ eindeutig trennen lassen. Dem sind mehrere Argumente entgegenzuhalten, abgesehen von nomenklatorischen Gründen, die gegen diese Benennung sprechen (siehe Abschnitt Cicerbitetum alpinae). *Alnus viridis* stellt sich als Rohboden- (OBERDORFER 1983a) und Lichtkeimer nicht an Standorten ein, die bereits über eine dicht geschlossene Vegetationsdecke aus Hochstauden verfügen. Nach OBERDORFER (1978) sind Hochstauden-Säume um Gehölzgruppen aus *Alnus viridis* häufig als sekundäre Erscheinungen zu werten, während primäre und optimale Hochstaudengesellschaften gehölzfeindliche Standorte besiedeln (siehe auch BEGER 1922). Der Unterwuchs des Alnetum viridis wird nicht zwangsläufig von einer üppigen *Adenostyles*-Krautschicht beherrscht, sondern kann je nach Feuchtegehalt verschiedene Erscheinungsformen annehmen (OBERDORFER 1978, vgl. auch LECHNER 1969, HEISELMAYER 1975 und RAFFL 1982). Nicht zuletzt stehen auch verschiedene Differentialarten einer Zusammenfassung von Alnetum viridis und Cicerbitetum alpinae im Wege.

LACOSTE (1984a) hält sogar die Abtrennung der von *Alnus viridis* und verschiedenen *Salix*-Arten dominierten subalpinen Gebüschgesellschaften von den allein durch krautige Vertreter gekennzeichneten Hochstauden auf Klassenebene für möglich. Begründet wird dies einerseits mit der floristischen Homogenität der Krautschicht bei verschiedenen Gehölzarten, andererseits mit dem nur im nitrophilen Saum der Alneten primären Charakter der Hochstauden (vgl. hierzu die genau konträre Ansicht OBERDORFERS 1978). Nach eigener Einschätzung spricht die enge entwicklungsgeschichtliche, standörtliche und floristische Verzahnung der gebüschfreien und -haltigen Hochstauden bei gleichzeitig auftretenden Differenzierungen in weiten Teilen der Ostalpen eher gegen eine Abtrennung auf hohem syntaxonomischen Niveau, auch wenn der Krautanteil unter der Strauchschicht mitunter sekundärer Natur zu sein scheint.

Bei großräumigen Vergleichen alpischer Adenostylion-Gesellschaften arbeiten LACOSTE (1984b) und WÖRZ (1989b) deutliche Differenzierungen zwischen den westlichen und östlichen Alpentteilen heraus, die sich weitgehend auch auf die ganze Ordnung Adenostyletalia übertragen lassen. Erneut tritt dabei der in dieser Arbeit schon mehrfach zur Sprache gekommene „penninisch-savoyische Grenzstreifen“ (MERXMÜLLER 1954) als bedeutsame Grenzlinie alpischer Syntaxa in Erscheinung (anders als erwartet enthalten jedoch gerade die in diesem Grenzsaum vorgefundenen Bestände weder nennenswert Differentialarten der Westalpenrasse noch solche der Ostalpenrasse, siehe LACOSTE 1984b). Neben den hier genannten „*Senecio nemorensis* L.“ (gemeint ist wohl die Sammelart), *Epilobium alpestre*, *Aconitum napellus*, *Poa hybrida*, *Pedicularis recutita*, *Salix waldsteiniana* als Differentialarten einer Ostalpenrasse verdient auch das in LACOSTE (1984b) und WÖRZ (1989b) nicht besonders hervorgehobene Sippenpaar *Chaerophyllum hirsutum*-*Ch. villarsii* Beachtung. Das in den Ostalpen häufig in Hochstaudengesellschaften erscheinende *Chaerophyllum hirsutum* fehlt nach WÖRZ (1989a) im westlichen Alpenteil und bestätigt damit die getroffene Einteilung.

Tabelle 26: Crepido-Festucetum rubrae

Höhe (x 10 m)	1 1 1 1 1 1 1 5 5 5 5 6 6 4 1 2 1 6 4 9 2		
Exposition		N S N S N N W N W O W W	
Inklination (°)	2 1 2 1 2 2 2 5 5 0 5 0 0 0		
Deckung (%) KG	9 9 9 9 9 9 9 5 0 5 5 5 0 5		
MF	1 5 5 0 5 v 5		
SB	1 1 5 0 5 5 5 0		
Geologie		h h k k k k k d d	
Artenzahl	5 3 3 3 3 3 3 0 0 8 5 8 7 0		
Spalte	1 2 3 4 5 6 7	Spalte	1 2 3 4 5 6 7
V POION ALPINAE		Gentiana verna * verna	1 . . . + . .
Poa alpina	1 1 2 1 1 2 1	Carlina acaulis * simplex	1 . . . + + . .
Crepis aurea * aurea	1 + 2 1 1 1 1	Galium anisophyllum	+ . . . + + . .
Plantago atrata	+ 1 1 . . 1 .	Carex capillaris * capillaris	+ . . . + + . .
Polygonum viviparum	+ . . . + + . .	Ctenidium molluscum	. . . 1 + + 1
Cerastium fontanum	+ . . + . . + .	Leontodon pyrenaicus * helv.	1 + +
Ligusticum mutellina	1 . 2	Alchemilla glabra	+ + 1
Phleum alpinum * rhaeticum	. + +	Veratrum album	+ + +
O ARRHENATHERETALIA		Calycocorsus stipitatus	. 1 + 1
Leontodon hispidus * hisp.	1 1 2 1 + + . .	Taraxacum officinale agg.	. + + +
Bellis perennis	+ + + + + 1 + .	Selaginella selaginoides	1 . . . + . . .
Prunella vulgaris	+ + 1 + 1 + . .	Polygala alpestris * alp.	1 . . . + . . .
Carum carvi	. . . . . + . .	Thymus praecox * polytrichus	+ + 1 .
K MOLINIO-ARRHENATHERETEA		Carex sempervirens	1 2 2 .
Trifolium pratense	+ . . 1 1 1 1 + .	Aster bellidiastrum	+ . . . + + . .
BEGLEITER		Tortella tortuosa	+ . . + 1 . . .
Carex flava	+ 1 1 + + + . .	Primula elatior * elatior	. . . + + . . +
Festuca nigrescens * nigr.	1 1 1 + 1 + . .	Potentilla erecta	. . . . + 1 + .
Carex pallescens	+ + 2 + . . + . .	Leucanthemum adustum + + . .
Alchemilla monticola	+ + 2 + . . + 1 .	Sanionia uncinata	1 . 1
Ranunculus nemorosus	+ 1 1 + . . + . .	Carex ornithopoda * o.poda	1
Soldanella alpina	. + 1 + + + . . .	Coeloglossum viride	+ . 1
Carex flacca * flacca	. + + + + r + . .	Carex panicea	+ +
Deschampsia cespitosa	+ 1 . . + + + . .	Hylacomium pyrenaicum	+
Nardus stricta	1 2 1 . . + . . .	Tofieldia calyculata	1
Campanula scheuchzeri	1 + + + . . + . .	Potentilla aurea	1 + . . .
Lotus alpinus	+ + + 1 . . + . .	Alchemilla plicatula	1 1 . .
Carex ferruginea * ferr.	. 1 1 1 1 . 2 . .	Carex nigra	. + +
Plantago alpina	2 2 2 . . 2 . .	Trollius europaeus	. . 1
Anthoxanthum odoratum	+ 1 1 +	Leontodon hispidus * hyos. + + . . .
Agrostis capillaris	+ + + . . . + . .	Linum catharticum + + . . .
		Briza media * media + . .
		Ranunculus montanus	. . . . . + 1 .
		Leontodon hispidus * opimus	. . . . . 1 + .

mit geringer Stetigkeit:

1: Astrantia major 1, Gentiana clusii +, Anthyllis vulneraria * alpestris 1, Pimpinella major +, Scabiosa lucida * lucida +, Homogyne alpina +, Festuca rupicaprina +; 2: Juncus alpinus * alpinus +; 3: Luzula campestris +; Ranunculus alpestris +, Carex sylvatica * sylvatica +; 4: Cynosurus cristatus +, Ranunculus repens +, Pleurozium schreberi +, Parnassia palustris +, Hylacomium splendens +; 5: Plantago lanceolata +, Plantago media +; 6: Acinos alpinus * alpinus +, Sesleria albicans * albicans +, Euphrasia minima +, Dryas octopetala +, Carex firma 1, Saxifraga rotundifolia +; 7: Ranunculus aconitifolius +, Dactylorhiza maculata * fuchsii +, Veronica chamaedrys * chamaedrys +, Polygala amarella +

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	3	3			
Tozzia alpina
Streptopus amplexifolius
K BETULO-ADENOSTYLETEA																																						
Geranium sylvaticum	+
BEGLEITER AUS QUERCO-FAGETEAE																																						
Primula elatior * elatior	+
Thalictrum aquilegifolium	+
Lysimachia nemorum	+
Phyteuma spicatum	+
Milium effusum
Mercurialis perennis	+
Plagiothecium undulatum
Lamium galeobd. * mont.
Acer pseudoplatanus juv.
Daphne mezereum
SONSTIGE BEGLEITER																																						
Viola biflora	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Deschampsia cespitosa	+
Knautia dipsacifolia * dips.	+
Brachythecium spec.
Veratrum album	+
Soldanella alpina	+
Hypericum maculatum	+
Astrantia major	+
Ranunculus nemorosus	+
Conocephalum conicum
Senecio cordatus
Myosotis nemorosa
Calamagrostis varia * varia
Oxalis acetosella	+
CirripHYLLUM piliferum
Crepis paludosa
Alchemilla spec.
Luzula sylvatica * sylvatica	+
Ranunculus aconitifolius	+
Veronica chamaedrys * cham.
Aconitum vulparia
Solidago virgaurea * minuta
Plagiomnium affine
Aster bellidiastrum
Trollius europaeus	+
Plagiochila asplenoides
Pellia endiviaefolia
Campylium stellatum + prot.
Geum rivale
Silene vulgaris * glareosa
Alchemilla monticola	+
Athyrium filix-femina
Chaerophyllum villarsii	+
Leontodon hispidus * hisp.
Ranunculus montanus
Alchemilla pallens	+
Rhytidadelphus triquetrus
Erica herbacea
Rhododendron hirsutum
Ctenidium molluscum
Dactylis glomerata
Plagiothecium denticulatum
Polystichum lonchitis	+
Equisetum sylvaticum
Chrysosplenium alternifolium
Carduus defloratus
Vaccinium myrtillus
Parnassia palustris
Rubus saxatilis
Carduus personata * personata
Alchemilla colorata
Polytrichum formosum
Agrostis capillaris
Caltha palustris

V. Adenostylion Br.-Bl. 25**Alnetum viridis Br.-Bl. 18**

(Tabelle 27, Spalten 1-7)

Geschlossene Grünerlenbestände sind in den Ammergauer Alpen nur zerstreut zu beobachten. Auf reinen Kalkgesteinen wächst *Alnus viridis* gelegentlich zwischen *Pinus mugo*-Gestrüpp. Das *Alnetum viridis* ersetzt dieses auf lehmig-tonigen Böden und mehr oder weniger steil abfallenden, nordseitigen Hängen. Wenigen kleinflächigen Vorkommen auf Cenoman- und Turon-Mergeln am Laber und in der Nähe des Brunnenkopfhäuses an der Klammspitze steht ein größerer Bestand auf Kössener Schichten an einem südlichen Vorgipfel des Plattbergs im Danielzug gegenüber, in dem *Athyrium distentifolium* faziesbildend auftritt und mit *Phyteuma ovatum* eine seltene und im übrigen Untersuchungsgebiet fehlende Art erscheint. Nicht weit davon entfernt schmückt ein weiterer kleinerer Bestand einen aus Allgäuschichten aufgebauten Vorgipfel der Upsspitze. Große zusammenhängende Alneten kommen erst wenig außerhalb des Untersuchungsgebietes vor, so auf den Hängen des aus dem gleichen geologischen Material aufgebauten Bleispitzzuges der Lechtaler Alpen.

Vom *Cicerbitetum alpinae* unterscheidet sich das *Alnetum viridis* abgesehen von der dominierenden Kennart *Alnus viridis* selbst im Erscheinen der Differentialart *Dryopteris dilatata*, im Fehlen von *Silene dioica* und in der durchschnittlich geringeren Deckung der Hochstauden.

Zahlreiche Aufnahmen des *Alnetum viridis* aus den Alpen bestätigen die — verglichen mit ihrer Verbreitung — begrenzte floristische Spannweite der Gesellschaft, auf die bereits BRAUN-BLANQUET (1973) hinweist. Da sich die Grünerle aufgrund der Indifferenz bezüglich des Gesteinsuntergrundes (ELLENBERG 1986) sowohl auf Kalk- als auch Urgesteinsunterlagen durchsetzen kann, kommt es neben einer abgestuften Differenzierung der Pflanzendecke nach dem Feuchtegrad (siehe OBERDORFER 1978) nur in der Krautschicht zu einer gesteinsabhängigen Verschiebung der Artenzusammensetzung, die jedoch die ebenfalls meist pH-indifferenten Hochstauden wenig berührt und sich vor allem in einem mehr oder weniger starken Eindringen von azidophilen Arten äußert. Sie sind als standörtliche Ausbildungen zu fassen.

Die *Adenostylion*-Bestände des Untersuchungsgebietes fügen sich deutlich in eine ostalpine Rasse der Gesellschaften ein und stehen dabei einer Ausprägung der östlichen Ostalpen wesentlich näher als einer der westlichen Ostalpen, die wenig westlich in den Allgäuer Alpen erstmals in Erscheinung tritt (OBERDORFER 1950, KNAPP 1962, HERTER 1990). Sie bestätigen darüberhinaus die Differenzierung der Ostalpenbestände in eine nordalpine und südalpine Form.

Cicerbitetum alpinae Beger 22

(Tabelle 27, Spalten 8-24)

Ausgedehnte Massenbestände des *Cicerbitetum alpinae*, in dem außer *Adenostyles alliariae* vor allem *Chaerophyllum hirsutum*, *Stellaria nemorum*, *Saxifraga rotundifolia* und *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii* wesentlich am Aufbau der üppigen Krautschicht beteiligt sind, überziehen die Mergelböden der Geiselstein- und Kenzenkopf-Nordflanken (Hochplatte-Gruppe). Eingesprengter *Acer pseudoplatanus* weist auf den sekundären Charakter hin. Größere Vorkommen liegen auch zwischen Ahornspitze und Branderschrofen (Hochplatte-Gruppe), im weiteren Umfeld der Bäckenalp und des Brunnenkopfhäuses (Klammspitz-Gruppe), an der Nordflanke des Labers (Laber-Hörnle-Gruppe) und am Grünen Ups (Daniel-Gruppe). Auf skelettreichen Böden in den reinen Hauptdolomitgebieten der Kramer- und Kreuzspitz-Gruppe sowie weiten Teilen der Daniel-Gruppe ist die Gesellschaft nur kleinflächig im Bereich von ehemaligen Almen entwickelt. Hier handelt es sich meist um Rückentwicklungen mehrere Jahrzehnte alter Lägerfluren.

Cicerbita alpina ist keineswegs für alle Bestände typisch, sondern erscheint vorwiegend in sekundären Hochstaudengesellschaften, so auf Waldverlichtungen oder an Waldsäumen. Darüberhinaus gibt sie eine Vorliebe für silikathaltige Gesteine zu erkennen (im benachbarten Wetterstein-Gebirge kommt sie nach SÖYRINKI 1954 nur auf „Schiefern“ vor).

Bei Literaturvergleichen fällt auf, daß die namengebenden Charakterart eher zu den unsteten Arten gehört, wodurch der Name *Cicerbitetum alpinae* etwas irreführend erscheint. Zwar würde der Begriff „*Adenostyletum alliariae* Braun 15“ dem Erscheinungsbild der Gesellschaft eigentlich besser gerecht werden, jedoch findet er bereits für eine nahe verwandte Gesellschaft aus den Cevennen Verwendung (BEGER 1922), während das „*Adenostylo-Cicerbitetum Br.-Bl. 50*“ ebenso wie das von WÖRZ (1989b) gebrauchte „*Adenostyletum alliariae* Pawl. 28“ als Synonyme des *Cicerbitetum alpinae* von BEGER (1922) aufgefaßt werden müssen.

V. Salicion waldsteinianae Oberd. 78**Salicetum waldsteinianae** Beger 22

(Tabelle 27, Spalten 25-26)

Einzig auf den Cenoman-Mergeln in Umgebung der Brunnenkopfhütte (Klammspitz-Gruppe) und am Laber schließen sich die ansonsten nur zerstreut in Rostseggenrasen und Latschengebüschen wachsenden *Salix waldsteiniana*-Sträucher zu geschlossenen Teppichen zusammen. *Salix hastata*, nach OBERDORFER (1978) weitere Kennart der Gesellschaft, tritt dagegen nur unbeständig auf. Unter der hochdeckenden Strauchschicht vermag sich nur eine geringmächtige Kraut- und Moosschicht zu erhalten, wodurch auch eine Weiterentwicklung gehemmt ist und das Salicetum waldsteinianae den Charakter einer Dauergesellschaft erhält.

Für das rein ostalpine Salicetum waldsteinianae liegen bisher nur wenige Nachweise vor. Dafür kommt eine zu komplexe Betrachtung subalpiner Strauchformationen (OBERDORFER 1978) nur z. T. als Erklärung in Frage. Angesichts der sehr engen Nische, die die Gesellschaft besetzt, wird ihr Areal auf natürliche Weise stark eingegrenzt. Auf feuchten, lehmig-tonigen Böden steht sie in Konkurrenz zum *Alnetum viridis* und krautigen Hochstaudengesellschaften, auf schuttigen dagegen zum *Rhodothamno-Rhododendretum hirsutum*, gegen die sie sich jeweils nur unter speziellen Bedingungen durchsetzen kann. Von den ersteren trennt sie der geringere Nährstoffreichtum, von den letzteren die größere Feuchte. Überdies scheint auch die längere Schneebedeckung selektierend gegen Kontaktgesellschaften zu wirken.

Für einen aussagekräftigen Gesamtüberblick über die Struktur des Salicetum waldsteinianae ist zweifellos weiteres Aufnahmемaterial vonnöten.

Salicetum glabrae Smettan 81 ex Eggensb. 94(Salicetum glabrae Smettan 81 nom. prov., Salicetum glabrae Oberd. 83 nom. prov., *Salix glabra*-Gesellschaft Greimler 91 prov.)

(Tabelle 27, Spalten 27-33)

Auf die mögliche Existenz einer eigenen, von *Salix glabra* dominierten Salicion waldsteinianae-Gesellschaft machte erstmals OBERDORFER (1978) aufmerksam. Wenig später (OBERDORFER 1983a) bezeichnete er sie provisorisch als Salicetum glabrae. Eine erste Vegetationsaufnahme des Salicetum glabrae findet sich in SMETTAN (1981). Allerdings wurde hier wie auch in GREIMLER (1991) der Name des Syntaxons nach dem Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur (BARKMAN et al. 1986) nicht gültig veröffentlicht, weil er für ein provisorisches Taxon vorgeschlagen wurde. Da eine anderslautende Bezeichnung der Gesellschaft nicht sinnvoll erscheint (*Salix glabra* ist die dominierende und zugleich einzige Assoziationskennart), ist der alte Name lediglich zu validieren. Als Lectotypus wird die erste vorliegende Vegetationsaufnahme von SMETTAN (1981) gewählt. Der von ihr repräsentierte Bestand weist wegen des dichten Wuchses von *Salix glabra* eine etwas geringere Artenzahl und andere Artenzusammensetzung auf als die Bestände des Ammergebirges.

KARNER & MUCINA in GRABHERR & MUCINA (1993) stellen *Salix glabra*-Bestände zum Salicetum waldsteinianae, was nach eigener Ansicht weder ökologisch noch floristisch gerechtfertigt erscheint.

Das Salicetum glabrae zeigt sich noch stärker von Kontaktgesellschaften bedrängt als das Salicetum waldsteinianae. Es kennzeichnet wasserzügige, schutt- und gleichzeitig moderhumusreiche Böden in bevorzugter Exposition um Nord in schattig-luftfeuchter Lage (die von SMETTAN 1981 bemerkte schmierige Beschaffenheit des Bodens ist auch im Untersuchungsgebiet zu beobachten) und dürfte unter diesen Bedingungen als Dauergesellschaft betrachtet werden. Die wenigen Aufnahmen von der Nordseite des Ettaler Mannldls (Laber-Hörnle-Gruppe) und Grüblekar nördlich des Kohlbergs (Daniel-Gruppe) stammen aus hochmontaner bis tiefsubalpiner Lage.

Die Standorte finden sich eingestreut zwischen Schuttgesellschaften, Rostseggenrasen und Latschengebüschen, von denen einige Arten auf das Salicetum glabrae übergreifen und gleichzeitig den Verband Salicion waldsteinianae gegen den Verband Adenostylien differenzieren.

Das wenig ausgeglichene wirkende Artenspektrum des ausschließlich im östlichen Teil der Ostalpen zu findenden Salicetum glabrae mag zum Teil dem spärlichen Aufnahmемaterial zugeschrieben werden, könnte aber ebenso als Indiz für eine wenig gefestigte Stellung gelten, die sich aus der Grenzlage im Verband Salicion waldsteinianae ergibt. Die Verbandskennart *Salix waldsteiniana* tritt nur in einem Teil der Bestände auf, Kennarten der Ordnung fehlen vollständig. Nur mit *Geranium sylvaticum* besteht eine floristische Verbindung zur Klasse Betulo-Adenostyletea. Einzelne bezeichnende Begleiter unterstreichen die Nähe zu den anderen hygrophilen Salicion waldsteinianae- und Adenostylien-Gesellschaften. Der Anschluß an den Verband Salicion

waldsteinianae erfolgt in Übereinstimmung mit SMETTAN (1981) auch aus ökologischen und physiognomischen Gründen, ist aber wohl erst mit weiterem Aufnahmehaterial hinreichend abzusichern.

V. Rumicion alpini Klika et Hadač 44

Rumicetum alpini Beger 22

(Tabelle 28, Spalten 1-32)

Auf beweideten Flächen des gesamten Ammergebirges gehören Lägerfluren an bevorzugten Einstellplätzen des Viehs zum gewohnten Erscheinungsbild. In der montanen und subalpinen Stufe wird der Verband Rumicion alpini durch das Rumicetum alpini vertreten, während in der alpinen Stufe das Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi zur Vorherrschaft gelangt.

Die Alpenampferfluren werden je nach Nährstoff-, Feuchte- und Kalkgehalt der Böden von unterschiedlichen Arten dominiert. Abgesehen von diesen faziellen Unterschieden ist ihr Artengefüge sehr stabil. Wenigen sehr steten Arten steht eine geringe Zahl zufälliger gegenüber. Auf besonders nährstoff- und feuchtehaltigen Böden (oft ausgeprägte Muldenlagen mit längerer Schneebedeckung, Oberflächenwassereintrag und starker Beweidung) ist *Rumex alpinus* am stärksten vertreten. Diese mastigste Form der Gesellschaft (**differentialartenlose Subassoziation**) entspricht der Subassoziation typicum von TH. MÜLLER in OBERDORFER (1983b), die sich kaum in Reinform nachweisen ließ. Auf oberflächlich versauertem und sickerwasserbeeinflusstem Untergrund (gelegentlich in Kontakt mit Quellfluren oder Schneeböden) tritt gelegentlich eine *Deschampsia cespitosa*-Fazies auf. Wesentlich häufiger ist im Gebiet das Rumicetum alpini *senecionetosum cordati* zu finden, das sich nach dem gleichen Autor auf betont frischen Lehmböden entwickelt, in den Ammergauer Alpen jedoch auch eine Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Bodens erkennen läßt. Besonders hohe Deckung zeigt *Senecio cordatus* in reinen Dolomitgebieten, in denen die Beweidungstätigkeit nicht mehr das Ausmaß früherer Jahrzehnte oder Jahrhunderte erreicht bzw. ganz eingestellt wurde (nach KNAPP 1962 ist der Anteil von *Senecio cordatus* im Rumicetum alpini umso größer, je weiter die Bestände von Almhöfen entfernt sind; auch BEGER 1922 macht auf die Vorliebe der Sippe für weniger gedüngte Flächen aufmerksam). Zum Teil leitet hier eine **Variante mit *Adenostyles alliarie*** den Übergang zu Hochstaudengesellschaften ein.

Der großräumigen alpinen und zentraleuropäischen Übersicht des Rumicetum alpini von WÖRZ (1989b) sind vor allem regionale Erscheinungsformen der Gesellschaft zu entnehmen. Für einen derart großen Beobachtungsmaßstab scheint allerdings der Umfang des herangezogenen Vergleichsmaterials zu gering bemessen, wodurch das überregionale Spektrum der Gesellschaft nur unzureichend erfaßt wird. So fehlt beispielsweise jeder Hinweis auf die Existenz der Gesellschaft in den südlichen Kalkalpen, wo sie ebenfalls zu den immer wiederkehrenden Erscheinungen gehören dürfte. LORENZONI (1967) berichtet beispielsweise von häufigen Vorkommen von *Rumex alpinus* in Umgebung von Hütten der Friaulischen Dolomiten. Eine kurze Aufzählung von typischen Arten der Gesellschaft bringt auch DALLA TORRE (1982) aus der Puez-Geisler-Gruppe der Südtiroler Dolomiten. Eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit den nordalpinen Beständen zeigt das Rumicetum alpini der Belluneser Dolomiten (LASEN 1983) und der Pala-Gruppe (BOITI, LASEN & BOITI 1989). Sie enthalten mit *Senecio cordatus* eine Art, die nach WÖRZ (1989b) nur in den Nordalpen und deren westlichen Vorland in Rumicion-Gesellschaften erscheint, innerhalb ihres weitgehend mit den regenreichsten Gebieten der Alpen zur Deckung bringenden Areal (Verbreitungskarte in BRESINSKY 1965) aber wohl stets im Rumicetum alpini vorkommt (in KEM 1967 findet sich auch eine Angabe aus den zentralen Schieferketten der Alpen). Ihr Fehlen im mediterran getönten Klima der Westalpen (zum wiederholten Mal sei auf die Bedeutung des „penninisch-savoyischen Grenzstreifens“ von MERXMÜLLER 1954 verwiesen) läßt sie zusammen mit den schon beim Verband Adenostylin erwähnten Differentialarten für die Unterscheidung einer Westalpen- und Ostalpenrasse geeignet erscheinen.

Überlagert wird diese klimatisch bedingte Gliederung von florensgeschichtlichen Aspekten. Das stark disjunkte Areal von *Senecio subalpinus* (Westalpen auf der einen, östliche Ostalpen, hercynische Mittelgebirge und balkanische Gebirge auf der anderen Seite) deutet auf getrennte glaziale Erhaltungsgebiete der Sippe hin. Ihr reliktsches nordöstliches Teilareal in den Alpen fällt in etwa mit jenen der ebenfalls reliktschen Sippen *Aconitum napellus* subsp. *tauricum* und *Senecio squalidus* zusammen.

Die hohe Stetigkeit von *Senecio cordatus* in Lägerfluren des Untersuchungsgebietes trägt dem ozeanisch getönten Klima am nördlichen Alpenrand Rechnung. Überraschenderweise reichen die Niederschlagsverhältnisse jedoch auch im kontinentalklimatisch beeinflussten Innern der Ammergauer Berge für die feuchteliebende Art aus. Selbst in der in dieser Hinsicht noch extremeren Mieminger Kette gehört sie zu den bezeichnenden Arten der Lägerfluren (WEBER 1981).

Tabelle 28: Gesellschaften des Verbandes Rumicion alpini

1-32: Rumicetum alpini	
1-5: differentialartenlose Subassoziation	
2-5: Deschampsia cespitosa-Fazies	
6-32: senecionetosum cordati	
6-26: differentialartenlose Variante	
27-32: Variante mit Adenostyles alliariae	
33: Petasites hybridus-Rumicion-Gesellschaft	
34-46: Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi	
Höhe (x 10 m)	1 1111 11111111111111111111 111111 1 1111111111211 8 6675 355663674456365666755 675635 5 7766768889099 2 2241 859249521054574373046 012201 8 7140920901816
Exposition	W W ON S S O O ON N O N O S S SN S S N NN NNS S N N N SS S W W OO WW O O O OO OWO O O O O 0000 W
Inklination (°)	1 11 1 1 2 1 11 2 1 2 1 3132 3 5 0 55 00 0 0 0 0 000 0 0 0 0 5050 5
Deckung (%) KG	1 1111 1111 111 11 11 1111 111111 1 1 1 1 0 0000 00009000990090090000 000000 9 9099994603608 0 0000 00005000550000000000 000000 0 5000500005000
MF	1 1 1 432 2 1 4 1 1 14 6 0 v5550v 0v 000 50 0 0 50 0 0 50 0 vv v
SB	11 1 11 164 64 2 5 55 5 00 0 5 005000 50 0
Geologie	H k h p rrr Hh wHhhcc hhpVhhhh h p hch o phh wwhphpppp k sssk VdpkkVddscdkddkdddkd kkkdsd m kddpkkdkkkkk
Artenzahl	1 11111111 1 112 1 111 111121 1 1111121211112 8 7991 462574108485319709487 038526 7 4255761154851 11111111112222222 222333 3 3333334444444 1 2345 678901234567890123456 789012 3 4567890123456
Spalte	1 2345 678901234567890123456 789012 3 4567890123456
A	
Rumex alpinus (V RUMICION ALP.)	5 +++ 2254411+111++++...+2+ ..3+3.+.....
Petasites hybridus * hybridus	..... 5
Cirsium spinosissimum * spin.	..... 4433443342344
DA, DAUSB.	
Senecio cordatus	..... 4111+5444453435445432 522413 + r+.....
Chrysosplenium alternifolium	..... ++.+++1.1+...+ ..+1+
Alchemilla subcrenata	++1.....1.1..... ++...+ ..+.....
Adenostyles alliariae	..... +++122+.....
Ranunculus montanus	..... + 1111+2++1++..+
Ligusticum mutellina	.....+.....+++...+1++
Taraxacum officinale agg.	.....+.....+++...+2.11+
Alchemilla decumbens	.....2.....+...+1.....+1.
Myosotis alpestris+.....+.....+.....+.....
O ADENOSTYLETALIA	
Rumex alpestris	+ +.+. ++,++++211+21++...+ ..+2+1 . r...+.....1.
Saxifraga rotundifolia	..... +++1+..... ..1.+ ..+.....
Epilobium alpestre	.....+.....+.....11 ..++.....
K BETULO-ADENOSTYLETEA	
Geranium sylvaticum+.....+.....
BEGLEITER	
Deschampsia cespitosa	1 5555 +1113+12.1+3.+..+2.2+. 23++++ + 3332.2311.++.
Stellaria nemorum	1 +1.. 1+122++..121+11..+2.+3 ..2.23 . .+.++.....
Brachythecium spec.	..... +++1+..2.3..3...2.+ 3.+2.2 1 ..2.+.....
Aconitum napellus	..... ++++.....+3.1...11 ..1..1 + .1+1+.1+...+
Viola biflora	.....+.....1.....+.....++..... 2 +.11+++++.1
Chaerophyllum hirsutum	..... 23+..12.+...+1..1..... .2121 . +..1.....
Poa alpina	.....+.....+2.1+..... ..+1+++++1..
Veratrum album	.....+21++.....+.....+ ..+++.+ + ..+..+.....

Spalte	1	2345	678901234567890123456	789012	3	3333334444444
Ranunculus repens	. 11..	.....	1+..+..+..+..+2+	.1+..	.....	+.....
Alchemilla glabra	. ++..	..+..	.11...+.....++	.1+..+	..+..	+.....
Veronica chamaedrys * cham.	+1....	+..+..+..+..+..	.1+..+	.....	+.....
Phleum alpinum * rhaeticum	..1++	.....	+.....+.....+.....	.....	.....	+.....++
Urtica dioica+..	+..+..+..+..+112	....+	.....	.....
Festuca pratensis	++....	+..+..+..+..+..	.2+..	.....	.....
Alchemilla monticola	1	.....	+.....+.....+.....	.....	.....	+..+..
Ranunculus acontifolius	..+++	..+..+.....+.....++	+
Veronica alpina+.....+.....	+++1++
Adenostyles alpina * alpina+.....+.....+	..1+.	+++...
Alchemilla plicatula+.....+.....	+..+..+++..+
Galium anisophyllum+.....+.....	+...++..++..+
Poa annua	1	.....	+.....+.....+.....	.....	.....	+.....
Campanula scheuchzeri+.....+.....	+.....++
Primula elatior * elatior+..	+.....+.....+.....+	1	.....
Dactylis glomerata	++..+.....+.....+	+
Caltha palustris	..+..	..1	.....+.....+.....	....+	+	.....
Lamium maculatum	+.....+.....+.....+
Senecio nemorensis * fuchsii++.....	..2.	+	.....
Plagiomnium affine+1	.....+.....+.....	....+	.....	.....
Myosotis sylvatica * sylv.	+..+..1.....+.....	....1	.....	.....
Achillea atrata+.....+.....	++1	..+..
Poa trivialis * trivialis	+.....+.....+.....+
Alchemilla crinita+.....+.....+
Plantago atrata+.....+.....	++2..+
Alchemilla spec.+.....+.....+
Silene dioica+.....+.....++
Geum rivale+.....+.....++
Soldanella alpina+.....+.....++
Bellis perennis+.....+.....+
Myosotis nemorosa+.....+.....+
Crepis aurea * aurea+.....+.....1	.....	++..
Lysimachia nemorum	++.....+.....
Tussilago farfara+.....++
Polygonum viviparum+.....+.....	++..
Lotus corniculatus+.....+.....+	++..
Festuca rupicaprina+.....+.....+	++..
Carex ferruginea * ferr.+.....+.....+
Veronica serpyllifolia * hum.+.....+.....+
Milium effusum+.....+.....+
Conocephalum conicum+.....+.....+
Ranunculus nemorosus+.....+.....+
Geum urbanum+.....+.....+
Leucanthemum atratum * hall.+.....+.....+
Alchemilla plicata++.....
Phyteuma orbiculare+.....+.....++
Alchemilla versipila+.....+.....+
Valeriana montana+.....+.....+
Festuca nigrescens * nigr.+.....+.....+
Sagina saginoides+.....+.....+
Carex ovalis+1	.....+.....+.....	.....	.....	.....
Pseudoleskea incurvata+.....+.....	1	.....	4.....

mit geringer Stetigkeit:

4: *Potentilla aurea* 1; 5: *Calycocorsus stipitatus* +, *Campyllum stellatum* 2, *Nardus stricta* +, *Agrostis capillaris* +, *Carex nigra* +; 8: *Peucedanum ostruthium* +; 10: *Alchemilla lineata* +; 14: *Dichodontium pellucidum* +; 17: *Alchemilla tirolensis* +, *Alchemilla gracilis* 1; 18: *Myosotis palustris* agg. +, *Calliergonella cuspidata* 3, *Philonotis calcarea* +; 19: *Trifolium repens* * *repens* +, *Veronica serpyllifolia* * *serpyllifolia* +; 20: *Eurrhynchium praelongum* 2; 22: *Alchemilla* cf. *lineata* +; 23: *Poa pratensis* 2, *Trifolium pratense* +; 24: *Achillea millefolium* agg. +; 25: *Cirsium vulgare* 1, *Galeopsis speciosa* +, *Alchemilla reniformis* +; 26: *Hypericum maculatum* +; 27: *Alchemilla straminea* 1; 30: *Poa hybrida* 1; 31: *Carduus personata* * *personata* +, *Cicerbita alpina* +, *Athyrium filix-femina* +, *Aconitum vulparia* +; 33: *Chaerophyllum villarsii* 1; 35: *Alchemilla fissa* +; 36: *Aster bellidiastrum* +; 38: *Taraxacum* sect. *Alpina* +; 39: *Poa supina* +, *Moehringia ciliata* +, *Hutchinsia alpina* * *alpina* +, *Epilobium alsinifolium* +, *Arabis alpina* +; 41: *Carduus defloratus* r, *Saxifraga aizoides* +, *Ctenidium molluscum* +, *Tortella tortuosa* +, *Leontodon hispidus* * *hispidus* +; 43: *Senecio doricum* * *doricum* 1, *Silene vulgaris* * *glareosa* +, *Sedum atratum* +; 45: *Gentiana bavarica* +, *Cratoneuron decipiens* +; 46: *Acinos alpinus* * *alpinus* +, *Poa cenisia* * *cenisia* 1, *Arabis corymbiflora* +

***Petasites hybridus*-Rumicion-Gesellschaft**

(Tabelle 28, Spalte 33)

Ungewöhnlich für die subalpine Stufe ist das östlich des Kenzensattels (Hochplatte-Gruppe), westlich des Bäckenalmsattels und in Umgebung der Brunnenkopfhäuser (Klammspitz-Gruppe) zu beobachtende herdenweise Zusammentreten von *Petasites hybridus*, der seinen Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsraum eher in montanen Bereichen auf stark durchfeuchtetem bis sickerfrischem, abgelagertem Schwemmaterial bevorzugt an Bachsäumen hat. Während es sich hierbei um das Phalarido-Petasitetum hybridum Schwick. 33 handelt, steht die *Petasites hybridus*-Rumicion-Gesellschaft den subalpinen Lägerfluren näher (vgl. die abweichende Meinung von URBAN 1991), obwohl sich die Standortverhältnisse durchaus ähneln. Sieht man von *Petasites hybridus* ab, fehlen Kennarten höherer Syntaxa, die die Zuordnung zur Klasse Artemisietea rechtfertigen würden, fast vollständig. Sie vermochten dem Vordringen von *Petasites hybridus* in die subalpine Stufe offenbar nicht zu folgen und werden stattdessen durch eine Reihe von Rumicion-Arten und weiteren Vertretern der Klasse Betulo-Adenostyletea ersetzt. Daß sich an den Standorten kein Rumicetum alpini einstellt, dürfte mit ihrer starken Durchfeuchtung zusammenhängen.

Vergleichbare Beschreibungen solcher Bestände aus anderen Gebirgstteilen fehlen fast vollständig. Lediglich eine ebenfalls aus größerer Höhe (1350 m) stammende Aufnahme von HERTER (1990) aus den Allgäuer Alpen zeigt viele Übereinstimmungen mit den Beständen des Ammergebirges.

TH. MÜLLER in OBERDORFER (1983b) berichtet von Überlagerungen anderer Gesellschaften durch *Petasites hybridus*. Sein Hinweis, daß „bei der Beurteilung der Zugehörigkeit von Pestwurzbeständen zum Phalarido-Petasitetum hybridum immer die Gesamtartenkombination herangezogen“ werden muß und „nicht allein vom Vorhandensein der Pestwurz ausgegangen“ werden kann, ist voll und ganz zu unterstreichen.

Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi G. et J. Br.-Bl. 31

(Tabelle 28, Spalten 34-46)

Die charakteristischen Standorte dieser in fast jeder höheren Gebirgsgruppe der Ammergauer Alpen zu findenden Gesellschaft sind schneefeuchte Einhänge und lange schneebedeckte Geländevertiefungen in der oberen subalpinen bis alpinen Stufe. Das häufige Auftreten von Elementen aus Schuttfluren, Schneeböden und alpinen Rasen, die das mitunter lückige, insgesamt aber sehr homogene Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi gegen das Rumicetum alpini differenzieren, deutet auf angrenzende Kontaktgesellschaften hin (besonders charakteristisch sind Vegetationskomplexe mit dem Poo-Cerastietum cerastioides in Dolinen und Karböden des Danielzuges). In der z. T. hohen Deckung von *Deschampsia cespitosa* äußert sich die Bodenfeuchte der Standorte, weniger (wie bei BRAUN-BLANQUET 1976) eine bestimmte Bewirtschaftungsintensität.

Im Unterschied zum Rumicetum alpini und entgegen den Schilderungen aus anderen Gebirgstteilen entsteht das Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi in den Ammergauer Alpen überwiegend ohne Zutun des Menschen. Lediglich auf höheren Almflächen an der unteren Verbreitungsgrenze der Gesellschaft und in hochgelegenen Schafweidegebieten findet eine anthropo-zoogen bedingte Nährstoffanreicherung statt. Außerhalb dieser Zonen führt vor allem der lange Aufenthalt von Abkühlung suchenden Gemsen auf den im Frühjahr und Frühsommer immer kleiner werdenden Schneeflecken (Konzentrierung von Losung) zu einer räumlich begrenzten Düngung der Böden (im weitesten Sinne könnte man auch hier geneigt sein, unter dem Eindruck hoher Wilddichten von einer Förderung durch den Menschen zu sprechen). Beachtung verdient ferner die Erscheinung, daß die Bestände im fortgeschrittenen Entwicklungszustand wegen ihrer Stacheligkeit vom Vieh gemieden werden (SMETTAN 1981 spricht von sekundären Lägern).

Ist schon beim Rumicetum alpini die Bindung an nächst höhere Syntaxa nur vage, bewegt man sich bei der Zuordnung des wohl gesamtalpin verbreiteten Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi auf noch unsicherem Boden. Selbst die Beziehungen zum Verband Rumicion alpini sind bei dieser Gesellschaft nur schwach ausgebildet. Die wenigen verbindenden Arten besitzen nur begrenzte syntaxonomische Aussagekraft. Ähnliche Erscheinungen im Kaisergebirge veranlassen SMETTAN (1981) zur Aufstellung eines provisorischen Verbandes „Cirsietum spinosissimi“, den er der Klasse Betulo-Adenostyletea zuordnet und damit weit von dem in die Klasse Artemisietea eingebetteten Rumicetum alpini abrückt. Dieser Einteilung kann aus floristischen Gründen (gemeinsame diagnostisch wichtige Arten), aber auch in Anbetracht der z. T. gleichen Entstehungsursachen

und standörtlichen Übereinstimmungen der beiden Gesellschaften sowie aus dem anschließend genannten Grund nicht gefolgt werden.

In reinen Kalkketten kann sich das *Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi* angesichts meist geringer Massenerhebung und flachgründiger Böden nur fragmentarisch entwickeln, ist störungsanfällig und kaum im Besitz der vollen Artenkombination, sodaß optimale Gesellschaftsbilder eher die Ausnahme als die Regel darstellen (auch in den Schweizer Alpen liegt die Gesellschaft nach BRAUN-BLANQUET 1976 vielfach in „fragmentarischer Zerstückelung“ vor). Das führt mitunter zu starken Anklängen an Schuttgesellschaften (Aufnahmen von ZÖTTL 1951, WEBER 1981 und SAITNER 1989a zeigen Übergangsformen zum standörtlich nicht unähnlichen *Doronictum grandiflori*) und Schneeböden (WRABER 1970a, RAFFL 1982, LASSEN 1983). Im Ortler-Massiv (PEDROTTI 1984) wie auch in Graubünden (BRAUN-BLANQUET 1976) zeigt die Gesellschaft die stärkste Bindung zum Verband *Adenostyliion* und der Ordnung *Adenostyletalia*. Optimale Entstehungsbedingungen des *Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi* dürften erst in größeren Hochweidegebieten über tiefgründig verwitternden Gesteinsschichten gegeben sein.

