© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark	Band 136	S. 187–238	Graz 2007

Die Vegetationsverhältnisse des Großen Kars der Koralpe (Kärnten, Österreich)

Von Anton Drescher[2]*, Maximilian Theiss[1], Josef Hafellner[2] und Christian Berg[2]

Mit 14 Abbildungen, 11 Tabellen und einer farbigen Vegetationskarte

Angenommen am 22. Februar 2007

Summary: The vegetation of the cirque "Großes Kar" on the Koralpe (Carinthia, Austria). – During the summer 1997, the vegetation cover of the nature reserve "Koralm-Kar" (Carinthian part of Koralpe) has been investigated using the Braun-Blanquet-approach. Based on a classification of 141 relevées, 19 different associations of the classes Montio-Cardaminetea, Salicetea herbaceae, Caricetea curvulae, Seslerietea albicantis, Loiseleurio-Vaccinietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Mulgedio-Aconitetea and Vaccinio-Piceetea have been distinguished. The correlation between the attributes of the associations (physiognomy, floristic composition, species diversity, distribution within the mapped area, human impact) and several site factors, e.g., soil properties, content of calcium, inclination and exposition of the stands, duration of the snow cover as well as problems of vegetation dynamics are discussed. Finally, the vulnerability and the possibilities of nature conservation in the whole area are discussed. The distribution of 16 mapping units (partly mosaic types) is presented in a vegetation map at a scale of 1 : 10.000.

Zusammenfassung: Im Sommer 1997 wurde die Vegetationsdecke des Naturschutzgebietes „Koralm-Kar" (Kärntner Teil der Koralpe) mit den Methoden der Zürich-Montpellier'schen Schule (Braun-Blanquet 1964) untersucht. Mit Hilfe der Klassifikation von 141 Vegetationsaufnahmen konnten 19 verschiedene Gesellschaften aus den Klassen Montio-Cardaminetea, Salicetea herbaceae, Caricetea curvulae, Seslerietea albicantis, Loiseleurio-Vaccinietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea fuscae, Mulgedio-Aconitetea and Vaccinio-Piceetea unterschieden werden. In der Beschreibung der einzelnen Assoziationen werden die Beziehungen zwischen deren Eigenschaften (Physiognomie, floristische Zusammensetzung, Diversität, Verteilung in der kartierten Fläche, anthropogener Einfluss) und den jeweiligen Standortsfaktoren – Bodenmerkmalen wie etwa Kalkgehalt, Hangneigung, Exposition, Andauer der Schneedecke ebenso diskutiert wie Fragen der Vegetationsdynamik. Abschließend werden der Gefährdungsgrad und die Schutzmöglichkeiten im Kontext des gesamten Schutzgebietes diskutiert. Die Verteilung der 16 Kartierungseinheiten (z.T. Mosaiktypen) wird in einer farbigen Vegetationskarte im Maßstab 1 : 10.000 dargestellt.

1. Einleitung

Die floristische Erforschung der Koralpe – im 18. Jh. durch Wulfen begonnen – wurde sowohl von Kärntner Seite (Graf 1853, Jabornegg 1875, Höfner 1902, Pehr 1917, 1925) als auch von der Steiermark (Kernstock 1876, Glowacki 1891, Hayek, 1923; Scharfetter, 1909) betrieben. Die südöstlichen Ausläufer der Zentralalpen wurden im Vergleich zu anderen Gebirgsgruppen am Alpenostrand als artenarm eingestuft. Scharfetter (1909) nennt die fehlende Bearbeitung durch die Gletscher und damit in Zusammenhang das Fehlen von Rohböden, steilen Felshängen und übertieften Trogtälern sowie die Schwierigkeit des Eindringens von Rückwanderern in „abgeschlossene Formationen" nach dem Eisrückzug im Spätwürm als Ursachen. Selbst Hayek (1923: 120) scheint diese Meinung zu teilen, wenn er schreibt: „Die alpine Stufe der Koralpe bietet hingegen wenig besonderes."