4.6.12 Kl. VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

Im Gebiet treten subalpine Strauchgesellschaften gehäuft im Auflösungsbereich des subalpinen Fichtenwaldes auf und übersteigen die klimatische Waldgrenze kaum mehr als 100 Höhenmeter. Wo wie in größeren Karen durch mächtige Schuttfächer eine natürliche Depression der Höhenstufen eintritt, reichen sie bis in die hochmontane Stufe hinab. Auf Hauptdolomit existieren sogar in Tal-lagen extrazonale Vegetationsinseln. Dessen geringe chemische Verwitterungsfähigkeit führt kaum zur Bildung von Mineralböden, umso mehr dagegen zur Anhäufung von Humusformen mit Akkumulationstendenz (RINGLER 1981) wie Pechmoder oder Rohhumus. Er schafft ökologische Bedingungen, die insbesondere konkurrenzschwachen Sippen Erhaltungsmöglichkeiten bieten. Die meisten Waldbäume sind an den Extremstandorten (Kaltluftabflüsse, wasserzügiger Schutt) in der Konkurrenzkraft den meist von *Pinus mugo* dominierten Strauchgesellschaften unterlegen.

Die ebenfalls in den Ammergauer Alpen vorkommende azonale *Pinus uncinata* (man beachte die Schwierigkeiten in der Abgrenzung zu *Pinus mugo*; teilweise könnte es sich — was angesichts der Zapfen-Vielfalt nur schwer zu entscheiden ist — auch um *Pinus rotundata*, der hybridogenen Übergangssippe zwischen *P. uncinata* und *P. mugo*, handeln) besiedelt zwei verschiedene, deutlich entgegengesetzte Extremstandorte. Im Frieder- und Ellmaugries sowie auf Hangschutt des Kienjochs (FELDNER 1981, KORTENHAUS 1987) ist sie Hauptgerüstbildner des trockenheitsliebenden *Erico-Pinetum uncinatae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39 corr. Wallnöfer in MUCINA et al. 93 (ursprünglicher Name „Mugeto-Ericetum“; zur Nomenklatur siehe WALLNÖFER in MUCINA et al. 1993). Es sind Vorposten eines die westlicheren Alpentale und die Pyrenäen umfassenden Areals, die entlang der kontinentalklimatisch getönten Föhn-Täler über den Fernpaß nach Norden vordringen konnten (MAYER 1974, WEBER 1981; paradoxerweise häufen sich jedoch nach SCHAUER 1965 im Frieder-gries die Funde ozeanischer Flechten). Weitere bayerische Vorkommen sind neben den Ammer-gauer Alpen (KARL 1950, FELDNER 1981, KORTENHAUS 1987) aus den Berchtesgadener Alpen bekannt (LIPPERT 1966, THIELE 1978). Dem Verfasser sind darüberhinaus Bestände von der Benediktenwand in Erinnerung. Völlig andersartige und wohl zum *Rhododendro hirsuti*-Pinetum montanae Br. Bl. in Br.-Bl. et al. 39 corr. Ellenberg et Klötzli 72 (ursprünglicher Name „Mugeto-Rhodoretum hirsuti“; zur Nomenklatur siehe WALLNÖFER in MUCINA et al. 1993) gehörige Bestände finden sich am Ostufer des Plansees, an der Nordflanke des Westlichen Geierkopfes oberhalb der österreichischen Grenzstation (besonders eindrucksvoll), an wenigen Stellen entlang der Linder und an der nordwestlichen Flanke des Hochjochs (westlicher Gipfel des Danielzuges). Hier durchwurzelt die aufrechte Bergföhre in kalten und luftfeuchten Lagen über Blockschutt mächtige Rohhumuslagen, die abgesehen von der Nadelstreu vor allem von Sphagnen und anderen bodensauren Waldmoosen aufgebaut werden. In besonders kalten Lagen am Planseeufer verleihen verschiedene *Oxyocco-Sphagnetes*-Arten (unter anderem *Drosera rotundifolia*) den Beständen ein hochmoorartiges Erscheinungsbild (vgl. Aufnahmen des *Vaccinio uliginosi*-Pinetum rotundatae Oberd. 34 von HERTER 1990). Eine treffende Beschreibung der standörtlichen Verhältnisse und der Zusammensetzung der Moosschicht liefert v. d. DUNK (1975). Ihre synsystematische Erfassung wird, wie auch RINGLER (1981) bemerkt, durch das gleichzeitige Auftreten von *Erico-Pinion*-Arten kompliziert, die diese Rohhumuslager durchwurzeln und offenbar noch Kontakt zum darunterliegenden Kalkgestein

haben. Die außerordentlich interessanten, aber nicht im eigentlichen Untersuchungsgebiet zu findenden Wälder konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht aufgenommen werden und müssen einer eigenen Bearbeitung vorbehalten bleiben.

Nahezu identische, mit den Ammergauer Vorkommen nicht in direktem Kontakt stehende Bestände konnte STARLINGER (1992) am Fernpaß beobachten, wobei er *Sphagnum quinquefarium*-reiche Spirkenwälder unter Hinweis auf den höheren Vaccinio-Piceetea-Anteil neu als *Lycopodium annotini*-Pinetum mugo beschreibt und vom ebenfalls dort vorkommenden *Rhododendro hirsuti*-Pinetum montanae abtrennt. Nach eigenen Beobachtungen und dem Tabellenmaterial des Autors scheint es sich hierbei jedoch eher um eine geologisch-edaphisch bedingte Ausbildungsform des letzteren zu handeln, zumal auch die vermeintliche Kennart *Sphagnum quinquefarium* in einer Reihe anderer Gesellschaften, vorzugsweise der Vaccinio-Piceetea, vorkommen kann. Übereinstimmung herrscht jedoch dahingehend, daß für entsprechende süddeutsche Bestände die Bezeichnung Erico-Rhododendretum hirsuti, die OBERDORFER et al. (1967) und SEIBERT in OBERDORFER (1992) verwenden (SEIBERT gliedert sie einer Subassoziation caricetosum ferrugineae ein), mit den Nomenklaturregeln nicht im Einklang steht, da es sich hier eindeutig um einen Wald handelt und somit eine Art der höchsten der dominierenden Schichten im Syntaxon-Namen enthalten sein muß (vgl. BARKMAN et al. 1986). Zur Nomenklatur von „Rhododendretum“ mit *Pinus mugo* s. str. siehe Abschnitt Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti.

Im Ammergebirge gliedern sich die subalpinen Strauchgesellschaften (ausgenommen der Betulo-Adenostyletea) in das über flachgründig-trockenen Rendzinen weitverbreitete Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti und das seltenere Vaccinio-Rhododendretum ferruginei. Letzteres beschränkt sich auf Rohhumusdecken, die gegen den Kalkgesteinsuntergrund isolieren, niederschlagsreiche, schattige Mulden und rasch versauernde Mergel oder silikatreiche Ausgangsgesteine. Von flächenmäßig untergeordneter Bedeutung sind die als erstes zu behandelnden Zwergstrauchheiden.

Angeht die absolute Dominanz von *Pinus mugo* in den Strauchbeständen der subalpinen Stufe stellt sich die Frage, ob es nicht möglich wäre, die Latschenbestände insgesamt zu den Vaccinio-Piceetea zu stellen, zumal auch unter den Bestandteilen niedriger Rangstufen das Übergewicht weit zu Kennarten bzw. bezeichnenden Begleitern der bodensauren Nadelwaldgesellschaften verschoben ist (vgl. beispielsweise das weite Übergreifen von *Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Listera cordata* und diverser Kryptogamen auf „bodenbasierte Latschengebüsche“ in Tabelle 30). Zudem unterscheiden sich die eigenen Aufnahmen des Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti vom Vaccinio-Rhododendretum ferruginei abgesehen von *Rhododendron hirsutum* selbst überwiegend durch recht fremde Elemente aus den Klassen Seslerietea albicantis und Betulo-Adenostyletea. Ohnehin sind die Grenzen zwischen den beiden Gesellschaften vielerorts fließend. Dazu dürfte die mit zunehmender Höhe wachsende Dominanz des Klimafaktors über geologisch-edaphische Einflüsse und daraus resultierend eine Überlappung der physiologischen Wachstumsgrenzen von Kalk- und Sauerbodenpflanzen ebenso beitragen wie die rezente, seit dem Ende der letzten Eiszeit ablaufende Bodenentwicklung. Auch STARLINGER (1992) spricht die engen Beziehungen der Gesellschaften von Spirke und Latsche zu den Vaccinio-Piceetea an, kann sich aber noch nicht zu einer entsprechenden Zuordnung entschließen.

Vielleicht sollten zur Klasse Erico-Pinetea letztendlich nur die reinen *Rhododendron hirsutum*-Gebüsch ohne *Pinus mugo* (ob als ranglose Gesellschaft?) gezählt werden, da — wie die bislang vorliegende Literatur zeigt — nur ihnen die bodensauren Nadelwaldarten fast vollständig fehlen. Auf diese Weise könnte man sich auch des Problems entledigen, daß man in kleinflächig reliefierten Lagen (Hänge mit Rippen und Rinnen, Plateaus mit Kuppen und Mulden) auf engstem Raum zwei Klassen nebeneinander unterscheiden muß, obwohl doch die Physiognomie der Bestände so gleich ist. Zur Lösung dieses Problems und zur ohnehin dringenden nötigen Bereinigung der nomenklatorischen Begriffsvielfalt bedarf es jedoch einer Synopsis der subalpinen Strauchgesellschaften über ein größeres Gebiet hinweg (idealerweise Ost-)Alpen und angrenzende Gebirge) und eines intensiven Studiums der vorhandenen Literatur, was im Rahmen dieser Arbeit nicht zu verwirklichen war.

Wegen des Fehlens von Tabellen kann die Übersicht der Pflanzengesellschaften Österreichs (MUCINA et al. 1993) diesbezüglich leider nur einen geringen Beitrag leisten. Im übrigen dürfte die Zahl unterschiedener Assoziationen innerhalb der von WALLNÖFER bearbeiteten Klassen Erico-Pinetea und Vaccinio-Piceetea nach wie vor zu hoch sein. So scheinen beispielsweise die Unterschiede zwischen Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae Morton 27 (Erico-Pinetea, „azidophile Ausbildung des Karbonat-Latschengebüsches“) und *Rhododendro ferruginei*-Pinetum prostratae Zöttl 51 (Vaccinio-Piceetea, „Silikat-Latschengebüsch“), die beide über eine ausgeprägten Grundstock an bodensauren Nadelwaldarten verfügen, nur gering zu sein und im wesentlichen auf unterschiedlichen Entwicklungsstadien zu beruhen (ZÖRTL 1951 spricht selbst von einer Klimaxgesellschaft).

Da die Frage der überregionalen Synsystematik der alpinen Latschengebüsch aus dem Blickwinkel der Ammergauer Alpen nicht entschieden werden kann, soll trotz der Vorbehalte vorerst an der bisher praktizierten Trennung in zwei verschiedene Klassen festgehalten werden.

Tabelle 29: Homogyno discoloris-Loiseleurietum

Höhe: 1960m, N-Exp., Inklination: 15', Deckung Kraut/Grasschicht: 95%, Deckung Moose/Flechten: 10%, Hauptdolomit- und Plattenkalkschutt

A		<i>Salix retusa</i>	+
Loiseleuria procumbens	2	<i>Selaginella selaginoides</i>	+
		<i>Alchemilla fissa</i>	+
O PICEETALIA ABIETIS		<i>Sanionia uncinata</i>	+
<i>Vaccinium uliginosum</i> * ulig.	1	<i>Ditrichum flexicaule</i>	+
<i>Huperzia selago</i>	+	<i>Arctostaphylos alpinus</i>	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> * vit.	+	<i>Gentiana clusii</i>	+
<i>Ptilidium ciliare</i>	+	<i>Festuca quadriflora</i>	+
		<i>Gentianella campestris</i>	+
BEGLEITER		<i>Leontodon pyrenaicus</i> * helv.	+
<i>Hylocomium splendens</i>	2	<i>Euphrasia minima</i>	+
<i>Ranunculus alpestris</i>	1	<i>Potentilla aurea</i>	+
<i>Potentilla crantzii</i>	1	<i>Parnassia palustris</i>	+
<i>Carex capillaris</i> * capillaris	1	<i>Alchemilla incisa</i>	+
<i>Agrostis rupestris</i>	1	<i>Carex atrata</i> * atrata	+
<i>Kobresia myosuroides</i>	1	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+
<i>Dryas octopetala</i>	1	<i>Cladonia furcata</i>	+
<i>Carex firma</i>	1	<i>Cladonia arbuscula</i>	+
<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	<i>Cetraria cucullata</i>	+
<i>Thamnomia vermicularis</i>	+	<i>Cladonia spec.</i>	+

O. Loiseleurio-Vaccinietalia Egger 52

V. Loiseleurio-Vaccinon Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Homogyno discoloris-Loiseleurietum Aich. 33

(Tabelle 29)

Die Gesellschaft entspricht dem in Übereinstimmung mit GRABHERR et al. in GRABHERR & MUCINA von OBERDORFER (1950) nicht gültig veröffentlichten *Arctostaphylo alpinae*-Loiseleurietum (Rangstufe nicht angegeben). Im übrigen sollte — wie von den ersten genannten Autoren vorgeschlagen — aus Prioritätsgründen an der Bezeichnung AICHINGERS (1933) festgehalten werden.

Loiseleuria procumbens wurde im Ammergebirge nur an zwei isolierten Stellen gefunden. Auf der Hochplatte wächst der Zwergstrauch sehr spärlich zwischen *Nardus stricta*-Horsten. An der oberen Karschwelle des Büchsentalkares nördlich der Upsspitze (Daniel-Gruppe) bedeckt die Art gemeinsam mit anderen kältehart Wintersternern wie *Arctostaphylos alpinus*, *Carex firma*, *Dryas octopetala*, *Kobresia myosuroides*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum* und verschiedenen Flechten wenige Quadratmeter einer Geländekante. Kontaktgesellschaften sind je nach Exposition und Windexponiertheit das *Caricetum firmae* (wohl auch syngenetischer Vorläufer), *Seslerio-Caricetum sempervirentis* oder *Elynetum*, mit denen das Homogyno discoloris-Loiseleurietum an den Rändern mosaikartig verzahnt ist und die auch die Artenkombination der nicht optimal ausgebildeten Gesellschaft beeinflussen. *Ditrichum flexicaule*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Cladonia furcata* deuten auf feuchten Rohhumus als Substrat hin, dessen Stärke an den wenig geneigten Standorten unter dem *Loiseleuria*-Geflecht wenige Dezimeter beträgt.

Die syntaxonomische Zuordnung der arktisch-alpiner Windheiden wird in der Literatur unterschiedlich gehandhabt. Der hohe Anteil von windharten Flechten bewegt GAMS (1927) und KLEMENT (1955, zitiert in ELLENBERG 1986) zur Vereinigung mit Flechtengesellschaften. Wegen der zwar ökologisch relativ engen, pflanzensoziologisch jedoch großen Amplitude der Flechten und der guten Charakterisierung der Gesellschaft durch *Loiseleuria procumbens* und anderer Gefäßpflanzen scheint diese Vorgehensweise jedoch unangebracht.

Die meisten Autoren folgen BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET & JENNY (1926), der sie aufgrund des steten Vorkommens von Arten der bodensauren Nadelwälder in die Klasse *Vaccinio-Piceetea* stellt. Ihre hohe Eigenständigkeit erfordert dabei jedoch ihre Abtrennung von den übrigen *Vaccinio-Piceetea*-Gesellschaften auf hohem syntaxonomischen Niveau (Ordnung *Loiseleurio-Vaccinietalia*). Nach WAGNER (1970) kann das Loiseleurietum nicht zu dieser Klasse gezählt werden, weil die darin enthaltenen Zwergsträucher eine Grenzform aufrechter Holzgewächse darstellen und sich die Gesellschaft auch in der „Ökologie als windharte Gesellschaft von den schneeschutzbedürftigen subalpinen Zwergstrauchgesellschaften unterscheidet.“

Auch wenn die Abtrennung aufgrund des hohen Anteils arktisch-alpischer Sippen zunächst plausibel erscheint (unwillkürlich wird man an die erst mit OHBA 1974 erfolgte Trennung der Klasse *Carici rupestris-*

Kobresietea bellardii von der Klasse Seslerietea albicantis erinnert), wird dieser Einteilung wegen des steten Erscheinens von Vaccinio-Picetea-Arten nicht gefolgt.

Das Besetzen lokalklimatisch ähnlicher Standorte an der oberen Krummholzgrenze und eine größere Zahl gemeinsamer Arten gibt zu Überlegungen Anlaß, ob das Cetrario-Loiseleurietum Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26 der Zentralalpen und das Homogyno discoloris-Loiseleurietum der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen nicht auch als geographische Rassen einer Assoziation (nach dem Prioritätsprinzip der ersteren) gedeutet werden können. Das Zurücktreten von windharten Flechten in den Beständen des Allgäus, das OBERDORFER (1950) zum Anlaß für die Aufstellung einer eigenen Assoziation nimmt und neuerdings von SEIBERT in OBERDORFER (1992) bekräftigt wird, ist kein durchgängiges Merkmal, wie Gegenbeispiele von THIMM (1953), PIGNATTI-WIKUS (1959), WEINMEISTER (1983) und HAUPT (1985) zeigen (obwohl sie im strahlungsintensiven und trockeneren Klima der Zentralalpen prinzipiell stärker gefördert werden). Im übrigen existieren auch in den Zentralalpen flechtenärmere Gesellschaftsbilder. Bereits PALLMANN & HAFETER (1933) machen auf das Zurückweichen der kältehart Flechten bei gleichzeitiger Zunahme indifferenter *Cladonia*-Arten in weniger windausgesetzter Lage im zentralalpisch gelegenen Oberengadin aufmerksam. Nach GRABHERR (1979) wird das Cetrario-Loiseleurietum über silikatreichem Substrat allein durch die Dominanz von *Loiseleuria procumbens* charakterisiert, während sich die Gewichtung der stets reichlich vorhandenen Flechten je nach Windexponiertheit und Höhenlage der Bestände wandelt. Die Einflüsse des Großklimas sind somit nicht von primärer Bedeutung.

Deutliche Unterschiede zwischen Beständen der Zentral- und Kalkalpen bestehen bei den Begleitarten, worauf schon AICHINGER (1933) ausdrücklich hinweist. In den Urgesteinsketten stammen die Begleiter vorzugsweise aus der Klasse *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 44 und *Calluno-Ulicetea* (BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, PALLMANN & HAFETER 1933, KEIM 1967, LECHNER 1969, SUTTER 1976, DUELLI 1977, GRABHERR 1979, KARRER 1980, RAFFL 1982). *Loiseleuria procumbens* kann hier auch auf sauren Mineralböden bestehen. Arten der Krummseggenrasen bleiben in den Beständen der Kalkalpen aus geologischen und chorologischen Gründen von niedrigerem Gewicht. Stattdessen finden sich im häufig inselartig inmitten von Kalkmagerrasen liegenden Homogyno discoloris-Loiseleurietum vermehrt Sukzessionsrelikte oder zufällige Begleiter der Klasse *Seslerietea albicantis* (THIMM 1953, OBERDORFER 1959, PIGNATTI-WIKUS 1959, RICHARD et al. 1977, HAUPT 1985), obwohl eine stets vorhandene, mitunter dicke Rohhumusschicht gegen den Kalkgesteinsuntergrund (wegen seiner raschen Versauerungstendenz meist Hauptdolomit) isoliert. An den windgefegten Standorten werden die Huminsäuren offenbar durch kalkhaltigen Flugstaub abgepuffert, was auch das stete Auftreten von *Arctostaphylos alpinus* erklären würde (bei pH-Wert-Messungen am edaphisch nicht unähnlichen Empetro-Vaccinietum des Karwendels ermittelte SAITNER 1989a deutlich höhere Werte als PALLMANN & HAFETER 1933 aus Zentralalpentteilen). Der Strauch bevorzugt weniger saure Substrate (er fehlt beispielsweise nach LECHNER 1969 in den Pfunderer Tälern auf reinen Silikatgesteinen, nicht jedoch auf Kalk-Silikat-Untergrund) und tritt darüberhinaus gehäuft in ozeanisch getönten Randbereichen, seltener in zentralen Alpentteilen auf.

Ob die von *Loiseleuria procumbens* dominierten Bestände der Zentralalpen auf der einen und der Kalkalpen auf der anderen Seite (soweit vorhanden, sollten hier besonders die Klimaxstadien über isolierenden Rohhumusschichten beachtet werden) auf Assoziations- oder Rassenebene unterschieden werden sollten, wird sich wohl erst nach umfangreicheren vergleichenden Untersuchungen zeigen (GRABHERR et al. in GRABHERR & MUCINA 1993 stellen „Kalk-Loiseleurieten“ sogar zu den *Seslerietea albicantis*). Wegen der unüberschbaren floristischen und edaphischen Differenzierungen soll vorerst an der Eigenständigkeit des Homogyno discoloris-Loiseleurietum festgehalten werden.

Eine verwandte Gesellschaft, das Empetro-Vaccinietum, weist URBAN (1991) in fragmentarischer Ausbildung mit drei Aufnahmen aus dem Vorderscheinbergkessel in der Hochplatte-Gruppe nach. Da *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum* nur in einer Aufnahme und auch dabei nur spärlich erscheint, wird auf eine Wiedergabe der für die Gesellschaft untypischen Bestände verzichtet.

O. Piceetalia abietis Pawł. in Pawł. et al. 28

V. Piceion abietis Pawł. in Pawł. et al. 28

UV. Rhododendro-Vacciniemion Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 26

Vaccinio-Rhododendretum ferruginei Br.-Bl. 27

(Tabelle 30, Spalten 1-46)

Die Gesellschaft kann auf zwei Wegen entstehen. Relativ selten erfolgt im Gebiet ihre Entwicklung aus Nardion-Gesellschaften über versauerten Mergelböden oder silikatreichem Ausgangsgestein. Die Sukzession wird in der Regel durch ausbleibende Beweidungstätigkeit ausgelöst (KNAPP 1962) und verläuft vor allem im Kontakt mit bereits bestehenden Beständen sehr rasch (in mehreren Jahren bis wenigen Jahrzehnten). Zunächst bildet sich eine geschlossene Schicht aus *Rhododendron*

ferrugineum (**differentialartenlose Subassoziation** mit Nardion-Sukzessionsrelikten als Trennararten), die allerdings in den Ammergauer Alpen im Unterschied zu manchen Zentralalpenbeständen keinen dauerhaften Bestand hat und im weiteren Verlauf von *Pinus mugo* überwuchert wird (**Subassoziation pinetosum mugo**). Diese Ausbildung stellt in dieser Form im Strauchgürtel oberhalb der Waldgrenze die Klimaxvegetation dar.

Davon hebt sich eine andere, über das Rhodothamno-Rhododendretum *hirsuti* führende Entwicklungsreihe ab. Über Kalkgestein (insbesondere Dolomit) und in feuchten, schattseitigen, teilweise auch nebelreichen Gratlagen vermochten sich im Laufe von Jahrhunderten bis Jahrtausenden mächtige, im Gebiet bis 1 m messende Rohhumuslagen anzusammeln, die zu einem immer stärkeren Erscheinen von Sauerbodenarten führen und mit einem Zurückdrängen kalkbedürftiger Sippen gekoppelt ist. Ohne die differentialartenlose Subassoziation zu durchlaufen, entsteht das Vaccinio-Rhododendretum *ferruginei* (teilweise an den Sukzessionsrelikten *Rhododendron x intermedium* und *Sorbus chamaemespilus* erkennbar) direkt aus dem Rhodothamno-Rhododendretum *hirsuti* über eine Variante mit *Rhododendron ferrugineum* (siehe folgender Abschnitt).

Diese in der Literatur (z. B. LÜDI 1921, BRAUN-BLANQUET et al. 1939, ZÖTTL 1951, HEISELMAYER 1975, HAUPT 1985, STILL 1991, SEIBERT in OBERDORFER 1992) schon mehrfach zum Ausdruck gebrachte Entwicklung zeigt, daß die Gesellschaft an lokalklimatisch geeigneten Standorten früher oder später den Schluß der Vegetationsentwicklung darstellt. Während sie an schwach geneigten Graten und wenig geneigten Kuppen größere Flächen zu überziehen vermag, löst sie sich an stärker geneigten Hängen in inselartige Teilbestände auf, wobei sich das Artenspektrum des *Pinus mugo*-Unterwuchses von den Rändern zum Zentrum dieser Gruppen mehr und mehr zu bodensauren Vertretern verschiebt. Hier ist auf eine scharfe Abgrenzung der Aufnahmeflächen zu achten, um nicht ganze Komplexe zu erfassen (vergleichbar dem Verhältnis von Wald zu Waldsäumen sollten die schon von Kalkgestein beeinflussten Ränder ausgegrenzt werden). Aus diesem Grund wurden relativ kleine Probestellen gewählt.

Gegenüber dem Rhodothamno-Rhododendretum *hirsuti* ist das (nach AICHINGER 1933 aus Konkurrenzgründen) durchschnittlich artenärmere Vaccinio-Rhododendretum *ferruginei* vorwiegend negativ charakterisiert. Neben der meist edaphisch bedingten Häufung von *Calamagrostis villosa*, *Calluna vulgaris*, *Listera cordata* und *Polytrichum formosum* ist als Folge der günstigeren Feuchtigkeitsverhältnisse vielerorts eine üppigere und artenreichere Moos- und Flechtenflora entwickelt, deren Mengenanteile jedoch keinen festen Regeln unterliegt. Lediglich eine in den großen Dolomitgebieten gehäuft auftretende Variante mit *Sphagnum quinquefarium* ist ökologisch von den übrigen Aufnahmen zu unterscheiden, indem sie Bestände von besonders feuchten Lokalitäten differenziert. Die gebildeten Torfschichten hoher Lagen unterscheiden sich nach RINGLER (1981) kaum von denen der tiefer gelegenen Hochmoore, wenngleich das Artengefüge vorwiegend vom (Groß-) Klima geprägt ist. Je nach Betrachtungsweise könnte man auch von extrazonalen Hochmoorinseln („Gipfelhochmooren“) sprechen.

Eine eigene ökologische Situation kennzeichnet auch die Variante mit *Betula pubescens* subsp. *carpatica*. Sie hat ihre Standorte an ständig (luft-)feuchten, schattigen, wasserzügigen, lawinenüberzogenen (Säbelwuchs), mehr oder weniger steilen, schluchtartigen Karenhängen und ist außer der Laber-Hörnle-Gruppe jeweils kleinflächig im ganzen kalkalpinen Teil des Ammergebirges zwischen 1300 1400 und 1600 (1700) m zu beobachten. Weiteres Charakteristikum der Ausbildung ist die Vermengung von Arten der Vaccinio-Piceetea mit jenen der Erico-Pinetea, was auf eine mosaikartige Verzahnung mit dem Rhodothamno-Rhododendretum *hirsuti* zurückzuführen ist (*Betula* wurzelt in kleinen Buckeln aus Rohhumus), und jenen der Betulo-Adenostyletea als Zeichen besserer Nährstoff- und Wasserversorgung.

Angaben über die Seltenheit der in den Zentralalpen großflächig vorkommenden Gesellschaft in den Nördlichen Kalkalpen (OBERDORFER 1950, ZÖTTL 1951, THIMM 1953, REHDER 1970, HERTER 1990) beziehen sich in der Mehrzahl auf Bestände ohne *Pinus mugo* und sollten daher nicht als Maß für ihre Verbreitung angesehen werden. Nachweise von Gesellschaftsbildern mit *Pinus mugo* über Rohhumus in den Allgäuer Alpen (HÄGBLE 1980), Lechtaler Alpen (HAUPT 1985), Karwendelgebirge (SAITNER 1989a, Übergänge) Berchtesgadener Alpen und östlich anschließenden Teilen (LIPPERT 1966, WEISKIRCHNER 1978, WEINMEISTER 1983) und nun gehäuft in den Ammergauer Alpen lassen auf weitere Beobachtungen in den dazwischenliegenden Räumen hoffen, wobei insbesondere auf Dolomitgebiete und Zonen mit anstehenden Jura-Gesteinen zu achten ist.

Spalte	11111111 1122222222233333333444 4444			
	1234567	8901234567	8901234567890123456789012	3456
V O K ERICO-PINETEA				
Erica herbacea	.....	.....+...	1+.+.....+.....+...	...1
Polygala chamaebuxus	.....	.....	.....+	.....
Aquilegia atrata	.....	.....	.....	.....
DV ERICO-PINION				
Valeriana montana	.....	.....	.....r.....+	.....
Tortella tortuosa	.....	.....	.....	.....+
Viola biflora	.....	.....	.....	.....+.....1..
Phyteuma orbiculare	.....	.....	.....+	.....
Calamagrostis varia * varia	.....	.....+	.....+.....+.....1..	...++
Veratrum album	.....++	r.+.....	.....	.....+.....++
Solidago virgaurea * minuta	+.....+	.....+.....	.....	.....+.....+.
Aster bellidiastrum	.....	.....	.....	.....
Daphne striata	.....	.....	.....	.....
Carduus defloratus	.....	.....	.....	.....
O PICEETALIA ABIETIS				
Vaccinium myrtillus	1221111	+111112221	+++11++111+1++2+1+111+111	1121
Vaccinium vitis-idaea * vit.	+..1111+	2+11121112	2123+11+1+1111+++11+1111	1+11
Lycopodium annotinum	...1+	..1+1+..+	.....1.....	...+... 11++
Listera cordata	.....	..1+1++1r+.....+.....	...++ +...
Picea abies juv.	r.....	+++.....r	.....	.....+.....
Huperzia selago	...++...+++.....+.....+.....	...+
Ptilidium ciliare	.....	.....+	.....1.....	...++
Juniperus communis * nana	+.....+	.....	.....+.....2.....	.....
Vaccinium uliginosum * ulig.	..++...	.....	.....	.....1.....
Mylia taylori	.....	.....2..++.....
Rhynchospora aurea	.....+..	.....+..	.....	.....+.....
BEGLEITER				
Hylocomium splendens	...+.3.	+211+121+	2+1351+1114+1224.+.....++4	112+
Dicranum scoparium	...+.1.	2+221+3211	3222..+43+11231+++1.314211	+2+
Pleurozium schreberi	+...+1+	+..211++1+	..+11+++3+++12.1+.11+2+1	..2+
Campanula scheuchzeri	...++..++	.....	+++.....+.....+.....++	...+
Barbilophozia lycopodioides	.....1	1++..++1+	.....+1..+1+++.....	...++
Hieracium sylvaticum agg.	...+...+	+.....++++.....+.....+.....	...+.
Rhynchospora aurea	..2.....+.....+.....++.....	...+
Dryopteris dilatata	...1+	+1+.....r+	.....1.....	+++... +1+
Luzula sylvatica * sylvatica	++..+..++.....+.....	...+.
Cladonia furcata	.....++	...2..+.1	+++1++..+1.1.....	...1+
Soldanella alpina	.....+	.....	.....	.....+
Geranium sylvaticum	.....	.....	.....+.....	...+
Sesleria albicans * albicans	.....	.....	.....	.....
Prenanthes purpurea	.....	.....+++	.....	...++
Ptilium crista-castrensis	...+..	.....+.1.	.....+1.....	...+
Galium anisophyllum	.....	.....	.....	.....
Globularia nudicaulis	.....	.....	.....	.....
Cladonia spec.	...1.+.	.....	++1+.....	.....
Biscutella laevigata * laev.	.....	.....	.....	.....
Anthoxanthum alpinum	++...+.	.....	.....r.....+
Carex ferruginea * ferr.	.....	.....	.....	...+
Polygonatum verticillatum	.....	.....	.....	...++
Knautia dipsacifolia * dips.	.....	.....	.....	.....
Cladonia rangiferina	...+.....++.....	...+
Festuca quadriflora	.....	.....	.....	.....
Polygonum viviparum	...+.....	.....	.....	.....+
Melampyrum pratense	.....+..	.....+.....	.....	.....
Ctenidium molluscum	.....	.....	.....	.....
Peucedanum ostruthium	.....	.....	.....	.....+.....1.....
Deschampsia cespitosa	.....	.....	.....+	.....
Oreopteris limbosperma	...+.1	.....	.....	.....
Gentiana pannonica	.....	.....+	.....	.....r.....
Valeriana saxatilis * sax.	.....	.....	.....	.....
Potentilla erecta	+...+.+	.....	.....	.....1.....
Ligusticum mutellina	.....	.....+	.....	.....
Chaerophyllum villarsii	++.....	.....	.....	.....
Scabiosa lucida * lucida	.....	.....	.....	.....
Bartsia alpina	.....	.....	.....	.....+
Leontodon pyrenaicus * helv.	...+++..	.....+	.....+.....	.....
Adenostyles alliariae	.....	.....	.....	.....+.....
Gymnocarpium dryopteris	.....	.....	.....	...+2..
Acer pseudoplatanus juv.	.....	.....	.....	...++

Spalte	11111111 11222222222233333333444 4444			
	1234567	8901234567	8901234567890123456789012	3456
Saxifraga rotundifolia
Adenostyles alpina * alpina
Athyrium filix-femina
Selaginella selaginoides
Leucanthemum adustum
Fragaria vesca
Dryas octopetala
Silene vulgaris * glareosa
Agrostis agrostiflora
Fissidens cristatus
Ranunculus montanus
Cladonia digitata
Primula elatior * elatior
Silene pusilla
Alchemilla plicatula
Salix appendiculata
Deschampsia flexuosa
Potentilla aurea
Mnium spinosum
Thalictrum aquilegifolium
Ranunculus alpestris
Salix waldsteiniana
Arctostaphylos alpinus

mit geringer Stetigkeit:

1: Arnica montana * montana 1, Geum montanum +; 2: Gentiana punctata 1, Arnica montana * montana 1, Geum montanum +; 3: Carex pallescens +, Poa alpina +, Agrostis rupestris +, Cladonia deformis 2; 4: Agrostis capillaris +, Gentiana punctata +, Plantago alpina +, Hieracium lactucella +, Marsipella funckii 1; 5: Hylocomium pyrenaicum 2, Dicranodontium denudatum +; 6: Barbilophozia floerkei 2; 7: Carex pallescens +, Agrostis capillaris +, Gnaphalium norvegicum +, Leucobryum juniperoides +; 11: Cladonia pleurota 2; 12: Melampyrum spec. +; 13: Cladonia gracilis +; 15: Bazzania trilobata +, Bazzania tricrenata +, Kurzia trichoclados +; 16: Plagiothecium undulatum 2; 17: Cladonia arbuscula 1, Bazzania tricrenata +, Icomadophila ericetorum +; 20: Barbilophozia floerkei 1; 23: Bazzania trilobata +; 24: Hypnum callichroum +; 32: Cladonia arbuscula 1, Cladonia gracilis +, Sanionia uncinata +, Dicranum fuscens 1; 34: Cladonia pyxidata 1; 38: Plagiothecium laetum +; 40: Plagiothecium laetum +, Salix hastata +, Phegopteris connectilis +, Barbilophozia barbata +; 41: Cladonia arbuscula +; 44: Aconitum vulparia +, Lonicera nigra +, Veronica urticifolia +, Paris quadrifolia +, Maianthemum bifolium +, Clematis alpina * alpina 1, Valeriana tripteris 1; 47: Barbilophozia floerkei 1, Aconitum vulparia +, Lonicera nigra +, Lamiastrum galeobdolon * montanum 1, Cystopteris fragilis +, Abies alba juv. +; 48: Ditrichum flexicaule +, Cladonia amaurocraea 1, Tetraphis pellucida +, Cephalozia spec. +, Calypogeia neesiana +, Cephalozia catenulata +, Blepharostoma trichophyllum +; 49: Poa nemoralis +, Cystopteris fragilis +, Paris quadrifolia +, Moehringia muscosa 2, Melica nutans +; 51: Lonicera nigra +, Lamiastrum galeobdolon * montanum +, Poa nemoralis +, Veronica urticifolia +, Rubus idaeus +, Lonicera alpigena * alpigena +; 52: Parnassia palustris +, Aconitum vulparia +, Astrantia major +; 53: Cladonia gracilis 1, Hypnum bambergeri +; 54: Carex ornithopoda * ornithopoda +, Agrostis stolonifera +; 55: Mercurialis perennis +, Salix glabra +, Tussilago farfara +;

Vergleichende Untersuchungen des Vaccinio-Rhododendretum ferruginei in Osttirol, Kärnten, Südtirol und im nordwestlichen Friaul von PIGNATTI (1970) offenbaren eine erstaunliche Gleichförmigkeit der Bestände. Sie sind in vielen Teilen mit jenen des Untersuchungsgebietes identisch und differenzieren sich nur in einer Gruppe von eher inneralpin verbreiteten Sippen wie *Larix decidua*, *Vaccinium uliginosum*, *Pinus cembra* und *Empetrum nigrum* subsp. *hermaphroditum* (vgl. auch RAFFL 1982, ARENTZ et al. 1985).

Die eigene subozeanische Struktur der Randalpenbestände (OBERDORFER 1950) wird mit den Ammergauer Aufnahmen bestätigt, wenngleich ähnliche Bestände an kleinklimatisch geeigneten Standorten kleinflächig auch in den Zentralalpen vorkommen. Sie kommt im reichlichen Auftreten feuchteliebender Moose mit z. T. atlantischem Ursprung (*Sphagnum*) ebenso zum Ausdruck wie in der Häufung der in der subalpinen Stufe als extrazonal zu bezeichnenden *Betula pubescens* subsp. *carpatica* in Strauchgesellschaften der Außenketten (Zusammenstellungen über Angaben in der Literatur bei HERTER 1990), wobei die Sippe auch in Betulo-Adenostyletea- und Erico-Pinetea-Gesellschaften eindringen kann. In den birkenreichen Latschengebüsch des Hochkönigs (WEINMEISTER 1983) und der Allgäuer Alpen (HERTER 1990) treten Laubwaldarten wohl als Ergebnis geringerer Bodenversauerung (Ausbildung bzw. Subassoziation des Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti) stärker in Erscheinung als im Ammergebirge. Dagegen zeigen einzelne Aufnahmen der Gesellschaft aus den Lechtaler Alpen (HAUPT 1985) deutliche Übereinstimmungen mit den eigenen Beständen. Auf die

4445 7890	55555555566666666677 123456789012345678901	777777778888 88 234567890123 45	88 8899 99999 67 8901 23456	Spalte
....	.....+.	.....	.. .+.+.+	Saxifraga rotundifolia
1.+.	.....+	.....	.. .+.+.+	Adenostyles alpina * alpina
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Athyrium filix-femina
....	.....+	.....	.. .1 .+.+	Selaginella selaginoides
....	.....++.	.....	.. .+.+.+	Leucanthemum adustum
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Fragaria vesca
....	.....+	.....	.. ++ 1.	Dryas octopetala
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Silene vulgaris * glareosa
....	.....2.	.....	.. .+.+.+	Agrostis agrostiflora
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Fissidens cristatus
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Ranunculus montanus
....	.....1.	.....	.. .+.+.+	Cladonia digitata
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Primula elatior * elatior
....	.....+	.....	.. r.	Silene pusilla
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Alchemilla plicatula
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Salix appendiculata
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Deschampsia flexuosa
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Potentilla aurea
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Mnium spinosum
....	.....+	.....	.. .+.+.+	Thalictrum aquilegifolium
....	.....+	.....	.. ++ +. .+.+	Ranunculus alpestris
....	.....2.	.....	.. .+.+.+	Salix waldsteiniana
....	.....+	.....	.. 1.	Arctostaphylos alpinus

56: Mercurialis perennis +; 58: Plagiothecium undulatum +; 59: Mercurialis perennis +; 61: Hypnum bambergeri +; 63: Leontodon hispidus * hispidus +, Chaerophyllum hirsutum +; 64: Salix glabra +, Plagiothecium undulatum 1, Phyteuma spicatum +; 65: Salix glabra 1, Phyteuma spicatum +, Gymnocarpium robertianum +; 68: Laserpitium latifolium 1, Petasites paradoxus +; 69: Taraxacum officinale agg. +; 70: Pinguicula alpina +, Carex sempervirens +, Agrostis alpina +; 71: Maianthemum bifolium +, Convallaria majalis +; 72: Carex ornithopoda * ornithopoda +, Lotus corniculatus +, Androsace chamaejasme +; 73: Ditrichum flexicaule +, Euphrasia salisburgensis +, Platygrium repens +; 75: Plagiothecium laetum +, Cirriphyllum piliferum +; 76: Laserpitium latifolium +, Athamanta cretensis +; 78: Thymus praecox * polytrichus +, Cirriphyllum piliferum +; 81: Campanula cochlearifolia +; 83: Sanionia uncinata +, Hieracium spec. +, Splachnum sphaericum +; 84: Campanula cochlearifolia +; 86: Pinguicula alpina +, Salix retusa +, Primula auricula r, Achillea atrata +, Bryum spec. +, Ptychodium plicatum +; 87: Pinguicula alpina +, Androsace chamaejasme +, Soldanella minima * minima 1, Tofieldia calyculata +, Orthothecium rufescens 1; 88: Carex sempervirens 1, Carex digitata +, Hedysarum hedysaroides * hedysaroides +, Bryum elegans +, Mnium thomsonii +; 89: Poa alpina +, Pseudoleskea incurvata +, Moehringia ciliata +, Rumex scutatus 1; 90: Thymus praecox * polytrichus +, Lotus corniculatus +, Hippocrepis comosa +; 91: Leontodon hispidus * hispidus +, Thymus praecox * polytrichus +, Thesium alpinum +, Potentilla brauniana +; 92: Hypericum maculatum +, Dryopteris filix-mas 1, Ajuga pyramidalis +; 93: Parnassia palustris +, Hylocomium pyrenaicum +, Plagiommium affine 1, Scapania aequiloba +, Entodon concinnus +; 94: Carex sempervirens +, Clematis alpina * alpina +; 95: Hypericum maculatum +, Leontodon hispidus * hispidus +, Aconitum napellus +, Myosotis alpestris +, Chaerophyllum hirsutum +, Pseudoleskea incurvata 1, Dactylis glomerata +, Arabis corymbiflora +, Lilium martagon +, Poa hybrida +; 96: Hypericum maculatum +, Parnassia palustris +, Aconitum napellus +, Myosotis alpestris +, Festuca pulchella * pulchella 1, Conocephalum conicum +

Variante mit *Betula pubescens* subsp. *carpatica* sollte in den nördlichen Kalkalpen mehr geachtet werden. Bei Kenntnis der ökologischen Situation dürfte die Suche in zahlreichen Gebirgsstöcken erfolgreich verlaufen. Teilweise lassen auch Ortsnamen wie „Birkkarspitze“ im Karwendel oder „Birkental“ in den Lechtaler Alpen auf Birkenvorkommen schließen. KARL (1950) erwähnt Vorkommen an der Rotwand im Mangfallgebirge.

Sphagnum-reiche Varianten wurden bisher nur selten und nur aus niederschlagsreichen Gebieten angegeben. PIGNATTI (1970) trennt Bestände mit *Sphagnum nemoreum* und *Sphagnum rubellum* als Subassoziation sphagnetosum von den übrigen Strauchheiden ab und betont den hochmoorartigen Charakter. LANG (1991) beschreibt aus dem Mangfallgebirge eine *Sphagnum capillifolium* (= *Sph. nemoreum*)-*Pinus mugo*-Gesellschaft, die der *Sphagnum*-reichen Variante der Ammergauer Alpen sowohl standörtlich als auch floristisch weitgehend gleicht. Auf das bevorzugte Auftreten von *Sphagnum nemoreum* und *Sph. quinquefarium* in feuchten und rohhumusreichen Latschengebüsch des Karwendelgebirges weist SAITNER (1989a) hin (letzteres kommt nach RICHARD et al. 1977 auch im „Salici-Rhododendretum prov.“ der Nordwestlichen Schweizerischen Randalpen vor). STILL (1991) gibt „*Sphagnum* cf. *nemoreum*“ sehr stet aus nordseitigen Latschenbeständen des östlich benachbarten Estergebirges an. Bei dieser Aufzählung ist zu beachten, daß die drei zur Sektion *Acutifolia* gehörenden Sippen früher z. T. als Varietäten einer Art betrachtet wurden (vgl. FRAHM & FREY 1983, DÜLL & MEINUNGER 1989, DÜLL 1990) und leicht zu verwechseln sind.

Für die Abtrennung einer Subassoziation *calamagrostietosum villosae* (vgl. PALLMANN & HAFFTER 1933 und ihnen folgend BRAUN-BLANQUET et al. 1939, BRAUN-BLANQUET, PALLMANN & BACH 1954 und CAMPBELL & TREPP 1968) besteht in den Ammergauer Alpen wie wohl auch in anderen Gebieten der Nordalpen kein Anlaß. Zwar entwickelt sich *Calamagrostis villosa* hier ähnlich wie im Schweizer Nationalpark an lichten und vielfach gestörten Stellen (bloßgelegte Rohhumusdecken), doch gehört sie auch in optimal entwickelten Beständen zu den steten Arten, sodaß man ihr allenfalls fazielle Bedeutung zubilligen kann.

Von WALENTOWSKI, RAAB & ZAHLHEIMER (1990) wird für die Bayerischen Alpen irrtümlich ein „*Calamagrostido villosae*-Pinetum mugo Pawł. 27“ angegeben, das als korrespondierende Assoziation des *Vaccinio-Rhododendretum ferruginei* in den hercynischen Mittelgebirgen vorkommt (OBERDORFER 1987). Die Einstufung des letzteren als „potentiell gefährdet“ in der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Bayerns scheint gerechtfertigt. Rasche Zerstörung der Bestände könnte vor allem bei stärkerer Beweidungstätigkeit der Flächen eintreten, die jedoch im Zeitalter des Rückgangs der Almwirtschaft nur punktuell Probleme bereiten dürfte (gerade aber in den Ammergauer Alpen, siehe Abschnitt 5.4).

4.6.13 Kl. ERICO-PINETEA Horvat 59

O. *Erico-Pinetalia* Horvat 59

V. *Erico-Pinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39

Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti (Aich. 33) Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 39 em. Wallnöfer 93 (Tabelle 30, Spalten 47-96)

Der für Karbonat-Latschengebüsche der Nördlichen Kalkalpen vielfach verwendete Name *Erico-Rhododendretum hirsuti* wurde von OBERDORFER in OBERDORFER et al. (1967) unter anderem deshalb nicht gültig veröffentlicht, da in der Synonymie mit dem „*Rhododendro-Mugetum* Br.-Bl. 39“ ein älterer, gültig veröffentlichter Name derselben Rangstufe zitiert wird. Allerdings eignet sich auch dieser nicht für Bestände mit der niederliegenden Form von *Pinus mugo*, da damit strukturell deutlich andersartige Bestände westlicherer Alpeiteile mit der vikariierenden *Pinus uncinata* gemeint sind. Aus Prioritätsgründen ist daher der Name *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* vorzuziehen, mit dem BRAUN-BLANQUET in BRAUN-BLANQUET et al. (1939) Bestände der Südöstlichen Kalkalpen bezeichnet und in das WALLNÖFER in MUCINA et al. (1993) die Karbonat-Alpenrosen-Latschengebüsche der Nördlichen Kalkalpen einbezieht. Jedoch steht auch hinter diesem Namen ein kleines Fragezeichen, da nach Art. 29 Absatz 2 des Pflanzensoziologischen Codes (BARKMAN et al. 1986) Namen von Syntaxa als illegitim angesehen werden, „bei denen keine der namengebenden Pflanzensippen der höchsten der dominierenden Schichten“ angehört. Im vorliegenden Fall stellt sich die Frage, ob man *Pinus mugo* und *Rhododendron hirsutum* zwei verschiedenen Schichten zuordnet und damit die erstere Sippe im Syntaxonnamen erscheinen muß. Nach eigener Auffassung ist zwar eine Schichtung vorhanden, in Anbetracht der Tatsache, daß es sich bei *Rhododendron hirsutum* jedoch um einen Strauch handelt, wird an der oben genannten Bezeichnung festgehalten.

Als Dauergesellschaft vermag sich das *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* nur in sommerwarmen, trockenen Süd- und Ostlagen behaupten. Als solche ist es in den über 1800 m hohen Gebirgsstöcken weit verbreitet. Flachgründige Humuskarbonat- oder Moderhumusböden markieren bei vermehrtem Stoffumsatz und unterdrückter Humusakkumulation den Endpunkt in der Bodenentwicklung. Statt der kalkfliehenden *Calamagrostis villosa* und *Calluna vulgaris* setzen sich die ökologischen Vikarianten *Calamagrostis varia* subsp. *varia* und *Erica herbacea* durch. In kleinen Vertiefungen können sich dennoch über etwas dickeren Humusansammlungen bodensaure Arten ansiedeln. Differentialarten gegenüber dem *Vaccinio-Rhododendretum ferruginei* (zugleich Trennarten gegenüber dem Verband *Piceion abietis* und höherer Rangstufen) sind ferner Hochstaudenarten und Vertreter lichter Laub- und Nadelwälder. Neben *Rhododendron hirsutum* tritt *Sorbus chamaemespilus* als weitere Kennart der Assoziation auf.

Initiale und nur von *Rhododendron hirsutum* beherrschte Stadien (**differentialartenlose Subassoziation**) ergeben sich vor allem aus Weiterentwicklungen von *Seslerietea*- (hieraus geht die **Variante mit *Carex firma*** hervor) und *Thlaspietea*-Gesellschaften (die **Variante mit *Polystichum lonchitis*** verfügt noch über eine Reihe von Kalkschuttarten). Besonders charakteristisch sind solche reinen *Rhododendron hirsutum*-Gebüsch — wie schon im Abschnitt *Caricetum firmiae* erwähnt — am unteren Ende größerer Kare über Grob- und Blockschutt bei einem Minimum an Humus. Solange sich die abwärtsgleitenden Lawinen keine neuen Wege bahnen, wirkt sich die längere Schneebedeckung und die starke mechanische Beanspruchung hemmend auf das Wachstum von *Pinus mugo* aus. Sekundär können diese Bestände auch durch Latschenschwanden (OBERDORFER



Abb. 41: Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti in der differentialartenlosen Subassoziation im Nordkar des Westlichen Geierkopfes (8431/33 A, 1590 m): Latschenwuchs kann erst in kürzer schneebedeckten und weniger stark überschütteten Bereichen aufkommen.

1950) oder natürliches Absterben von *Pinus mugo* entstehen. Sie sind aber dann an einem größeren Humusreichtum kenntlich.

Initiale Stadien des Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti mit vergleichbarer ökologischer Ausgangssituation werden gelegentlich als „Rhododendretum hirsuti“ den Beständen mit *Pinus mugo* gegenübergestellt (LÜDI 1921, THIMM 1953, KEIM 1967, NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979, SMETTAN 1981, WEBER 1981, HAUPT 1985, GREIMLER 1991). Auch wenn es sich dabei mitunter um Dauergesellschaften handelt, verdienen die Bestände jedoch in keinem Fall Assoziationsrang, da *Rhododendron hirsutum* sein Schwergewicht in geschlossenen Legföhrengbüschen hat und nur kleinflächig außerhalb der Gebüsche bestehen kann. Im übrigen wäre eine Abtrennung vom Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti als eigene Gesellschaft im Vergleich zum Vaccinio-Rhododendretum ferruginei (wo latschenfreie Bestände ebenfalls als Subassoziation gewertet werden) etwas inkonsequent und würde *Rhododendron hirsutum* in seinem Kennartenstatus sehr degradieren. Daher wird in Übereinstimmung mit OBERDORFER et al. (1967) die Abtrennung dieser latschenfreien Bestände als Subassoziation favorisiert, auch wenn *Rhododendron hirsutum* und *Pinus mugo* zu den typischen Bestandteilen des Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti gehören. Auf der anderen Seite soll an dieser Stelle nochmals auf die bei der Klassenbeschreibung der Vaccinio-Piceetea in Erwägung gezogene Möglichkeit hingewiesen werden, die Latschenbestände insgesamt zu dieser Klasse zu stellen.

Wie an zahlreichen Vergleichsaufnahmen aus dem Ostalpenraum abzulesen ist (WIKUS 1961, SMETTAN 1981, WEBER 1981, SAITNER 1989a, HERTER 1990, WALLOSSEK 1990, SEIBERT in OBERDORFER 1992) und CAMPBELL & TREPP (1968) ausdrücklich betonen, verläuft an feuchteren und weniger besonnten Standorten die Sukzession je nach Ozeanität des Lokalklimas mehr oder weniger rasch in Richtung Vaccinio-Rhododendretum ferruginei, sodaß der Erico-Pinion-Teil der Latschengebüsche nur als transitorischer Zustand oder Dauer-Initialgesellschaft existieren kann. Ein Zwischenstadium auf diesem Weg markiert das Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti **pinetosum mugo** in der Variante mit *Rhododendron ferrugineum*, die etwas häufiger auftritt, als die wenigen

Aufnahmen andeuten. Als Zeichen zunehmender Bodenversauerung erscheinen einige Differentialarten des *Vaccinio-Rhododendretum ferruginei*.

Bei den übrigen latschenreichen Beständen des *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* zeigt sich in Abhängigkeit vom Feuchtegrad und Vegetationsschluß eine fein abgestufte Verschiebung der Artengarnitur. Äußern sich die unterschiedlichen hygrischen Verhältnisse nur in einer mehr oder weniger großen Deckung bestimmter Moosarten, ohne daß dadurch andere Bestandteile der meist aus den gleichen Arten aufgebauten Moosdecke ausfallen, macht sich bei abnehmender Bodenbeschattung eine Häufung von lichtbedürftigen Phanerogamen (*Rosa pendulina*, *Rubus saxatilis*, *Sorbus aucuparia*) bemerkbar. Weitere Differentialart der *Rosa pendulina*-Variante ist die in Tieflagen eher in Schattlagen wachsende, hier aber vermutlich aufgrund der ungünstigeren Klimaverhältnisse und geringerer Konkurrenz auf lichtere Stellen ausweichende *Oxalis acetosella*.

Auf ein *Caricetum firmae* als Vorläufer deutet eine *Rhodothamnus chamaecistus*-Variante hin, die an der Obergrenze von Latschenbeständen zu finden ist und den Übergang zur nach oben anschließenden differentialartenlosen Subassoziation (vgl. deren *Carex firma*-Variante) kennzeichnet. Beide kommen in den großen Hauptdolomitgebieten der Kreuzspitz- und Daniel-Gruppe vor.

Über die weite Verbreitung des *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* in den Kalkalpenbereichen geben zahlreiche Angaben Auskunft. Erneut tritt als westliche Arealgrenze einer ostalpinen Gesellschaft der penninisch-savoyische Grenzstreifen in den Vordergrund (vgl. die Verbreitungskarten von *Rhododendron hirsutum* und *Pinus mugo* in MERXMÜLLER 1954). Die zunehmenden Verbreitungslücken des *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (mit *Pinus mugo*) im westlichen Teil der Ostalpen sind auf ihr Ersetzen durch das strukturell und ökologisch andersartige *Erico-Pinetum uncinatae* bzw. *Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae* (beide mit der Westalpenvariante *Pinus uncinata*) zurückzuführen, das seinerseits weiter östlich nur disjunkte Fundorte besitzt (an dieser Stelle sei nochmals auf die Probleme in der Kiefer-Taxonomie hingewiesen).

Die von BRAUN-BLANQUET et al. (1939) namhaft gemachten kryptogamenreichen Subassoziationen *hylocometosum* und *cladonietosum* beruhen im wesentlichen auf den unterschiedlichen Deckungsgraden der Sippen und werden nur schwach durch Differentialartengruppen repräsentiert. So gesehen wäre die Gesellschaft auch in den Ammergauer Alpen in *Hylocomium*-reiche und -ärmere Bestände gliederbar. In Anbetracht des Fehlens von eindeutigen Trennarten wird ihnen jedoch nur fazielle Bedeutung zugebilligt.

Im Abschnitt über das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* wurde bereits darauf hingewiesen, daß *Daphne striata* im Untersuchungsgebiet ihren Schwerpunkt in *Seslerion*-Gesellschaften hat und daher als Kennart des *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* ausscheidet. Nicht viel anders verhält sie sich im *Rofan-Gebirge* (THIMM 1953) und in ihrem Hauptareal in den Südlichen Kalkalpen (AICHINGER 1933, WIKUS 1961, NIEDERBRUNNER 1975, OBERHAMMER 1979, DALLA TORRE 1982, Gerdol & Piccoli 1982, vgl. auch ihre hohe Stetigkeit in der synoptischen Tabelle des *Seslerio-Caricetum sempervirentis* der Ostalpen von E. & S. PIGNATTI 1975). Ökologisch steht *Daphne striata* zwischen den beiden Gesellschaften, wie in ihrem Schwerpunkt in sekundären, durch Latschendeградierung entstandenen Blaugras-Horstseggenhalden zum Ausdruck kommt. Die Sippe ist in den Ammergauer Alpen eindeutig als Verbandskennart des *Seslerion albicans* zu werten. Im *Erico-Pinion* tritt sie dagegen nur als Differentialart gegenüber *Piceion abietis*-Gesellschaften auf.

Von WALENTOWSKI, RAAB & ZAHLHEIMER (1990) wird das *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* als gefährdet (Gefährdungskategorie 3) eingestuft. Dem kann bei Kenntnis der regionalen Verbreitung der Gesellschaft in den Ammergauer Alpen und zahlreicher weiterer Angaben aus den Bayerischen Alpen (ZÖTTL 1951, LIPPERT 1966, ZIELONKOWSKI 1974, THIELE 1978, URBAN 1990b und weitere) nicht gefolgt werden.

4.7 Die soziologisch-diagnostische Bedeutung von Kryptogamen in alpinen Phanerogamen-Gemeinschaften

Bei der Behandlung alpiner Vegetationseinheiten wird in der pflanzensoziologischen Literatur nur sporadisch auf die Möglichkeit einer Charakterisierung durch Kryptogamen auf der Ebene von Assoziationen oder höherer Rangstufen hingewiesen. Unter den älteren Bearbeitern sind besonders BRAUN-BLANQUET & JENNY (1926) und GAMS (1927) zu nennen, Einzelhinweise finden sich in GIACOMINI & PIGNATTI (1955) und HOLZNER & HÜBL (1977). Sehr detaillierte Aussagen über die Bedeutung von Moosen in alpinen Pflanzengesellschaften, die durch die eigenen Untersuchungen vielfach bestätigt werden können, sind OCHSNER (1954) zu entnehmen. Eine Reihe von Bearbeitern in OBERDORFER (1977, 1978, 1983b, 1992) führen ebenfalls einige Kryptogamen auf Rangstufen oberhalb der Begleiter an. In neuerer Zeit beschäftigten sich DIERSSEN (1984), SAITNER & PFADENHAUER (1992) und besonders SMETTAN (1982) ausführlicher mit dieser Problematik. Letz-

terer legt wohl als erster für einen abgeschlossenen Alpenteil eine Übersicht über die pflanzensoziologische Variationsbreite von Moosen vor und schafft damit eine Orientierungshilfe für weitere Untersuchungen in dieser Richtung.

Welchen beträchtlichen Schwankungen die Anzahl der Notierungen von Kryptogamen bei Vegetationsaufnahmen unterworfen sein kann, zeigt DIERSSEN (1984) am Beispiel von Schneebodengesellschaften. Das wegen des unterschiedlichen Kenntnisstandes der verschiedenen Autoren heterogene Aufnahmемaterial macht Aussagen über die überregionale pflanzensoziologische Amplitude bestimmter Kryptogamenarten schwierig, zumal sich auch die standörtlichen Angaben von Bryologen und Lichenologen meist auf rein ökologische Merkmale konzentrieren und nur teilweise auf das pflanzensoziologische Umfeld schließen lassen.

Man sollte allgemein davon abkommen, Kryptogamen nur dann eine Relevanz für die Charakterisierung von höher organisierten Pflanzengesellschaften zuzubilligen, wenn sie in den Beständen dominieren (Quellfluren, Schneeböden) oder — wie in bodensauren Nadelwäldern — in einer bestimmten Schicht massiert auftreten (und daher nur schwerlich übergangen werden können). Sie sind vielmehr als „gleichwertige Partner“ in der Vegetation neben den Phanerogamen zu betrachten, soweit es sich nicht um standörtlich-ökologisch differenzierte Mikrogemeinschaften handelt, können aber auch für diesen Fall wertvolle Anhaltspunkte für die Differenzierung von Vegetationseinheiten liefern (vgl. SCHUHWERK 1986). Mit OCHSNER (1954: 290 f.) sei nochmals betont: „Es gibt aber doch eine Reihe von Gesellschaften, in welchen Moose als Charakter-Arten auftreten, d. h. eine enge soziologische Bindung eingehen, wie z. B. im *Polytrichetum sexangularis*. Es wird auch möglich sein verwandte Assoziationen durch Moos-Differentialarten voneinander zu trennen. Auf jeden Fall lohnt es sich stets Moose und andere Kryptogamen bei pflanzensoziologischen Untersuchungen miteinzubeziehen. (...) Jeder, der sich mit dem Studium der Pflanzensoziologie näher befasst, sollte es sich zur Pflicht machen neben den Blütenpflanzen auch einige jener Gross-Kryptogamen (Farne, Moose, Flechten und Pilze) kennen zu lernen, welche wesentliche Bestandteile der Gesamtvegetation darstellen. Darüber hinaus ist es aber notwendig bei grösseren soziologischen Arbeiten Kryptogamen-Spezialisten zuzuziehen.“ Die Berücksichtigung von Kryptogamen stößt natürlich dann an ihre Grenzen, wenn es sich um bestimmungskritische Sippen handelt. Qualität ist in diesem Fall der Quantität vorzuziehen.

Intensive Vergleiche mit anderen Teilgebieten ließen sich im Rahmen dieser Arbeit aus Zeitmangel nicht realisieren. Daher sollen die folgenden Angaben über die pflanzensoziologische Stellung einer Mehrzahl von Kryptogamen (das deutliche Übergewicht an Moosen ergibt sich aus der engen standörtlichen Verflechtung mit Phanerogamen, während die konkurrenzschwächeren Flechten eher auf mikroklimatisch abweichende Sonderstandorte abgedrängt werden) vornehmlich als Diskussionsgrundlage verstanden werden und insbesondere auch zu stärkerer Beachtung bei Vegetationsaufnahmen anregen. Sie beziehen sich auf die im Anhang aufgeführte Gesamtstetigkeitstabelle, die Aufsammlungen von Belegen und weiteren Beobachtungen im Gelände. Es werden hierbei nur die regionalen Verhältnisse der Ammergauer Alpen wiedergegeben, die erst durch weitere diesbezügliche Untersuchungen in anderen Gebieten eine Bestätigung erfahren können. Im übrigen ist zu bedenken, daß die Befunde in erster Linie für die subalpine und alpine Stufe Gültigkeit besitzen und sich in Tieflagen unter Umständen andere Verbreitungsschwerpunkte abzeichnen können. Immerhin zeigen sich jedoch bereits auffallende Parallelen zu anderen Gebieten der Alpen.

Sippen der Felsspalten

Barbula crocea

Cirriphyllum cirrhosum

Encalypta alpina

Hymenostylium recurvirostre

Hypnum vaucheri

Myurella julacea

Orthothecium intricatum

Orthothecium rufescens

O *Potentilletalia caulescentis*, Schwerpunkt im Verband *Cystopteridion*

O *Potentilletalia caulescentis*, V *Androsaci helveticici-Drabion tomentosae*?

V *Androsaci helveticici-Drabion tomentosae*, damit regional A *Androsacetum helveticiae*

V *Cystopteridion* (PHILIPPI 1975 beschreibt aus dem Allgäu ein *Hymenostylietum recurvirostris* Amann 28, zu dem die subalpinen und alpinen Ammergauer Vorkommen dieser Sippe auf keinen Fall gezählt werden können.)

V *Potentillion caulescentis*?

O *Potentilletalia caulescentis*, Schwerpunkt V *Potentillion caulescentis*

O *Potentilletalia caulescentis*, Schwerpunkt im Verband *Cystopteridion*

O *Potentilletalia caulescentis*, Schwerpunkt im Verband *Cystopteridion*; ent-

- gegen HOLZNER & HÜBL 1977 wird die Sippe für die Ammergauer Alpen nicht als Kennart des Caricetum firmae angesehen
- Pseudoleskeella catenulata* O Potentilletalia caulescentis?
Stegonia latifolia V Potentillion caulescentis?
Timmia norvegica V Cystopteridion
Toninia caeruleonigricans O Potentilletalia caulescentis (regional)?
- Sippen des Gesteinsschutts**
Pseudoleskea incurvata (U)V (Arabidenion alpinae) Petasition paradoxo, DV Arabidion caeruleae
Ptychodium plicatum (U)V (Arabidenion alpinae) Petasition paradoxo, wohl auch DA Phyllitido-Aceretum gegenüber anderen Laubwaldgesellschaften
Tortula norvegica (U)V Petasition paradoxo, DA Valeriano-Dryopteridetum villarii
- Sippen der Schneeböden**
Anthelia juratzkana K Salicetea herbaceae
Brachythecium glaciale im Untersuchungsgebiet (UG) A Poo-Cerastietum cerastioidis, überregional wohl V Salicion herbaceae
Kiaeria starkei im UG im Nardo-Gnaphalietum supini und Polytrichetum sexangularis, überregional wohl V Salicion herbaceae
Oncophorus virens K Salicetea herbaceae
Pleuroclada albescens im UG nur im Polytrichetum sexangularis, überregional wohl V Salicion herbaceae
Pohlia drummondii im UG nur im Polytrichetum sexangularis, überregional wohl V Salicion herbaceae
Polytrichum norvegicum A Polytrichetum sexangularis
Sanionia uncinata DV Salicion herbaceae
- Sippen der Quellfluren**
Bryum pseudotriquetrum schwache V Cratoneurion commutati, D basen- und kalkreicherer Ausbildungen des Caricion nigrae
Bryum schleicheri O Montio-Cardaminetalia
Dicranella palustris V Cardamino-Montion
Cratoneuron commutatum A Cratoneuretum falcati, V Cratoneurion commutati, D basen- und kalkreicherer Ausbildungen des Caricion nigrae
Philonotis calcarea schwache V Cratoneurion commutati, D basenreicherer Ausbildungen des Caricion nigrae
- Sippen der Flachmoore**
Climacium dendroides K Scheuchzerio-Caricetea nigrae
Drepanocladus exannulatus K Scheuchzerio-Caricetea nigrae
Drepanocladus revolvens O Caricetalia davallianae
Hypnum lindbergii K Scheuchzerio-Caricetea nigrae
Philonotis fontana O Caricetalia nigrae
- Sippen der alpinen Kalkmagerrasen**
Ctenidium procerrimum schwache D Subassoziation thamnolietosum bzw. Höhenform des Caricetum firmae
Desmatodon latifolius V Seslerion albicantis?
Hypnum bambergi A Caricetum firmae (vgl. GIACOMINI & PIGNATTI 1955)
Rhacomitrium lanuginosum D bestimmter Ausbildungen des Caricetum firmae (windgefegte Standorte über dicken Pechmoderschichten)
Rhytidium rugosum D Subassoziation thamnolietosum bzw. Höhenform des Caricetum firmae
Cladonia symphyocarpa D Seslerion albicantis
Cetraria islandica D Subassoziation thamnolietosum bzw. Höhenform des Caricetum firmae
Thamnolia vermicularis D Subassoziation thamnolietosum bzw. Höhenform des Caricetum firmae
- Sippen der bodensauren Nadelwälder**
Ptilidium ciliare O Piccetalia abietis
Mylia taylori O Piccetalia abietis
Rhytidadelphus loreus O Piccetalia abietis

5. Arten- und Biotopschutz

5.1 Die Bedeutung des NSG Ammergebirge als Teil der Bayerischen Alpen und sein Stellenwert in den Ostalpen

Durch die Unterschutzstellung am 16.8.1963 sind auf bayerischer Seite große Teile der Ammergauer Alpen (heute 28850 ha) als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Nach Süden endet das NSG mit der Staatsgrenze zu Österreich. Sein westlicher und nordwestlicher Rand fällt — ausgehend vom Grenzübergang Füssen-Reutte — in etwa mit den Kammlinien der westlichsten Gipfel zusammen (genauer siehe Abb. 1 und BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1986). Unter Auslassung größerer Teile zwischen Halbammer, Ammer und Sonnenberggrat verläuft die nordöstliche Grenzlinie weiter entlang der Südseite des Graswangtales über den Ettaler Sattel bis ins Loisachtal, von dort entlang an dessen westlichem Ende mit einer Einbuchtung bei Burgrain nach Süden bis Garmisch-Partenkirchen und dann nach Westen bis zum Grenzübergang Griesen.

Die überregionale Bedeutung eines Gebietes derartiger Größe liegt auf der Hand. Nehmen die Bayerischen Alpen ohnehin schon eine Sonderstellung unter den Naturräumen der Bundesrepublik Deutschland ein, trägt das Ammergebirge zusätzlich einige herausragende Merkmale (vgl. auch ANT & ENGELKE 1973, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 1990). Aus botanischer Sicht ist hierbei zunächst die **reichhaltige Reliktfloora** zu nennen. *Soldanella minima* subsp. *minima* und *Carex baldensis* besitzen ihre einzigen bayerischen Fundorte in diesem Gebirgstheil, *Pedicularis oederi*, *Helictotrichon parlatorei* und *Juniperus sabina* ihren eindeutigen Schwerpunkt (vgl. jedoch die zahlreichen neueren Nachweise der letzteren Art in den Berchtesgadener Alpen durch EBERLEIN 1991). Von den in den Bayerischen Alpen allgemein sehr seltenen *Ranunculus hybridus*, *Saussurea pygmaea* und „*Asperula cynanchica* s. l.“ (siehe Abschnitt Flora) existier(t)en jeweils auch Ammergauer Vorkommen. Auch die auffällige Häufung von *Alchemilla plicata* scheint bemerkenswert (über weitere floristische Besonderheiten siehe die Abschnitte Flora und 5.5).

Die Übergangsstellung der Ammergauer Alpen zwischen den kaum die Waldgrenze übersteigenden niedrigeren bayerischen Voralpentteilen und den Hochalpen mit größerer Massenerhebung (Allgäuer Alpen, Wettersteingebirge, Berchtesgadener Alpen) in Kombination mit großer Reliefenergie kommt in einem **weit gefächerten Auftreten von Hoch- und Tieflagensippen** zum Ausdruck.

Die teilweise **internationale Bedeutung der Ammergauer Moore** wird erschöpfend von JUNG (1963), KAULE (1975) und RINGLER (1981) dargestellt, die der Wälder bewerten u. a. KARL (1950) und FELDNER (1981). Während deren Ausführungen hier keiner weiteren Ergänzung bedürfen, ist auf die Bedeutung der Vegetationseinheiten der subalpinen und alpinen Stufe noch näher einzugehen.

An das Auftreten seltener Sippen im Untersuchungsgebiet knüpfen sich **Vorkommen seltener Pflanzengesellschaften**. Hervorzuheben sind hierbei das *Leontodontetum montani*, *Crepidetum terglouensis*, *Valeriano-Dryopteridetum villarii*, *Stipetum calamagrostis*, *Cratoneuron decipiens*-reiche Quellfluren und Großseggenbestände, *Nardo-Gnaphalietum supini*, *Polytrichetum sexangularis*, *Eriophoretum scheuchzeri*, *Caricetum nigrae* (Subvariante mit *Carex frigida*) und *Caricetum ferugineae* (Ausbildung der Berghcummäher). Auch seltene Vergesellschaftungen der an sich häufigen *Salix waldsteiniana* und *S. glabra* (erstmalig wurde für die Bayerischen Alpen das *Salicetum glabrae* nachgewiesen) werten die Ammergauer Alpen weiter auf. Dazu trägt überdies die Häufung von „Gipfelhochmooren“ (*Sphagnum*-reiche Latschenbestände) vorwiegend in Hauptdolomitstöcken des Gebietes bei.

Herausragende Bedeutung haben die **historischen Sonderformen bestimmter Pflanzengesellschaften** (*Heliospermo-Cystopteridetum regiae*, *Salix retusa*-*Arabidion caeruleae*-Gesellschaft bzw. *Salicetum retuso-reticulatae*, *Arabidietum caeruleae*, *Caricetum firmae*), die, soweit sie durch *Soldanella minima* subsp. *minima* differenziert werden, einmalig für den nördlichen Kalkalpenzug sind. Für andere historische Formen finden sich in diesem Alpentheil nur wenige Parallelen. (Seslerio-*Caricetum sempervirentis* mit *Helictotrichon parlatorei*, *Caricetum firmae* mit einer taxonomisch wohl eigenständigen Form von *Asperula cynanchica* und *Pedicularis oederi*). Daneben ist

bei manchen Pflanzengesellschaften als Folge einer glazialen Erhaltung eine bisher am bayerischen Alpenrand kaum festgestellte **Häufung von Sippen mit eher südalpischem Verbreitungsschwerpunkt** hervorzuheben, so *Rhodothamnus chamaecistus* und *Crepis jacquinii* subsp. *kernerii* im Caricetum firmiae sowie *Daphne striata* im Seslerio-Caricetum sempervirentis. Ähnlichen Ursachen verdankt *Ranunculus oreophilus* seine hohe Stetigkeit in Blaugras-Horstseggenhalden des Klammspitzzuges und der Hochplatte-Gruppe. Auf österreichischer Seite war vor allem der Erstnachweis von Nardeten mit *Hypochoeris uniflora* in den Nördlichen Kalkalpen östlich des Lechs bemerkenswert, die weitgehend dem Aveno versicoloris-Nardetum OBERDORFERS (1957) entsprechen. In Übereinstimmung mit PEPLER (1992) werden diese jedoch als nutzungsbedingte Ausbildungsform des Geomontani-Nardetum gewertet.

Weitere Bedeutung erreicht das Ammergebirge durch seine **Schwellenlage zwischen den östlichen und westlichen Teilen der Ostalpen**. Sie führt dazu, daß zusätzlich zu den weit verbreiteten Ostalpensippen eine Reihe von Sippen westlichen Verbreitungstyps einen Vorposten ihres Areals in diesem Gebirgsraum besitzen (*Plantago alpina*, *Sempervivum tectorum*; *Alchemilla plicatula*, *Alchemilla coriacea* und *A. lineata* werden östlich ihres Ammergauer Areals immer seltener) und bei manchen Pflanzengesellschaften eine vegetationsgeographische Übergangsstellung zwischen verschiedenen geographischen Rassen vorliegt (Nardo-Gnaphalietum supini, Caricetum ferrugineae). Ziemlich isoliert in den Nördlichen Kalkalpen scheint auch das Rumicetum alpini mit seiner fast durchwegs hohen Stetigkeit von *Senecio cordatus*.

Hauptdolomit-Schichten in subalpiner und alpiner Stufe spielen eine bedeutsame Rolle als **Nährgebiet für gewaltige Talschottermassen** mit einer Flora und Fauna eigenen Gepräges. Aus Sicht des Naturschutzes ist sehr zu bedauern, daß die Geschiebeverfrachtung vielerorts durch Bachverbauungen gehemmt wird.

5.2 Allgemeiner Zustand

Im Vergleich zu anderen Gebieten der Bayerischen Alpen hält sich die infrastrukturelle Erschließung wie auch die Belastung durch Freizeitaktivitäten in den Ammergauer Alpen in einem durchaus erträglichen Rahmen. Dazu tragen kaum vorhandene Aufstiegshilfen (je eine Seilbahn in Schwangau und Oberammergau, wenige Skilifte in Buching, Oberammergau und Lahn) ebenso bei wie das fast völlige Fehlen von bewirtschafteten Unterkunfthäusern (insgesamt drei Alpenvereinshäuser und wenige Privathütten). Feste Begriffe sind dem kulturell Interessierten die Orte Schloß Linderhof, Ettal, Neuschwanstein und Oberammergau. Zu den Fremdenverkehrs-Zentren zählen zweifellos Füssen und Garmisch-Partenkirchen, was mit einer entsprechenden Verkehrserschließung einhergeht. Hauptverkehrsströme bewegen sich zwischen Eschenlohe und Garmisch-Partenkirchen (B2), Schongau und Füssen (B17) sowie auf den beiden zum Fernpaß hinführenden Routen von Füssen über Reutte und das Außerfern und von Garmisch-Partenkirchen über Ehrwald. Zum Glück blieb der zentrale Teil des Ammergebirges von einer Übererschließung verschont, obwohl zu Zeiten des Dritten Reiches der Plan einer Fortführung der Deutschen Alpenstraße mit einer direkten Verbindung von Schloß Linderhof nach Füssen verfolgt wurde (KARL 1968). So führt heute lediglich eine schmale und auf deutscher Seite geschwindigkeitsbeschränkte Straße von Schloß Linderhof über den Plansee nach Reutte, neben einer seit dem Ende des vergangenen Jahrhunderts bestehenden Verbindung von Oberau nach Oberammergau. Neuerdings erfreut sich jedoch der Plansee bei den Windsurfern wachsender Beliebtheit. Von seinem noch vor wenigen Jahren beschaulichen Dasein ist nicht mehr viel übriggeblieben.

Während sich also touristische Einflüsse vorwiegend auf die Randbereiche des Gebirgszuges konzentrieren, bleiben die inneren Teile eher „Insidern“ vorbehalten. Eingeschränkte Anfahrtsmöglichkeiten für den öffentlichen Verkehr und daraus resultierend lange Aufstiegszeiten (häufig über 1000 m Höhendifferenz von den Tälern bis zu den Gipfeln) halten stärkere direkte anthropogene Belastung durch Wanderer fern.

Relativ unberührt zeigen sich unter diesem Gesichtspunkt die gesamte Kreuzspitz-Gruppe, Säuling-Gruppe außer dem Säuling selbst, südlichste Teile der Hochplatte-Gruppe, Kramer-Gruppe außer dem Kramer selbst und weite Teile der Daniel-Gruppe mit Ausnahme der Upsspitze und des

Daniels. Die Laber-Hörnle-Gruppe bietet in ihrem waldbedeckten Flyschteil ebenso wie die Trauchgauer Flyschberge der Mehrzahl der Bergwanderer wenig Anziehendes.

Diesen unberührten Teilen stehen wenige „Mode-Berge“ gegenüber. Zur Haupturlaubszeit werden vor allem die Klammspitze (gute Erreichbarkeit vom Schloß Linderhof, Einkehrmöglichkeit an den Brunnenkopfhäusern und interessante Gratüberschreitung nach Westen bis zur Kenzenhütte), Hochplatte (Pendelbusverkehr bis zur 1294m hoch gelegenen Kenzenhütte), Säuling (Pendelbusverkehr bis zur 1167m hoch gelegenen Bleckenau-Hütte), der Branderschrofen (Tegelbergbahn mit Berggasthof), Laber (Laber-Bergbahn mit Berggasthof), Kramer (obwohl wenig attraktiv, wegen der Nähe zu Garmisch-Partenkirchen häufig besucht) und Daniel (als höchster Gipfel der Gruppe) frequentiert.

Während die geringe Belastung durch den öffentlichen Verkehr einen positiven Eindruck hinterläßt, wird das dichte Netz von mitunter LKW-geeigneten Forststraßen als störend empfunden. Insbesondere die Gebiete am Nordrand des Kalkalpins, des Flysch und der zum Lech- und Loisachtal hinabführenden Hänge scheinen z. T. über Gebühr parzelliert. Hier finden sich die anthropogen am stärksten veränderten Waldgesellschaften (siehe KARL & SCHAUER 1975, FELDNER 1981) mit mancherorts erheblichen Schadbildern (KARL 1956). Der hohe Privatwaldanteil im schwäbischen Teil des Ammergebirges (KARL & DANZ 1969) trägt ein übriges zur schlechten Waldsituation bei (gemeint sind hier strukturelle Merkmale und nicht atmosphärisch oder biotisch bedingte Schädigungen).

Auf das Problem der Auswirkungen von Weidewirtschaft und Wildbestand auf die Flora und Vegetation des Untersuchungsgebietes wird im Abschnitt 5.4 näher eingegangen.

5.3 Besonders wertvolle Teilbereiche

Das Herausheben bestimmter Kerngebiete in diesem Abschnitt ist keinesfalls als Abwertung der unerwähnt bleibenden Teile zu verstehen. Es soll stattdessen die Aufmerksamkeit auf meist kleine Gebiete lenken, die wegen ihrer floristischen Dichte und strukturellen Bestandesvielfalt an z. T. seltenen Pflanzengesellschaften der besonders pflegerischen Behandlung bedürfen.

Das sowohl an Zahl als auch an Häufigkeit bedeutendste Reservoir an relictischen Sippen, dessen Umfang bis auf „*Asperula cynanchica* s. l.“ und *Helictotrichon parlatorei* schon von KARL (1952) erkannt wurde, birgt die Kreuzspitz-Gruppe. Sie stellt damit nicht nur den geographischen Kern der Gebirgsgruppe dar, obwohl ihre vorwiegend aus Hauptdolomit aufgebauten Gipfel einen eher eintönigen Eindruck hinterlassen.

In der Kramer-Gruppe beeindruckt der Moorreichtum in Umgebung der Stepberg- und Enningalm ebenso wie die örtlichen Massenvorkommen von *Helictotrichon parlatorei* an der Südflanke der Notkarspitze und am Hirschbühel.

Die weiteren herausragenden Flächen konzentrieren sich auf die Klammspitz- und Hochplatte-Gruppe. Vor allem zwischen Hennenkopf und Feigenkopf, aber auch noch in seinen westlich und südlich anschließenden Teilen wartet der Ammergebirgshauptkamm mit einer enormen Floren- und Vegetationsvielfalt auf, die der reichhaltigen geologischen Gliederung Rechnung trägt. Von Blockschuttwäldern in den südlichen und einzigartigen Hochmooren in den nördlichen Tallagen über thermophile Fels- und Felsbandfluren in den Mittelhangbereichen bis zu üppigen und artenreichen Wildheuplanken in den gratnahen Südhang-Bereichen und *Soldanella minima*-reichen Felsband- und Pionierrasengesellschaften in den Nordkaren reicht das Vegetationsmosaik, dem nur streng alpine Pflanzengesellschaften fehlen (vgl. RINGLER & HERINGER 1977, URBAN 1991). Am Hirschwang-plateau im Westen des Klammspitzkammes findet sich als weitere Besonderheit das nach RINGLER (1981) höchstgelegene „*Trichophorum*-Moor“ der Mittleren Bayerischen Alpen. Zurecht erheben RINGLER & HERINGER (1977) und ihnen folgend FELDNER (1981) und URBAN (1991) die Forderung nach Einbeziehung auch des östlichen Teils des Klammspitzkammes in das Naturschutzgebiet. Damit würden bedeutende Vorkommen von *Juniperus sabina*, thermophiler Felsband- und Kalkschuttvegetation mit *Sedum dasyphyllum*, *Achnatherum calamagrostis* und anderen, Lindenmischwälder und Ahorn-Eschen-Ulmen-Buchenwälder (URBAN l. c.) ebenso ausdrücklich geschützt wie die in diesem Bereich brütenden Felsenschwalben.

In der Hochplatte-Gruppe schafft der kleinräumige Wechsel kalk- und silikatreicher Gesteine günstige Voraussetzungen für ein kleinflächiges Vegetationsmosaik, das anhand zweier Vegetationskarten verdeutlicht werden soll (siehe Abb. 47 und 48 im Anhang). Nördlich des Hochplatte-Ostgrates sind an einer tektonischen Störung im Wettersteinkalk Raibler Sandsteine eingeklemmt (Abb. 47). Wegen ihrer geringeren Festigkeit wurden die Sandsteine leichter ausgewaschen, sodaß sich in Form einer Mulde das sogenannte „Gamsangerl“ bilden konnte. Es bot sich ebenso wie das „Beinlandl“ für die Erstellung einer Vegetationskarte an, da hier auf kleinstem Raum die Abhängigkeit der Pflanzengesellschaften vom unterschiedlichen geologischen Untergrund erkennbar wird und das wechselnde Relief die kleinräumige Vegetationsgliederung noch verstärkt. Dabei wird deutlich, daß die bodensauren Gesellschaften streng an die Raibler Schichten gebunden sind, basiphile dagegen überwiegend auf Wettersteinkalk oder Hauptdolomit zu finden sind, aber auch auf kalkarme Substrate überzugehen vermögen.

Fast ausschließlich in nordexponierten Lagen oder an windgefegten Standorten findet sich auf dem „Gamsangerl“ das *Caricetum firmae*, während südseitig geneigte Hänge über Wettersteinkalk hauptsächlich vom *Seslerio-Caricetum sempervirentis* bekleidet werden. Übergangsbereiche zwischen diesen beiden Gesellschaften werden durch die *Carex firma-Carex sempervirens*-Gesellschaft repräsentiert.

Die mit der Muldenlage verbundene Schneeanhäufung und das silikatische Ausgangsgestein führen zur Ausbildung von überwiegend bodensauren *Salicetea herbaceae*-Gesellschaften. Den Übergang zu den Nardion-Rasen, die in dieser Höhe über Raibler Sandstein in nicht zu lange schneebedeckten Lagen das Endstadium der Vegetationsentwicklung darstellen, markiert das *Nardo-Gnaphalietum supini*. Die relativ große Höhe des „Gamsangerls“ macht sich auch darin bemerkbar, daß als Felsspaltengesellschaft nur das alpine *Androsacetum helveticae* auftritt.

Auch im „Beinlandl“ führen die großflächig auftretenden Raibler Schichten zu einem hohen Anteil azidophiler Gesellschaften (Abb. 48). Das *Geo montani-Nardetum* vermag sich nur durch Beweidung zu erhalten. Potentiell natürliche Vegetation stellt das *Vaccinio-Rhododendretum ferruginei* dar, wie es in dem für Beweidung ungünstigen steileren westlichen Teil des „Beinlandls“ bereits angetroffen werden kann.

Ebenfalls nur südseitig gerichtete Hänge besiedelt hier das *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, während das *Caricetum firmae* selbst auf nordseitigen Hängen klimabedingt fast vollständig ausbleibt. An nordexponierten, feuchten Stellen findet sich das *Caricetum ferrugineae*, das meist nur eine Ersatzgesellschaft des *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* darstellt, welches benachbart bereits größeren Raum einnimmt.

Schneebodengesellschaften können sich nur noch an wenigen Stellen behaupten, dafür treten im Gegensatz zum „Gamsangerl“ Quellfluren hinzu, die ihre Existenz dem wasserstauenden Untergrund verdanken.

Beweidung führte zur Ausbildung von Milchkrautweiden. In feuchten Senken bildet *Deschampsia cespitosa* als fazielles Glied einer *Rumicion*-Gesellschaft eine für andere Pflanzen fast undurchdringliche Vegetationsdecke.

In den Felsspalten finden sich Elemente des *Potentilletum caulescentis* wieder, das hier in der subalpinen Stufe an die Stelle des alpinen *Androsacetum helveticae* tritt.