[1] St. Michaeler Str. 25, 9400 Wolfsberg, Austria
[2] Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Austria
* Korrespondenz: anton.drescher@uni-graz.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Arbeiten Widder's (1925, 1932, 1939, 1955) sowie Fortschritte in der Kenntnis der geomorphologischen Verhältnisse (Morawetz 1984), Quartärgeologie (Beck-Managetta 1953, 1980a, 1980b) und Vegetationsgeschichte (Holzner 1976, Kral & Schreiner 1985) versetzen uns in die Lage, heute ein anderes Bild zu zeichnen.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage

Das Untersuchungsgebiet (UG) Naturschutzgebiet (NSG) „Koralm-Kar" oder Großes Kar in der Österreichischen Karte (ÖK) Blatt 188) liegt zwischen 46°47'–48'30"N/14°57'30"–59'E am SE Rand des Alpenbogens und umfaßt einen etwa 340 ha großen Ausschnitt der Hochlagen an den zum Bundesland Kärnten gehörenden W-Abhängen der Koralpe (Abb. 1, 2). Die Höhenerstreckung des Kares reicht von etwa 1740 m (subalpiner Fichtenwald am Pomsbach) bis in die Kamm- und Gipfelregion der höchsten Erhebung der Koralpe, dem Großen Speikkogel mit 2140 m.

Der Gebirgsrücken der Stub- und Koralpe beginnt südlich des Aichfeldes, eines inneralpinen Tertiärbeckens im oberen Murtal, erstreckt sich bis zum Draudurchbruch bei Dravograd (Unterdrauburg) und setzt sich S davon im Pohorje (Bachern, Bacher Gebirge) fort.

Als Grenze zur nördlich anschließenden Stubalpe wird die Linie vom Packsattel zum Packer Bach und entlang des Teigitsch-Baches angegeben, womit der recht selbständige

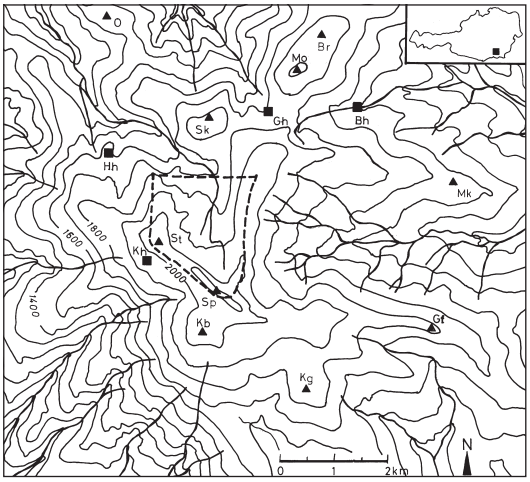


Abb. 1: Ausschnitt aus dem südlichen Teil der topographischen Karte der Koralpe. Das in der Vegetationskarte abgebildete Gebiet ist strichliert umrahmt. Die Äquidistanz der Höhenschichtlinien beträgt 100 m. Die Quadrate markieren Schutzhütten oder Gasthäuser, die Dreiecke Gipfel. Die Schreibweise der topographischen Namen entspricht der Österreichischen Karte 1 : 50.000 (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 1993).
Sketch map of the southern part of the Koralpe. The area shown in the vegetation map is marked with a dashed line. The equidistance of the contour lines is 100 meters. Refuges are marked by quadrats, mountain peaks with triangles. The topographic names correspond with the Austrian map 1 : 50 000 (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 1993).

Verwendete Abkürzungen/Abbreviations: Bh: Bärentalhütte , Br: Brandhöhe, Gf: Glitzfelsen, Gh: Grillitschhütte, Hh: Hipfelhütte, Kb: Krakaberg, Kh: Koralpenhaus, Kr: Krennkogel, Mk: Moschkogel, Mo: Moschkogel, O: Ochsenkogel, Sk: Sprungkogel, Sp: Großer Speikkogel, St: Steinschober
[Anmerkung: In der Umgebung des Untersuchungsgebietes finden sich zwei Gipfel mit dem Namen Moschkogel / Annotation: In the surroundings of the investigated area, there exist two peaks with the name Moschkogel].

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Blick vom S-Hang des Sprungkogels nach Süden ins Große Kar der Koralpe.
View from the southern slope of the Sprungkogel southwards into the cirque "Großes Kar" (photo: A. Drescher, October 2005).

Rosenkogel-Reinischkogel-Zug einen Teil der Koralpe darstellt. Die S-Grenze wird durch das tief eingeschnittene Drautal gebildet. Im W trennt das Lavanttal, das einer alten Störungszone folgt, die ebenso zum Altkristallinen System gehörende Saualpe ab, nach E bildet das Einbruchsbecken des Weststeirischen Riedellandes die Grenze.