Der Forderung von RINGLER & HERINGER (1977) nach Ausweisung des Scheinbergkessels als Naturdenkmal soll hier nochmals Nachdruck verliehen werden. Im Umfeld der ungewöhnlich großen Trichterdoline wechseln die morphologischen und edaphischen Verhältnisse außerordentlich rasch. Große Teile der kalkalpinen Schichtenfolge werden auf kleinstem Raum durchlaufen, was eine ebenso abwechslungsreiche Flora und Vegetation zur Folge hat (Vegetationskarte in URBAN 1991).

Für die in diesem Abschnitt genannten sensiblen Kleinflächen zeichnen sich mit Ausnahme des Beinlandls (siehe folgender Abschnitt) erfreulicherweise momentan keine akuten Gefährdungen ab. Noch am ehesten wären diese zukünftig auf dem Gebiet des zunehmenden Tourismus zu erwarten. Für diesen Fall sollte die Durchführung spezieller Schutzmaßnahmen ins Auge gefaßt werden, etwa Wegegebote oder speziell auszuarbeitende Pflege- und Entwicklungspläne. Letztere sind vor allem für die Wildheumäher an der Südseite des Klammspitzkamms zu fordern.



Abb. 42: „Gamsangerl“ auf der Hochplatte (8431/13): im Vorder- und Hintergrund Caricetum firmae bzw. Seslerio-Caricetum sempervirentis über Wettersteinkalk, im Mittelgrund Calluno-Ulicetea- und Salicetea herbaceae-Gesellschaften über Raibler Sandsteinen

5.4 Gefährdungen

Der insgesamt positive Gesamteindruck vom allgemeinen Zustand des Naturschutzgebietes Ammergebirge im Vergleich zu anderen Gebieten der Bayerischen Alpen wird nur durch vergleichsweise wenige Negativerscheinungen geschmälert, wobei an dieser Stelle ausschließlich auf die Situation der subalpinen und alpinen Stufe eingegangen werden soll (zu Eingriffen in tiefer liegende Teile der Ammergauer Alpen siehe KARL 1956, KARL 1968, KARL & DANZ 1969, KARL & SCHAUER 1975 und ROTTMANN 1989).

Die drängendsten Probleme liegen, wie nicht anders zu erwarten, auf dem Gebiet der Landwirtschaft und des Wildbesatzes. Im westlichen, zum Landkreis Ostallgäu gehörenden Teil des Naturschutzgebietes, in dem sich weitgehend Jungviehsommerung durchgesetzt hat, besteht nach ENGELMAIER et al. (1978) ein sehr günstiges Verhältnis Licht-/Waldweide. Auch wenn das durchschnittliche Almniveau gegenüber den anderen bayerischen Landkreisen mit Alpenanteil wenig höher liegt, beträgt die mittlere Seehöhe der Almen kaum 1200 m bei nur einer Alm über 1500 m (ENGELMAIER et al. l. c.). Die höchstgelegenen Almflächen liegen im Bereich der Jägeralm (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1972), von wo aus noch heute die Gipfelfläche der 1980 m hohen Hochblasse mit Jungvieh bestoßen wird. Dennoch bereitet die almwirtschaftliche Nutzung in diesem Bereich nur partiell Probleme. In steiler gelegenen Almwaldflächen in der Nähe des Niederstraußbergsattels und an der Hochblasse-Südflanke sind große Teile des Unterwuchses des subalpinen Fichtenwaldes kahlgefressen. Jungwuchs fehlt fast vollständig. Vordringlich scheint die Ausgrenzung der Karbodenvernässung im Schwangauer Kessel (siehe Abb. 43) aus der Beweidung, da sich auf der mehrere Hektar großen, von Natur aus waldfreien Fläche verschiedenste Flachmoorstadien mit einer großen Zahl an gefährdeten

und/oder geschützten Pflanzen finden. Der negative Einfluß der Beweidung äußert sich bereits in einem randlichen Eindringen von Arten der Hochstauden und Lägerfluren, das auf längere Sicht zum Verschwinden eines Großteils der charakteristischen Pflanzengesellschaften führen wird. Gleiches gilt für die Flachmoore der nahen Niederstraußbergalpe. Bei einer Schonung dieser Flächen ist gegen eine Beweidung der Almflächen der Jägerhütte wie auch jener der Altenberg-, Kofel- und Mühlberger-Alpe kaum etwas einzuwenden.

Durch die Halbweidensanierung in den Sechziger Jahren wurde mit der Schaffung einer großen Lichtweidefläche der Alpe Wank eine große Belastung von den umliegenden Waldweidegebieten genommen. Die höher gelegenen Almböden im Umfeld des Scheinbergkessels, Lösertalkopfes, Kenzenkopfes und der Hochplatte (Weidental, Lösertal, Beinlandl, Hirtenhütte, Gasse, Gumpenkar) werden nur periodisch beweidet und sind somit meist einer übermäßigen Belastung entzogen. Allerdings ist dringend anzuraten, die Beweidung der schon sehr durch Viehtritt in Mitleidenschaft gezogenen Quellfluren und Flachmoore des Lösertalgrabens und mehr noch des Beinlandls zu unterbinden. Diese führte an stark geneigten, störungsanfälligen Hängen bereits zu Feilenanbrüchen und Narbenversatzstellen über Raibler Sandsteinen. Auszugrenzen sind dabei insbesondere die Bereiche westlich des Weitalpsattels und das gesamte Quellgebiet des Weidentalbaches ab etwa 200 m westlich Punkt 1694 in der Topographischen Karte 1:25000 8431 Linderhof. Zur Aufrechterhaltung von Silikatmagerrasen im östlichen Teil des Beinlandls ist dagegen eine weitere Beweidung sogar wünschenswert.

Ist also der (vermeintliche) Interessenkonflikt zwischen Naturschutz und Landwirtschaft im westlichen Teil des Naturschutzgebietes weitgehend ausgestanden, stellt sich die Situation im östlichen, zum Landkreis Garmisch-Partenkirchen gehörenden Teil deutlich problematischer dar. Im Gegensatz zum Ostallgäu, wo heute fast ausschließlich Rinderälpung durchgeführt wird und Schafauftrieb entweder verboten war (FREY 1933) oder nach dem Zweiten Weltkrieg eingestellt wurde (RINGLER & HERINGER 1977), resultieren hier die zu beobachtenden Beeinträchtigungen der Vegetationsdecke vornehmlich aus dem erhöhten Schafbesatz, während die Rinderälpung nur punktuell Probleme bereitet (so in den Mooren des Enning- und Stepberg-Gebietes; das tiefer gelegene Rotmoos-Hochmoor scheint bereits irreversibel zerstört). Große Teile der Kreuzspitz- und Kramer-Gruppe mit teilweise ökologisch empfindlichen Flächen sind mit Waldweiderechten belegt (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1972), worin das ungünstige Verhältnis Licht-/Waldweide (ENGELMAIER et al. 1978) begründet liegt.

Das durch Schafe bedingte Schadbild nimmt verschiedene Erscheinungsformen an. Als Folge des ausgeprägten Herdentriebs wird einer Verletzung der in alpinen Lagen ohnehin empfindlichen Vegetationsdecke Tür und Tor geöffnet. Sie ist Ausgangspunkt einer zunehmenden Erosion, die im Untersuchungsgebiet am Frieder, Kuchelberg (schon von ENGELMAIER et al. 1978 erwähnt), Notkarspitze, Hirschbühel (störungsanfällige Lias-Fleckenmergel), Klammspitzkamm (URBAN 1989) und Ziegspitze beobachtet werden kann (vgl. RINGLER et al. 1991). Latschenverbiß und Tritterstörung, Mineralisierung und Abtragung der in Jahrhunderten bis Jahrtausenden gewachsenen Tangelhumusschichten leisten der Zerstörung von Krummholzbeständen Vorschub. Die Degradierung verläuft über parkähnliche Zwischenstadien (beispielsweise zwischen Stepbergalm und Kramergipfel sowie zwischen Vorderem Felderkopf und Notkarspitze) bis zur Bloßlegung des anstehenden Gesteins. Das krassste und erschreckendste Anschauungsmaterial bietet sich dem Betrachter an der Südflanke der Notkarspitze, die nach MAASBERG (1967) bis zum Ende des Dritten Reiches von jeder Schafbeweidung verschont blieb. Wenige Jahrzehnte Schafauftrieb genügten, die natürliche Vegetation auf großen Flächen regelrecht zu verwüsten. Von der ehemals reichhaltigen Flora und Vegetation (Schauer konnte dort nach mündl. Angaben vor einigen Jahrzehnten noch Gipfelhochmoore beobachten) ist so gut wie nichts übriggeblieben. Man mag sich kaum ausmalen, welche Auswirkungen auf das darunter liegende Loischachtal von einer Zerstörung der Latschenbestände des Kramers und der Ziegspitze, die immer noch die kostengünstigste aller „Lawinerverbauungen“ darstellen, zu erwarten sind.

Ein weiterer Grund für die dringend nötige Reduktion des Schafauftrieb ist im synergetisch zur Trittbelastung wirkenden, selektiven Verbiß von bodenfestigenden Pionierpflanzen wie *Carex firma*, *Dryas octopetala* und *Silene acaulis* (KAU 1981). Für die zukünftige Bestoßung der Kreuzspitz-Gruppe, mehr noch für die heute außergewöhnlich stark belastete Kramer-Gruppe, könnte das

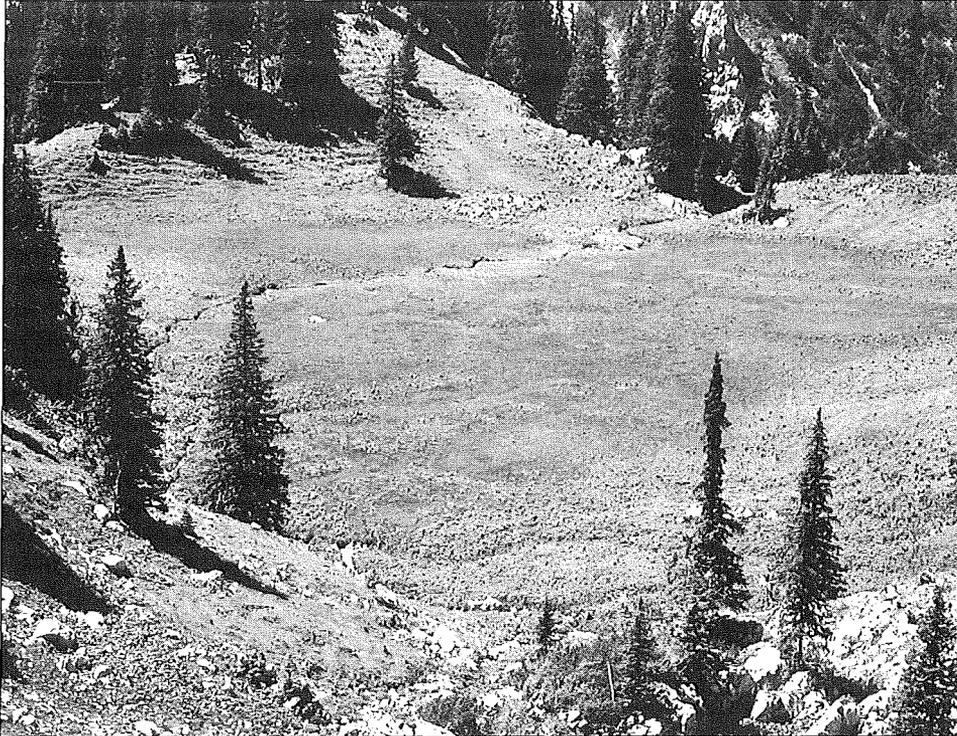


Abb. 43: Karbodenvernässung im Schwangauer Kessel (8430/24): In Randbereichen zeigen sich bereits Überlagerungen durch Hochstauden- und Lägerfluren.

wenige Dutzend Tiere umfassende und die alpine Vegetation nur gering beeinflussende Schafkontingent in der Daniel-Gruppe ein Modell darstellen. Ob es auch für die bayerischen Teile zu einer ökologisch tragfähigen Lösung kommt, hängt letztlich vom politischen Willen und der rechtlichen Durchsetzbarkeit ab. Schließlich muß an dieser Stelle auch auf die im Bayerischen Naturschutzgesetz (Art. 35 in der Fassung von 1990) ausdrücklich vorgesehene Möglichkeit der Enteignung hingewiesen werden. Immerhin werden etwa mit dem Erosionsschutz nicht „nur“ Naturschutz-Ziele, sondern auch das Gemeinwohl in des Wortes grundlegendster Bedeutung angestrebt.

Der andere große Faktorenkomplex neben der Weidefrage umfaßt das Problem der überhöhten Wildbestände. Während Reh- und Rotwild vornehmlich im Waldbereich sichtbare Schadsymptome hinterlassen (weitergehende Informationen in KARL & SCHAUER 1975, LÖW 1975, METTIN 1977, FELDNER 1981, RAUSCH 1981), macht in der baumfreien Vegetation oberhalb der Waldgrenze der hohe Gamswild-Besatz zu schaffen. Die seit Jahren von Naturschutz-Seite geforderte Reduktion der Schalenwildbestände ist leider noch immer nicht Realität geworden, wengleich in persönlichen Gesprächen vor allem mit jüngeren Vertretern der Jägerschaft der Eindruck gewonnen werden konnte, daß die Einsicht in die Notwendigkeit solcher Maßnahmen wächst. Dennoch kann von einer Erfüllung der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Ammergebirge“ (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1986), wonach bei der Abschlußplanung für Schalenwild der Zustand der Vegetation, insbesondere der Waldverjüngung, erhöhte Bedeutung beizumessen ist, noch keine Rede sein.

Obwohl Gamswild heute zum Teil durch Winterfütterungen in talnahe Bereiche gelockt wie auch durch Skitourengeher von seinen angestammten Winterquartieren in tiefere Lagen abgedrängt wird, reicht seine Zahl in höheren Lagen aus, um teilweise erhebliche Verbißschädigungen an Latschen hervorrufen zu können. Nach ENGELMAIER et al. (1978) übertrifft im Werdenfelser Land der Ver-

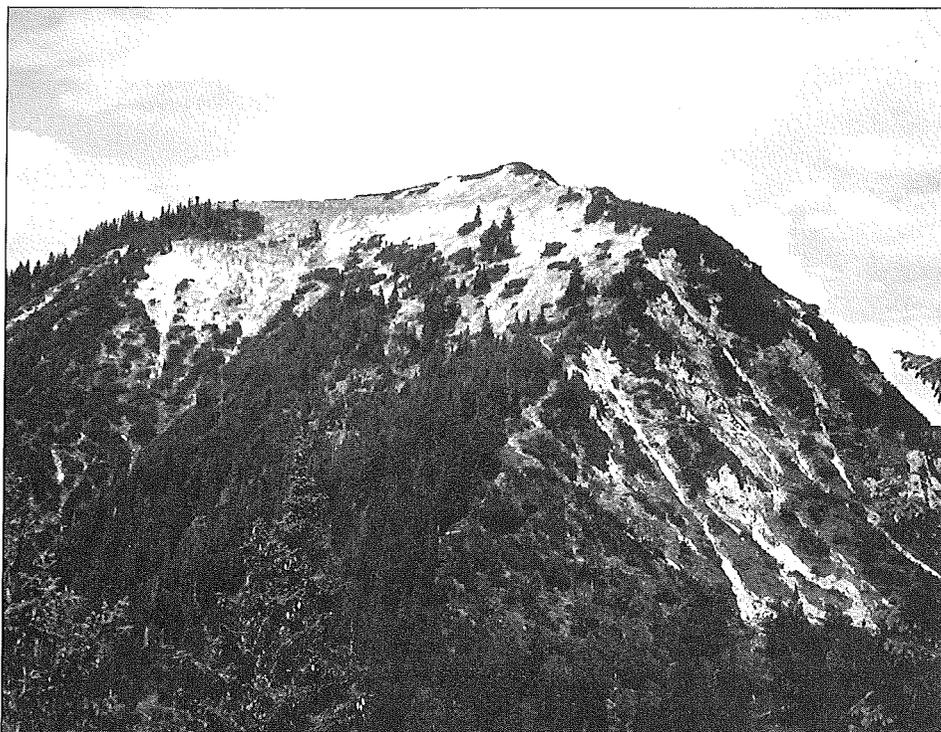


Abb. 44: Schafbedingte Zerstörung von Latschenbeständen an der Ziegspitze-Südseite (8432/33)

biß durch Schalenwild in Bergwald- und Krummholzstufe denjenigen durch Schafe um ein Vielfaches. Im schaffreien westlichen Teil des NSG ist die Zuweisung der Fraßschäden klar. Während der Begehung des Gebietes wurden fast täglich große Gamsrudel beobachtet (bis zu 50 Stück). Ähnlich erging es RUF (1988) mit bis zu 80 täglich gesichteten Gemsen allein im Köllebachtal. RINGLER & HERINGER (1977) gehen sogar von einer „Bedrohung der für Retention und Bodenerhaltung ausschlaggebenden Latschen und Bergfichten durch mindestens 300 Gams“ allein in der Hochplattenregion aus. Dieser Wert dürfte auch heute noch Gültigkeit besitzen, zumal die geringe Fluchtdistanz der Gemsen (10 m sind eher Regel als Ausnahme) für seltene bzw. geringe Bejagung spricht, auch wenn der Hochwildhegegemeinschaftsleiter für den Landkreis Ostallgäu von „nur“ 400 Stück in gesamten zum Landkreis gehörenden Teil des Ammergebirges ausgeht. Über die genauen Zahlen des Gamswildes lassen sich kaum verlässliche Aussagen treffen. HIEKE, FELDNER & SCHRÖDER (1981) weisen darauf hin, daß „den geradezu enormen Bestandesschwankungen“, die aus Meldungen für das Forstamt Oberammergau hervorgehen, „nur wenig Glauben zu schenken“ ist. Allerdings dürfte über die zu hohe Zahl Einigkeit bestehen.

Weitere Haupteinstandsgebiete von Gemsen liegen im Schellkar (Rauchenberger mündl.) und an der Südflanke des Kuchelberges. Es fällt auf, daß sich jeweils in diesen Gebieten die stärksten Latschenschädigungen beobachten lassen. In RUF (1988) finden sich Angaben über Pflanzversuche mit Containerpflanzen, die die Latschenbestände des Köhlebachtals verjüngen helfen sollten. Nach ersten gelungenen Anwacherfolgen machte starker Gamsverbiß weitere Fortschritte unmöglich. Darüber hinaus konnte er eine fortschreitende signifikante Schädigung der Bestände mit zunehmender Höhe beobachten, die wohl den Schadstoffimmissionsverhältnissen Rechnung trägt. Für dieses unabhängig vom Verbiß auftretende „Latschensterben“ wird von RINGLER & HERINGER (1977) das vermehrte Auftreten des Alpenrosenrostes als mögliche Erklärung angeboten. KARL (1950) stellt einen Zusammenhang mit sehr trockenen Sommern am Ende des letzten Jahrhunderts her. Auch KARL & DANZ (1969) heben für das nahe Umfeld des Untersuchungsgebietes die mit dem Beginn



Abb. 45: Verbißschäden an *Pinus mugo* an der Friederspitze (8431/44, 1970 m)

des 20. Jahrhunderts einsetzende Temperaturerhöhung und eine generelle Niederschlagsabnahme seit 1940 hervor. REER (1991) schließt Pilzkrankheiten als Ursache für die flächenhaften Schadbilder an Latschenbeständen aus und kann auch für klimatische Einflüsse keine Anhaltspunkte finden. Sie belegt vielmehr eindeutig die zerstörerische Wirkung der überhöhten Gamsbestände, die sogar die anthropogenen Einflüsse wie den Schadstoffeintrag überlagert.

Abschließend sei noch auf einige direkte anthropogene Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes hingewiesen. An den stärker vom Tourismus frequentierten Gipfelregionen wiederholen sich die Schadbilder (vgl. RINGLER 1983 und weiterführende Literatur) mit gewohnter Regelmäßigkeit. Mit dem auch aus anderen Alpenregionen hinreichend bekannten Problem der Wegabschneider wird man besonders im Bereich des Branderschrofens, Säulings, der Klammspitze und Hochplatte konfrontiert. Die Befestigung einiger Wegabschnitte könnte zwar weiterer Erosion zunächst Einhalt bieten, jedoch lehren Erfahrungen vom Herzogstand (FRIEDEL 1991), daß selbst diese Maßnahmen wie auch das Aufstellen von Hinweistafeln bei den Wanderern wenig Eindruck hinterließen. Erst durch das „Ausdaxen“ (Einbau von Astwerk in Erosionsrinnen) konnte das Begehen von Wegabschneidern wirksam unterbunden werden. In von Natur aus gehölzfreien Höhenlagen wird sich dieses Problem wohl kaum beheben lassen, will man nicht auf kostenintensive Verbauungen, Umzäunungen oder gar Sperrungen zurückgreifen.

Dem Forstamt Füssen bereitet seit mehreren Jahren das Variantenskifahren als neue Erscheinungsform des Naturnutzes Schwierigkeiten. Die schon seit längerer Zeit zu verzeichnende Neigung zum Fahren abseits der (im Gebiet erfreulicherweise weitgehend fehlenden) Pisten führe an manchen Spätwintertagen zu einem wahren Ansturm auf bestimmte Gipfel (Südseiten von Hochplatte und Scheinbergspitze). Die teilweise mit mehreren Bussen ankommenden Skifahrer bedrohen nicht nur angelegte Mischwaldpflanzungen im hochmontan-subalpinen lichten Fichtenwald, sondern auch Ammer-, Hasel- und Birkhuhnbestände, die namentlich an der Scheinbergspitze noch gesunde Populationen aufweisen (SCHRÖDER, ZEIMENTZ & FELDNER 1982).

Mit dem Bau der Kenzenstraße von Halblech bis zum Wankerfleck vor über 20 Jahren hat die Verkehrsbelastung des Gebietes stark zugenommen. An manchen Sommertagen werden Hunderte von Personen mit Kleinbussen zur Kenzenhütte befördert. Erscheint das noch tolerierbar, kann für das Vollparken der Umgebung der Wankerfleck-Kapelle mit PKW (von Fahrberechtigten) anlässlich der im Sommer regelmäßig stattfindenden Andachten kein Verständnis erwartet werden, da ohnehin Busse verkehren. Auch die Kletterer, die oft genug so weit es nur geht mit dem PKW bis zum Fuß des Geiselsteins fahren (wohl Angehörige der Bergwacht oder der Waldkörperschaft Buching) sollten ihr Naturschutzverständnis überprüfen. Gleiches gilt für die Bewirtschafter der Stepbergalm, die in einem wirtschaftlichen Vorteil eine ausreichende Begründung sahen, widerrechtlich den Fahrweg vom Rotmoos-Gebiet über den Ziegspitzsattel hinaus bis zur Stepbergalm zu verlängern. Fairerweise ist zuzugestehen, daß die gewählte Trasse noch die geringstmögliche Schädigung der Stepbergmoore gewährleistet.

5.5 Gefährdete und geschützte Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten

Die Liste enthält nur die vom Verfasser gesehenen Sippen des engeren Untersuchungsgebietes. Weitere Angaben finden sich in URBAN (1991). Die mit * gekennzeichneten Sippen wurden nur im österreichischen Teil des Ammergebirges nachgewiesen.

Phanerogamen (Gefährdungsgrad nach SCHÖNFELDER 1987):

3	<i>Abies alba</i>	G	<i>Epipactis atrorubens</i>
G	<i>Achillea atrata</i>	G	<i>helleborine</i>
G	<i>Aconitum napellus</i>	3	<i>Eriophorum latifolium</i>
G	<i>variegatum</i>	P	<i>Festuca puccinellii</i>
G	<i>vulparia</i>	3	G <i>Gentiana asclepiadea</i>
2	<i>Alchemilla coriacea</i>	G	<i>bavarica</i>
2	<i>plicata</i>	3	G <i>clusii</i>
G	<i>Androsace chamaejasme</i>	3	G <i>lutea</i> subsp. <i>lutea</i>
G	<i>helvetica</i> *	G	<i>nivalis</i>
3	G <i>lactea</i>	3	G <i>pannonica</i>
3	G <i>Anemone narcissiflora</i>	3	G <i>punctata</i>
3	G <i>Antennaria dioica</i>	3	G <i>utriculosa</i>
G	<i>Aquilegia atrata</i>	3	G <i>verna</i> subsp. <i>verna</i>
3	G <i>Arnica montana</i> subsp. <i>montana</i>	3	G <i>Gentianella aspera</i>
G	<i>Aruncus dioicus</i>	3	G <i>campestris</i> subsp. <i>campestris</i>
G	<i>Aster alpinus</i>	G	G <i>ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i>
G	<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>laevigata</i>	G	G <i>Globularia cordifolia</i>
3	<i>Blysmus compressus</i>	G	<i>nudicaulis</i>
3	G <i>Botrychium lunaria</i> subsp. <i>lunaria</i>	G	G <i>Gymnadenia conopsea</i>
G	<i>Campanula thyrsoides</i>	3	G <i>odoratissima</i>
P	G <i>Carex baldensis</i>	P	<i>Hieracium amplexicaule</i>
3	<i>davalliana</i>	P	<i>aurantiacum</i> *
P	<i>ornithopoda</i>	P	<i>bupleuroides</i>
G	subsp. <i>ornithopodioides</i>	3	<i>humile</i>
G	<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>simplex</i>	P	<i>pilosum</i>
G	<i>Chamorchis alpina</i>	G	<i>Huperzia selago</i>
3	<i>Chlorocrepis staticifolia</i>	G	<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>communis</i>
G	<i>Clematis alpina</i> subsp. <i>alpina</i>	G	<i>communis</i> subsp. <i>nana</i>
3	G <i>Coeloglossum viride</i>	3	<i>sabina</i>
G	<i>Corallorhiza trifida</i>	G	<i>Lilium martagon</i>
3	<i>Crepis bocconi</i>	3	<i>Listera cordata</i>
3	<i>mollis</i>	G	<i>ovata</i>
3	G <i>Crocus vernus</i> subsp. <i>albiflorus</i>	G	<i>Lycopodium annotinum</i>
3	G <i>Dactylorhiza maculata</i>	G	<i>clavatum</i>
3	G <i>majalis</i>	G	<i>Menyanthes trifoliata</i>
G	<i>Daphne mezereum</i>	G	<i>Microstylis monophyllos</i>
G	<i>striata</i>	3	<i>Moneses uniflora</i>
3	G <i>Diphasiastrum alpinum</i>	G	<i>Nigritella nigra</i> subsp. <i>nigra</i>
G	<i>Draba aizoides</i> *	2	G <i>nigra</i> subsp. <i>rubra</i>
G	<i>tomentosa</i>	3	<i>Orobanche reticulata</i>
3	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	2	<i>teucarii</i>

	G	<i>Papaver sendtneri</i> *	3		G	<i>Saussurea pygmaea</i>
	G	<i>Parnassia palustris</i>			G	<i>Saxifraga aizoides</i>
	G	<i>Pedicularis foliosa</i>			G	<i>androsacea</i>
P	G	<i>oederi</i>			G	<i>aphylla</i>
3	G	<i>palustris</i> subsp. <i>palustris</i>			G	<i>caesia</i>
	G	<i>recutita</i>			G	<i>moschata</i>
	G	<i>rostratocapitata</i>			G	<i>oppositifolia</i> subsp. <i>oppositifolia</i>
		subsp. <i>rostratocapitata</i>			G	<i>paniculata</i>
3	G	<i>Phyllitis scolopendrium</i>			G	<i>rotundifolia</i>
3	G	<i>Pinguicula alpina</i>			G	<i>stellaris</i>
3	G	<i>vulgaris</i>	3			<i>Scirpus hudsonianus</i>
	G	<i>Pinus mugo</i>	3	G		<i>Scorzonera humilis</i>
2	G	<i>Polemonium caeruleum</i>		P		<i>Sedum dasyphyllum</i>
	G	<i>Polystichum aculeatum</i>	3			<i>Selaginella selaginoides</i>
		<i>lonchitis</i>		P	G	<i>Sempervivum tectorum</i>
3	G	<i>Primula auricula</i>			G	<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>longiscapa</i>
	G	<i>elatior</i> subsp. <i>elatior</i>			G	<i>Soldanella alpina</i>
3	G	<i>Pseudorchis albida</i> subsp. <i>albida</i>		P	G	<i>minima</i> subsp. <i>minima</i>
	G	<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>alpina</i>			G	<i>pusilla</i>
1		<i>Ranunculus parnassifolius</i> *	3	G		<i>Thesium alpinum</i>
	G	<i>Rhododendron ferrugineum</i>		G		<i>Traunsteinera globosa</i>
	G	<i>hirsutum</i>	3	G		<i>Trollius europaeus</i>
	G	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>				

Moose (Gefährdungsgrad nach PHILIPPI
in BLAB et al. 1984):

3		<i>Antitrichia curtipendula</i>
2		<i>Cinclidium stygium</i>
P		<i>Distichum inclinatum</i> *
2		<i>Fissidens osmundoides</i>
3		<i>Scorpidium scorpioides</i>
3		<i>Splachnum sphaericum</i>

Flechten (Gefährdungsgrad nach WIRTH
in BLAB et al. 1984):

3		<i>Cetraria islandica</i>
3		<i>Cladonia rangiferina</i>
3		<i>Solorina saccata</i>
3		<i>Squamarina cf. cartilaginea</i>
3		<i>Toninia caeruleonigricans</i>

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung gibt einen Überblick über die Vegetationsverhältnisse der subalpinen und alpinen Stufe der Ammergauer Alpen und die Stellung dieser Vegetationseinheiten in den Ostalpen.

Einleitend werden die naturräumlichen Voraussetzungen dieses Gebirgszuges vorgestellt. Die Ammergauer Alpen begrenzen die Mittleren Bayerischen Alpen nach Westen. Die reichhaltige geologische Gliederung in ihrem Nordteil wird nach Süden hin von einem Vorherrschen von Hauptdolomit und Plattenkalk abgelöst. Während sich die Alpenrandbereiche durch eine gewisse Ozeanität des Klimas auszeichnen, sind die weiter im Alpeninneren gelegenen Teile bereits deutlich kontinentalklimatisch geprägt. Von besonderer Bedeutung für die Floren- und Vegetationsgeschichte des Untersuchungsraumes ist die relativ niedrige Obergrenze der würmeiszeitlichen Talstromgletscher und die geringe Eigenvergletscherung des Gebietes, die großmaßstäblich kartographisch dargestellt werden können.

Im floristischen Teil der Arbeit geben Interpretationen von Arealkarten ausgewählter Sippen Auskunft über das Zustandekommen charakteristischer Verbreitungsmuster im Untersuchungsgebiet. Besonders eingehend wird hierbei die lokale Verbreitung der in den Ammergauer Alpen gehäuft auftretenden Relikte diskutiert. Die Beschreibung klimatisch und vor allem geologisch bedingter Einflüsse auf die Arealgestalt soll unter anderem als Anregung für entsprechende Nachforschungen in anderen Alpenbereichen dienen.

Im Anschluß an eine kurze Darstellung der Vegetations- und Besiedlungsgeschichte bzw. der anthropogenen Einflüsse auf die Vegetation und der aktuellen Höhenstufenzonierung folgen Hinweise über die Aufnahmemethodik der 1054 Einzelaufnahmen und die daraus hervorgegangenen Vegetationstabellen, die insgesamt 13 Vegetationsklassen mit 48 Assoziationen bzw. Gesellschaften repräsentieren.

Für Pflanzengesellschaften, deren Wandel in der Artenzusammensetzung vorwiegend florenge-schichtlich geprägt ist, wird das von SCHUHWERK (1990) vorgeschlagene Verfahren zur Differen-zierung historischer Formen teilweise übernommen und weiter verfeinert. Neben den historischen Normalformen kommen dabei (partiell) endemische, reliktsche und pseudoreliktsche Formen zum Tragen.

Im Anschluß an die Darstellung der standörtlich-ökologischen Situation bzw. Verteilung der ein-zelnen Vegetationseinheiten in den Ammergauer Alpen erfolgt jeweils ein ausführlicher Literatur-vergleich mit Beständen aus dem übrigen Ostalpenraum.

Innerhalb der Klasse *Asplenietea trichomanis* wird erstmals für die Bayerischen Alpen die Eingliederung des *Androsacetum helveticae* in den Verband *Androsaci helvetici-Drabion tomentosae* übernommen. Beim *Heliospermo-Cystopteridetum regia* ist eine in den Nördlichen Kalkalpen ein-malige reliktsche Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima* zu beobachten. Die bisher unter-schiedenen Assoziationen *Potentilletum caulescentis* (östliche Ostalpen) und *Potentillo-Hieracietum humilis* (Schweizer Alpen und Schweizer Jura) stellen nach eigener Auffassung nur geologisch bedingte Subassoziationen einer einzigen Gesellschaft dar.

Die Gesellschaften der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* gehören wegen der Brüchigkeit des Ge-steins zu den beherrschenden Vegetationstypen des Untersuchungsgebietes. Dabei bevorzugt der an alpine Lagen gebundene Verband *Thlaspion rotundifolii* mit z. T. seltenen Pflanzengesellschaften wie dem *Leontodontetum montani* und *Crepidetum terglouensis* die durch eine größere Massenerhe-bung gekennzeichneten mittleren und südlichen Teile der Ammergauer Alpen. Aus der tabellari-schen Gegenüberstellung der *Thlaspion-Gesellschaften der östlichen Ostalpen* gehen klar historische Differenzierungen hervor, die gut von geographischen zu unterscheiden sind. *Leontodontetum mon-tani* und *Thlaspietum rotundifolii* sind in eine nördliche und südliche Kalkalpenrasse, nicht aber in geograpisch vikariierende Gesellschaften zu trennen (zumindest beim *Leontodontetum* kommt noch eine Rasse der zentralalpischen Kalkschiefergebiete hinzu) und zeigen eine schwache West-Ost-Dif-ferenzierung. Die von Farnen dominierten Bestände des Verbandes *Petasion paradoxo* werden in einem Unterverband *Arabidenion alpinae* zusammengefaßt.

Innerhalb der Klasse *Phragmitetea* fällt die schwache soziologische Bindung der *Carex panicu-lata-Magnocaricion-* und *Carex rostrata-Magnocaricion-Gesellschaft* aus subalpinen Lagen zu ent-sprechenden Beständen der Tieflagen auf.

Kalkschneebodengesellschaften der Ordnung *Arabidetalia caeruleae* sind im Untersuchungsgebiet kaum typisch ausgebildet, dafür liegen sie z. T. in einer reliktschen Form mit *Soldanella minima* subsp. *minima* vor. Auf der anderen Seite überrascht die Vielfalt bodensaurer Bestände der Ord-nung *Salicetalia herbaceae*. Hierzu gehören unter anderem das seltene *Polytrichetum sexangularis* und das *Poo-Cerastietum cerastioidis*.

Unter den bodensauren Flachmoorgesellschaften der Klasse *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* ist besonders das *Eriophoretum scheuchzeri* hervorzuheben, von dem aus den Bayerischen Alpen bis-her erst wenige Aufnahmen vorlagen.

Das *Elynetum* zeigt — wie für die Kalkalpen typisch — starke Durchdringungen mit *Seslerietea*-Arten. Die Gesellschaft besitzt in den Ammergauer Alpen aus klimatischen Gründen bei weitem nicht die reichhaltige Kennartenstruktur wie Bestände aus weiter alpeneinwärts gelegenen Berei-chen.

Eine besonders eingehende Diskussion erfolgt bei den Gesellschaften der Klasse *Seslerietea albi-cantis*. Von herausragender Bedeutung sind die in den Alpen einmaligen reliktschen Formen mit *Soldanella minima* subsp. *minima*, *Pedicularis oederi* und einer taxonomisch wohl eigenständigen Form von *Asperula cynanchica*. Die insgesamt nur schwache geographische Differenzierung der auf die Ostalpen beschränkten Gesellschaft wird stark von historischen Differenzierungen überlagert. Ausführlich wird auf die standörtliche Gliederung und Charakterisierung durch Kryptogamen eingegangen. Auch beim *Seslerio-Caricetum sempervirentis* lassen sich nur geringe geographische Differenzierungen herausarbeiten. Dagegen ist ein stark von historischen Faktoren geprägter Wan-del in der Artenkombination der Ostalpen-Bestände festzustellen. Im ehemals gering vergletscherten Gebiet der Ammergauer Alpen ist die Gesellschaft durch eine pseudoreliktsche Form mit *Helicto-trichon parlatorei* vertreten. Als Ergebnis einer synoptischen Gegenüberstellung ostalpischer Bestände des *Caricetum ferrugineae* ist festzuhalten, daß die Gesellschaft im Gegensatz zu den bei-

den vorhergehenden Seslerietalia-Gesellschaften nur schwach historisch differenziert werden kann. Großer Wert wird auf die in der einschlägigen Literatur bisher nur ansatzweise durchgeführte Unterscheidung in nährstoffreiche Bestände aus Südlagen über Mergel- und Kieselkalk-Gesteinen und nährstoffarme Bestände in Nordlagen über reinen Kalkgesteinen gelegt, die auf Subassoziationsebene getrennt werden.

In Übereinstimmung mit PEPPLER (1992) werden extensiv beweidete bzw. ehemals gemähte Nardeten mit *Hypochoeris uniflora*, für die der Erstnachweis in den Nördlichen Kalkalpen östlich des Lechs gelang, nicht als *Aveno versicoloris*-Nardetum Oberdorfer 57, sondern als nutzungsbedingte Ausbildungsform des *Geo montani*-Nardetum gewertet. Daneben wird auf die geologisch bedingten Unterschiede der *Calluno-Ulicetea*-Gesellschaften zwischen den Nördlichen Schweizer Randalpen bzw. Allgäuer Alpen auf der einen und den östlich anschließenden Kalkalpen auf der anderen Seite aufmerksam gemacht.

Aus vergleichenden Betrachtungen alpischer *Betulo-Adenostyletea*-Gesellschaften läßt sich eine eigene Struktur der Bestände der Nördlichen Kalkalpen mit *Ranunculus aconitifolius* ableiten, die klimatisch begründet werden kann. Das *Salicetum glabrae* wird erstmals gültig beschrieben und neu für die Bayerischen Alpen nachgewiesen.

Die von *Rhododendron*-Arten und *Pinus mugo* beherrschten Gesellschaften der Klassen *Vaccinio-Piceetea* und *Erico-Pinetea* zeichnen sich durch starke wechselseitige Überlagerungen aus. Oftmals stellen die Bestände nur Momentaufnahmen einer rezent ablaufenden Sukzession zu bodensauren Strauchgesellschaften dar.

Ausgehend von der standörtlichen Amplitude der Kryptogamen in den Pflanzengesellschaften der Ammergauer Alpen wird ihre Bedeutung für die Charakterisierung von Phanerogamen-Gemeinschaften erörtert.

Abschließend werden die Bedeutung und der Zustand des Naturschutzgebietes Ammergebirge analysiert. Mit dem Aufzeigen von Gefährdungen sollen dem Naturschutz Hinweise zur Hand gegeben werden, diesen bisher noch weitgehend unberührten Naturraum in seiner jetzigen Form zu erhalten.