Als wesentliche Erhebungen des Koralpenzuges seien von N nach S angeführt: Moschkogel (1916 m), Hühnerstütze (1989 m), Seespitz (2066 m), Großer Speikkogel (2140 m), Kleiner Speikkogel (2117 m), Krakaberg (2070 m). Nach einer Einsattelung erhebt sich der Gebirgszug nochmals zum Kleinalpl (1759 m), anschließend senkt er sich über das Brandl (1448m) und den Hühnerkogel (1522 m) bis zur Drau. Das Große Kar, eines der sechs Kare der südlichen Koralpe entwässert über den Pomsbach ins Lavanttal bzw. in die Drau. Der mehr oder weniger in N-S-Richtung verlaufende Kamm zwischen Hühnerstütze und Seespitz, der hier die Landesgrenze zwischen den Bundesländern Kärnten und Steiermark bildet, trennt das Große Kar vom östlich gelegenen Seekar, das über die Schwarze Sulm zur Mur entwässert wird.

2.2 Klimaverhältnisse

Das Gebiet liegt im Übergangsbereich dreier Klimagebiete, deren Einflüsse bei unterschiedlichen Wetterlagen von unterschiedlicher Bedeutung sind: Das atlantisch-mitteleuropäische (alpine) Klimagebiet im N, das mediterran (montan)-subatlantische im SW und das pannonische Klimagebiet im E.

Die gegen E offene Lage des Koralpenzuges am SE Rand der Alpen ist bei immer noch dominierendem mitteleuropäischen Charakter verantwortlich für Einflüsse des pannonischen Klimas an den Ostabhängen (mäßig kalte Winter und heiße Sommer mit geringen Niederschlägen, deren Maximum im Sommer fällt). Wakonigg (1978, 1983) weist auf die aus den Mittelmeergebieten einströmenden Zyklonen hin, die intensiv in das Wettergeschehen im Koralpengebiet eingreifen können, deren Einfluß nach N und vor allem aber nach E sehr rasch abnimmt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

2.2.1 Niederschlag

Mit steigender Meereshöhe nimmt sowohl die Niederschlagsmenge als auch die Häufigkeit von Niederschlagsereignissen zu. Das erzwungene Aufsteigen der Luftmassen bewirkt schon im Vorland eine Zunahme des Niederschlages, wobei die der dominierenden Windrichtung zugewandte Seite (Luvseite) regenreich, die abgewandte Seite (Leeseite) regenarm ist.

Die Koralpe liegt als südöstliches Randgebirge der Ostalpen bei allen W- und NW-Wetterlagen in einem Leegebiet. Sowohl die durchschnittlichen Summen der Jahresniederschläge als auch die der Vegetationsperiode entsprechen etwa jenen der Zwischenalpen, die absoluten Mengen der nördlichen und südlichen Randalpen werden nicht erreicht. Abweichungen zeigen lediglich die südlichen Teile der Koralpe (Soboth, Eibiswald, Schwanberg), in denen der Einfluß des Mittelmeerraumes in Form einer herbstlichen Niederschlagsintensivierung spürbar wird. Diese sogenannten Vb-Wetterlagen sind relativ selten und treten unregelmäßig auf, können dann aber wegen Niederschlagsspitzen innerhalb weniger Stunden verheerende Unwetterschäden verursachen. Neben dieser Zunahme von N nach S bewirkt das Phänomen der Steigungsregen, daß die Niederschläge in den Tallagen (950 mm im N bis 1200 mm im S) auf über 1500 mm im Gipfelbereich der Koralpe steigen. Die nördlich-randmediterrane Niederschlagsverteilung mit zwei Maxima (Frühjahr und Herbst), wie sie für die im W angrenzenden Gebirge der Julischen Alpen, den Ternowaner Wald, die westlichen Karawanken charakterisch ist, weicht gegen E und N rasch der eingipfeligen Verteilung, wie sie für Mitteleuropa bezeichnend ist. Die Verteilung innerhalb dieses Zeitraumes ist allerdings sehr unregelmäßig, ein erheblicher Teil der Niederschläge fällt in Form von Starkregen und Gewittern. Im Süden der Koralpe werden mehr als 45 Gewittertage im jährlichen Durchschnitt verzeichnet (Otto 1982).

2.2.2 Temperatur

Die durchschnittliche Abnahme der Lufttemperatur mit der Meereshöhe beträgt etwa 0,5 °C pro 100 Höhenmeter. Dieser Temperaturgradient ist in den verschiedenen Teilen der Alpen und zu verschiedenen Jahreszeiten ungleich groß. Für den Nordabfall der Alpen wurde ein vertikaler Temperaturgradient von 0,51 °C berechnet, für die steile Südseite von 0,60 °C, für Kärnten mit seinen winterkalten Tälern hingegen nur eine Abnahme von 0,46 °C/100 m (Zukrigl 1973).