7. Literatur

- AICHINGER, E. 1933: Vegetationskunde der Karawanken. *Pflanzensoziologie* 2, 329 S., Jena. — ALBRECHT, J. 1969: Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. *Diss. Bot.* 5, 91 S. — AMPFERER, O. 1907: Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Reutte. *Verh. k.-k. geol. Reichsanstalt* 1907: 345-360. — ANT, H. & H. ENGELKE 1973: Die Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl., 363 S., Bonn-Bad Godesberg. — ARENTZ, L., CH. WALLOSSEK & H. WERNER 1985: Vegetation und Kleinrelief auf dem Plateau des Zanggenbergs (Provinz Trient, Norditalien). *Coll. phytosociol.* 13: 825-845. — BARKMANN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT 1986: Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. *Vegetatio* 67: 145-195. — BAYERISCHE LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNGSARBEIT (Hrsg.) 1978: Unser Landkreis Ostallgäu. Unser Landkreis 129, 136 S., München. — BAYERISCHE LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNGSARBEIT (Hrsg.) 1980: Unser Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Unser Landkreis 140, 156 S., München. — BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1963: Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8430, München. — BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1967a: Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8431, München. — BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1967b: Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8432, München. — BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1981: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500000. 168 S., München. — BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 1990: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Nationalparke, Naturparke in Bayern. Bd. 1., 3. Ergänzungslieferung, München. — BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1972: Almen/Alpen in Bayern. 89 S., München. — BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1986: Verordnung über das Naturschutzgebiet „Ammergebirge“. Bayer. Gesetz- und Verordnungsblatt 13: 163-166, München. — BEGER, H. 1922: Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfigg. *Jb. Naturf. Ges. Graubünden* 1921/22, 147 S. — BEGUIN, C. 1972: Contribution à l'étude phytosociologique et écologique du Haut-Jura. *Mat. levé géobot. Suisse* 54, 190 S. — BERSET, J. 1969: Pâturages, prairies et marais montagnards et subalpins des Préalpes fribourgeoises. *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* 58, Fasc. I: 1-55. — BESLER, W. & R. BORNKAMM 1982: Vegetationskundliche Untersuchungen im

Gebiet des Spießler bei Unterjoch (Allgäu). *Tuexenia* 2: 135-162. — BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 4. Aufl., 270 S. — BLUDAU, W. 1985: Zur Paläoökologie des Ammergebirges im Spät- und Postglazial. 363 S., Rheinfelden. — BOBEK, H. 1963: Atlas der Republik Österreich. 2. Lieferung, Wien. — BÖSE, E. 1894: Geologische Monographie der Hohenschwangauer Alpen. Geogn. Jahresh. 6, 1893, Cassel. — BOITI, I. C., LASSEN & T. S. BOITI 1989: La vegetazione della Val Venegia. 1. Aufl., 164 S., Calliano. — BRAUN-BLANQUET, G. & J. BRAUN-BLANQUET 1931: Recherches phytogéographiques sur le Massif du Großglockner (Hohe Tauern). Rev. Géogr. Alp. 19. Comm. de la S. I. G. M. A. 13, 65 S. — BRAUN-BLANQUET, J. 1948, 1949: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians. Vegetatio 1: 29-41, 129-146, 285-316, Vegetatio 2: 20-37, 214-237, 341-360, Den Haag. — BRAUN-BLANQUET, J. 1954: La végétation alpine et nivale des Alpes Françaises. Comm. de la S. I. G. M. A. 125, 72 S., Bayeux. — BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 865 S., Wien-New York. — BRAUN-BLANQUET, J. 1969: Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I. Teil. 100 S., Chur. — BRAUN-BLANQUET, J. 1971: Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III. Flachmoorgesellschaften (Scheuchzerio-Caricetea fuscae). Veröff. Geobot. Inst. Rübel 46, 70 S. — BRAUN-BLANQUET, J. 1973: Zur Kenntnis alpiner Lawinenbahnen. Mit. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 15/16: 146-151. — BRAUN-BLANQUET, J. 1974: Schneebodengesellschaften (Klasse der Salicetea herbaceae). Jahrb. Naturf. Ges. Graubünden 96: 42-71. — BRAUN-BLANQUET, J. 1976: Fragmenta Phytosociologica Raetica. III. Das Peucedano-Cirsietum spinosissimi. IV. Wegbordgesellschaften (Arction alpestre). VII. Halbtrocken- und Trockenrasen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 58, 49 S. — BRAUN-BLANQUET, J. 1978: Die Quellflur-Gesellschaft des Cratoneuro-Arabitetum bellidifoliae (Koch 1928) in der subalpinen Stufe Graubündens. Vegetatio 36/2: 115-117. — BRAUN-BLANQUET, J. & H. JENNY 1926: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 63: 183-342. — BRAUN-BLANQUET, J., G. SISSINGH & J. VLIENER 1939: Prodromus der Pflanzengesellschaften 6, Klasse der Vaccinio-Piceetea. 123 S., Montpellier. — BRAUN-BLANQUET, J., H. PALLMANN & R. BACH 1954: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizer Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). Ergebn. wissensch. Unters. Schweiz. Nationalpark 4/28: 1-200. — BREITFUSS, R. 1976: Die Vegetation der Postalm. Diss. Univ. Salzburg, 166 S. — BRESINSKY, A. 1965: Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 5-67. — BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1983: Geologische Übersichtskarte 1:200000, Blatt CC 8726, Hannover. — BUTTLER, K. P. & W. LIPPERT 1976: Hinweise zur Kartierung kritischer Sippen in Bayern. Mit. Arb.gem. Florist. Kart. Bayerns 6: 20-24. — CAMPBELL, E. & W. TREPP 1968: Vegetationskarte des Schweizerischen Nationalparks. Ergebn. wissensch. Unters. Schweiz. Nationalpark 11/58, 42 S. — CRISTOFOLINI, G. 1966: Über die Schneetälchenvegetation in den Alpen und in Lappland. Angew. Pflanzensoz. 18/19: 121-127. — DALLA TORRE, M. 1982: Die Vegetation der subalpinen Stufe in der Puez-Geislergruppe (Südtirol). Diss. Univ. Innsbruck, 236 S. — DIERSCHKE, H. 1979: Grünland-Gesellschaften im oberen Paznauner Tal (Tirol/Österreich). Phytocoenologia 6: 287-302. — DIERSSEN, B. & K. 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. Beih. Veröff. Nat.Schutz Landschaftspf. Bd.-Württ. 39, 512 S. — DIERSSEN, K. 1982: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. 382 S., Genf. — DIERSSEN, K. 1984: Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen an Schneesümpfen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 97: 359-382. — DIERSSEN, K. 1990: Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). 241 S., Darmstadt. — DIETRICH, W. 1967: Die Cytotaxonomie der *Carex*-Sektion Frigidiae in Europa. Feddes Repert. 75: 1-42. — DINGER, G., S. HOPFNER & W. SCHUARDT 1991: Das Naturschutzgebiet „Östliche Chiemgauer Alpen“ — Untersuchungen zu Vegetation und Nutzung. Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 56: 9-151. — DOPOSCHEG, J. 1938: Berge und Pflanzen in der Landschaft Werdenfels. 435 S., Garmisch. — DÖRR, E. 1978: Flora des Allgäus, 12. Teil: Scrophulariaceae - Cucurbitaceae. Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 203-270. — DUELLI, M. T. 1977: Die Vegetation des Gailbergtales. Diss. Univ. Innsbruck, 490 S. — DÜLL, R. 1990: Exkursionstaschenbuch der Moose. 3. Aufl., 335 S., Bad Münstereifel. — DÜLL, R. & L. MEINUNGER 1989: Deutschlands Moose. 1. Aufl., 368 S., Bad Münstereifel. — DUNK, K. v. D. 1975: Bemerkenswerte Moosgesellschaften am Eibsee/Obb. und Plansee/Tirol. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u.-Tiere 38: 80-93. — DUVIGNEAUD, J., DURIN, L. & W. MULLENDERS 1970: La végétation des éboulis de Pagny-La-Blanche-Côte (Meuse, France). Vegetatio 20: 48-73. — EBERLEIN, F. 1991: *Cerintho minor*, *Juniperus sabina* und *Sedum dasyphyllum* im Berchtesgadener Land. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62: 231-233. — EGGENSBERGER, P. 1989: Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen der alpinen Pflanzengesellschaften im NSG Ammergebirge (Hochplattengruppe). Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Regensburg, 143 S. — EGGENSBERGER, P. 1991: Floristische Besonderheiten aus den Ammergauer Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62: 107-112. — EGGENSBERGER, P. 1992a: Die Vegetation im Einzugsgebiet des Rottauer Baches bei Rottau. Untersuchungen zum Entwicklungsvorhaben Abfluß und Erosion im Bergland im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Unveröff. Manusk., 36 S. — EGGENSBERGER, P. 1992b: Die Vegetation im Einzugsgebiet am Brauneck bei Lenggries. Untersuchungen zum Entwicklungsvorhaben Abfluß und

Erosion im Bergland im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Unveröff. Manusk., 33 S. — EHRENDORFER, F. 1956: Struktur, Verbreitung und Geschichte der Sippen von *Lepto-Galium* in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 31: 5-12. — EHRENDORFER, F. 1958: Die geographische und ökologische Entfaltung des europäisch-alpinen Polyploidkomplexes *Galium anisophyllum* Vill. seit Beginn des Quartärs. Upps. Univ. Arsskr. 6: 176-181. — EHRENDORFER, F. 1973 (Hrsg.). Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl., 318 S., Stuttgart. — ELLENBERG, H. 1953: Führt die alpine Vegetations- und Bodenentwicklung auch auf reinen Karbonatgesteinen zum Krummseggenrasen (*Caricion curvulae*)? Ber. Dtsch. Bot. Ges. 66: 241-246. — ELLENBERG, H. 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl., 989 S., Stuttgart. — ENGELMAIER, A., RUHL, G., RINGLER & W. DANZ 1978: Strukturdaten der Alm-/Alpwirtschaft in Bayern. Schr. Reihe Alpeninst. 9, 48 S. — FAMILLER, I. 1911: Die Laubmoose Bayerns. Denkschr. kgl. Bayer. Bot. Ges. Regensb. 11, N. F. 5: 1-233. — FELDNER, R. 1981: Waldgesellschaften, Wald- und Forstgeschichte und Schlußfolgerungen für die waldbauliche Planung im Naturschutzgebiet Ammergauer Berge. Diss. Univ. Bodenkultur Wien, 164 S. — FELDNER, R., W. GRÖBL & H. MAYER 1965: Der Sadebaum (*Juniperus sabina* L.) in den Ammergauer Bergen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 30: 26-30. — FELS, E. 1913: Der Plansee. Mit. Geogr. Ges. München 8: 387-463. — FLIRI, F. 1975: Das Klima der Alpen im Raume von Tirol. Monographien zur Landeskunde Tirols. Folge 1, 454 S., Innsbruck. — FRAHM, J. P. & W. FREY 1983: Moosflora. 1. Aufl., 522 S., Stuttgart. — FREY, R. 1933: Die Alpwirtschaft des Bezirkes Füssen. Wege zu ihrer Hebung. Diss. TH München, 158 S. — FRIEDEL, H. 1956: Die alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). Wiss. Alpenvereins. 16, 153 S. — FRIEDEL, M. 1991: Sanierung von Erosionsrinnen im Rahmen einer Umweltbaustelle der Jugend des Deutschen Alpenvereins am Herzogstand/Oberbayern. Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 56: 153-164. — GAMS, H. 1927: Von den Folletères zur Dent de Morcles. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 15, 760 S. — GAMS, H. 1931: Das ozeanische Element in der Flora der Alpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 3: 7-23. — GAMS, H. 1933: Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 5: 7-37. — GAMS, H. 1936: Der Einfluß der Eiszeit auf die Lebewelt der Alpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 8: 7-29. — GAMS, H. 1965: Afrikanische Elemente der Alpenflora. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 30: 129-137. — GAMS, H. 1972: Die floren- und vegetationsgeschichtliche Erforschung der Alpen. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 85: 7-10. — GAUPP, R. H. 1980: Sedimentpetrographische und stratigraphische Untersuchungen in den oberostalpinen Mittelkreideserien des Westteils der Nördlichen Kalkalpen. Diss. TU München, 282 S. — GERDOL, R. & F. PICCOLI 1982: A phytosociological numerical study of the vegetation above the timberline on Monte Baldo (N-Italy). Phytocoenologia 10(4): 487-527. — GIACOMINI, V. & S. PIGNATTI 1955: Flore e Vegetazione dell'Alta Valle del Braulio con Speciale Riferimento al Pascoli di Altitudine. Memoire della Società Italiano di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano 11: 47-238. — GRABHERR, G. 1979: Variability and ecology of the alpine dwarf shrub community *Loiseleurio-Cetrarietum*. Vegetatio 41/2: 111-120. — GRABHERR, G. & L. MUCINA 1993 (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation, 523 S., Jena-Stuttgart-New York. — GRACANIN, Z. 1972: Vertikale und horizontale Verteilung der Bodenbildung auf Kalken und Dolomiten im mittleren Abschnitt der Alpen. Mit. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 15: 19-40. — GRACANIN, Z. 1975: Streifenböden auf Kalk und Dolomit und ihre Vegetation in den Ostalpen. Ber. Int. Symp. IVV 1969: 143-168. — GRACANIN, Z. 1979: Boden- und Vegetationsentwicklung auf dem Hauptdolomit in der alpinen Rasenstufe der Allgäuer und Lechtaler Alpen. Ber. Int. Symp. IVV 1967: 191-226. — GREIMLER, J. 1991: Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (Nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). Diss. Univ. Wien, 200 S. u. Tabellenband. — GRIMS, F. 1988: Die Gattung *Alchemilla* (Rosaceae) in Oberösterreich. Linzer biol. Beitr. 20/2: 919-979. — GUMPELMAYER, F. 1967: Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. Diss. Univ. Innsbruck, 112 S. — HADERLAPP, P. 1982: Alpine Vegetation der Steiner Alpen. Carinthia II/40: 7-56. — HÄGELE, E.-M. 1980: Über die Pflanzengesellschaften des Fellhorn-Söllereck-Zuges (Allgäuer Alpen). Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 84/3: 34-62. — HANDEL-MAZZETTI, H. v. 1938: Südtiroler Florenkinder in den Nordtiroler-, Salzburger- und Bayerischen Alpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere 10: 55-60. — HANDEL-MAZZETTI, H. v. 1943: Zur floristischen Erforschung des ehemaligen Landes Tirol-Vorarlberg. Ber. Bayer. Bot. Ges. 26: 56-80. — HANDEL-MAZZETTI, H. v. 1948: Die Entdeckung des kleinsten Eisglöckchens (*Soldanella minima* Hoppe) in den Bayerischen Alpen. Der Schlern 22(1): 42-45. — HAUPT, W. 1983, 1985, 1987: Die aktuelle Vegetation der Lechtaler Alpen. I. Die Waldgesellschaften. II. Strauch-, Fels-, Schutt-, Schneeboden- und Feuchtbiotopgesellschaften. III. Rasen-, Weide- und Hochstaudengesellschaften. Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdandeum 63: 11-67, 65: 13-57, 67: 11-55. — HEGG, O. 1965: Untersuchungen zur Pflanzensoziologie und Ökologie im Naturschutzgebiet Hohgant (Berner Voralpen). Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 46, 188 S. — HEGI, G. 1906-1990: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1., 2. u. 3. Aufl., im Erscheinen, München, Berlin und Hamburg. — HEGI, G. & H. MERXMÜLLER 1976: Alpenflora. 24. Aufl., 157 S., München. — HEISELMAYER, H. 1979: Die Pflanzengesellschaften der Feucht- und Naßbiotope im Tappenkar (Radstätter Tauern). Diss. Univ. Salzburg, 120 S. — HEISELMAYER, P. 1975: Die Vegetationsverhältnisse der Steilstufe im Talabschluß des Kleinarltales. Diss. Univ. Salzburg, 89 S. —

- HELMER, F. 1989: Bayern im Frankenreich (5.-10. Jahrhundert). Hefte zur Bayerischen Geschichte und Kultur 6: 7-10. — HERB, H. 1973: Schneeverhältnisse in Bayern. Schr. Reihe Bayer. Landesst. Gewässerkr. 12, 93 S., München. — HERTER, W. 1990: Die Pflanzengesellschaften des Hintersteiner Tales. Diss. Bot. 147, 124 S. und Tab.-Anhang. — HERZOG, TH. 1926: Geographie der Laubmoose. 439 S., Jena. — HESS, H. E., E. LANDOLT & R. HIRZEL 1976, 1977, 1980: Flora der Schweiz. 2. Aufl., Bd 1: Pteridophyta bis Caryophyllaceae, 858 S., Bd 2: Nymphaeaceae bis Primulaceae, 956 S., Bd 3: Plumbaginaceae bis Compositae, 876 S., Basel. — HIEKE, CH., R. FELDNER & W. SCHRÖDER 1981: Jagdgeschichtliches aus den Ammergauer Bergen. Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 46: 89-105. — HOCK, B. & E. ELSTNER 1988 (Hrsg.). Schadwirkungen auf Pflanzen. 2. Aufl., 348 S., Mannheim, Wien, Zürich. — HÖPFLINGER, F. 1957: Die Pflanzengesellschaften des Grimminggebietes. Mit. Naturwiss. Ver. Steiermark 87: 74-113. — HÖRANDL, E. 1993: Revision der *Saxifraga sedoides*-Gruppe (Saxifragaceae) hinsichtlich Systematik, Verbreitung, und Vegetations-schluß. Phytion (Horn, Austria) 33: 87-119. — HOHENSTATTER, E. 1966: Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchung eines Profiles aus dem Eschenloher Moor, unter Einbeziehung der tierischen Fossilien. Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 57-62. — HOLZNER, W. & E. HÜBL 1977: Zur Vegetation der Kalkalpengipfel des westlichen Niederösterreich. Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 42: 247-270. — HOLTMEIER, F. K. 1985: Die klimatische Waldgrenze — Linie oder Übergangssaum (Ökoton)? — Ein Diskussionsbeitrag unter besonderer Berücksichtigung der Waldgrenzen in den mittleren und hohen Breiten der Nordhalbkugel. Erdkunde 39/4: 271-285. — HORVAT, I., V. GLAVAC & H. ELLENBERG 1974: Vegetation Südosteuropas. Geobotanica Selecta IV, 786 S., Jena. — HUSEN, D. VAN 1987: Die Ostalpen in den Eiszeiten. Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt, 24 S., Wien. — HUTTER, E. 1971: Zwischentoren. Volk und Wirtschaft von Berwang, Bichlbach, Heiterwang. Diss. Univ. Innsbruck, 187 S. — HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1973: Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961-70. Beiträge zur Hydrographie Österreichs 43, 364 S., Wien. — IMHOF, E. 1970, 1972: Atlas der Schweiz. 5. Lieferung (1970), 6. Lieferung (1972), 1. Aufl., Wabern-Bern. — JENNY-LIPS, H. 1930: Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Beih. Bot. Centralbl. 46: 119-296. — JERZ, H. 1966: Untersuchungen über Stoffbestand, Bildungsbedingungen und Paläogeographie der Raibler Schichten zwischen Lech und Inn (Nördliche Kalkalpen). Geologica Bavarica 56: 5-102. — JUNG, W. 1963: Schlägt auch dem Weidmoos die Stunde? Sorgen um eines der berühmtesten Moore Bayerns. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 28: 136-145. — KADEREIT, J. W. 1990: Notes on the taxonomy, distribution, phylogeny and ecology of *Papaver alpinum* L. (Papaveraceae). Bot. Jahrb. Syst. 112: 79-97. — KARGL, J. 1947: Die Almwirtschaft im Bezirk Garmisch: Maßnahmen zu ihrer Förderung. Diss. TU München, 297 S. — KARL, H. 1968: Das Naturschutzgebiet Ammergebirge. Geschützte Natur, S. 159-179. — KARL, J. 1950: Die Vegetation der Kreuzspitz-Gruppe in den Ammergauer Alpen. Diss. Univ. München, 67 S. — KARL, J. 1952: Zur Kenntnis der Relikflora der Ammergauer Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 29: 12-14. — KARL, J. 1956: Wald und Erosion in den Trauchgauer Flyschbergen. Allg. Forstzeitschr. 11: 491-493. — KARL, J. & T. SCHAUER 1975: Naturschutzgebiet Ammergebirge. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 40: 13-31. — KARL, J. & W. DANZ 1969: Der Einfluß des Menschen auf die Erosion im Bergland. Dargestellt an Beispielen im bayerischen Alpengebiet. Schr. Reihe Bayer. Landesst. Gewässerkr. 1, 98 S. — KARRER, G. 1980: Die Vegetation im Einzugsgebiet des Grantenbaches südwestlich des Hochtöres (Hohe Tauern). Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern 3: 35-67, Innsbruck. — KAU, M. 1981: Die Bergschafe im Karwendel, eine Untersuchung der Haltungsforn, der Futtergrundlage und des Verhaltens. Diss. TU Weihenstephan, 184 S. — KAULE, G. 1976: Die Moore des Ammergebirges und seines Vorlandes. Ber. Bayer. Bot. Ges. 47: 151-173. — KEIM, K. 1967: Die Vegetationsverhältnisse des Pflerschertales. Diss. Univ. Innsbruck, 178 S. — KIRMEIER, J. 1989: Bayern und das Deutsche Reich (10.-12. Jahrhundert). Hefte zur Bayerischen Geschichte und Kultur 6: 11-16. — KLEBELSBERG, R. V. 1913: Glazialgeologische Notizen vom bayerischen Alpenrande I/II. Zeitschrift für Gletscherkunde 7: 225-259. — KLEBELSBERG, R. V. 1914: Glazialgeologische Notizen vom bayerischen Alpenrande III. Zeitschrift für Gletscherkunde 8: 226-262. — KLEBELSBERG, R. V. 1935: Geologie von Tirol. 872 S., Berlin. — KLEBELSBERG, R. V. 1955: Außerferner Geologie. Schlern-Schriften 111: 9-24. — KNAPP, R. 1953: Über die natürliche Verbreitung von *Arnica montana* L. und ihre Entwicklungsmöglichkeit auf verschiedenen Böden. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 66: 168-179. — KNAPP, R. 1962: Die Vegetation des Kleinen Walsertales, Vorarlberg, Nordalpen. Geobot. Mitt. 12: 1-53. — KOCKEL, C. W., M. RICHTER & H. G. STEINMANN 1931: Geologie der Bayerischen Berge zwischen Lech und Loisach. Wiss. Veröff. DÖAV 10, 231 S. — KOEGEL, L. 1923: Ammergauer Studien: I. Die Pflanzendecke in ihren Beziehungen zu den Formen des alpinen Hochgebirges (untersucht am Beispiele der Ammergauer Berge). Ostalpine Formenstudien 5, 158 S., Berlin. — KORTENHAUS, W. 1987: Das Naturwaldreservat Friedergries (NSG Ammergauer Alpen). Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 52: 37-70. — KRAL, F. 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Veröff. Inst. f. Bodenkultur Wien, 175 S. — KRAPPENBAUER, A. 1967: Böden auf Serpentin, Dolomit und Kalk und ihr Einfluß auf die Waldernährung. XIV. IUFRO-Kongreß, Bd 2, S. 261-269. — KRÖGER, J. 1970: Über die Ursachen und den Ablauf von Bergrutschen und anderen natürlichen

Bodenbewegungen im bayerisch-österreichischen Alpenrand. Diss. TU München, 169 S. — KUHNERT, CH. 1966: Das Ammergebirge geologisch betrachtet. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 31: 11-27. — KUHNERT, CH. 1967: Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000 Blatt Nr. 8431 Linderhof. 99 S., München. — LACOSTE, A. 1984a: Relations entre aulnaies vertes et mégaphorbiaies subalpines: signification et conception syntaxonomique. Coll. phytosoc. 12, séminaire mégaphorbiaies: 27-33. — LACOSTE, A. 1984b: Essai de synthèse sur les mégaphorbiaies subalpines (Cicerbito-Adenostyletum) des Alpes occidentales et centrales. Coll. phytosoc. 12, séminaire mégaphorbiaies: 35-48. — LANDOLT, E. 1954: Die Artengruppe des *Ranunculus montanus* Willd. in den Alpen und im Jura. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 64: 9-83. — LANDOLT, E. 1971: Ökologische Differenzierungsmuster bei Artengruppen im Gebiet der Schweizer Flora. Boissiera 19: 129-148. — LANDOLT, E. 1983: Probleme der Höhenstufen in den Alpen. Botanica Helvetica 93: 255-268. — LANG, A. 1991: Die Vegetation der Almen zwischen Brunnstein und Gr. Traithen (Östl. Mangfallgebirge). Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Regensburg, 129 S. — LASEN, C. 1983: La Vegetazione di Ereira-Brendol-Campotorondo. Studia geobotanica 34: 127-169. — LASEN, C. & F. MARTINI 1977: Sulla presenza di *Thlaspi minimum* Ard. (= *T. kernerii* Huter) et *T. alpinum* Crantz in Italia. Boll. Soc. Adr. Sc. 61: 111-122. — LECHNER, G. 1969: Die Vegetation der inneren Pfunderer Täler (Pustertal). Diss. Univ. Innsbruck, 259 S. — LEVY, F. 1920: Diluviale Talgeschichte des Werdenfelser Landes und seiner Nachbargebiete. Ostalpine Formenstudien 1, 191 S. — LIPPERT, W. 1966: Die Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. Ber. Bayer. Bot. Ges. 39: 68-122. — LIPPERT, W. 1981: Fotoatlas der Alpenblumen. 1. Aufl., 259 S., München. — LIPPERT, W., H. & R. LOTTO 1981: *Veronica fruticulosa* und *Veronica chamaedris* 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. — LIPPERT, W. & F. SCHUHWERK 1990: Funde bemerkenswerter Arten von Blütenpflanzen in den Berchtesgadener Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 329-331. — LISS, B.-M. 1988: Der Einfluß von Weidevieh und Wild auf die natürliche und künstliche Verjüngung im Bergmischwald der ostbayerischen Alpen. Forstwiss. Cbl. 107: 14-25. — LORENZ, W. 1992: Vegetationskundliche Untersuchungen der Schneeheide-Kiefernwälder im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Regensburg, 99 S. — LORENZONI, G. G. 1967: Flora e vegetazione del Friuli Nord-Orientale. 222 S., Udine. — LOSCH, I. 1944: Alpenpflanzen und Gesteinsunterlagen in den Bayerischen Alpen. Diss. Univ. München, 130 S. — LOTTO, R. 1982: Neue floristische Beobachtungen von Farn- und Blütenpflanzen in den mittleren Bayerischen Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 53: 61-86. — LÖW, H. 1975: Zustand und Entwicklungsdynamik der Hochlagenwälder des Werdenfelser Landes. Diss. Univ. München, 200 S. — LÜDI, W. 1921: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 9, 350 S. — LÜDI, W. 1948: Die Pflanzengesellschaften der Schinigeplatte bei Interlaken und ihre Beziehungen zur Umwelt. Veröff. Geobot. Inst. Rübel 23, 400 S. — LÜDI, W. 1954: Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihrem nördlichen Vorland. Ber. Geobot. Inst. Rübel Zürich 26: 36-68. — MAASBERG, J. 1967: Die Almwirtschaft des Klosters Ettal und der umliegenden Gebiete im ehemaligen Klosterherrschaftsbezirk Ettal in geschichtlicher, wirtschaftlicher und rechtlicher Betrachtung. Diss. Univ. Innsbruck, 291 S. — MARKGRAF-DANNENBERG, I. 1979: *Festuca*-Probleme in ökologisch-soziologischem Zusammenhang. Ber. Int. Fachtagung Gumpenstein 1978, Nachh., S. 337-386. — MARSHALL, F. & W. DIETL 1974: Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz. Schweiz. landw. Forsch. (Festschrift Koblet) 13: 115-127. — MATUSKIEWICZ, W. & A. MATUSKIEWICZ 1981: Das Prinzip der mehrdimensionalen Gliederung der Vegetationseinheiten, erläutert am Beispiel der Eichen-Hainbuchenwälder in Polen. Ber. Int. Symp. IVV 1980: 123-148. — MAYER, H. 1964: Bergsturzbesiedlungen in den Alpen. Mitt. Staatsforstverw. Bayerns 34: 191-203. — MAYER, H. 1974: Wälder des Ostalpenraumes. 344 S., Stuttgart. — MAYER, H., R. FELDNER & W. GRÖBL 1967: Montane Fichtenwälder auf Hauptdolomit im Naturschutzgebiet „Ammergauer Berge“. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 32: 20-43. — MEIER, H. & J. BRAUN-BLANQUET 1934: Prodrôme des Groupements Végétaux, Fasc. 2, Classe des Asplenietales rupestres — Groupements rupicoles. 47 S., Montpellier. — 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. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 17: 96-133, 18: 135-158, 19: 97-139. — MERXMÜLLER, H. 1965-1980: Neue Übersicht der im rechtsrheinischen Bayern einheimischen Farne und Blütenpflanzen I-V. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 93-115 (1965), 41: 17-44 (1969), 44: 221-238 (1973), 48: 5-26 (1977), 51: 5-29 (1980). — MERXMÜLLER, H. & J. POELT 1954: Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 91-101. — METTIN, CH. 1977: Zustand und Dynamik der Verjüngung der Hochlagenwälder im Werdenfelser Land. Diss. Univ. München, 161 S. — MEUSEL, H. 1952: Über die Elyneten der Allgäuer Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 29: 47-55. — MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT 1965, 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. 1. Aufl., Bd 1: 583 u. 258 S., Bd 2: 418 u. 163 S., Jena. — MEYER, H. 1965: Geologische Karte des westlichen Ammergebirges, 1:10000 u. z. T. 1:5000. Farbige Manuskriptkarte Bibliothek Geol. Inst. Freie Univ. Berlin. — MORAVEC, J. 1965: Zur Syntaxonomie der *Carex davalliana*-Gesellschaften. Folia Geobot. Phytotaxon. 1: 3-25. —

MORAVEC, J. 1992: Kommentar zum Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur — die gültige Veröffentlichung von Namen. *Folia Geobot. Phytotaxon.* 27/2: 149-166. — MORTON, F. 1930: Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiet. *Feddes Repert. spec. nov. Beih.* 61: 122-147. — MORTON, F. 1933: Pflanzensoziologische Untersuchungen im Gebiet des Dachsteinmassivs, Sarsteins und Höllengebirges. *Feddes Repert. spec. nov. Beih.* 71: 1-33. — MORTON, F. 1966: Die *Helictotrichon parlatorei*-Matten auf der Katrin. *Jahrb. Oberösterr. Musealver.* 3: 524-532. — MUCINA, L., G. GRABHERR & S. WALLNÖFER 1993 (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsche, 353 S., Jena-Stuttgart-New York. — MÜLLER, J. 1917: Die diluviale Vergletscherung und Übertiefung im Lech- und Illergebiet. Ein Beitrag zur Frage der Übertiefung. *Jahrb. preuß. Geol. Landesanst.* 38: 1-138. — MÜLLER, P. & W. WUCHERPFENNIG 1988: Die Gattung *Nigritella* L. C. Rich. (Orchidaceae) in Bayern — Erstnachweis von *Nigritella widderi* Teppner & Klein. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 59: 7-11. — MUTSCHLECHNER, G. 1955: Vom Erzbergbau im Außerfern. *Schlern-Schriften* 111: 25-52. — NEUMANN, A. & A. POLATSCHKE 1974: 2. Vorarbeit zur Neuen Flora von Tirol und Vorarlberg. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 114: 41-61. — NIEDERBRUNNER, F. 1975: Die Vegetation der Sextener Dolomiten. *Diss. Univ. Innsbruck*, 143 S. — NIKLFELD, H. 1979: Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. *Stapfia* 4: 1-230. — NOGRASEK, A. 1988: Über Ascomyceten (exklusive inoperculate discomycetes) auf den Gefäßpflanzen der Polsterseggenrasen (*Caricetum firmiae*) in den Ostalpen und auf einigen arktisch-alpin verbreiteten Charakterarten dieser Gesellschaft. *Diss. Univ. Graz.*, 381 S. — OBERDORFER, E. 1950: Beiträge zur Vegetationskunde des Allgäu. *Beitr. naturkundl. Forsch. Südw.-Dtl.* 9: 29-98. — OBERDORFER, E. 1959: Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. *Beitr. naturkundl. Forsch. Südw.-Dtl.* 18: 117-143. — OBERDORFER, E. 1968: Assoziationen, Gebietsassoziationen, geographische Rasse. In TÜXEN, R. (Hrsg.): Pflanzensoziologische Systematik. *Ber. Int. Symp. IVV* 1964: 124-141. — OBERDORFER, E. 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. 2. Aufl., 355 S., Jena. — OBERDORFER, E. 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. 2. Aufl., 455 S., Jena. — OBERDORFER, E. 1983a: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 5. Aufl., 1051 S., Stuttgart. — OBERDORFER, E. 1983b: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. 2. Aufl., 455 S., Jena. — OBERDORFER, E. 1987: Süddeutsche Wald- und Gebüschgesellschaften im europäischen Rahmen. *Tuexenia* 7: 459-468. — OBERDORFER, E. 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV. 2. Aufl., Textband: 282 S., Tabellenband: 580 S., Jena. — OBERDORFER, E., S. GÖRS, D. KORNECK, W. LOHMEYER, TH. MÜLLER, G. PHILIPPI & P. SEIBERT 1967: Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamengesellschaften. *Schr. Reihe Vegetationsk.* 2: 7-62. — OBERHAMMER, M. 1979: Die Vegetation der alpinen Stufe in den östlichen Pragser Dolomiten. *Diss. Univ. Innsbruck*, 194 S. — OCHSNER, F. 1954: Die Bedeutung der Moose in den alpinen Pflanzengesellschaften. *Vegetatio* 5/6: 279-291. — OHBA, T. 1974: Vergleichende Studien über die alpine Vegetation Japans. *Phytocoenologia* 1(3): 339-401. — OZENDA, P. 1988: Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. 353 S., Stuttgart-New York. — PACHERNEGG, G. 1973: Struktur und Dynamik der alpinen Vegetation auf dem Hochschwab (NO-Kalkalpen). *Diss. Bot.* 22, 124 S. — PALLMANN, H. & P. HAFFTER 1933: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung Rhodoreto-Vaccinietalia. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 42,2: 357-466. — PAUL, H. & J. POELT 1950: Weitere Nachträge und Bemerkungen zur Moosflora Bayerns. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 28: 279-289. — PAUL, H. & S. RUOFF 1932: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. 2. Teil: Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletscher. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 20: XI-XIV, 1-264. — PAWLOWSKI, B. 1935: Über die Klimaxassoziation in der alpinen Stufe der Tatra. *Bull. Acad. Polon. Sc. et Lett. Cl. Sc. Mat. Nat. ser. B:* 115-146. — PEDROTTI, F. 1984: Sur l'association *Peucedano-Cirsietum spinosissimi* des Alpes centrales. *Coll. Phytosoc.* 12, séminaire mégaphorbiaies: 189-191. — PEER, T. 1980: Die Vegetation Südtirols mit einer Vegetationskarte 1:200000. *Habilitationsschrift Univ. Salzburg*, 274 S. — PENCK, A. & E. BRÜCKNER 1909: Die Alpen im Eiszeitalter. Bd 1, 393 S., Leipzig. — PEPPLER, C. 1988: TAB — ein Computerprogramm für die pflanzensoziologische Tabellenarbeit. *Tuexenia* 8: 393-406. — PEPPLER, C. 1992: Die Borstgrasrasen (*Nardetalia*) Westdeutschlands. *Diss. Bot.* 193, 402 S. und Tab.-Anhang. — PHILIPPI, G. 1975: Quellflurgesellschaften der Allgäuer Alpen. *Beitr. naturkundl. Forsch. Südw.-Dtl.* 34: 259-287. — PIEHLER, H. 1974: Die Entwicklung der Nahtstelle von Lech-, Loisach- und Ammergletscher vom Hoch- bis Spätglazial der letzten Vereisung. *Münchner Geogr. Abh.* 13, 105 S. — PIGNATTI, E. 1970: Le brughiere subalpina a *Rhododendron ferrugineum* nel versante meridionale delle Alpi Orientali. *Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Art.* 128: 195-212. — PIGNATTI, E. & S. PIGNATTI 1983: La Vegetazione delle Vette di Feltre al di Sopra del Limite degli Alberi. *Studia geobotanica* 3: 7-47. — PIGNATTI, E. & S. PIGNATTI 1984: Zur Syntaxonomie der Kalkschuttgesellschaften der südlichen Ostalpen. *Acta Botan. Croat.* 43: 243-255. — PIGNATTI, S. 1982: Flora d'Italia. Bd 3, 780 S., Bologna. — PIGNATTI, S. & E. PIGNATTI 1975: Syntaxonomy of the *Sesleria varia* Grasslands of the Calcarous alpes. *Vegetatio* 30(1): 5-14. — PIGNATTI-WIKUS, E. 1959: Pflanzensoziologische Studien im Dachsteingebiet. *Bollet. della Soc. Adriat. di Scienze Nat. Trieste* 50: 85-168. — PILS, G. 1980: Systematik, Verbreitung und Karyologie der *Festuca violacea*-Gruppe (Poaceae) im Ostalpenraum. *Pl. Syst. Evol.* 136: 73-124. — PODLECH, D. & E. PATZKE 1960: Bestimmungsschlüssel für

die Arten der *Carex flava*-Gruppe in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 33: 106. — POELT, J. 1955: Die Gipfelvegetation und -flora des Wettersteingebirges. Feddes Repert. spec. nov. Regni Veg. 58: 157-179. — POLATSCHKE, A. 1966a: Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, I. Österr. Bot. Zeitschr. 113: 1-46. — POLATSCHKE, A. 1966b: Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, II. Österr. Bot. Zeitschr. 113: 101-147. — POLDINI, L. & E. FEOLI 1976: Phytogeography and Syntaxonomy of the *Caricetum firmae* s. l. in the Carnic alps. Vegetatio 32(1): 1-9. — RAFFL, E. 1982: Die Vegetation der alpinen Stufe der Texelgruppe (Meran). Diss. Univ. Innsbruck, VIII und 197 S. — RAUSCH, V. 1981: Die Reliktföhrenwälder um Garmisch-Partenkirchen. Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 46: 41-63. — REER, U. 1991: Art und Ablauf einer flächenhaften Erkrankung der Bergkiefer (*Pinus mugo* Turra ssp. *mugo*). Eine Untersuchung im westlichen Ammergebirge. Diss. Univ. München, 110 S. — REHDER, H. 1970: Zur Ökologie, insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im NSG Schachen (Wettersteingebirge). Diss. Bot. 6., 90 S. — RETTENBACHER, K. 1980: Vegetationsgeographische Untersuchungen an der Nordflanke des Tennengebirgsstockes. Diss. Univ. Salzburg, 281 S. — RICHARD, J. L. 1972: La végétation des crêtes rocheuses du Jura. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 82(1): 68-112. — RICHARD, J. L. 1984: Les mégaphorbiaies montagnardes et subalpines des Alpes nord-occidentales. Coll. phytosoc. 12, séminaire mégaphorbiaies: 1-26. — RICHARD, J. L. 1989: Nouvelles observations sur la végétation alpine et subnivale des environs de Zermatt (Valais, Suisse). Botanica Helvetica 99/1: 1-19. — RICHARD, J. L., R. BOURGON & D. STRUB 1977: La végétation du Vanil Noir et du vallon de Morteys (Préalpes de la Suisse occidentale). Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 66/1: 1-52. — RINGLER, A. 1981: Die Alpenmoore Bayerns — Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. Ber. ANL 5: 4-98. — RINGLER, A. 1983: Veränderungen der Pflanzenwelt im Gebirge durch Bergsteigen und Fremdenverkehr. Laufener Seminarbeiträge 4/83: 25-84. — RINGLER, A. & J. K. HERINGER 1977: Zur Landschaftsökologie der Ammergauer Berge. Unveröff. Landschaftsökologisches Gutachten zur Landschaftsrahmenplanung für den Bereich des Forgggen-Bannwaldsees sowie des Naturschutzgebietes „Ammergauer Berge“ im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, München. — RINGLER, A., M. KINBERGER, J. WEBER, W. LORENZ & M. GEORGAKOS 1991: Rahmenstellungnahme zur Eignung von subalpinen und alpinen Rasen- und Krummholzstandorten für die Verlagerung von Weiderechten im Südosten des NSG Ammergebirge im Auftrag der Regierung von Oberbayern. Unveröff. Manuskript, 30 S., München. — ROTHMALER, W. 1988: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band, 7. Aufl., 811 S., Berlin. — ROTTMANN, M. 1989: Schälschäden durch Rotwild im oberbayerischen Alpenraum. Forstwiss. Cbl. 108: 144-149. — RUF, R. 1988: Gamsverbiß an Latsche und Beurteilung der Schadsituation im Köhlebachtal (Forstamt Füssen). Unveröff. Dipl.-Arbeit FH Weihenstephan, 85 S. — SAALWIRTH, S. 1992: Die subalpine und alpine Vegetation der Reiter Alm (Nationalpark und angrenzende Gebiete). Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Regensburg, 215 S. — SAITNER, A. 1989a: Die Vegetation im Bereich des Dammkars bei Mittenwald (Karwendelgebirge) und ihre Beeinflussung durch den Tourismus. Unveröff. Dipl.-Arbeit TU München, 133 S. — SAITNER, A. 1989b: Einige bemerkenswerte Funde von Blütenpflanzen und Moosen im bayerischen Karwendelgebirge. Ber. Bayer. Bot. Ges. 60: 195-197. — SAITNER, A. & J. PFADENHAUER 1992: Die Vegetation im Bereich des Dammkars bei Mittenwald und ihre Beeinflussung durch den Tourismus. Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt 57: 11-89. — SARNTHEIN, R. v. 1940: Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung. II: Seen der Nordtiroler Kalkalpen. Beih. Bot. Cbl. 60: 437-492. — SCHAUER, T. 1965: Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. Portugaliae Acta Biologica IB Vol. VIII, No. 1: 17-229. — SCHERZER, H. 1927, 1930, 1936: Geologisch-Botanische Wanderungen durch die Alpen. 3 Bde, 218, 356 u. 419 S., München. — SCHIEFERMAIR, R. 1959: Rasengesellschaften der Ordnung Seslerietalia variae auf der Schneevalpe in Steiermark. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark 89: 111-126. — SCHMEDT, B. 1976: Die Vegetationsverhältnisse des Osterhornes und des Hohen Zinken. Diss. Univ. Salzburg, 145 S. — SCHMID, B. 1981: Die Verbreitung der Artengruppe *Carex flava* L. s. l. in der Schweiz. Botanica Helvetica 91: 3-8. — SCHMID, E. 1936: Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 21, 190 S. — SCHÖNFELDER, P. 1970: Die Blaugras-Horstseggenhalde und ihre arealgeographische Gliederung in den Ostalpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 35: 47-56. — SCHÖNFELDER, P. 1972: Systematisch-arealkundliche Gesichtspunkte bei der Erfassung historisch-geographischer Kausalitäten der Vegetation, erläutert am Beispiel des Seslerio-Caricetum sempervirentis in den Ostalpen. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 21, 190 S. — SCHÖNFELDER, P. 1987: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Schr. Reihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 72, 77 S. — SCHÖNFELDER, P. & A. BRESINSKY 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. 1. Aufl., 752 S., Stuttgart. — SCHRÖDER, W., K. ZEIMENTZ & R. FELDNER 1982: Das Auerhuhn in Bayern. Schr. Reihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 49, 103 S. — SCHUHWERK, F. 1986: Kryptogamengemeinschaften in Waldassoziationen — ein methodischer Vorschlag zur Synthese. Phytocoenologia 14(1): 79-108. — SCHUHWERK, F. 1990: Relikte und Endemiten in Pflanzengesellschaften Bayerns — eine vorläufige Übersicht. Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 303-323. — SCHWABE, A. 1985: Monographie *Alnus incana*-reicher Waldgesellschaften in Mitteleuropa. Variabilität und Ähnlichkeit einer azonal verbreiteten Gesellschaftsgruppe. Phytocoenologia 13: 197-302. —

SCHWEINGRUBER, F. H. 1972: Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizerische nordwestliche Randalpen). *Mitteil. Schweizer. Anstalt forstl. Versuchswesen* 48/2: 195-504. — SEIBERT, D. 1982: Alpenvereinsführer Ammergauer Alpen. 2. Aufl., 224 S., München. — SIEDE, E. 1960: Untersuchungen über die Pflanzengesellschaften im Flyschgebiet Oberbayerns. *Landschaftspfl. Vegetationskunde* 2, 59 S. — SMETTAN, H. W. 1981: Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/Tirol. *Jahrb. Ver. Schutze Bergwelt* 46, 188 S. und Tab. — SMETTAN, H. W. 1982: Die Moose des Kaisergebirges, Tirol. *Bryophytorum Bibliotheca* 23, 127 S. — SÖHLE, U. 1899: Das Ammergebirge, geologisch aufgenommen und beschrieben. *Geogn. Jahresh.* 11: 39-89. — SÖYRINKI, N. 1954: Vermehrungsökologische Studien in der Pflanzenwelt der Bayerischen Alpen I. Spez. Teil: Die Pflanzengesellschaften und Samenpflanzen der alpinen Stufe des Schachengebietes und ihre Vermehrungsverhältnisse. *Ann. Bot. Soc. „Vanamo“* 27: 1-232. — SPRINGER, S. 1990: Seltene Pflanzengesellschaften im Alpenpark Berchtesgaden. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 61: 203-215. — STARLINGER, F. 1992: Rotföhren- und Spirkenwälder am Fernpaß (Tirol). *Tuexenia* 12: 67-91. — STILL, F. 1991: Die Pflanzengesellschaften am Wank und ihre Standorte. Eine botanisch-ökologische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Verteilung der neuartigen Waldschäden. *Diss. TU München*, 150 S. — STRENG, R. & P. SCHÖNFELDER 1978: Ein heuristisches Computer-Programm zur Ordnung pflanzensoziologischer Tabellen. *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 37: 407-433. — STROBL, W. & H. WITTMANN 1985: Beitrag zur Kenntnis, Soziologie und Karyologie von *Achnatherum calamagrostis* (L.) PB. im Bundesland Salzburg (Österreich). *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 56: 95-102. — SUTTER, R. 1962: Das Caricion austroalpinae, ein neuer insubrisch-südalpiner Seslerietalia-Verband. *Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. Vegetationsk.* 2: 18-22. — SUTTER, R. 1967: Über Vorkommen und Verbreitung der Orchideen in ihrer Beziehung zu den Pflanzengesellschaften in der Grignagruppe (Lago di Como). *Bauhinia* 3: 269-290. — SUTTER, R. 1969: Ein Beitrag zur Kenntnis der soziologischen Bindung süd-südostalpinen Reliktendemismen. *Acta Bot. Croat.* 28: 349-366. — SUTTER, R. 1976: Zur Flora und Vegetation der Greina. *Natur und Mensch* 18/1: 7-14, 18/2: 82-84, 18/3: 143-146. — THIELE, K. 1978: Vegetationskundliche und pflanzenökologische Untersuchungen im Wimbachgries. Aus den Naturschutzgebieten Bayerns H. 1, 74 S. — THIMM, I. 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck* 50: 9-166. — THOMASER, J. 1967: Die Vegetation des Peitlerkofels in Südtirol. *Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum* 47: 67-119. — TOLLMANN, A. 1976: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. *Monographie der nördlichen Kalkalpen*. Bd. II: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. 580 S., Bd. III: Orogene Stellung und regionale Tektonik. 449 S., Wien. — TÜXEN, J. 1981: Loiseleurio-Cetrarietea Suz.-Tok. et Umezu 1964. *Ber. Int. Symp. IVV 1981*: 443-449. — TÜXEN, R. 1979: Cetrario-Loiseleurietea (Loiseleurio-Vaccinietea). *Bibliogr. Phytosoc. Syntax.* 34, 44 S. — TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB 1964-1980: *Flora Europaea*. 5 Bde, Vol. 1 (1964), 464 S.; Vol. 2 (1968), 455 S.; Vol. 3 (1972), 370 S.; Vol. 4 (1976), 505 S.; Vol. 5 (1980), 452 S., Cambridge. — URBAN, R. 1989: Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen der alpinen Pflanzengesellschaften im NSG Ammergebirge (Klammspitzkamm). *Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Regensburg*, 210 S. — URBAN, R. 1990a: *Soldanella minima* Hoppe ssp. *austriaca* (Vierhapper) Lüdi neu für die Bundesrepublik Deutschland und weitere floristische Besonderheiten aus den östlichen Chiemgauer Alpen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 61: 259-264. — URBAN, R. 1990b: *Untersuchungen zur Flora und Vegetation des NSG „Östliche Chiemgauer Alpen“ im Rahmen einer Zustandserfassung des Alpeninstituts München*. *Unveröff. Manuskr.*, 148 S. — URBAN, R. 1991: Die Pflanzengesellschaften des Klammspitzkammes im NSG Ammergebirge. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 62, *Beih.* 3, 75 S. — URBAN, R. & A. MAYER 1992: Floristische und vegetationskundliche Besonderheiten aus den Bayerischen Alpen — Funde im Rahmen der Alpenbiotopkartierung Teil I. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 63: 175-190. — VOLLMANN, F. 1912: Die Vegetationsverhältnisse der Algäuer Alpen. *Mitt. Bayer. Bot. Ges.* 2(24/25): 437-464. — WAGNER, H. 1944: Pflanzensoziologische Beobachtungen in der Ramsau bei Schladming. 14. Rundbrief Zentralst. f. Veg.-kart. Stolzenau, S. 1-22. — WAGNER, H. 1970: Zur Abgrenzung der subalpinen gegen die alpine Stufe. *Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. Vegetationsk.* 11: 225-234. — WAHLMÜLLER, N. 1985: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols V: Nordtiroler Kalkalpen. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck* 72: 101-144. — WALENTOWSKI, H., B. RAAB & W. ZAHLHEIMER 1990, 1991: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. I. Naturnahe Wälder und Gebüsche. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 61, *Beih.*: 62 S. II. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 62, *Beih.* 1: 85 S. III. Außer-alpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Gestrüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 62, *Beih.* 2: 63 S. — WALLOSSEK, CH. 1990: Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen in der alpinen Stufe am SW-Rand der Dolomiten (Prov. Bozen und Trient). *Diss. Bot.* 154, 136 S. — WEBER, J. 1981: Die Vegetation der Mieminger Kette mit besonderer Berücksichtigung der Rotföhrenwälder (Grundlagen für die Raumplanung). *Diss. Univ. Innsbruck*, 474 S. — WEINMEISTER, J. W. 1983: Die Vegetation am Südabfall des Hochkönigs, Pongau-Salzburg. *Diss. Univ. Salzburg*, 163 S. — WEISKIRCHNER, O. 1978: Die Vegetationsverhältnisse in der Umgebung der alpinen Forschungsstation Sameralm am Südabfall des Tennengebirges. *Diss. Univ. Salzburg*, 273 S. — WELTEN, M. & R. SUTTER 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der

Schweiz. 2 Bde, 1. Aufl., 716 und 698 S., Basel. — WENDELBERGER, G. 1962: Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus (einschließlich des Grimming-Stockes). Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 92: 120-178. — WENDELBERGER, G. 1971: Die Pflanzengesellschaften des Rax-Plateaus. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 100: 197-239. — WIKUS, E. 1958-1961: Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol). Arch. Botan. e Biogeogr. Ital. 34: 157-184, 35: 17-39, 201-225, 36: 137-158, 211-231, 37: 13-35, 87-131. — WILMANN, O. 1989: Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl., 372 S., Heidelberg. — WILMANN, O. & S. RUPP 1966: *Silene rupestris*, das Felsen-Leimkraut, als Glazialrelikt im Schwarzwald. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz 9/2: 381-389. — WIRTH, V. 1980: Flechtenflora. 1. Aufl., 552 S., Stuttgart. — WÖRZ, A. 1989a: Untersuchungen zur Verbreitung und soziologisch-standörtlicher Differenzierung von *Chaerophyllum hirsutum* L. und *Chaerophyllum villarsii* Koch. Bot. Jahrb. Syst. 110/4: 493-510. — WÖRZ, A. 1989b: Zur geographischen Gliederung hochmontaner und subalpiner Hochstaudenfluren und Goldhaferwiesen. Tuexenia 9: 317-340. — WRABER, T. 1969: *Androsace helvetica* (L.) All. tudi v Julskih Alpah. Acta Botan. Croat. 28: 479-482. — WRABER, T. 1970a: Die Vegetation der subnivale Stufe in den Julischen Alpen. Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. Vegetationsk. 11: 249-256. — WRABER, T. 1970b: Zur Kenntnis der Gesellschaften der Klasse Thlaspietea rotundifolii in den Südöstlichen Kalkalpen. Posebna Izdanja XV Odjeljenje prirodnik i matematičkih nanka knjiga 4: 293-301. — WRABER, T. 1972: *Contribuzione alla conoscenza della vegetazione pioniera (Asplenieta rupestris e Thlaspietea rotundifolii) delle Alpi Giulie*. Tesi di laurea. Fac. Sc. Univ. Trieste, 81 S. — WRABER, T. 1978: Alpine Vegetation der Julischen Alpen. Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. Vegetationsk. 14: 85-89. — WÜNNENBERG, R. 1970: Werdenfels. 199 S., München. — ZACHER, W. 1964: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25000 Blatt Nr. 8430 Füssen. 151 S., München. — ZAHN, K. H. 1935: *Hieracium*. In: ASCHERSON, P. F. A. und K. O. P. P. GRAEBNER: Synopsis der mitteleuropäischen Flora 12/2: 1-790, Leipzig. — ZIELONKOWSKI, W. 1975: Vegetationskundliche Untersuchungen im Rotwandgebiet zum Problemkreis Erhaltung der Almen. Schr. Reihe Nautisch. Landschaftspfl. Heft 5, 27 S. — ZOLLITSCH, B. 1967: Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Ber. Bayer. Bot. Ges. 40: 67-100. — ZÖTTL, H. 1951: Die Vegetationsentwicklung auf Felsschutt in der alpinen und subalpinen Stufe des Wettersteingebirges. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 16: 10-74. — ZÖTTL, H. 1966: Kalkböden der Alpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -Tiere 31: 160-164.

Anhang

Anhang zu den Vegetationstabellen

Die Angaben bedeuten: Spalte in der Vegetationstabelle, Originalgeländenummer in Klammern, Datum der Aufnahme, Lage in der Topographischen Karte 1:25000 mit Quadranten und Viertelquadranten (bei Angaben aus Österreich mit einem „A“ in Klammern), Gebirgsgruppe (DA = Daniel-Gruppe, HP = Hochplatte-Gruppe, KL = Klammspitz-Gruppe, KR = Kramer-Gruppe, KS = Kreuzspitz-Gruppe, LH = Laber-Hörnle-Gruppe, SÄ = Säuling-Gruppe)/genaue Ortsbezeichnung, Flächengröße in m².

Tabelle 5: Gesellschaften der Ordnung Potentilletalia caulescentis

1 (767): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Westgrat, 5; 2 (696): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfützjochle-Westgrat, 5; 3 (672): 11.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Blockfeld auf der Südseite, 2; 4 (1011): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Büchsentaljoch-Westgrat, 2; 5 (954): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/westlich davon liegender Kopf, 4; 6 (1029): 25.8.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling-Westgrat, 6; 7 (251): 6.7.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze-Gipfelbereich, 4; 8 (252): 6.7.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze-Gipfelbereich, 3; 9 (253): 6.7.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Übergang zum Schwarzenköpfl, 5; 10 (286): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Westgrat, 6; 11 (313): 16.7.1989, 8431/41, KS, Grat zwischen Kuchelbergkopf und -spitze, 20; 12 (453): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Gipfelbereich, 3; 13 (36): 19.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/nördlich Gamsangel, 5; 14 (43): 20.7.1988, 8430/24, HP, Krähe-Westgrat, 3; 15 (360): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer-Gipfelbereich, 6; 16 (711): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/südlich des Gipfels, 5; 17 (361): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/nördlicher Gipfelbereich, 12; 18 (450): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/Verbindungsgrat zum Östlichen Geierkopf, 4; 19 (452): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Gipfelbereich, 8; 20 (359): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer-Gipfelbereich, 5; 21 (653): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitz-Gipfel, 9; 22 (677): 12.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitz-Westgrat/nördliches Felsband, 4; 23 (650): 4.7.1990, 8432/33, KR, Hohe Ziegspitze, 4; 24 (1040): 29.8.1991, 8430/24, HP, Krähe-Nordwand/wenig oberhalb Gabelschrofensattel, 5; 25 (331): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse/nördlich des Gipfels, 6; 26 (31): 18.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/Fuß der Hochplatte-Nordwestseite, 4; 27 (32): 18.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/Fuß der Hochplatte-Nordwestseite, 6; 28 (51): 21.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/100 m westlich Punkt 1806, 4; 29 (324): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 6; 30 (475): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/am Fuß der Nordwand, 7; 31 (738): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 21; 32 (816): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 4; 33 (990): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite/Umgehung/Bachrinne, 7; 34 (1013): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Büchsentaljoch-Nordwand, 4; 35 (692): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Südseite, 20; 36 (1043): 30.8.1991, 8430/23, SÄ, Branderschrofen-Nordseite, 4; 37 (970): 28.7.1991, 8430/24, SÄ, Schönleitenschrofen/zweiter westlicher Kopf, 10; 38 (921): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Staußberg-Nordwand, 5; 39 (929): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling/Nordwand des östlichen Kopfes, 5; 40 (635): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 9; 41 (604): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 6; 42 (441): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/in einer Bachrinne zwi-

schen Landesgrenze und Neualm, 6; 43 (627): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 16; 44 (606): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 6; 45 (952): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/Fuß der Nordwand, 3; 46 (588): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Koilerskar, 9; 47 (23): 15.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/Felsvorsprung 150 m südwestlich Lösertaljoch, 2; 48 (20): 14.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Südwand/Fuß, 2; 49 (30): 16.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m östlich Kenzensattel, 2; 50 (917): 3.7.1991, 8430/23, SÄ, nördliche Felswände am Spitzgraschölle, 2; 51 (968): 28.7.1991, 8430/24, SÄ, Schönleitenschrofen/westlicher Kopf/Nordseite, 2; 52 (1001): 14.8.1991, 8431/13, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite, 6; 53 (467): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze-Südseite, 6; 54 (491): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Südwand des Ostgrates, 24; 55 (7): 5.7.1988, 8431/13, HP, Krähe-Westgrates/südlicher Fuß, 40; 56 (464): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze-Südseite, 15; 57 (231): 1.7.1989, 8431/22, KL, Sonnenberggrat/Nordumgehung im westlichen Gratteil/ca. 400 m östlich Pürschling-Hütte, 15; 58 (730): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 12; 59 (733): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 9; 60 (681): 13.7.1990, 8431/34, KS, Schellschlicht-Westgrat, 4; 61 (703): 18.7.1990, 8432/33, KR, Hohe Ziegspitze/Felsrippe in der Nordostseite, 6; 62 (705): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegspitze-Westgrat, 8; 63 (707): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegspitze-Westgrat, 3; 64 (718): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Südseite, 5; 65 (728): 22.7.1990, 8432/34, KR, Kramer-Westgrat, 9; 66 (4): 5.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/150 m nordöstlich Roggentalgebäl, 20; 67 (230): 1.7.1989, 8431/22, KL, Sonnenberggrat-Nordumgehung im westlichen Gratteil/ca. 500 m östlich Pürschling-Hütte, 3; 68 (234): 4.7.1989, 8432/21, LH, Laber/südlich Bergstation/westlich der Mandlköpfe, 40; 69 (268): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl-Ostgrat, 15; 70 (292): 13.7.1989, 8432/32, KR, Brünstelskopf/Grat östlich des Brünstlkreuzes, 4; 71 (352): 28.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat/„Am Zahn“, 16; 72 (357): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Schwarze Wand am Weg über St. Martin, 7; 73 (466): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze-Südseite, 7; 74 (538): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl-Südseite, 7; 75 (600): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 11; 76 (355): 28.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat-Südseite, 15; 77 (24): 15.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/Felsvorsprung 150 m südwestlich Lösertaljoch, 10; 78 (19): 14.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Südwand/Fuß, 5; 79 (908): 1.7.1991, 8430/32 (A), SÄ, Säuling/Südwand der Westschulter, 9; 80 (909): 1.7.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling/Südwand der Westschulter, 6; 81 (508): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Ostwand, 10; 82 (326): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 15; 83 (1): 14.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/südlich von Punkt 1806 im „Schlüssell“, 16; 84 (236): 4.7.1989, 8432/21, LH, Ettaler Mandl/Fuß der Südwand, 20; 85 (691): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Südseite, 5; 86 (227): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel-Südwand, 6; 87 (293): 14.7.1989, 8431/32 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und östlichem Geierkopf, 7; 88 (373): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 10; 89 (321): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 22; 90 (323): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 18; 91 (914): 2.7.1991, 8430/23, SÄ, Branderschrofen-Südwand, 8; 92 (945): 18.7.1991, 8431/13, HP, Weitalpsspitze-Gipfelgrat, 20; 93 (925): 6.7.1991, 8430/42 (A), SÄ, Säuling-Südostseite, 16; 94 (919): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, Straußbergköpfe-Südostseite, 12; 95 (1047): 2.9.1991, 8430/41, SÄ, Hoher Straubberg-Westseite, 9; 96 (944): 16.7.1991, 8430/42, HP, Niederer Straubberg-Westgrat, 24; 97 (930): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Ostgrat/mittlere Verlängerung, 9; 98 (237): 4.7.1989, 8432/21, LH, Ettaler Mandl/wenig nördlich davon liegender Wandzug, 15; 99 (1023): 21.8.1991, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Westgrat, 18; 100 (1033): 27.8.1991, 8430/24, SÄ, Ahornspitze-Nordwand, 7; 101 (222): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel-Nordwestseite, 20; 102 (1030): 25.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling/am Weg von Hohenschwangau, 5.

Tabelle 6: Gesellschaften des Verbandes Thlaspiion rotundifolii

I (824): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 12; 2 (827): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 20; 3 (829): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtlkar, 10; 4 (842): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 12; 5 (769): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 18; 6 (822): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 16; 7 (1051): 9.9.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Upsspitze, 32; 8 (1053): 9.9.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Upsspitze, 24; 9 (719): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Südseite, 22; 10 (300): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und östlichem Geierkopf, 8; 11 (579): 24.8.1989, 8431/43, KS, an der Scharte zwischen Kreuzspitz und -spitze, 10; 12 (905): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/„In der Schrutte“, 15; 13 (814): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 16; 14 (817): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 12; 15 (818): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 20; 16 (28): 16.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/100 m östlich Punkt 1590, 50; 17 (651): 6.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Schuttfeld südöstlich des Meirtl-Jochs, 24; 18 (29): 16.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/150 m östlich Punkt 1590, 30; 19 (601): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 42; 20 (603): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 16; 21 (630): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 40; 22 (632): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 30; 23 (737): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 28; 24 (949): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 18; 25 (951): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 32; 26 (957): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 20; 27 (964): 23.7.1991, 8431/43, KS, Schellschlicht/nordwestliches Kar, 24; 28 (965): 23.7.1991, 8431/43 (A), KS, Schellschlicht/nordwestliches Kar, 16; 29 (974): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, Kar nordöstlich Kohlberg, 24; 30 (979): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, Kar nördlich „Beim Zahn“, 24; 31 (986): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, Kar südlich Kesseljoch, 30; 32 (1016): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Büchsentaljoch, 16; 33 (607): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 12; 34 (741): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 28; 35 (602): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 18; 36 (693): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfüjchle-Westseite, 18; 37 (717): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Westgrat/oberhalb Schärte, 14; 38 (823): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 14; 39 (760): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 24; 40 (766): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Westgrat, 24; 41 (248): 6.7.1989, 8431/34, KS, Kreuzspitz/Scharte zwischen Kreuzspitz und -spitze, 12; 42 (961): 23.7.1991, 8431/43, KS, Schellschlicht/nordwestliches Kar, 15; 43 (977): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, Kar nordöstlich Kohlberg, 15; 44 (27): 16.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/100 m östlich Punkt 1590, 50; 45 (843): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 14; 46 (851): 10.8.1990, 8531/32 (A), DA, Upsspitze-Südostseite, 8; 47 (212): 10.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 13; 48 (216): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 8; 49 (594): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Gamsangerl, 8; 50 (853): 10.8.1990, 8531/32 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 15; 51 (876): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch/kleiner Sattel im Gipfelbereich, 16; 52 (1014): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Büchsentaljoch, 30; 53 (1002): 14.8.1991, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Gamsangerl, 10; 54 (1052): 9.9.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Upsspitze, 18; 55 (765): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch/Westgrat, 12; 56 (826): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 15; 57 (828): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 14; 58 (978): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, am Fuß der Nordwand „Beim Zahn“, 12; 59 (1012): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, am Fuß der Büchsentaljoch-Nordwand, 5; 60 (220): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Südseite, 12; 61 (221): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 10; 62 (578): 24.8.1989, 8431/34, KS, an der Scharte zwischen Kreuzspitz und -spitze, 16; 63 (209): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m östlich Roggentalgebäl, 8; 64 (985): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, südlich Kesseljoch, 13; 65 (210): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/50 m nördlich Roggentalgebäl, 9; 66 (801): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südwestseite, 22; 67 (211): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Roggentalgebäl, 16; 68 (596): 31.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze-Ostseite, 12; 69 (699): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Südostseite, 17; 70 (598): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 15; 71 (852): 10.8.1990, 8531/32 (A), DA, Upsspitze-Südostseite, 16; 72 (782): 30.7.1990, 8431/44, KS, Frieder, 9; 73 (710): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/südlich des Gipfels, 19; 74 (763): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Südseite, 22; 75 (612): 1.9.1989, 8531/31 (A), DA, Mittlerer Geierkopf-Südwestseite, 20; 76 (615): 1.9.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Südseite, 22; 77 (783): 30.7.1990, 8431/44, KS, Frieder, 10; 78 (784): 30.7.1990, 8431/44, KS, Sattel zwischen Friederspitze und Frieder, 12; 79 (807): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Gipfelbereich, 7; 80 (825): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA,

Daniel/Büchsentalkar, 18; 81 (849): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Gipfelbereich, 16; 82 (873): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 12; 83 (573): 24.8.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitzl-Gipfelbereich, 8; 84 (877): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentalkar-Südseite, 6; 85 (154): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/nordöstlich des Gipfelkreuzes, 30; 86 (558): 22.8.1989, 8431/41, KS, Sattel zwischen Kuchelberg und Kreuzspitze, 24; 87 (559): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze-Nordostgrat, 28; 88 (561): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 21; 89 (571): 24.8.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitzl/westlicher Rücken, 14; 90 (574): 24.8.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitzl-Gipfelbereich, 10; 91 (576): 24.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitzl-Nordseite, 10; 92 (577): 24.8.1989, 8431/34, KS, an der Scharte zwischen Kreuzspitzl und -spitze, 12; 93 (580): 24.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze-Südgrat, 22; 94 (841): 24.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Weg zum Schwarzenköpfel, 12; 95 (595): 31.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze-Nordseite, 18; 96 (611): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/Übergang zum Mittleren Geierkopf, 17; 97 (613): 1.9.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Westseite, 22; 98 (614): 1.9.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Nordseite, 13; 99 (712): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/südlich des Gipfels, 24; 100 (715): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Westseite/Weg zum Schärle, 15; 101 (716): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Westgrat/oberhalb Schärle, 18; 102 (768): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentalkar-Gipfelbereich, 24; 103 (785): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Nordseite, 8; 104 (806): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Ostgrat, 12; 105 (837): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 9; 106 (840): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 12; 107 (848): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Gipfelbereich, 14; 108 (874): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Westseite, 18; 109 (889): 24.8.1990, 8431/34, KS, Schellschlicht-Westseite, 10; 110 (890): 24.8.1990, 8431/34, KS, Schellschlicht-Westseite, 12; 111 (1015): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Büchsentalkar, 12.

Tabelle 9: Gesellschaften des Verbandes Petasition paradoxo

1 (52): 22.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich KENZENSATTEL, 20; 2 (123): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 3; 3 (128): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 4; 4 (223): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel/Fuß der Westwand, 10; 5 (257): 6.7.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Hochgrieskar, 15; 6 (258): 6.7.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Hochgrieskar, 10; 7 (294): 14.7.1989, 8431/32 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 7; 8 (320): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 7; 9 (565): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze-Südseite, 3; 10 (566): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze/südlich des Ostgrates, 9; 11 (646): 8.9.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf/nördliches Kar, 12; 12 (608): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 5; 13 (663): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/nordöstliches Kar, 30; 14 (678): 12.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfeck/Geißkar, 40; 15 (679): 12.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfeck/Geißkar, 16; 16 (709): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegspitze/nördliches Kar des Rauhensteins, 10; 17 (720): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Südseite, 6; 18 (811): 3.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg-Südwestseite unterhalb Wiesjoch, 4; 19 (835): 9.8.1990, 8531/31 (A), DA, Daniel/oberes Ende des Hebertals/Neuweitdals, 24; 20 (895): 28.8.1990, 8431/43, KS, Schellschlicht/Schellkar, 6; 21 (907): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/„In der Schrutte“, 10; 22 (915): 3.7.1991, 8430/23, SÄ, am Fuß der Latschenschrofen-Nordwand, 6; 23 (926): 6.7.1991, 8530/42 (A), SÄ, Säuling-Südostseite/Schuttfeld, 6; 24 (931): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling/östliches Kar, 11; 25 (932): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling/östliches Kar, 12; 26 (938): 15.7.1991, 8530/23 (A), DA, nördliches Kar zwischen den beiden Hauptgipfeln des Taern, 7; 27 (969): 28.7.1991, 8430/24, SÄ, Schönleiten-schrofen/zweiter westlicher Kopf, 9; 28 (994): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite/Umgehung, 30; 29 (1034): 28.8.1991, 8431/42, HP, Hochblasse/westlicher Rücken/Nordseite, 14; 30 (918): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, Straußbergköpfe-Südostseite, 7; 31 (740): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 9; 32 (777): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Ostseite, 18; 33 (169): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/400 m nordöstlich KENZENSATTEL, 25; 34 (164): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/400 m nordöstlich KENZENSATTEL, 40; 35 (165): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/400 m nordöstlich KENZENSATTEL, 30; 36 (176): 17.8.1988, 8430/42, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 15; 37 (177): 17.8.1988, 8430/42, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 20; 38 (166): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/400 m nordöstlich KENZENSATTEL, 40; 39 (170): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/400 m nordöstlich KENZENSATTEL, 40; 40 (922): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Straußberg/nordseitiges Kar, 18; 41 (1025): 21.8.1991, 8430/42, HP, westlich Gabelschroffe, 5; 42 (1049): 2.9.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Straußberg-Nordwestseite, 8; 43 (57): 22.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m südöstlich KENZENSATTEL, 4; 44 (65): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/500 m südöstlich Hirtenhütte, 8; 45 (66): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/500 m südöstlich Hirtenhütte, 7; 46 (97): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 8; 47 (124): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südlich Hirtenhütte, 10; 48 (125): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 12; 49 (127): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 35; 50 (256): 6.7.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Hochgrieskar, 3; 51 (385): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Notkar, 10; 52 (386): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Notkar, 8; 53 (504): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 8; 54 (507): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse/östliches Kar, 10; 55 (529): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/oberhalb Enningmoos, 9; 56 (537): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel-Südseite, 9; 57 (641): 7.9.1989, 8430/44 (A), SÄ, Altenberg/nördliches Kar, 7; 58 (647): 4.7.1990, 8432/33, KR, Vorderer Ziegspitze-Nordseite, 10; 59 (662): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/nordöstliches Kar, 6; 60 (664): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/nordöstliches Kar, 20; 61 (736): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 13; 62 (739): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 24; 63 (912): 1.7.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling/westl. Schuttfelder des Südwestlichen Rückens, 5; 64 (916): 3.7.1991, 8430/23, SÄ, am Fuß der Latschenschrofen-Nordwand, 4; 65 (923): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Straußberg/nordseitiges Kar, 16; 66 (927): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite, 9; 67 (928): 11.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite, 10; 68 (991): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite/Umgehung, 12; 69 (1035): 28.8.1991, 8431/42, HP, Hochblasse/westlicher Rücken/Nordseite, 8; 70 (1048): 2.9.1991, 8430/41, SÄ, Hoher Straußberg/Benna-Sattel, 22; 71 (688): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/östlich der Bichlbacher Alm, 10; 72 (831): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtlkar, 12; 73 (488): 16.8.1989, 8432/21, LH, Ettaler Mandl/oberhalb Soilasee, 14; 74 (584): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/unterhalb Kollerskar, 16; 75 (992): 6.8.1991, 8431/41, SÄ, Säuling-Nordseite/Umgehung, 10; 76 (129): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südwestlich Hirtenhütte, 6; 77 (618): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südliches Kar, 15; 78 (597): 31.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 10; 79 (557): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 14; 80 (560): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 8; 81 (564): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 6; 82 (454): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Gipfelbereich, 10; 83 (455): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/südliches Kar, 10; 84 (479): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/östliches Kar, 20; 85 (384): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Notkar, 14; 86 (10): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/nördlich Punkt 1694, 40; 87 (473): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/nördliches Kar, 16; 88 (277): 10.7.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzspitze/nordseitiges Kar, 10; 89 (299): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 15; 90 (56): 22.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m südöstlich KENZENSATTEL, 5; 91 (255): 6.7.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Hochgrieskar, 10; 92 (382): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Notkar, 16; 93 (474): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/nördliches Kar, 11; 94 (617): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südliches Kar, 30; 95 (583): 24.8.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Hochgrieskar, 8; 96 (642): 7.9.1989, 8430/44 (A), SÄ, Altenberg/nördliches Kar, 26; 97 (644): 8.9.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf/nördliches Kar, 36; 98 (11): 13.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf-Nordwestseite, 20; 99 (499): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 30; 100 (525): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/Schattenwaldkar, 32; 101 (619): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südliches Kar, 28; 102 (661): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/nordöstliches Kar, 27; 103 (599): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar, 16; 104 (528): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/oberhalb Enningmoos, 24; 105 (631): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 22; 106 (746): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtlkar, 19; 107 (911): 1.7.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling/Geröffelfeld oberhalb Säuling-Haus, 15.

Tabelle 10: Stipetum calamagrostis

1 (609): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar-Basis, 30; 2 (636): 6.9.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar-Basis, 40; 3 (637): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kuchelberg/Einmündung des Kreuzkargrabens in den Kuchelbach, 60; 4 (894): 28.8.1990, 8431/43, KS, an der Friederlaine, 23; 5 (898): 28.8.1990, 8431/43, KS, an der Friederlaine, 15.

Tabelle 11: Vincetoxicum hircundinaria-Gesellschaft

1 (167): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/Fuß der Südwand, 35; 2 (168): 15.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/Fuß der Südwand, 50.

Tabelle 12: Gesellschaften des Verbandes Magnocaricion

1 (54): 22.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/100 m östlich Kenzensattel, 12; 2 (58): 22.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/500 m östlich Kenzensattel, 15; 3 (436): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Weg zum Soilasee, 16; 4 (530): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/Enningmoos, 10; 5 (700): 18.7.1990, 8432/33, KR, Hirschbühl/westlich Ziegspitzsattel, 19; 6 (775): 29.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups-Ostseite, 15; 7 (687): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/östlich der Bichlbacher Alm, 16; 8 (84): 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 7; 9 (799): 3.8.(801)1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/östlich der Bichlbacher Alm, 25; 10 (1018): 17.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/westlich Weitalpjoch, 16; 11 (1022): 17.8.1991, 8431/13, HP, Weitalpjoch/westlich Weitalpjoch, 17; 12 (1044): 31.8.1991, 8430/42, SÄ, Straußbergköpfele-Ostseite, 21; 13 (863): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 13; 14 (1046): 31.8.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Straußberg/Straußbergalpe, 10; 15 (867): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westsüdwestlich Ziegspitzsattel, 15; 16 (146): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 8; 17 (536): 11.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/zwischen Steppergalm und Ziegspitzsattel, 9; 18 (410): 7.8.1988, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf/am Fuße der Nordwestseite, 8; 19 (547): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Moor westlich der Steppergalm, 16; 20 (439): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Soilasee, 16; 21 (415): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/nördöstliches Kar, 10; 22 (533): 21.8.1989, 8432/33, KR, Windstierkopf/Enningalm, 11; 23 (540): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/zwischen Steppergalm und Ziegspitzsattel, 10; 24 (544): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Moor westlich der Steppergalm, 12; 25 (131): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 5; 26 (132): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 4.

Tabelle 13: Cratoneuretum falcatum

1 (14): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m östlich Kenzenbachquelle, 8; 2 (295): 14.7.1989, 8431/32 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 5; 3 (514): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse/Schäferblasse-Westseite, 6; 4 (16): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/100 m östlich Kenzenbachquelle, 6; 5 (483): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/östliches Kar, 6; 6 (959): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar/Karschwelle, 15; 7 (334): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/ca. 500 m westlich der Zwergenbergalpe, 8; 8 (417): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/nördöstliches Kar, 11; 9 (484): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/östliches Kar, 7; 10 (1041): 30.8.1991, 8430/23, SÄ, Rinne nordwestlich Spitzgüschlöf, 7; 11 (270): 10.7.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/am Schützensteigsattel zwischen Hotel Ammerwald und Hirschwängalm, 3; 12 (15): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m östlich Kenzenbachquelle, 10; 13 (271): 10.7.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/am Schützensteigsattel zwischen Hotel Ammerwald und Hirschwängalm, 6; 14 (17): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m südlich Kenzenbachwasserfall, 20; 15 (6): 9.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/500 m östlich Kenzensattel, 15; 16 (973): 29.7.1991, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf-Südwestseite/Altenbergbach, 6; 17 (190): 26.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/200 m westlich Punkt 1806, 8; 18 (505): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 7; 19 (192): 26.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/200 m westlich Punkt 1806, 8; 20 (832): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 16; 21 (887): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 8; 22 (980): 30.7.1991, 8430/42 (A), DA, Kar nordwestlich Pitzenegg, 14; 23 (940): 16.7.1991, 8430/42, HP, Hochplatte/nördlichster Bachlauf, 10; 24 (947): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 8.

Tabelle 14: Salix retusa-Arabidion-Gesellschaft

1 (12): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/200 m südlich Abzweigung zum Lösertaljoch, 8; 2 (669): 11.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel-Nordseite, 6; 3 (670): 11.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/nördlich des Grates zur Upsspitze, 9; 4 (671): 11.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 7.

Tabelle 15: Gesellschaften der Klasse Salicetea herbaceae

I: 4 Aufnahmen aus URBAN (1991); 2 (156): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 4; 3 (213): 10.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 3; 4 (214): 10.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 7; 5 (879): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 8; 6 (624): 6.9.1989, 8431/41, KS, Sattel zwischen Kuchelberg und Kreuzspitze, 4; 7 (625): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 7; 8 (626): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 20; 9 (883): 23.8.1990, 8531/31 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 4; 10 (500): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 20; 11 (501): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 14; 12 (554): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 3; 13 (555): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 7; 14 (886): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 3; 15 (900): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/nördlich Wiesjoch, 6; 16 (846): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 16; 17 (872): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 5; 18 (880): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 7; 19 (628): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 15; 20 (634): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 24; 21 (885): 23.8.1990, 8531/31 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 10; 22 (875): 16.8.1990, 8531/31 (A), DA, Sattel zwischen Upsspitze und Büchsentaljoch, 3; 23 (137): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/bei Punkt 1590, 8; 24 (157): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 15; 25 (215): 10.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 4; 26 (1008): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nordöstlich Hebertaljoch, 12; 27 (138): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/bei Punkt 1590, 3; 28 (881): 23.8.1989, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 4; 29 (845): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 3; 30 (135): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/bei Punkt 1590, 2; 31 (901): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/nördlich Wiesjoch, 3; 32 (136): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/bei Punkt 1590, 2; 33 (904): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/nördlich Wiesjoch, 5; 34 (884): 23.8.1990, 8531/31 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 5; 35 (882): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 1; 36 (1007): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nordwestlich Büchsentaljoch, 12; 37 (1009): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nordöstlich Hebertaljoch, 9; 38 (1050): 9.9.1991, 8531/31 (A), DA, Daniel/Büchsentalkar, 5; 39 (858): 11.8.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Südwestseite, 6; 40 (155): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 25; 41 (158): 13.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m nordwestlich Weitalpjoch, 4; 42 (152): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 20; 43 (217): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 20; 44 (1005): 15.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 1; 45 (902): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/nördlich Wiesjoch, 4.

Tabelle 16: Gesellschaften des Verbandes Caricion nigrae

1 (5): 5.7.1988, 8431/31, HP, Hochblasse/100 m südwestlich Gipfel, 4; 2 (46): 21.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/200 m westlich Abzweigung zum Lösertaljoch, 9; 3 (939): 16.7.1991, 8430/42, HP, Hochblasse/Köllebachtal/Karmulde, 9; 4 (95): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 3; 5 (86): 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 8; 6 (1037): 28.8.1991, 8430/42, HP, Hochplatte/Köllebachtal, 6; 7 (100): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 4; 8 (133): 7.8.1988,

8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 7; 9 (99): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 6; 10 (159): 13.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/200 m südlich Punkt 1806, 3; 11 (770): 29.7.1990, 8531/34 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups/oberhalb Tuflam, 17; 12 (856): 11.8.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Südwestseite, 10; 13 (857): 11.8.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Südwestseite, 12; 14 (532): 21.8.1989, 8432/33, KR, Windstierkopf/Enningalm, 20; 15 (117): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/100 m südlich Punkt 1806, 3; 16 (1004): 15.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland, 4; 17 (1019): 17.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/bei Weitalploch, 16; 18 (1021): 17.8.1991, 8431/13, HP, Weitalpsee/westlich Weitalploch, 9; 19 (865): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 11; 20 (539): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/zwischen Stepbergalm und Ziegspitzsattel, 25; 21 (142): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 16; 22 (143): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 14; 23 (96): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 9; 24 (98): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 10; 25 (113): 9.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/200 m westlich Punkt 1694, 12; 26 (85): 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 6; 27 (94): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 8; 28 (93): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 7; 29 (191): 26.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/200 m westlich Punkt 1806, 5; 30 (91): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 5; 31 (92): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinland/Flachmoor, 5; 32: 6 Aufnahmen aus URBAN (1991).

Tabelle 17: Gesellschaften des Verbandes Caricion davallianae

1 (413): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/Hirschwängalm, 8; 2 (893): 27.8.1990, 8530/24 (A), DA, Brenntjoch-Südseite, 15; 3 (1045): 31.8.1991, 8430/42, SÄ, Hoher Straußberg/Straußbergalpe, 15 4 (105): 2.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 8; 5 (106): 2.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 7; 6 (149): 9.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/Kenzenmoos, 10; 7 (412): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/Schützensteigsattel, 12; 8 (864): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 18; 9 (416): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/nordöstliches Kar, 18; 10 (623): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/Zwergenberglalm, 25; 11 (755): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Sattel zwischen Hochwanner und Tormetz, 18; 12 (144): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 18; 13 (145): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 13; 14 (411): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/Schützensteigsattel, 10; 15 (866): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 12; 16 (869): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 16; 17 (870): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 10; 18 (543): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Moor westlich der Stepbergalm, 25; 19 (545): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Moor westlich der Stepbergalm, 36; 20 (546): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Moor westlich der Stepbergalm, 24; 21 (551): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/Enningalm, 8.

Tabelle 18: Elynetum

1 (655): 9.7.1990, 8431/44, KS, Sattel zwischen Friederspitze und Frieder, 12; 2 (659): 9.7.1990, 8431/44, KS, Frieder/Südgrat, 4; 3 (666): 11.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Westgrat, 5; 4 (675): 12.7.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Westgrat, 6; 5 (694): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfütjochle, 8; 6 (698): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Ostgrat, 6; 7 (714): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg-Westgrat, 4; 8 (838): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 5; 9 (841): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 8; 10 (844): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 14.

Tabelle 19: Caricetum firmac

1 (942): 16.7.1991, 8430/24, HP, Krähe-Westgrat, 18; 2 (185): 19.8.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf-Nordwestseite, 35; 3 (62): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Ostgrat, 12; 4 (38): 20.7.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofle-Nordseite, 12; 5 (243): 6.7.1989, 8431/34 (A), KS, Kreuzspitz/westlicher Rücken, 12; 6 (244): 6.7.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitz/Sattel zwischen Kreuzspitz und Schellschicht, 20; 7 (943): 16.7.1991, 8430/42, HP, Niederer Straußberg-Ostgrat, 15; 8 (247): 6.7.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitz/südwestlich des Gipfels, 25; 9 (249): 6.7.1989, 8431/34, KS, Kreuzspitze-Südgrat, 15; 10 (254): 6.7.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitz/Übergang zum Schwarzenköpfel, 12; 11 (267): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl-Nordwestseite, 18; 12 (276): 10.7.1989, 8430/44, SÄ, Kreuzkopf-Gipfel, 9; 13 (285): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Westgrat, 10; 14 (289): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Nordostgrat, 24; 15 (290): 13.7.1989, 8432/31, KR, Großer Zunderkopf-Südwestgrat, 16; 16 (291): 13.7.1989, 8432/31, KR, Großer Zunderkopf-Gipfel, 20; 17 (308): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 24; 18 (312): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Gipfelbereich, 13; 19 (317): 18.7.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf-Südostgrat, 22; 20 (328): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Nordgrat, 18; 21 (329): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Nordgrat, 14; 22 (365): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/vorgelagerter Kopf nördlich des Gipfels, 28; 23 (396): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf, 21; 24 (515): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf-Südoststrücker, 25; 25 (649): 4.7.1990, 8432/33, KR, Hohe Ziegspitze, 28; 26 (656): 9.7.1990, 8431/44, KS, Frieder-Südseite, 18; 27 (657): 9.7.1990, 8431/44, KS, Frieder, 16; 28 (683): 13.7.1990, 8431/43, KS, Schellschicht-Gipfel, 24; 29 (751): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwanner-Südgrat, 21; 30 (967): 28.7.1991, 8430/24, SÄ, Schöneleitenschrofen-Westgrat, 18; 31 (695): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfütjochle, 24; 32 (750): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwanner-Südgrat, 10; 33 (713): 19.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/südlich des Gipfels, 22; 34 (684): 13.7.1990, 8431/43, KS, Schellschicht-Westgrat, 15; 35 (342): 20.7.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/wenig westlich der Scharte am Westfuß, 24; 36 (449): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/Verbindungsgrat zum Östlichen Geierkopf, 12; 37 (665): 11.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Westgrat, 24; 38 (697): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Gipfel, 16; 39 (667): 11.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel-Westgrat, 14; 40 (668): 11.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel-Nordostgrat, 22; 41 (37): 19.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 8; 42 (674): 12.7.1990, 8431/43, KS, Friederspitze/Lausbichel, 18; 43 (304): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf-Gipfelbereich, 18; 44 (676): 12.7.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Westgrat, 22; 45 (245): 6.7.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitz/westlicher Rücken, 15; 46 (652): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Gipfel, 5; 47 (60): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Ostgrat, 15; 48 (654): 9.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/nördlicher Grat, 16; 49 (363): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/vorgelagerter Kopf nördlich des Gipfels, 14; 50 (358): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer-Gipfelbereich, 9; 51 (314): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze-Gipfelbereich, 12; 52 (451): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/Verbindungsgrat zum Östlichen Geierkopf, 16; 53 (40): 20.7.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofle/Sattel zwischen Gabelschrofle und Gabelschrofen, 15; 54 (310): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Westgrat, 18; 55 (288): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Gipfel, 12; 56 (448): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/Verbindungsgrat zum Mittleren Geierkopf, 15; 57 (333): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Gipfelbereich, 14; 58 (336): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf-Westgrat, 17; 59 (337): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf-Westgrat, 16; 60 (727): 22.7.1990, 8432/34, KR, Kramer-Westseite, 21; 61 (341): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/Übergang zum Mittleren Geierkopf, 24; 62 (673): 12.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfleck, 21; 63 (397): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf, 30; 64 (283): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Westgrat, 8; 65 (332): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Gipfelbereich, 12; 66 (362): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/vorgelagerter Kopf nördlich des Gipfels, 24; 67 (364): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/vorgelagerter Kopf nördlich des Gipfels, 20; 68 (311): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Gipfelbereich, 30; 69 (983): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, Pitzenegg-Nordwestseite, 20; 70 (1028): 25.8.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling/Übergang zum Pilgerschrofen, 21; 71 (1039): 29.8.1991, 8430/24, HP, Gabelschrofen-Nordwestseite, 10; 72 (910): 1.7.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Westschulter, 12; 73 (287): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Westgrat, 20; 74 (284): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf-Westgrat, 9; 75 (246): 6.7.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitz-Südgrat, 10; 76 (747): 6.7.1989, 8432/34 (A), DA, Daniel/Meirl-Joch, 16; 77 (660): 9.7.1990, 8431/44, KS, Frieder, 15; 78 (401): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 25; 79 (405): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 35; 80 (315): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze-Ostgrat, 10; 81 (593): 25.8.1989, 8431/41,

KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Gamsangerl, 15; 82 (518): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Übergang zur Kieneckspitze, 21; 83 (316): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze-Ostgrat, 28; 84 (888): 24.8.1990, 8431/43, KS, Schellschicht-Südostgrat, 18; 85 (302): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 25; 86 (303): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 18; 87 (296): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 18; 88 (950): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 20; 89 (956): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/westlich davon liegender Kopf, 12; 90 (309): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Westgrat, 16; 91 (22): 14.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/nördlich Gipfelkreuz, 12; 92 (21): 14.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/200 m südlich Gipfel, 50; 93 (25): 15.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandi/Kuppe am Weg, 15; 94 (180): 17.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein-Westseite, 25; 95 (80): 28.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/200 m südöstlich Lösertaljoch, 28; 96 (228): 1.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat-Nordumgehung, 15; 97 (229): 1.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat-Nordumgehung im westlichen Gratteil, 5; 98 (242): 6.7.1989, 8431/34 (A), KS, Kreuzspitzl/westlicher Rücken, 15; 99 (556): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitzl/Kreuzkar, 24; 100 (648): 4.7.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegelspitze/Übergang zur Hohen Ziegelspitze, 21; 101 (524): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Nordgrat, 16; 102 (680): 13.7.1990, 8431/43, KS, Schellschicht-Ostrücken, 10; 103 (708): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegelspitze-Westgrat, 14; 104 (724): 20.7.1990, 8531/12, KS, Schellkopf-Nordostseite, 22; 105 (797): 2.8.1990, 8530/42 (A), DA, Hochjoch-Gipfelbereich, 19; 106 (830): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 26; 107 (913): 2.7.1991, 8430/23, SÄ, Bränderschrofen-Westgrat, 7; 108 (200): 4.7.1991, 8430/42, SÄ, nördlicher Kopf des Hohen Straußberges, 9; 109 (936): 15.7.1991, 8530/23 (A), DA, Tauern/Kopf südlich des Gipfels, 14; 110 (953): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/westlich davon liegender Kopf, 21; 111 (962): 23.7.1991, 8431/43 (A), KS, westlich des Sattels zwischen Kreuzspitzl und Schellschicht, 18; 112 (963): 23.7.1991, 8431/43, KS, Schellschicht-Nordgrat, 16; 113 (319): 18.7.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißprungkopf-Südostgrat, 4; 114 (394): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißprungkopf, 5; 115 (572): 24.8.1989, 8431/43 (A), KS, Kreuzspitzl/südlicher Kopf, 12; 116 (64): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Ostgrat, 7; 117 (63): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Ostgrat, 3; 118 (201): 31.8.1988, 8430/24, HP, Gumpenkar Spitze-Gipfel, 4; 119 (250): 6.7.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitzl-Südgrat, 4; 120 (306): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 12; 121 (575): 24.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitzl/nördlicher Rücken, 4; 122 (275): 10.7.1989, 8430/44 (A), SÄ, Ochsenälpeleskopf-Südgrat, 6; 123 (519): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Gipfelbereich, 3; 124 (202): 31.8.1988, 8430/24, HP, Gumpenkar Spitze-Gipfel, 5; 125 (523): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Nordgrat, 4; 126 (400): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 12; 127 (203): 31.8.1988, 8430/24, HP, Gumpenkar Spitze/östlich des Gipfels, 6; 128 (658): 9.7.1990, 8431/44, KS, Frieder-Nordgrat, 7; 129 (682): 13.7.1990, 8431/43, KS, Schellschicht-Gipfel, 5; 130 (685): 13.7.1990, 8431/34, KS, Schellschicht-Westgrat, 7; 131 (686): 13.7.1990, 8431/34, KS, Schellschicht/Grat zum Hohen Brand, 8; 132 (722): 20.7.1990, 8531/12, KS, Schellkopf/östlicher Rücken, 8; 133 (749): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwanner-Südgrat, 6; 134 (752): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwanner-Gipfel, 7; 135 (796): 2.8.1990, 8530/42 (A), DA, Hochjoch-Gipfelbereich, 5; 136 (809): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Westgrat, 9; 137 (1000): 10.8.1991, 8530/13 (A), DA, Lichtbrenntjoch-Gipfel, 8.