Im Winter vollzieht sich aufgrund der abgeschlossenen Talbereiche die Temperaturabnahme am langsamsten (durchschnittlich 1 °C/220 m). Im Frühling hingegen erwärmen sich die Täler rasch, die Höhenlagen bleiben aber länger kalt. Der Großteil der Einstrahlung wird für die Schneeschmelze benötigt (Temperaturabnahme: 1 °C/150 m). Im Sommer betragen die Differenzen in etwa 1 °C/140 m.

Auch die Temperaturextreme werden mit zunehmender Höhe stärker. Zu Beginn und Ende der Vegetationsperiode tritt häufig Frostwechselklima auf. Dabei erfolgt tagsüber eine Erwärmung der Bodenoberfläche und der Pflanzen (bis auf 40 °C), nachts können die Temperaturen wiederum auf –10 °C abkühlen (Reisigl & Keller 1994). Die Temperaturdifferenz zwischen Pflanzen und Luft kann im Gebirge bei Strahlungswetter etwa 20 bis 25 °C betragen.

Die unterschiedliche Inklination der Standorte ist die Ursache für einen unterschiedlichen Wärmegenuss. Stoutjesdijk (1977) gibt Einstrahlungsunterschiede von fast 100 % zwischen waagrechten und 45 ° S geneigten Flächen an. Abgesehen von der Farbe der Fläche, auf die die Strahlung auftrifft, wird die Differenz zwischen Nord- und Südhang mit zunehmender Meereshöhe immer größer (Stoutjesdijk & Barkman 1992). Neben der Schneeverfrachtung sind also Exposition, Inklination und die Morphologie des Hanges die bestimmenden Faktoren für die Ausaperung (Aulitzky 1961).

Charakteristisch für die Temperaturverhältnisse der Koralpe und anderer Gebirge am Alpenostrand mit angrenzenden Becken ist das Phänomen der Temperaturumkehr, das so-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

wohl am Ostabfall der Koralpe als auch an den Abhängen ins Drau- und Lavanttal sehr ausgeprägt ist (Otto 1971, 1982). Am Ostabfall der Koralpe werden noch in Höhen zwischen 500 und 600 m mittlere Jahrestemperaturen von ca. 8 °C, stellenweise sogar von über 9 °C erreicht. Dies ist an der Lage der Weingärten im Bezirk Deutschlandsberg deutlich erkennbar.

2.2.3 Windverhältnisse

Die mittlere Windgeschwindigkeit nimmt mit der Höhe zu. Die Auswirkungen auf die Pflanze bzw. auf den Standort sind vor allem auf Gipfeln und in Gratlagen erheblich:

- Die austrocknende Wirkung führt bei auch während winterlicher Schönwettertage assimilierenden Pflanzen zur Frosttrocknis, weil die bei der Öffnung der Stomata auftretenden Transpirationsverluste aus den gefrorenen Bodenhorizonten nicht ersetzt werden können. Dies trifft vor allem flach wurzelne Arten bzw. junge noch nicht tiefwurzelnde Individuen (Tranquillini 1957, 1979).
- Mechanisch greift der Wind besonders bei länger gleichbleibender Richtung etwa Rasenkanten an Graten an und verursacht Windanrisse, die Angriffspunkte für weiterführende Erosion (Rasenkolke) darstellen. Verblasener Schnee oder auch ausgewehtes Bodenmaterial (Schluff und Feinsand) wirken wie Schleifpulver und verursachen Deformationen etwa an über die winterliche Schneedecke hinausragende Pflanzen (vgl. Abb. 3).
- Die Verfrachtung der Niederschläge, die in Form von Schnee fallen, hat Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Länge der Vegetationsperiode (Ausaperungszeitpunkt).

Besonders empfindlich gegen Windschaden (mechanische Schäden und Kahlfröste) sind *Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris*, relativ windhart dagegen ist *Loiseleuria procumbens* (Cernusca 1976).