Tabelle 20: Seslerio-Caricetum sempervirentis

1 (261): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/östliche Umgehung/Hirschbühlrücken Südseite, 30; 2 (233): 4.7.1989, 8432/21, LH, Laber/südlich Bergstation/westlich der Mandlköpfe, 22; 3 (235): 4.7.1989, 8432/21, LH, Laber/südlich Bergstation/westlich der Mandlköpfe, 25; 4 (463): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Südseite, 21; 5 (318): 18.7.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißprungkopf-Südostgrat, 35; 6 (239): 5.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Übergang zur Ziegelspitze, 20; 7 (238): 5.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Übergang zur Ziegelspitze, 15; 8 (265): 8.7.1989, 8432/33, KR, Krottenköpfel/Ostseite, 25; 9 (462): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Ziegelspitze-Südseite, 24; 10 (395): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißprungkopf, 42; 11 (398): 7.8.1989, 8432/31, KR, Geißprungkopf-Gipfelbereich, 30; 12 (266): 8.7.1989, 8432/33, KR, Krottenköpfel-Ostseite, 20; 13 (402): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 22; 14 (403): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 30; 15 (516): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Südseite, 36; 16 (264): 8.7.1989, 8432/33, KR, Krottenköpfel-Ostseite, 30; 17 (855): 11.8.1990, 8431/43, KS, Friederspitze-Südwestseite, 17; 18 (8): 11.7.1988, 8431/13, HP, Weitalspitze/50 m östlich Weitaljoch, 70; 19 (520): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Gipfelbereich, 32; 20 (552): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 35; 21 (563): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergspitze-Südseite, 42; 22 (805): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Sattel zwischen Plattberg und Kleinem Pfütjöchle, 21; 23 (810): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Westgrat, 32; 24 (616): 1.9.1989, 8431/34 (A), KS, südliches Kar zwischen Westlichem und Mittlerem Geierkopf, 40; 25 (836): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 26; 26 (273): 10.7.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf-Ostgrat, 20; 27 (748): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwanner-Südgrat, 24; 28 (847): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 20; 29 (469): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/Nordost-Rücken/Kalte Ebene, 25; 30 (850): 10.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel-Gipfelbereich, 28; 31 (839): 10.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 21; 32 (854): 10.8.1990, 8531/32 (A), DA, Upsspitze/südlicher Rücken, 18; 33 (862): 12.8.1990, 8531/31 (A), DA, Kohlberg-Südostseite, 24; 34 (339): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/westlich östlich des Gipfels, 48; 35 (423): 10.8.1989, 8430/42 (A), SÄ, Ochsenälpeleskopf-Gipfelbereich, 36; 36 (793): 2.8.1990, 8530/41 (A), DA, Hochjoch/südlich des Westgrates, 20; 37 (445): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf-Südumgehung, 35; 38 (470): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/Nordost-Rücken/Kalte Ebene, 32; 39 (723): 20.7.1990, 8531/12, KS, Schellkopf-Südostseite, 30; 40 (446): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf-Südumgehung, 30; 41 (726): 20.7.1990, 8531/12, KS, Schellkopf-Südwestseite, 28; 42 (260): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/östlich Umgehung/Hirschbühlrücken Südseite, 25; 43 (471): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze-Nordostgrat, 36; 44 (478): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze-Gipfelbereich, 27; 45 (458): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf-Südumgehung, 30; 46 (418): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/östlich der Nordseite, 24; 47 (335): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf-Südseite, 40; 48 (274): 10.7.1989, 8430/42 (A), SÄ, Ochsenälpeleskopf-Gipfel, 20; 49 (240): 5.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Sattel zwischen Notkarspitze und Ziegelspitze, 25; 50 (407): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißprungkopf, 35; 51 (282): 13.7.1989, 8432/31, KR, Vorderer Felderkopf/südlich des Westgrates, 40; 52 (305): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 32; 53 (307): 16.7.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Südseite, 25; 54 (941): 16.7.1991, 8430/24, HP, Krähe-Südseite wenig oberhalb Köllebachtal, 40; 55 (639): 7.9.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzkopf-Südgrat, 28; 56 (982): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, Wiesjoch zwischen Pitzenegg und Plattberg, 28; 57 (340): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/Übergang zum Mittleren Geierkopf, 42; 58 (984): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, südlich Pitzenegg-Westgrat, 24; 59 (1027): 25.8.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling-Südostseite, 19; 60 (447): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/etwas unterhalb des Gipfels, 18; 61 (1032): 27.8.1991, 8430/23, SÄ, Bränderschrofen-Ostgrat, 21; 62 (1038): 29.8.1991, 8430/24, HP, Gabelschrofen-Westseite, 30; 63 (13): 13.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m südwestlich Hirtenhütte, 25; 64 (3): 5.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/100 m nordöstlich Roggentalgebäl, 60; 65 (325): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 32; 66 (808): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Westgrat, 28; 67 (9): 11.7.1988, 8431/13, HP, Weitalspitze/100 m östlich Weitaljoch, 30; 68 (899): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Wiesjoch zwischen Plattberg und Pitzenegg, 18; 69 (780): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Ostseite, 23; 70 (761): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 16; 71 (762): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 32; 72 (502): 19.8.1989, 8431/13, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 32; 73 (509): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Südostseite, 42; 74 (39): 20.7.1988, 8430/24, HP, Gabelschroffe-Südseite, 18; 75 (513): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Südseite, 40; 76 (41): 20.7.1988, 8430/24, HP, Krähe-Westgrat, 18; 77 (322): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 30; 78 (327): 19.7.1989, 8431/31, HP, Kar zwischen Hochplatte und -blasse, 26; 79 (42): 20.7.1988, 8430/24, HP, Krähe-Westgrat, 15; 80 (61): 23.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Ostgrat, 20; 81 (778): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Ostseite, 28; 82 (764): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchsentaljoch-Südseite, 35; 83 (44): 20.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m nordöstlich Roggentalgebäl, 30; 84 (50): 21.7.1988, 8431/13, HP,

Hochplatte/Beinlandl/400 m nordwestlich Punkt 1694, 30; 85 (87): 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/100 m nordöstlich Punkt 1590, 27; 86 (114): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 30; 87 (208): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Südseite, 10; 88 (206): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Südseite, 20; 89 (207): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte-Südseite, 30; 90 (2): 30.6.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/Lösertaljoch, 30; 91 (48): 21.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/300 m nordwestlich Punkt 1694, 20; 92 (47): 21.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/300 m nordwestlich Punkt 1694, 12; 93 (49): 21.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/300 m nordwestlich Punkt 1694, 25; 94 (53): 22.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/50 m westlich Gipfelkreuz, 14; 95 (197): 28.8.1988, 8430/24, HP, Krähe/südlich Westgrat, 40; 96 (280): 13.7.1989, 8432/31, KR, Felderkopf/Gratübergang zum Vorderen Felderkopf, 25; 97 (497): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 22; 98 (281): 13.7.1989, 8432/31, KR, Felderkopf-Gipfelbereich, 15; 99 (330): 19.7.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Nordgrat, 32; 100 (338): 20.7.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf-Westgrat, 40; 101 (774): 29.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups-Ostseite, 21; 102 (803): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfütjöchle/Hebertaljoch, 26; 103 (804): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Kleines Pfütjöchle, 27; 104 (354): 28.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat-Südseite, 30; 105 (18): 14.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/Fuß der Südwand, 20; 106 (224): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel-Gipfel, 20; 107 (225): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel-Gipfel, 8; 108 (353): 28.7.1989, 8432/11, KL, Sonnenberggrat-Südseite, 6; 109 (465): 14.8.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze-Südseite, 6; 110 (226): 1.7.1989, 8432/12, KL, Kofel/in einer Scharte westlich des Gipfels, 8.

Tabelle 21: Caricetum ferrugineae

1 (821): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 28; 2 (995): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Zunderkopf-Nordseite, 25; 3 (833): 9.8.1990, 8531/31 (A), DA, Daniel/oberes Ende des Neuweidals, 30; 4 (1042): 30.8.1991, 8430/23, SÄ, Branderschrofen-Nordseite, 20; 5 (408): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf-Nordwestseite, 24; 6 (476): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/nördlich der „Lammcharte“, 28; 7 (381): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze-Nordgrat, 35; 8 (820): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 21; 9 (126): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 40; 10 (477): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/nördlich der „Lammcharte“, 32; 11 (535): 21.8.1989, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/Ziegspitzsattel, 42; 12 (548): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/Hirschbühelrücken, 30; 13 (35): 18.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 30; 14 (426): 10.8.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzkopf-Nordostseite, 32; 15 (568): 24.8.1989, 8431/34 (A), KS, Kreuzspitz/Neualmsattel, 30; 16 (503): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 40; 17 (645): 8.9.1989, 8432/31, KR, Vordere Felderkopf/nördliches Kar, 35; 18 (526): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/oberhalb Enningmoos, 38; 19 (391): 7.8.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/„In den Gruben“, 20; 20 (383): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/Notkar, 36; 21 (567): 22.8.1989, 8431/42, KS, Kuchelbergkopf/südlich Brunnenköpfe/bei Diensthütte, 24; 22 (786): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Lausbichel/nordöstliches Kar, 24; 23 (549): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/östliche Umgehung/Hirschbühelrücken, 32; 24 (390): 7.8.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/„In den Gruben“, 24; 25 (69): 24.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/100 m östlich Lösertaljoch, 30; 26 (813): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 25; 27 (141): 8.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 60; 28 (88): 30.7.1988, 8430/24, HP, Gumpenkarsspitze/am Prinzregensteig westlich der Gumpenkarsspitze, 26; 29 (387): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/im Boden des Notkars, 24; 30 (121): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 25; 31 (430): 10.8.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzkopf/Kuhkar, 28; 32 (122): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m südöstlich Hirtenhütte, 30; 33 (81): 28.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/300 m östlich Lösertaljoch, 16; 34 (480): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/östliches Kar, 33; 35 (482): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/Rinne im östlichen Kar, 27; 36 (542): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/zwischen Stepbergalm und Ziegspitzsattel, 24; 37 (903): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/nördlich Wiesjoch, 15; 38 (587): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 35; 39 (496): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 28; 40 (77): 28.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/200 m südöstlich Lösertaljoch, 32; 41 (753): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Hochwaner-Ostseite, 20; 50 (1036): 28.8.1991, 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m westlich Kenzenbachquelle, 28; 43 (419): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/nordöstliches Kar, 42; 44 (444): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/Neualmsattel, 40; 45 (78): 28.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/150 m südöstlich Lösertaljoch, 36; 46 (356): 28.7.1989, 8431/22, KL, Sonnenberggrat-Nordseite, 35; 47 (498): 19.8.1989, 8431/31, HP, Roggental zwischen Hochplatte und -blasse, 30; 48 (55): 22.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/300 m östlich Kenzensattel, 15; 49 (68): 24.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m südöstlich Hirtenhütte, 20; 50 (1036): 28.8.1991, 8430/42, HP, Hochblasse/westlicher Rücken/Nordseite, 28; 51 (437): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Weg zum Soilasee, 32; 52 (83): 29.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kenzensattel, 32; 53 (859): 11.8.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfeck/Geißkar, 30; 54 (860): 11.8.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfeck/Geißkar, 12; 55 (819): 5.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 12; 56 (349): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg westsdwestlich der Laber-Bergstation, 36; 57 (374): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/im Boden des Notkars, 30; 58 (375): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/im Boden des Notkars, 32; 59 (377): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/im Boden des Notkars, 42; 60 (420): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/nordöstliches Kar, 24; 61 (378): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/an der Westseite des Notkars, 30; 62 (409): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf-Nordwestseite, 32; 63 (435): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Weg zum Soilasee, 24; 64 (442): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/Neualm, 28; 65 (510): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Südostseite, 25; 66 (812): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 24; 67 (861): 11.8.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/Scharfeck/Geißkar, 18; 68 (589): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 18; 69 (590): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 24; 70 (200): 28.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Kalte Lahne, 50; 71 (527): 20.8.1989, 8432/13, KR, Kienjoch/oberhalb Enningmoos, 26; 72 (989): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite/Umgehung, 22; 73 (999): 8.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/westlich Weitalpjoch, 24; 74 (1003): 14.8.1991, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Gamsangerl, 24; 75 (1017): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nördlich Büchsenaljoch, 26; 76 (586): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 22; 77 (431): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg/ca. 500 m westsdwestlich der Laber-Bergstation, 24; 78 (130): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m südöstlich Hirtenhütte, 25; 79 (348): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg nordwestlich der Laber-Bergstation, 40; 80 (174): 16.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/südlich des Westgrates, 30; 81 (345): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg ca. 700 m südsüdwestlich der Laber-Bergstation, 26; 82 (591): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 28; 83 (204): 31.8.1988, 8430/24, HP, Gumpenkarsspitze/Rinne der Südseite, 16; 84 (181): 17.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 25; 85 (73): 26.7.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 30; 86 (172): 16.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/südlich Kenzenkopf-Westgrat, 25; 87 (173): 16.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/südlich Kenzenkopf-Westgrat, 30; 88 (175): 16.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/südlich Kenzenkopf-Westgrat, 30; 89 (996): 7.8.1991, 8530/44 (A), -, Lechtaler Alpen/Bleispitze-Westgrat, 30; 90 (997): 7.8.1991, 8530/44 (A), -, Lechtaler Alpen/Bleispitze-Westgrat, 30; 91: 46 Aufnahmen aus URBAN (1991).

Tabelle 24: Geo montani-Nardetum

1 (773): 29.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 30; 2 (998): 7.8.1991, 8530/44 (A), -, Lechtaler Alpen/Mühlwaldköpfl, 18; 3 (758): 25.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 18; 4 (772): 29.7.1990, 8531/31 (A), DA, beim Sattel zwischen Upsspitze und Grünem Ups, 24; 5 (787): 31.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups/kleine Einsattelung auf der Südseite, 20; 6 (788): 31.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 26; 7 (800): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/auf Felskopf nordöstlich der Bichlbacher Alm, 17; 8 (791): 31.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Südseite, 21; 9 (184): 18.8.1988, 8431/13, HP, Hochblasse/südwestlich vom Gipfel, 40; 10 (182): 18.8.1988, 8431/31, HP, Hochblasse/südwestlich vom Gipfel, 25; 11 (1020): 17.8.1991, 8431/13, HP, Weitalpsspitze/westlich Weitalpjoch, 21; 12 (112): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt

1694, 20; 13 (104): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/50 m nordwestlich Punkt 1694, 9; 14 (116): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/300 m westlich Punkt 1694, 17; 15 (272): 10.7.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf-Ostgrat, 15; 16 (183): 18.8.1988, 8431/31, HP, Hochblasse/Südwestlich vom Gipfel, 30; 17 (966): 28.7.1991, 8430/24, SÄ, Schöneleitenschrofen/Sattel zwischen Vorderem und Hinterem Mühlberger Älpele, 21; 18 (108): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 26; 19 (553): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 20; 20 (1010): 16.8.1991, 8531/31 (A), DA, Kar nordöstlich Hebertaljoch, 18; 21 (103): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m nördlich Punkt 1694, 30; 22 (990): 30.7.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 22; 23 (89): 30.7.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/Schwangauer Kessel, 30; 24 (199): 28.8.1988, 8430/24, HP, Krähe/südlich Westgrat, 60; 25 (198): 28.8.1988, 8430/24, HP, Krähe/südlich Westgrat, 30; 26 (115): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 15; 27 (196): 28.8.1988, 8430/24, HP, Krähe/südlich Westgrat, 50; 28 (111): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 18; 29 (109): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 20; 30 (1006): 15.8.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 16; 31 (218): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 12; 32 (241): 5.7.1989, 8432/23, KR, Notkarspitze/Ochsenitz, 26; 33 (259): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/auf Weidefläche nördlich der Steppergalm, 15; 34 (262): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/nordöstlicher Rücken, 20; 35 (263): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/nordöstlicher Rücken, 16; 36 (269): 8.7.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/auf Weidefläche nordwestlich der Steppergalm, 12; 37 (393): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf, 18; 38 (399): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf-Gipfelbereich, 24; 39 (404): 7.8.1989, 8431/42, KR, Kienjoch, 15; 40 (512): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse/Gipfelplateau, 25; 41 (562): 22.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Ostgrat, 15; 42 (592): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Gamsangerl, 24; 43 (702): 18.7.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/Grat zur Hohen Ziegspitze, 18; 44 (725): 20.7.1990, 8531/12, KS, Schellkopf/westlicher Rücken, 16; 45 (794): 2.8.1990, 8530/41 (A), DA, Hochjoch/südlich des Westgrates, 18.

Tabelle 25: *Agrostis alpina*-*Juncus jacquinii*-Gesellschaft

1 (150): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 20; 2 (153): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 30; 3 (219): 19.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 13; 4 (151): 10.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Gamsangerl, 18.

Tabelle 26: *Crepido-Festucetum rubrae*

1 (74): 28.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/100 m südöstlich Hirtenhütte, 18; 2 (75): 28.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/150 m südöstlich Hirtenhütte, 26; 3 (76): 28.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/150 m östlich Hirtenhütte, 30; 4 (278): 13.7.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/ca. 200 m westlich Enning-alm, 20; 5 (279): 13.7.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/am Weg zwischen Enning-alm und Windstierkopf, 16; 6 (427): 10.8.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzkopf/Kuhkar, 18; 7 (232): 4.7.1989, 8432/21, LH, Laber/Laberalm, 25.

Tabelle 27: Gesellschaften der Verbände *Adenostylien* und *Salicion waldsteinianae*

1 (346): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg nordwestlich der Laber-Bergstation, 60; 2 (493): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/ca. 200 m nördlich der Laber-Bergstation, 40; 3 (756): 25.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 40; 4 (871): 16.8.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups/Westseite, 35; 5 (494): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/ca. 300 m nördlich der Laber-Bergstation, 48; 6 (495): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/ca. 400 m nördlich der Laber-Bergstation, 25; 7 (792): 31.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Südseite, 36; 8 (350): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/unmittelbar nordwestlich der Laber-Bergstation, 30; 9 (351): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/unmittelbar nordwestlich der Laber-Bergstation, 25; 10 (987): 6.8.1991, 8430/32, SÄ, Säuling-Nordseite/bei Wildsuhlhütte, 16; 11 (433): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Laberjoch, 20; 12 (492): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/ca. 200 m nördlich der Laber-Bergstation, 21; 13 (988): 6.8.1991, 8430/41, SÄ, Säuling-Nordseite, 11; 14 (1026): 25.8.1991, 8430/41 (A), SÄ, Säuling/bei Säuling-Hütte, 24; 15 (1031): 27.8.1991, 8430/24, SÄ, Ahornspitze/Branderfleck, 28; 16 (72): 26.7.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 25; 17 (140): 8.8.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 20; 18 (147): 8.8.1988, 8430/24, HP, Gabelschrofen/400 m nordöstlich Schwangauer Kessel, 30; 19 (148): 9.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Nordseite, 24; 20 (347): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg nordwestlich der Laber-Bergstation, 45; 21 (70): 26.7.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 30; 22 (71): 26.7.1988, 8430/24, HP, Geiselstein/am Weg vom Wankerfleck zum Geiselstein, 30; 23 (534): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/am Weg von der Enningalm nach Griesen, 18; 24 (757): 25.7.1990, 8531/33 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 25; 25 (489): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Weg zum Soillasee, 15; 26 (490): 16.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Weg zum Soillasee, 18; 27 (485): 16.8.1989, 8432/21, LH, Ettaler Manndl/Soillasee, 18; 28 (486): 16.8.1989, 8432/21, LH, Ettaler Manndl/Soillasee, 13; 29 (487): 16.8.1989, 8432/21, LH, Ettaler Manndl/Soillasee, 34; 30 (731): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 14; 31 (732): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar bei Hirtenhütte, 22; 32: 1 Aufnahme aus SMETTAN (1981); 33: 1 Aufnahme aus GREIMLER (1991).

Tabelle 28: Gesellschaften des Verbandes *Rumicion alpini*

1 (790): 31.7.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg-Südseite, 14; 2 (101): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl, 3; 3 (102): 1.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl, 13; 4 (119): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/300 m östlich Weintaljoch, 20; 5 (120): 6.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m südöstlich Hirtenhütte, 12; 6 (343): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/Laberalm, 24; 7 (798): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/in der Nähe der Bichlbacher Alm, 13; 8 (376): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkarspitze/im Boden des Notkars, 11; 9 (33): 17.7.1988, 8430/24, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/100 m nordöstlich Punkt 1590, 15; 10 (34): 18.7.1988, 8430/24, HP, Hochplatte/Obere Gumpen/bei Punkt 1653, 10; 11 (45): 20.7.1988, 8430/24, HP, Krähe/Obere Gumpen/100 m westlich Punkt 1635, 20; 12 (344): 27.7.1989, 8432/21, LH, Laber/Laberalm, 22; 13 (744): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 8; 14 (754): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Sattel zwischen Hochwanner und Tornetz, 15; 15 (438): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Soillasee, 21; 16 (440): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Soillasee/Ostseite, 15; 17 (531): 21.8.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/Enningalm, 18; 18 (972): 29.7.1991, 8430/44, SÄ, Kreuzkopf/nordwestliches Kar/Karboden, 25; 19 (388): 7.8.1989, 8432/31, KR, Felderkopf/ca. 250 m südlich der Kuhalm, 28; 20 (506): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse/östliches Kar, 24; 21 (868): 13.8.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze/westlich Ziegspitzsattel, 16; 22 (643): 7.9.1989, 8430/44 (A), SÄ, Altenberg/nördliches Kar, 12; 23 (428): 10.8.1989, 8430/44 (A), SÄ, Kreuzkopf/Kuhkar, 10; 24 (721): 20.7.1990, 8431/34, KS, Sattel zwischen Schellkopf und Hoher Brand, 25; 25 (878): 23.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 10; 26 (414): 10.8.1989, 8430/42, SÄ, Ochsenälpeleskopf/Hirschwängalm, 15; 27 (541): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühel/zwischen Steppergalm und Ziegspitzsattel, 18; 28 (776): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze/westlich der Frieder-alm, 12; 29 (67): 24.7.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/200 m südöstlich Hirtenhütte, 11; 30 (434): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/Übergang zum Ettaler Manndl, 25; 31 (59): 22.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/50 m südlich Kenzenhütte, 20; 32 (443): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/Neualm, 20; 33 (26): 16.7.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf/200 m östlich Kenzensattel, 20; 34 (481): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/östliches Kar, 7; 35 (459): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/am Neualmsattel, 14; 36 (79): 28.7.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/150 m östlich Lösertaljoch, 11; 37 (134): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Ober Gumpen/50 m östlich Punkt 1590, 7; 38 (118): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Schlüssel/100 m nordöstlich Punkt 1694, 4; 39 (139): 7.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Ober Gumpen/100 m östlich Punkt 1590, 10; 40 (456): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/südliches Kar, 25; 41 (511): 19.8.1989, 8431/31, HP, Hochblasse-Südostseite, 12; 42 (745): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtkar, 10; 43 (779): 30.7.1990, 8431/44, KS, Friederspitze-Ostseite, 15; 44 (802): 3.8.1990, 8531/31 (A), DA, Plattberg/Großes Pfützjoch/Hebertaljoch, 15; 45 (834): 9.8.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Büchsental, 7; 46 (981): 5.8.1991, 8530/42 (A), DA, Plattberg/südlich Wiesjoch, 16.

Tabelle 29: Homogyno discoloris-Loiseleurietum
(1054): 9.9.1991, 8531/31 (A), DA, Daniel/Büchental/Karschwelle, 5.

Tabelle 30: Gesellschaften der Klassen Vaccinio-Piceetea und Erico-Pinetea
1 (690): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Büchentaljoch-Südseite, 12; 2 (689): 16.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 14; 3 (163): 14.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m nordöstlich Punkt 1694, 4; 4 (110): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 8; 5 (1024): 21.8.1991, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Westgrat, 25; 6 (171): 16.8.1988, 8431/13, HP, Kenzenkopf-Westgrat, 30; 7 (107): 5.8.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/Beinlandl/200 m westlich Punkt 1694, 11; 8 (371): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 36; 9 (421): 10.8.1989, 8430/42, SA, Ochsenälpeleskopf-Nordgrat, 32; 10 (424): 10.8.1989, 8430/42, SA, Ochsenälpeleskopf-Südgrat, 30; 11 (472): 15.8.1989, 8431/13, HP, Scheinbergspitze-Nordostgrat, 26; 12 (550): 21.8.1989, 8432/33, KR, Hirschbühl/östliche Umgehung/Hirschbühlrücken, 36; 13 (706): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegspitze-Westgrat, 20; 14 (622): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südlicher Rücken, 30; 15 (924): 5.7.1991, 8530/22 (A), SA, Hochjoch im Zwieselbergmassiv, 20; 16 (935): 15.7.1991, 8530/21 (A), DA, Tauern-Nordwestseite, 20; 17 (971): 29.7.1991, 8430/44, SA, Kreuzkopf-Westgrat, 25; 18 (189): 19.8.1988, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/in der „Lammsharte“, 30; 19 (186): 19.8.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/Grat zur Scheinbergspitze, 40; 20 (187): 19.8.1988, 8431/13, HP, Lösertalkopf/Grat zur Scheinbergspitze, 60; 21 (188): 19.8.1988, 8431/13, HP, Scheinbergspitze/bei der „Lammsharte“, 30; 22 (366): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 40; 23 (368): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 39; 24 (379): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkar-spitze-Nordgrat, 28; 25 (380): 30.7.1989, 8432/14, KR, Notkar-spitze-Nordgrat, 18; 26 (406): 7.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch/Geißsprungkopf, 40; 27 (422): 10.8.1989, 8430/42, SA, Ochsenälpeleskopf-Gipfelbereich, 28; 28 (522): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Gipfelbereich, 30; 29 (570): 24.8.1989, 8431/34 (A), KS, Kreuzspitzl/westlicher Rücken, 25; 30 (582): 24.8.1989, 8431/32, KS, Kreuzspitze/Schwarzenköpfel, 30; 31 (729): 22.7.1990, 8432/34, KR, Kramer-Westgrat, 36; 32 (759): 25.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups, 40; 33 (781): 30.7.1990, 8431/44, KS, Sattel zwischen Friederspitze und Frieder, 30; 34 (789): 31.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze-Südseite, 20; 35 (815): 4.8.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 22; 36 (891): 24.8.1990, 8431/34, KS, Schellschicht/Hoher Brand, 28; 37 (610): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südlicher Rücken, 28; 38 (620): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südlicher Rücken, 28; 39 (640): 7.9.1989, 8430/44 (A), SA, Kreuzkopf-Ostgrat, 16; 40 (160): 14.8.1988, 8431/31, HP, Weitalpspitze-Westumgehung, 50; 41 (946): 18.7.1991, 8431/13, HP, Hochplatte/südliche Felswände an Südostseite, 35; 42 (955): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/westlich davon liegender Kopf, 34; 43 (960): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar/Karschwelle, 25; 44 (993): 6.8.1991, 8430/41, SA, Säuling-Nordseite-Umgehung, 40; 45 (934): 12.7.1991, 8430/44 (A), SA, Kreuzkopf/Kuhkar, 30; 46 (933): 12.7.1991, 8430/44 (A), SA, Kreuzkopf-Ostgrat, 28; 47 (178): 17.8.1988, 8430/42, HP, Niederer Straußberg/300 m südlich Schwangauer Kessel, 50; 48 (205): 1.9.1988, 8431/13, HP, Hochplatte/400 m westlich Weitalpjoch, 32; 49 (162): 14.8.1988, 8431/13, HP, Weitalpspitze/400 m südlich Punkt 1806, 70; 50 (370): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 45; 51 (179): 17.8.1988, 8430/42, HP, Niederer Straußberg/Köllebachtal/200 m westlich Punkt 1581, 40; 52 (195): 28.8.1988, 8430/24, HP, Krähe/Obere Gumpen/300 m westlich Punkt 1590, 50; 53 (638): 7.9.1989, 8430/44, SA, Kreuzkopf-Nordgrat, 24; 54 (161): 14.8.1988, 8431/31, HP, Weitalpspitze-Südseite, 30; 55 (389): 7.8.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/„In den Gruben“, 30; 56 (392): 7.8.1989, 8432/31, KR, Windstierkopf/„In den Gruben“, 40; 57 (429): 10.8.1989, 8430/44 (A), SA, Kreuzkopf/Kuhkar, 36; 58 (432): 11.8.1989, 8432/21, LH, Laber/am Schartenweg/ca. 500 m westsüdwestlich der Laber-Bergstation, 35; 59 (468): 14.8.1989, 8432/32, KR, Brünstelskopf-Nordseite unterhalb des Hasenjochs, 32; 60 (585): 25.8.1989, 8431/41, KS, Kuchelbergkopf-Nordseite/Kollerskar, 36; 61 (629): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 45; 62 (521): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Gipfelbereich, 32; 63 (297): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 40; 64 (460): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/Neualm, 28; 65 (461): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Östlicher Geierkopf/zwischen Landesgrenze und Neualm, 24; 66 (701): 18.7.1990, 8432/33, KR, Vordere Ziegspitze-Nordostseite, 32; 67 (734): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 32; 68 (735): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 30; 69 (743): 24.7.1990, 8531/32 (A), DA, Daniel/Meirtdkar, 40; 70 (771): 29.7.1990, 8531/31 (A), DA, Upsspitze/Grüner Ups/oberhalb Tuftl-Alm, 26; 71 (906): 29.8.1990, 8530/42 (A), DA, Plattberg/„In der Schrutte“, 18; 72 (298): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 50; 73 (367): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 30; 74 (369): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 45; 75 (621): 1.9.1989, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/südlicher Rücken, 21; 76 (457): 13.8.1989, 8431/34 (A), KS, Mittlerer Geierkopf/südliches Kar, 20; 77 (517): 20.8.1989, 8432/31, KR, Kienjoch-Ostseite, 18; 78 (569): 24.8.1989, 8431/34 (A), KS, Kreuzspitzl/westlicher Rücken, 36; 79 (704): 18.7.1990, 8431/44, KR, Hohe Ziegspitze-Westgrat, 25; 80 (795): 2.8.1990, 8530/41 (A), DA, Hochjoch/südlich des Westgrates, 28; 81 (892): 27.8.1990, 8530/24 (A), DA, Lichtbrennjoch-Westseite, 20; 82 (948): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar, 35; 83 (975): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, Kar nordöstlich Kohlberg, 32; 84 (425): 10.8.1989, 8430/44 (A), SA, Ochsenälpeleskopf/Kuhkarjoch, 35; 85 (937): 15.7.1991, 8430/23 (A), DA, Tauern/höchster Teilgipfel/Nordwestseite, 28; 86 (742): 23.7.1990, 8530/42 (A), DA, Kohlberg/Grüblekar, 22; 87 (301): 14.7.1989, 8431/34 (A), KS, nördliches Kar zwischen Mittlerem und Östlichem Geierkopf, 40; 88 (976): 30.7.1991, 8530/42 (A), DA, Kar nordöstlich Kohlberg, 24; 89 (633): 6.9.1989, 8431/41, KS, Kreuzspitze/Kreuzkar, 32; 90 (372): 29.7.1989, 8432/34, KR, Kramer/Kramersteig, 32; 91 (896): 28.8.1990, 8431/43, KS, Schellschicht/Schellkar, 16; 92 (897): 28.8.1990, 8431/43, KS, Schellschicht/Schellkar, 24; 93 (605): 31.8.1989, 8431/43, KS, Kreuzspitze/Kreuzkuchelkar/nördlich Friedergrat, 21; 94 (958): 22.7.1991, 8431/33 (A), KS, Westlicher Geierkopf/nördliches Kar/Karboden, 21; 95 (193): 28.8.1988, 8431/13, HP, Krähe/Obere Gumpen/200 m westlich Punkt 1590, 14; 96 (194): 28.8.1988, 8431/13, HP, Krähe/Obere Gumpen/200 m westlich Punkt 1590, 30.

Gesamtstetigkeitstabelle

Gesamtstetigkeitstabellen werden in der pflanzensoziologischen Literatur üblicherweise nach den soziologisch-diagnostisch bedeutsamen Sippen gegliedert. Von dieser Vorgehensweise wird hier abgewichen, da nach eigener Auffassung die neutrale Anordnung ohne vorherige Festlegungen eine unvoreingenommene Bewertung der einzelnen Sippen zuläßt. Im übrigen wird bei einer derart großen Sippenzahl das Auffinden der einzelnen Sippen erleichtert.

Anders als in den Vegetationstabellen wird in dieser Liste aus Gründen der Platzersparnis im Falle von gleichen Art- und Unterart-Namen der letztere nur durch einen Stern symbolisiert. Bei Ungleichheit der Namen wird dagegen nur der Name der Unterart ausgeschrieben.

6: SCHEUCHZERIA-CARICETEA NIGRAE

- a: Eriophoretum scheuchzeri
 - b: Caricetum nigrae
 - c: Caricetum davallianae
 - d: Campylo-Caricetum dioticae
- 7: CARICI RUPESTRIS-KOBRESIETEA BELLARDII: Elynetum
- 8: SESLERIETEA ALBICANTIS
- a: Caricetum firmae
 - b: Seslerio-Caricetum sempervirentis
 - c: Caricetum ferrugineae
- 9: CALLUNG-ULICETEA
- a: Geo montani-Nardetum
 - b: Agrostis alpina-Juncus jacquinii-Gesellschaft
- 10: MOLINIO-ARRHENATHERETEA: Crepido-Festucetum rubrae
- 11: BETULO-ADENOSTYLETEA
- a: Alnetum viridis

- b: Cicerbitetum alpinae
 - c: Salicetum waldesteinianae
 - d: Salicetum glabrae
 - e: Romicetum alpini
 - f: Poaceoano osceuthii-Cirsietum spinosissimif
- 12: VACCINIO-PICTEAE
- a: Homogyne discoloris-Loiselaurietum
 - b: Vaccinio-Rhododendretum ferruginei
- 13: ERICO-PINETEA: Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti

Stetigkeiten absolut (bis 4 Aufnahmen) bzw.
in % (5 und mehr Aufnahmen)

Sd	Se	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft	Anzahl der Aufnahmen				
.	Abies alba	2			
.	33	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	4	8	Acer pseudoplatanus	8			
13	4	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	.	.	.	2	Achillea atrata	2			
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Achillea millefolium agg.	.			
.	Achnatherum calamagrostis	.			
.	1	31	7	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Actinos alpinus *	.			
.	2	12	4	.	.	43	59	.	.	.	31	1	62	.	.	.	.	4	Aconitum napellus	4			
.	1	7	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	Aconitum variegatum	.			
.	18	40	3	.	.	.	.	.	.	2	4	Aconitum vulparia	2	
.	6	.	.	100	100	.	.	19	8	.	4	8	.	.	8	Adenostyles alliariae	8			
.	1	7	18	.	.	.	.	.	.	.	1	80	3	.	38	.	.	10	Adenostyles alpina *	10			
.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	2	Agrostis agrostiflora	2	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Agrostis alpina	2	
.	.	.	33	17	13	10	.	9	46	38	.	57	14	.	.	.	20	3	.	.	.	.	.	4	Agrostis capillaris	4			
.	17	.	.	.	.	.	.	1	2	29	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	Agrostis rupestris	2	
.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Agrostis stolonifera	2	
.	1	7	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Ajuga pyramidalis	2
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla colorata	.
.	Alchemilla connivens	.
.	Alchemilla crisata	.
63	33	.	.	22	.	.	.	.	.	2	.	.	14	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	46	.	.	Alchemilla decumbens	46	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla effusa	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla fissa	.
.	2	.	.	43	14	6	.	.	.	34	15	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla glabra	15	
.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla glomerulans	.
.	3	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla gracilis	.
.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla impexa	.
.	Alchemilla incisa	.
.	Alchemilla lineata	.
.	17	.	.	4	.	.	.	1	4	22	.	86	29	12	.	.	.	.	13	.	.	.	23	.	.	.	Alchemilla monticola	23	
.	63	.	.	29	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla pallens	.
.	2	2	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla plicata	.
.	2	29	.	16	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	.	.	Alchemilla plicatula	46
.	Alchemilla reniformis	.
.	.	.	.	4	17	7	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla straminea	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla subcrenata	28
.	Alchemilla tirolensis	.
.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alchemilla versipila	.
.	Alchemilla xanthochlora	.
.	15	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Allium schoenoprasum	.
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Allium victorialis	.
.	17	.	.	.	.	20	64	38	11	7	3	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Alnus viridis	4
.	Androsace chamaejasme	.
.	Androsace helvetica	.
.	4	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Androsace lactea	.
.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Anemone narcissiflora	.
.	2	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Antennaria diotica	.
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Anthricum ranuncum	.
.	17	.	.	11	.	13	.	1	13	18	69	.	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Anthoxanthum alpinum	11

Gesellschaft	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	3a	3b	4	5a	
<i>Anthyllis vulneraria</i> agg.
<i>Anthyllis v. alpestris</i>
<i>Aposeris foetida</i>
<i>Aquilegia atrata</i>	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis alpina</i>	4	23	.	.	.	7	40	.	.	.	23	17	45	.	6	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis corymbiflora</i>
<i>Arabis hirsuta</i>
<i>Arabis pumila</i>	38	14	.	.	.	5	20	.	8	48	.	.	.	.	3	.	2	.	.	4	.	
<i>Arabis p. stellulata</i>	4	9	40	.	7	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis s. Jacquinii</i>	25	.
<i>Arctostaphylos alpinus</i>
<i>Arnica montana</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	5	50	.	42	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	3	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asplenium viride</i>	.	64	.	.	.	2	.	.	.	.	27	100	14	.	9	.	.	.	.	.	1	.
<i>Aster alpinus</i>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	.	20	.	6	.	.	.	.	.	3	17	4	.	3	.	17	7	13	1	.	.
<i>Astragalus frigidus</i>
<i>Astrantia major</i> *
<i>Athyrium distentifolium</i>	8	.	20	.	32	2	20	.	.	.	.	.	.	.	6	.	1	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avena pratensis</i> *
<i>Avena versicolor</i> *
<i>Bartsia alpina</i>	1
<i>Bellis perennis</i>
<i>Berberis vulgaris</i>
<i>Betula p. carpatica</i>
<i>Biscutella laevigata</i> *	7	.	4	20	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Blechnum spicant</i> *
<i>Blysmus compressus</i>
<i>Botrychium lunaria</i> *	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brizia media</i> *
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	.	.	20	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	20	2	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis varia</i> *	2	.	.	.	.	.	8	4	20	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>
<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Caltha palustris</i>	100	71	38	.	.	.
<i>Calycocorus stipitatus</i>	25	7	13	.	.	.
<i>Campanula barbata</i>
<i>Campanula cochlearifolia</i>	50	41	80	1	74	7	10	.	40	63	47	25	11	80	34	100	.	.	.	17	1	
<i>Campanula scheuchzeri</i>	.	9	.	.	.	2	40	.	.	4	23	33	7	3	.	1	17	.	.	4	3	
<i>Cardamine amara</i>
<i>Cardamine flexuosa</i>
<i>Carduus defloratus</i>	6	.	10	.	.	.	.	8	4	.	3	80	2	.	.	.	.
<i>Carduus personata</i> *
<i>Carex atrata</i> *	1
<i>Carex brachystachys</i>	.	100	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex capillaris</i> *
<i>Carex davalliana</i>	8	7	4	.	.	.
<i>Carex digitata</i>
<i>Carex echinata</i>
<i>Carex ferruginea</i> *	4	17	.	11	.	6	.	1	25	.	.	17	.	
<i>Carex firma</i>	50	14	40	1	34	.	.	.	12	56	3	8	.	20	3	.	.	.	.	.	3	
<i>Carex flacca</i> *
<i>Carex flava</i>	33	.	.	.	.	4
<i>Carex frigida</i>
<i>Carex hostiana</i>
<i>Carex montana</i>
<i>Carex mucronata</i>	4	.	40	.	84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex nigra</i>
<i>Carex ornithopoda</i> *	6	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	17	43	4	.	.	.	1
<i>Carex orn. ornithopodioides</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ovalis</i>
<i>Carex pallescens</i>
<i>Carex panicea</i>	8
<i>Carex paniculata</i> *	100	.	.	.	.	.
<i>Carex parviflora</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilulifera</i> *
<i>Carex rostrata</i>	100

5b	5c	5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	8e	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft										
.	50	6	97	9	24	2	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Carox sempervirens								
.	4	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Carox sylvatica *										
.	1	1	26	20	.	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Carlina acaulis simplex									
.	1	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Carum carvi										
.	2	7	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	Centaurea jacea										
4	1	63	.	.	.	.	.	.	20	2	.	20	.	.	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Centaurea montana
.	1	4	.	.	71	100	.	.	.	44	.	15	.	.	.	Cerastium cerastifolides										
.	5	4	4	.	29	6	.	20	.	1	.	.	.	4	8	Cerastium fontanum										
.	10	15	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Chaerophyllum villarsii								
.	Chamorchis alpina									
.	18	.	.	.	.	41	.	.	.	.	Chlorocrepis staticifolia										
.	14	35	.	.	.	.	3	.	.	.	.	Chrysosplenium alternifolium										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cicerbita alpina										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cirsium acaule *										
.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cirsium olacocum							
15	1	25	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	Cirsium rivulare
.	Cirsium spinosissimum *										
.	3	.	.	.	Cirsium vulgare										
.	Clematis alpina *										
.	1	6	9	.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Clinopodium vulgare *										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Colelossum viside										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Convallaria majalis										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cotoneaster nebrodensis										
.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Crepis alpestris										
.	2	22	31	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	Crepis aurea *										
.	53	2	2	.	.	.	.	.	29	18	.	.	.	.	.	.	Crepis bocconi										
.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Crepis j. kernerii										
.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Crepis paludosa										
.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Crepis pyrenaica										
.	Crepis terglouensis										
.	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cynosurus cristatus										
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cystopteris fragilis										
19	4	Cystopteris montana									
.	Cystopteris regia									
.	6	12	1	.	.	13	1	2	Dactylis glomerata									
.	4	14	Dactylorhiza m. fuchsiif									
.	17	Dactylorhiza majalis									
.	5	18	6	2	Daphne mezereum									
12	.	13	83	.	.	.	.	.	.	7	53	4	.	.	.	1	86	71	82	2	40	84	1	77	.	22	Daphne striata				
.	2	61	36	2	10	Deschampsia cespitosa								
.	1	31	7	2	Deschampsia flexuosa							
19	Diphysastrum alpinum							
.	Doronicum grandiflorum							
.	1	Draba aizoides							
.	50	86	14	17	.	.	1	14	1	2	8	Draba tomentosa					
.	57	37	26	Draya octopetala					
.	2	2	Dryopteris dilatata				
.	2	2	Dryopteris filix-mas				
.	2	Dryopteris villarsii			
.	2	Eleocharis quinqueflora		
.	2	Elymus caninus	
.	29	53	.	.	19	2	Epilobium alpestre	
8	.	1	25	52	17	27	2	Epilobium alsinifolium	
.	7	2	Epilobium anagallidifolium
.	2	Epilobium palustre
.	2	Epipactis atrorubens
.	2	Equisetum flavatile
.	2	Equisetum palustre
.	2	Equisetum sylvaticum
.	12	1	2	Erica herbacea
.	15	53	17	2	Erigeron glabratus
.	10	2	9	2	Erigeron angustifolium	
.	2	Erigeron latifolium
.	2	Erigeron schuchzeri
.	2	Eupatorium cannabinum *
.	2	Euphrasia droscalyx
4	.	13	17	2	Euphrasia minima	
15	.	.	33	4	.	.	20	1	2	.	56	4	14	2	Euphrasia picta		
.	17	20	2	Euphrasia salisburgensis	
4	.	13	70	80	85	3	2	2	Festuca alpina	
.	2	Festuca nigrescens *
.	2	Festuca nigrescens *

Gesellschaft	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	3a	3b	4	5a	5b	5c	
<i>Festuca pratensis</i>
<i>Festuca puccinellii</i>
<i>Festuca pulchella</i> *
<i>Festuca quadriflora</i>	33	5	.	1	10	7	30	.	16	74	3	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	3	19	
<i>Festuca rupicaprina</i>	4	5	.	.	.	2	5	80	.	8	7	.	8	.	.	6	.	.	.	.	4	1	23	
<i>Filipendula ulmaria</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>
<i>Galeopsis speciosa</i>
<i>Gallium antisiphonum</i>	4	5	.	.	.	8	9	10	.	4	40	67	14	40	31	20	2	.	.	4	1	12	1	
<i>Gallium megalosperum</i>	16	60	.	52	78	3	.	.	.	18	.	.	.	.	.	1	8	
<i>Gallium palustre</i>	14	.	.	.	.	.
<i>Gentiana asclepiadea</i>
<i>Gentiana bavarica</i>
<i>Gentiana clusii</i>	8	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	2	
<i>Gentiana lutea</i> *	1	4	
<i>Gentiana nivalis</i>	4	.
<i>Gentiana pannonica</i>
<i>Gentiana punctata</i>
<i>Gentiana utriculosa</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i> *	1	.	.
<i>Gentianella aspera</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianella campestris</i> *	4	.
<i>Gentianella ciliata</i> *
<i>Geranium robertianum</i>	17	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	40	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum montanum</i>
<i>Geum rivale</i>	25	.	.	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>
<i>Globularia cordifolia</i>	.	.	20	.	42	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Globularia nudicaulis</i>
<i>Glyceria plicata</i>
<i>Gnaphalium hoppeanum</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	.
<i>Gnaphalium norvegicum</i>
<i>Gnaphalium supinum</i>	8	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>
<i>Gymnadenia odoratissima</i>
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	2	.	.	.	.	100	.	4	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila repens</i>	4	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hedysarum hedysaroides</i> *	1	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Helianthemum n. grandiflorum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum oel. alpestre</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotrichon parlatorei</i>
<i>Hieracium alpinum</i>
<i>Hieracium aurantiacum</i>
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	20	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium bupleuroides</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium dentatum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium glaucum</i>	60	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium hoppeanum</i>
<i>Hieracium humile</i>	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lactucella</i>
<i>Hieracium leucophaeum</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Hieracium pilosum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium scorzonerifolium</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium villosum</i>	.	.	.	20	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	1	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	1	4	1
<i>Huperzia selago</i>
<i>Hutchinsia alpina</i>	25	27	.	.	.	64	60	80	16	48	3	8	18	.	9	.	.	.	.	.	17	2	69	
<i>Hypericum maculatum</i>
<i>Hypochoeris fasciolaria</i>
<i>Hypochoeris uniflora</i>
<i>Juncus alpinus</i> *	17	26	.
<i>Juncus filiformis</i>	29	.
<i>Juncus jacquinii</i>
<i>Juncus triglumis</i>	13	.
<i>Juniperus c. nana</i>	12	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kernera saxatilis</i>	58	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia dipsacifolia</i> *

5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft			
.	6	.	.	25	.	.	.	.	.	Festuca pratensis			
.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Festuca puccinellii			
.	5	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Festuca pulchella *			
.	70	66	55	23	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	14	Festuca quadriflora			
33	40	1	1	1	2	.	14	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	Festuca rupicaprina			
.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	Filipendula ulmaria			
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	4	Fragaria vesca		
17	30	9	89	49	22	.	57	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	Galopsis spectiosa			
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Galium antisophyllum		
.	Galium megalospermum		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Galium palustre		
13	50	.	.	7	.	13	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana asclepiadea	
.	80	59	30	8	.	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana bavarica		
.	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana clusii		
17	40	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana lutea *		
17	1	16	9	.	14	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	6	Gentiana nivalis	
.	16	9	.	14	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana pannonica		
.	40	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana punctata		
.	18	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana utriculosa		
.	30	9	41	7	4	.	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana verna		
.	30	20	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentianella aspera		
.	50	2	43	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentianella campestris *		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentianella ciliata *		
.	2	14	2	.	29	29	2	80	3	.	8	.	.	.	.	9	22	Geranium robertianum	
.	Geranium sylvaticum	
.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Geum montanum	
.	29	6	1	.	9	.	.	.	.	.	.	.	Geum rivale		
.	1	.	.	6	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	Geum urbanum		
.	14	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Globularia cordifolia	
.	25	14	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	20	Globularia nudicaulis	
.	.	.	.	4	.	13	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Glyceria plicata
.	Gnaphalium hoppeanum	
.	Gnaphalium norvegicum	
83	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gnaphalium supinum
.	12	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gymnadenia conopsea	
.	1	9	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gymnadenia odoratissima	
.	Gymnocarpium dryopteris	
.	Gymnocarpium robertianum	
.	30	7	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gypsophila repens	
.	10	7	5	6	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hedysarum hedyaroides *	
.	10	4	77	13	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hedysarum n. grandiflorum	
.	50	29	17	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Helianthemum oel. alpestre	
.	15	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Helictotrichon parlatorei	
.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium alpinum	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium aurantiacum	
.	3	28	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium bifidum	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium bupteuroides	
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium dentatum	
.	Hieracium glaucum	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium hoppeanum	
.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium humile	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium lactucella	
.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium leucophaeum	
.	1	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium murorum	
.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium pilosella	
.	Hieracium pilosum	
.	5	13	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium scorzonifolium	
.	7	31	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hieracium villosum	
.	1	48	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hippocrepis comosa	
50	7	30	9	37	84	80	3	14	14	83	64	Homogyne alpina
.	9	.	2	9	Huperzia selago
13	1	Hutchinsia alpina
.	1	17	4	.	.	43	29	.	40	3	.	.	.	.	.	.	.	.	Hypericum maculatum	
.	2	Hypochoeris facchiniana
.	4	Hypochoeris uniflora
.	22	57	80	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Juncus alpinus *	
.	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Juncus filiformis	
.	19	17	7	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Juncus jacquinii	
.	Juncus triglumis	
.	Juniperus c. nana	
.	1	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kernera saxatilis	
.	17	.	.	4	31	2	.	.	57	24	.	1	100	.	.	.	.	.	.	14	Knautia dipascifolia *	

Sd	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft		
.	100	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Kobresia myosuroides		
.	18	.	.	.	.	.	.	.	4	Lamastrum g. flavidum		
.	40	.	13	.	.	.	.	Lamastrum g. montanum		
.	11	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Lamium maculatum		
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Laserpitium latifolium		
.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lathyrus l. occidentalis	
.	.	7	13	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lathyrus pratensis	
.	17	7	50	7	.	.	2	10	2	14	80	27	100	.	1	60	.	.	.	8	.	6	Leontodon autumnalis			
.	.	4	.	.	.	.	2	14	80	27	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon h. denubialis	
.	1	11	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon hispidus *		
.	2	10	2	14	80	27	100	.	1	60	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon h. hyoseroides		
.	1	1	.	7	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon h. opimus		
.	6	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon h. incanus *		
.	Leontodon montanus		
67	.	.	.	7	30	.	5	3	80	2	43	.	.	.	.	.	.	.	.	1	13	.	Leontodon p. helveticus		
.	16	11	7	43	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	10	Leucanthemum adustum		
.	1	7	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	Leucanthemum atr. halleri		
25	100	1	.	.	.	13	30	1	17	67	47	1	29	.	.	.	40	6	89	.	2	10	Ligusticum mutellina			
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Lilium martagon	
.	11	80	17	2	.	29	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	Linaria alpina		
.	33	14	Linum catharticum	
.	1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	Listera cordata	
.	1	.	.	1	Listera ovata	
.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Loiseleuria procumbens	
.	2	Lonicera alpigena *	
.	.	.	.	17	10	4	1	.	18	.	71	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	2	Lonicera nigra	
.	77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	Lotus alpinus	
17	.	4	.	7	.	.	4	1	47	1	14	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	4	Lotus corniculatus	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Luzula campestris	
.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Luzula luzulina	
.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Luzula l. cuprina
.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Luzula multiflora	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Luzula spicata	
.	.	4	17	.	.	.	4	63	18	.	43	.	20	.	.	.	.	.	.	.	24	34	.	Luzula sylvatica *	
.	28	30	Lychnis flos-cuculi	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lycopodium annotinum	
.	57	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lycopodium clavatum	
.	Lysimachia nemorum	
.	2	2	.	Malianthemum bifolium	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	4	.	Melampyrum pratense	
.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Melampyrum sylvaticum	
.	.	7	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Melica nutans
.	2	4	.	.	29	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Mercurialis perennis	
.	9	.	.	.	.	.	24	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	Microstylis monophyllos	
.	10	18	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Minuartia sedoides	
.	20	8	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Minuartia verna	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Moehringia ciliata	
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	2	Moehringia muscosa	
.	27	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Molinia caerulea	
.	.	.	26	33	7	.	1	1	4	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	3	46	.	4	Myosotis alpestris	
.	Myosotis nemorosa	
.	Myosotis palustris agg.	
83	1	.	15	.	27	.	3	.	100	71	.	.	.	.	.	.	14	.	13	.	.	.	.	Myosotis sylvatica	
.	13	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	17	2	Nardus stricta	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nigritella nigra *	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nigritella n. rubra	
.	9	.	29	7	6	Orchis ustulata
.	Oreopteris limbosperma	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Origanum vulgare	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Orobanche gracilis	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Orobanche saucris	
.	2	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	13	30	Oxalis acetosella	
.	30	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Oxytropis jacquinii	
.	Papaver sendtneri	
.	.	4	67	20	.	9	15	79	.	1	14	.	.	.	.	.	20	.	.	.	1	.	6	Paris quadrifolia	
.	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Parnassia palustris	
.	20	45	3	8	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pedicularis foliosa	
.	7	17	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pedicularis oederi	
.	Pedicularis palustris *	
.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pedicularis recutita	

Gesellschaft	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	3a	3b	4	5a	5b	5c	
<i>Pedicularis rostr. capitata</i> *	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites hybridus</i> *
<i>Petasites paradoxus</i>
<i>Peucedanum ostruthum</i>	3	.	.	100	20	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris connectilis</i>
<i>Phleum a. rhaticum</i>	4
<i>Phleum hirsutum</i>
<i>Phytolacca betonicifolium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phytolacca orbiculata</i>	.	.	20	.	4	2	10	.	.	.	3	4	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	
<i>Phytolacca ovatum</i>
<i>Phytolacca spicata</i>
<i>Picea abies</i> Juv.	3	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	3	4	.	.	.	.	2	8	.	.	.	.	.	.
<i>Pinguicula alpina</i>	.	.	20	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Pinus mugo</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago alpina</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	12	.	.
<i>Plantago atrata</i>	15	2
<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Plantago media</i>
<i>Poa alpina</i>	2	.	20	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	17	1	50	1
<i>Poa annua</i>
<i>Poa canisla</i> *	16	10	20	8	26	40	25	14	60	28	20	1	.	.	4	.	4	.	.
<i>Poa hybrida</i>	2	.	.	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa minor</i>	.	.	9	.	.	52	80	40	8	22	23	17	21	20	47	.	.	.	.	13	.	58	.	.
<i>Poa nemoralis</i>
<i>Poa pratensis</i>
<i>Poa supina</i>	1	8
<i>Poa trivialis</i> *
<i>Polygonum alpestre</i> *	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	7	17	.	.	.	.	.
<i>Polygonum amara</i> agg.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Polygonum chamaebuxus</i>	.	.	20	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum odoratum</i>
<i>Polygonum verticillatum</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	7	.	.	.	.
<i>Polygonum viviparum</i>	13	9	.	1	.	2	40	.	4	37	3	8	.	.	3	.	.	.	.	17	4	65	2	
<i>Polystichum aculeatum</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polystichum lonchitis</i>	.18	.	.	.	.	5	.	20	.	.	33	50	36	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i>
<i>Potentilla brauniana</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35	2
<i>Potentilla caulescens</i>	.	.	40	.	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla crantzii</i>
<i>Potentilla erecta</i>	17	21	.	.	.	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	7	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>
<i>Primula auricula</i>	17	.	80	1	86	.	.	.	.	.	8	.	.	.	3	20	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i> *
<i>Primula farinosa</i> *	33	.	4	.	.	.	.
<i>Prunella grandiflora</i> *
<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Pseudorchis alba</i> *
<i>Pulsatilla alpina</i> *
<i>Ranunculus acntifolius</i>	58	14	42	.
<i>Ranunculus alpestris</i>	29	73	40	1	2	11	60	20	.	7	.	4	.	.	6	.	.	.	.	.	29	2	100	1
<i>Ranunculus montanus</i>	.18	.	.	.	.	18	.	20	28	.	50	33	68	40	59	.	.	.	.	.	8	2	27	1
<i>Ranunculus nemorosus</i>
<i>Ranunculus oreophilus</i>	.	.	20	.	4	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus permasifolius</i>
<i>Ranunculus repens</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus pumilus</i>	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus aristatus</i>
<i>Rhododendron ferrugineum</i>
<i>Rhododendron hirsutum</i>	25	.	.	.	.	6	.	.	.	.	1	.	.
<i>Rhododendron x. intermediatum</i>
<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>	.18	20	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa pendulina</i>
<i>Rubus idaeus</i>
<i>Rubus saxatilis</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex alpestris</i>
<i>Rumex alpinus</i>	20	.	.	.	.	8	.	.	.	.
<i>Rumex scutatus</i>	.14	.	.	.	.	50	.	.	36	.	37	17	25	20	59	100	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Sagina saginoides</i>	42	2

	5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft
							30	25	32	12										1					Pedicularis rostr. capitata *
											1	2						40							Petastites hybridus *
											3				57	47				3					Petastites paradoxus
																									Peucedanum ostruthium
33				11																					Phegopteris connectilis
									4	12							6		16		31				Phleum a. rhaeticum
												9													Phleum hirsutum
							40	18	83	77												15			Phyteuma betonicifolium
															14										Phyteuma orbiculare
															14	6									Phyteuma ovatum
								1	3	13															Phyteuma spicatum
									12	23				4	14		6	2	80						Picea abies juv.
							33		56	5	13														Pimpinella major
							50	47																	Pinguicula alpina
									1											20					Pinguicula vulgaris
57	1								1	1	35														Pinus mugo
88	33			4					4	8	9														Plantago alpina
									1	1	2														Plantago atrata
																									Plantago lanceolata
																									Plantago media
50				19			7	80	6	18	21	36		100					16		77			Poa alpina	
															14					13					Poa annua
																									Poa canina *
															29	85									Poa hybrida
17									1																Poa minor
										1							6								Poa nemoralis
																				3					Poa pratensis
100																						8			Poa supina
																				13					Poa trivialis *
							10	5	24	9	7				43				20						Polygala alpestris *
									1																Polygala amara agg.
									4	58	11	2													Polygala chamaebuxus
											1														Polygonatum odoratum
										3	3														Polygonatum odoratum
																									Polygonatum verticillatum
38	33			19			50	63	52	58	29	3	57									23			Polygonum bistorta
																									Polygonum viviparum
																									Polystichum aculeatum
																									Polystichum lonchitis
17							10		7	8	38	2	29								3				Potentilla aurea
33									1	3	4														Potentilla brauniana
																									Potentilla caulescens
																									Potentilla crantzii
							15	83	73		21	27	75		43										Potentilla erecta
							7																		Potentilla palustris
									30	55	41	4			3										Prenanthes purpurea
										1	39	2		43	71	76	2	20	13	1					Primula elatior *
							17		60	7	11	2		2											Primula farinosa *
											4														Primula auricula
							11	50	27		10	11	11		86										Prunella grandiflora *
										2	2		20												Prunella vulgaris
																									Pseudorchis albida *
											2														Pulsatilla alpina *
							30	33							14	14	12	2		19	1				Ranunculus acontitifolius
									40	40	2	42		2	14		6								Ranunculus alpestris
13									10		33	89	9	3	25		6		60		1	92			Ranunculus montanus
										2	1	9		86	14	35					6				Ranunculus nemorosus
											5	2													Ranunculus oreophilus
																									Ranunculus parnassifolius
									7						14										Ranunculus repens
																									Rhannus pumilus
																									Rhnanthus aristatus
																									Rhododendron ferrugineum
										35	13	39													Rhododendron hirsutum
										1		4													Rhododendron x intermedium
										24		1													Rhodothamnus chamaecistus
																									Rosa pendulina
																									Rubus idaeus
																									Rubus saxatilis
																									Rumex alpestris
																									Rumex crispus
																									Rumex scutatus
88	33						7		1																Sagina saginoides

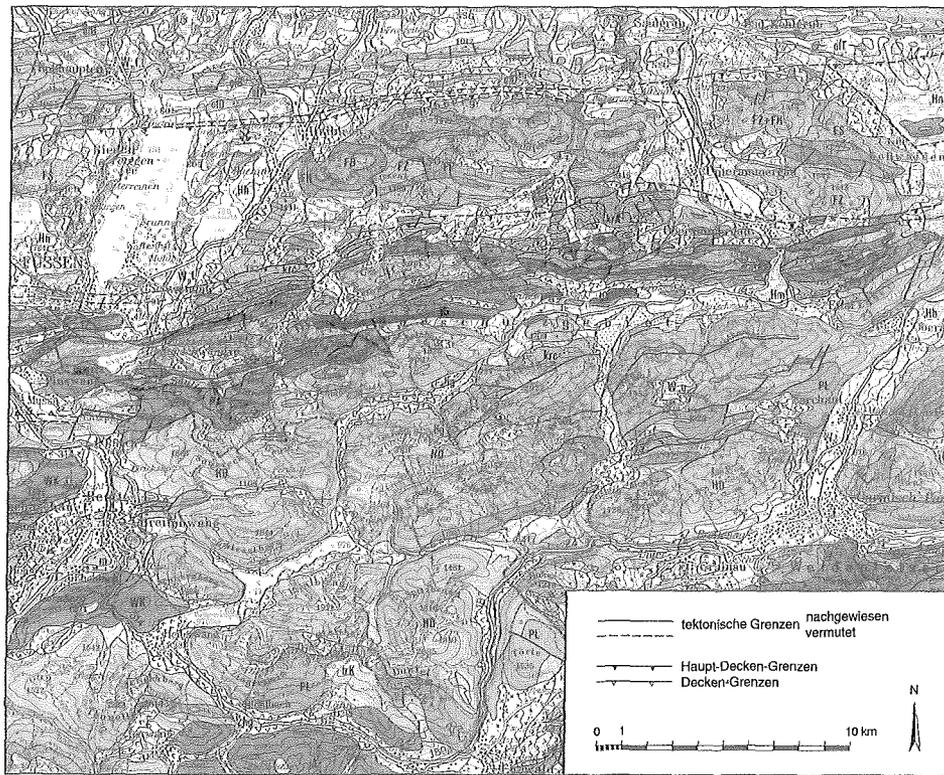
5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft	
.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	2	6	<i>Salix appendiculata</i>	
.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	<i>Salix glabra</i>	
25	50	1	.	.	.	.	10	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	<i>Salix hastata</i>	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Salix herbacea</i>
17	.	.	7	.	.	.	30	16	5	20	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	<i>Salix reticulata</i>	
.	20	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	<i>Salix retusa</i>
.	3	32	.	.	.	.	.	.	2	60	.	.	.	.	4	4	<i>Salix serpyllifolia</i>	
.	10	4	4	11	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Salix waldersteiniana</i>
13	8	.	.	<i>Sanicula europaea</i>
.	<i>Saxifraga aizoides</i>
.	<i>Saxifraga androsaceae</i>
.	58	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Saxifraga aphylla</i>
.	<i>Saxifraga caesia</i>
.	10	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Saxifraga moschata</i>
.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Saxifraga oppositifolia *</i>
38	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	14	86	65	.	.	.	22	.	.	8	4	6	<i>Saxifraga paniculata</i>	
.	10	1	75	76	.	14	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	12	<i>Saxifraga rotundifolia</i>	
.	.	.	4	.	47	.	.	1	32	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Scabiosa lucida *</i>
17	13	10	26	20	77	29	4	43	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1	.	<i>Scirpus cespitosus *</i>
.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	24	2	84	1	15	.	.	.	10	<i>Sedum atratum</i>
.	24	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Selaginella selaginoides</i>
17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Sempervivum tectorum</i>
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Senecio cordatus</i>
17	17	80	78	95	91	11	3	14	.	29	53	1	9	1	.	.	.	.	<i>Senecio doronicum *</i>	
25	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	<i>Senecio n. fuchsi</i>
.	10	33	5	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Seesleria albicans *</i>
.	53	.	.	9	.	.	.	.	.	.	<i>Sibbaldia procumbens</i>
.	<i>Silene ac. longiscapa</i>
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Silene dioica</i>
.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Silene nutans</i>
13	4	33	33	.	5	23	93	16	.	86	57	12	1	60	.	23	4	25	<i>Silene v. glareosa</i>	
.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Silene vulgaris *</i>
.	<i>Soldanella alpina</i>
.	<i>Soldanella minima *</i>
.	<i>Soldanella pusilla</i>
100	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Solidago v. minuta</i>
.	<i>Sorbus aucuparia</i>
.	<i>Sorbus chamaemespilus</i>
.	57	94	.	72	.	23	.	.	.	.	<i>Stellaria nemorum</i>
.	43	14	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Streptopus amplexifolius</i>
38	3	69	.	.	.	2	<i>Taraxacum officinale agg.</i>
.	8	.	.	.	.	<i>Taraxacum sec. alpina</i>
.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Teucrium montanum</i>
.	1	4	.	.	.	29	12	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
.	1	48	24	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	2	<i>Thesium alpinum</i>
.	40	15	90	11	22	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Thlaspi rotundifolium *</i>
.	67	33	.	33	3	49	.	29	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	6	<i>Thymus pr. polytrichus</i>
.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Tofieldia calyculata</i>
.	<i>Tozzia alpina</i>
.	<i>Traunsteinera globosa</i>
13	17	.	37	.	13	.	.	1	1	11	.	.	.	86	.	.	.	.	3	.	.	.	.	<i>Trifolium pratense</i>	
.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Trifolium repens *</i>
.	<i>Trifolium thalictri</i>
.	6	51	7	.	29	29	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Trisetum distichophyllum</i>
.	1	8	.	.	.	.	.	6	.	.	9	.	.	.	.	.	.	<i>Trollius europaeus</i>
.	10	1	3	6	62	2	.	29	.	.	12	.	28	.	.	.	.	.	<i>Tussilago farfara</i>
.	10	2	.	.	7	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Urtica dioica</i>
.	7	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Vaccinium myrtillus</i>
.	7	67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Vaccinium uliginosum *</i>
.	<i>Vaccinium vitis-idaea *</i>
.	7	67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Valeriana dioica *</i>
.	19	40	.	.	.	14	6	1	80	.	.	15	.	4	64	.	<i>Valeriana montana</i>	
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Valeriana officinalis agg.</i>
.	25	21	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	<i>Valeriana saxatilis *</i>
.	<i>Valeriana supina</i>
.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	9	20	.	43	71	47	.	20	13	1	8	.	2	26	<i>Valeriana tripteris</i>	
88	50	1	.	4	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Veratrum album</i>
.	50	4	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Veronica alpina</i>
.	<i>Veronica aphylla</i>
.	1	1	2	.	14	.	28	.	.	38	.	8	.	.	.	.	<i>Veronica chamaedrys *</i>	

Gesellschaft	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	3a	3b	4	
<i>Encalypta streptocarpa</i>	4	18	20	1	10	2				4					3						
<i>Encalypta vulgaris</i>
<i>Entodon concinnus</i>	4																				
<i>Eurhynchium praelongum</i>
<i>Fissidens cristatus</i>	.	55			4	2					10	33	4		3						
<i>Fissidens osundoides</i>
<i>Fissidens taxifolius</i>
<i>Frullania tamarisci</i>
<i>Gehebia gigantea</i>
<i>Homoithecium lutescens</i>	8								
<i>Hylacomium pyrenaicum</i>
<i>Hylacomium splendens</i>
<i>Hymenostylium recurvirostre</i>	33	36		1	6					4											
<i>Hypnum bambergi</i>
<i>Hypnum callichroum</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Hypnum lindbergii</i>	7
<i>Hypnum vaucheri</i>	17				2																
<i>Jungfernaria sphaerocarpa</i>	4																				
<i>Klaeria starkii</i>
<i>Kurzia trichoclados</i>
<i>Leiocolea bantrienensis</i>
<i>Leiocolea muelleri</i>	2															
<i>Leucobryum juniperoidesum</i>
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	5																			
<i>Marsupella funckii</i>
<i>Mnium marginatum</i>	4																				
<i>Mnium spinosum</i>	.	5																			
<i>Mnium stellare</i>
<i>Mnium thomsonii</i>	4	9											17	4							
<i>Mylia taylori</i>	.	5																			
<i>Myurella julacea</i>	4				4				4												
<i>Nardia geoscypha</i>
<i>Neckera crispata</i>	2															
<i>Oligotrichum hercynicum</i>
<i>Oncophorus virens</i>	4	5			4																
<i>Orthothecium intricatum</i>	4	5			4																
<i>Orthothecium rufescens</i>	29	82	40	1	6	2				4	7				3						
<i>Pellia endiviaefolia</i>
<i>Philonotis calcarea</i>	8
<i>Philonotis fontana</i>	7
<i>Philonotis tomentella</i>	20														4
<i>Plagiobryum zierii</i>
<i>Plagiochila asplenifolides</i>	.	5																			
<i>Plagiommium affine</i>
<i>Plagiommium elatum</i>	42
<i>Plagiommium ellipticum</i>	14
<i>Plagiommium rostratum</i>	7
<i>Plagiommium undulatum</i>
<i>Plagiopus oederi</i>
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	2															
<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Plagiothecium laetum</i>
<i>Plagiothecium undulatum</i>
<i>Platygyrium repens</i>
<i>Pleuroclada albescens</i>
<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Pohlia cruda</i>	4											
<i>Pohlia drummondii</i>
<i>Pohlia elongata</i>
<i>Pohlia nutans</i>
<i>Polytrichum alpinum</i>
<i>Polytrichum commune</i>
<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Polytrichum norvegicum</i>
<i>Preissia quadrata</i>	.	14																			
<i>Pseudoleskea incurvata</i>	.	23			7	20															
<i>Pseudoleskea catenulata</i>	13	5			2	5					3	57	43		19	1					
<i>Ptilidium ciliare</i>
<i>Ptilidium crista-castrensis</i>
<i>Ptychodium plicatum</i>	.	5				5						13	50	25							

5a	5b	5c	5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft							
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Encalypta streptocarpa			
1	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Encalypta vulgaris							
1	3	.	.	.	2	Entodon concinnus						
.	7	.	6	5	12	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	8	Eurhynchium praelongum						
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fissidens cristatus						
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fissidens osmundoides						
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fissidens taxifolius						
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruhlania Tamarisci						
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gehebia glauca						
.	13	10	1	10	13	1	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Homalothecium lutescens						
.	4	27	3	1	10	4	14	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	1	85	78	Hylocomium splendens							
.	Hylocomium recurvirostre						
.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hylocomium bambergeri						
.	15	33	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Hylocomium callichroum						
.	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hylocomium cupressiforme						
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hylocomium lindbergii						
.	Hylocomium vaucheri						
.	.	.	.	50	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Jungmannia sphaerocarpa		
.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Kurzia trichoclados					
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Leiocolea bantrifensis					
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Leiocolea muelleri					
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Leucobryum juniperoidum					
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Lophocolea fidetata					
.	2	Marsipella funckii				
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	Mnium marginatum				
4	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	Mnium spinosum					
.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	Mnium stellare				
.	7	Mnium thosonii				
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Mylla taylora				
.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Myurella julacea
.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Nardia geoscypha
.	2	Neckera crispa				
12	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Oligotrichum hercynicum
4	2	Oncophorus virans				
12	1	.	17	.	.	22	27	.	.	.	22	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Orthotrichum intricatum	
.	17	7	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	Orthotrichum rufescens				
.	3	Pellia endiviaefolia				
.	2	Philonotis calcareea				
.	2	Philonotis fontana				
.	2	Philonotis tomentella				
.	18	Plagiobryum zierii				
.	15	7	.	.	.	.	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	Plagiochila asplenifolides					
.	40	Plagiommium affine				
.	13	Plagiommium elatum				
.	11	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Plagiommium ellipticum				
.	1	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Plagiommium rostratum				
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Plagiommium undulatum				
.	40	Plagiommium oederi				
.	1	Plagiotoechium curvifolium				
.	43	Plagiotoechium denticulatum				
.	2	Plagiotoechium laetum				
.	2	Plagiotoechium undulatum				
.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	Platygyrium repens
.	2	Pleurocladia albescens				
12	7	.	1	.	8	18	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	60	Pleurozium schreberi				
.	2	Pohlia cruda			
.	.	.	.	1	2	Pohlia drummondii			
.	2	Pohlia elongata			
.	2	Pohlia nutans			
.	4	2	Polytrichum alpinum			
.	.	.	.	1	50	1	.	36	1	28	52	12	Polytrichum formosum			
.	4	1	13	33	10	1	8	Polytrichum juniperinum		
.	.	.	.	17	1	1	8	Polytrichum norvegicum	
85	4	Prefssia quadrata		
1	1	8	Pseudoleskea incurvata	
.	1	11	6	Pseudoleskea catenulata
.	15	10	Ptilidium ciliare	
.	2	11	6	Ptilidium cristata-castrensis
.	2	2	Ptychodium plicatum	

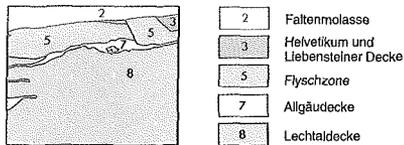
Gesellschaft	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	2h	2i	2j	2k	2l	3a	3b	4	5a	
Rhaconotrium heterostichum	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhaconotrium lanuginosum
Rhizomnium magnifolium	4
Rhodobryum roseum
Rhynchosetium murale	.	14	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhytidolepthus loreus
Rhytidolepthus squarrosus	17	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Rhytidium rugosum	8	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Santonia uncinata	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Sauteria alpina	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania aequiloba	.	9	.	.	2	2	.	.	.	.	3	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania aspera	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania trigua
Schistidium apocarpum	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Sphagnum girgensohnii
Sphagnum magellanicum
Sphagnum palustre	7
Sphagnum quinquefarium
Sphagnum subsecundum
Sphenobolus minutus
Splachnum sphaericum
Stegonia latifolia	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetraphis pellucida
Tilmia norvegica	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella inclinata	4	.	.	.	2	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tortella tortuosa	48	64	60	1	38	14	10	.	.	7	37	83	29	.	16	.	2	.	.	.	2	
Tortula norvegica	4	14	.	.	9	.	.	.	.	.	10	100	11	20	3	.	1	.	.	.	2	
Tortula ruralis	4	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Weisia controversa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Weisia wimmeriana
FLECHTEN																						
Captoplaca cinnamomea
Cetraria cucullata
Cetraria ericetorum
Cetraria islandica	2
Cetraria nivalis
Cetraria tillesii	2
Cladonia amurensana
Cladonia arbuscula	2
Cladonia coniochraea
Cladonia deformis
Cladonia digitata
Cladonia furcata
Cladonia gracilis	1
Cladonia mitis
Cladonia pleurota
Cladonia pocillum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia pyxidata
Cladonia rangiferina
Cladonia symphycarpa	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oacampia hookeri	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diploschistes ochrophanes
Imadophila ericetorum
Lecanora epibryon
Megaspora verrucosa
Ochrolechia upsaliensis
Peltigera leucophaea	2
Peltigera polydictyla
Peltigera rufescens	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solorina bispora	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solorina saccata	4	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Squamaria cartilaginea	25	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thamnia vermicularis	1
Tonina caeruleigrana	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

5b	5c	5d	5e	5f	6a	6b	6c	6d	7	8a	8b	8c	9a	9b	10	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g	12a	12b	13	Gesellschaft		
.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhacomitrium heterostichum		
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhacomitrium lanuginosum		
.	Rhizomium magnifolium		
.	6	.	.	.	.	.	.	.	Rhodynum roseum		
4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhynchostegium murale		
.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	Rhytidadelphus loreus		
.	13	.	11	7	.	.	14	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhytidadelphus squerosus		
.	4	26	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	22	44	Rhytidadelphus triquetrus		
.	40	10	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhytidium rugosum		
8	2	75	33	.	.	.	.	10	1	.	4	4	.	29	.	12	.	.	.	.	.	1	2	2	.	Sanionia uncinata	
.	Sauteria alpina	
6	1	1	7	2	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	Scapania aequiloba		
.	Scapania aspera	
.	7	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Scapania irrigua		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Schistidium apocarpum	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sphagnum girgensohnii	
.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sphagnum magellanicum	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sphagnum palustre	
.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	6	.	Sphagnum quinquefarium	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sphagnum subsecundum	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sphenobolus minutus	
.	2	.	Spilachnum sphaericum	
.	Stegania latifolia	
.	Tetraphis palustris	
4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Timmia norvegica	
.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tortella inclinata	
23	1	.	.	.	.	.	.	100	87	82	30	9	.	43	.	.	.	.	.	.	.	8	.	2	52	Tortella tortuosa	
12	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tortula norvegica	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tortula ruralis	
.	Weisia controversa	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Weisia wimmeriana	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Caloplaca cinnamomea	
.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Cetraria cucullata	
.	.	.	17	1	.	.	.	30	32	5	.	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	16	.	Cetraria ericetorum
.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cetraria islandica	
.	10	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cetraria nivalis	
.	Cetraria tiliifolia
.	Cladonia amaurocraea
.	1	.	7	.	.	Cladonia arbuscula	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cladonia coniochraea	
.	Cladonia deformis	
.	Cladonia digitata	
.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	37	18	.	Cladonia furcata	
.	4	2	.	Cladonia gracilis
.	Cladonia mitis	
.	2	.	.	Cladonia pleurota
.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cladonia pocillum	
.	Cladonia pyxidata	
.	11	4	.	Cladonia rangiferina	
.	60	31	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Cladonia symphycarpa	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Decampia hookeri	
.	Diploschistes ochrophanes	
.	2	.	.	ICmadophila ericetorum	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lescanora spibryon	
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Megaspora verrucosa	
.	1	Ochrolechia upsaliensis
.	1	Peltigera leucophaea
.	10	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Peltigera polydactyle	
.	1	Peltigera rufescens
.	4	Solorina bispora
.	1	Solorina saccata
.	1	Squamaria cartilaginea
.	30	31	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Thamnia vermicularis	
.	Toninia caeruleonigrans



- QUARTÄR**
- Hangschutt
 - fluviatile Ablagerungen (Postglazialer Schotter)
 - fluviatile Ablagerungen, würmzeitlich (Niederterrassenschotter)
- KREIDE**
- Bleicherhorn-Serie (Fanöla-Serie), Maastricht – Paleozän, marin
 - Hällintzer Serie (Planknerbrücke-Serie), Campan/Maastricht, marin
 - Zementmergel-Serie, Oberturon – Maastricht, marin
 - Piesenkopf-Serie (Plankner Serie), Oberturon – Santon, marin
 - Reiselberger Sandstein (Schwabbrinnen-Serie), Obercenoman – Turon, marin
 - „Cenoman-Serie“:
 - a) Brandertleck- und Losensteiner Schichten, Alb – Santon, marin
 - b) Lechtaler Kreideschiefer, Apt - Alb, marin
 - Neokom-Aptychen-Schichten, Valendis – Hauterive, marin
- JURA**
- Malm-Aptychen-Schichten, Oberjura (meist Tithon, z.T. mit Neokom), marin
 - a) Jura in Schwellenfazies, Hieratzkalk u.a. Kalk, marin
 - b) Geiselsteinkalk, Unterlias, marin
 - Jura in Beckenfazies, Allgäu-Schichten („Fleckenmergel“) und Kieselskalk, marin

Tektonische Übersicht



TRIAS

- Oberrät-Kalk, Rät – Lias, marin
- Kössener Schichten, Rät, marin
- Plattenkal, Nor(-Rät), marin
- a) Hauptdolomit, Nor, marin-lagunär
- Raibler Schichten, Karn, marin
- Wettersteinkalk, Ladin – Unterkarn, marin-lagunär
- Wettersteindolomit, Ladin – Unterkarn, marin
- Partnach-Schichten, Ladin – Unterkarn, marin
- Alpiner Muschelkalk, Anis, marin

Abb. 46: Geologie der Ammergauer Alpen; Kartengrundlage: Geologische Übersichtskarte 1:200000 CC 8726 (Wiedergabe mit Genehmigung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe vom 9.10.1991); weitere Erläuterungen im Abschnitt 2.3

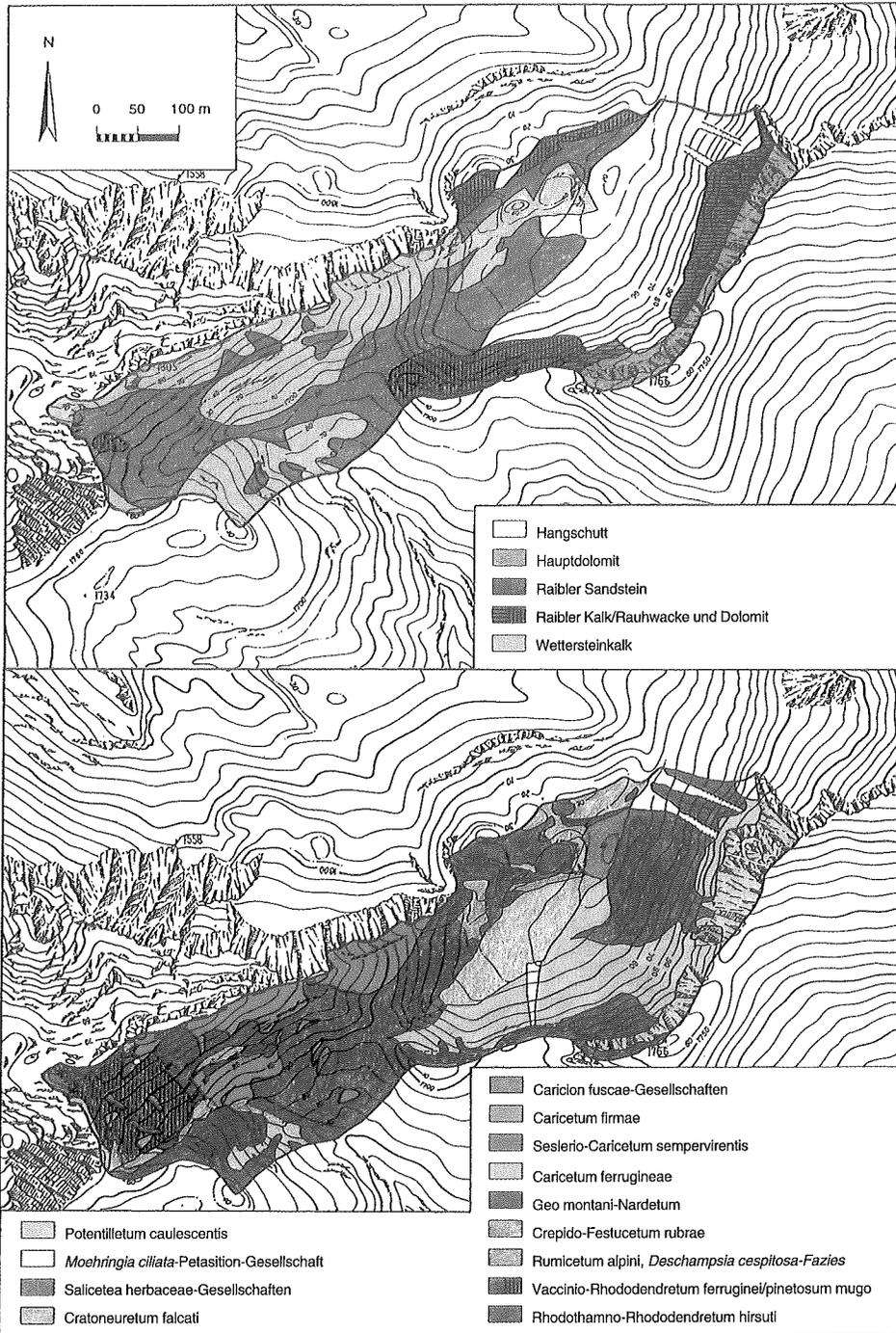


Abb. 48: Geologie (nach MEYER 1965) und Vegetation im „Beinland“ auf der Hochplatte (8431/13); Kartengrundlage: Höhenlinienkarte 1:5000, Blatt S. W. 28-24 (Wiedergabe mit Genehmigung des Bayerischen Landesvermessungsamtes München, Nr. 8072/91); weitere Erläuterungen im Abschnitt 5.3