Abb. 3: Infolge winterlicher Windwirkung und Frosttrocknis mehrstämmiges Exemplar von *Picea abies*. Multistemmed individual of *Picea abies* because of ice blast and freezing (photo: A. Drescher, July 2005).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

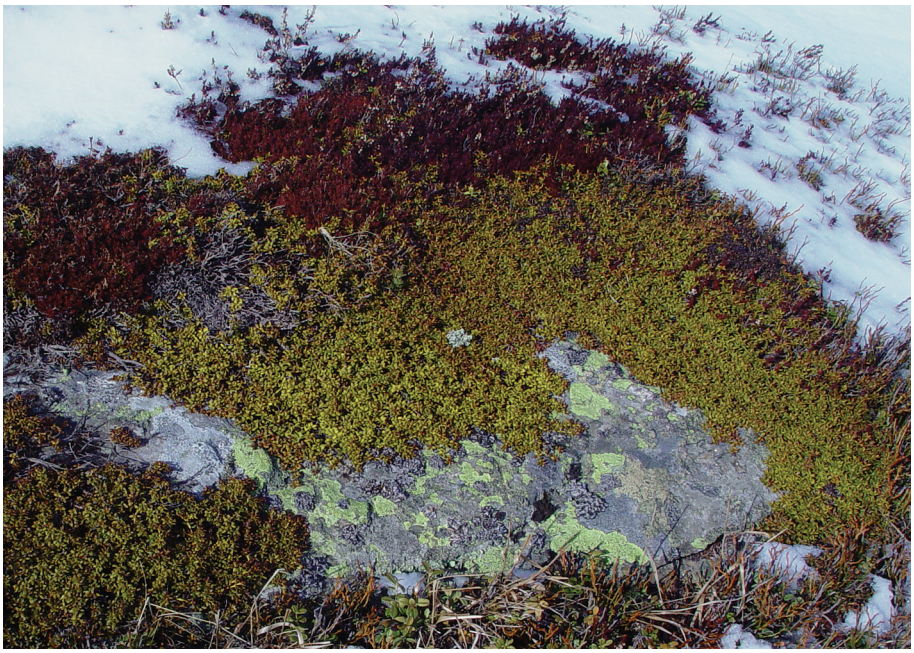


Abb. 4: An exponierten, vom Wind freigeblasenen Stellen ragen *Loiseleuria* und die mit ihr vergesellschafteten Strauchflechten aus der Schneedecke hervor (Ausschnitt aus dem Bestand des Loiseleurio-Cetrarietum am Kamm N des Seespitz).
On wind-blown sites *Loiseleuria* and the associated macrolichens are visible whilst the surrounding vegetation is covered by snow (part of a stand of the Loiseleurio-Cetrarietum on the crest-line N of the peak Seespitz; photo: A. Drescher, February 2007).

Die Hauptwindrichtungen für die Koralpe sind, entsprechend den vorherrschenden Westwetterlagen, vorwiegend NW und W, doch kann die lokale Geländeform auch Abweichungen verursachen. Die sekundären Maxima liegen zwischen E und SW. In den südöstlichen Randlagen dominiert die südwestliche Windrichtung.

Die mittlere Windgeschwindigkeit erhöht sich am Alpenostrand stark. Die Höhen der Kor- wie auch der Saualpe und der nördlich anschließenden Seetaler Alpen zählen zu jenen Gebieten mit den größten mittleren Windgeschwindigkeiten und Sturmhäufigkeiten in ganz Österreich. Hier tritt in der Kammregion jährlich an etwa 100 Tagen Starkwind auf, an weiteren 60 bis 70 Tagen ausgesprochener Sturm (Zukrigl 1973). In den besonders windschlüpfrigen Kammlagen des Koralpenzuges können Sturmspitzengeschwindigkeiten zwischen 200 und 240 km/h erreicht werden. Fallböenartig dringen die Sturmwinde zeitweise auch bis in die Fußregion des Gebirges vor. Echte Föhnerscheinungen sind selten, da die Gebirgshöhe für eine adiabatische Erwärmung der fallenden Luft zu gering ist. Etwas häufiger ist echter Föhn nur im SE der Koralpe bemerkbar.

2.2.4 Schneeverhältnisse

Hinsichtlich Schneemenge und Andauer der Schneedecke liegt das gesamte Alpenostrandgebiet unter dem österreichischen Durchschnitt (Zukrigl 1973).

Das Ende der winterlichen Schneedecke wird im Talboden schon meist im ersten Februardrittel erreicht. Mit zunehmender Höhe verlagert sich der Ausaperungszeitpunkt immer mehr gegen den Frühling, in der Kammregion fällt das Ende der Winterdecke im

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

langjährigen Mittel in die erste Maihälfte. Der genaue Zeitpunkt hängt aber sehr stark von lokalen Verhältnissen ab, wobei Exposition, Inklination, Meso- und Mikrorelief als am stärksten modifizierende Faktoren zu nennen sind. Die Beachtung dieser lokal- und mikroklimatischen Faktoren, die unmittelbar auf die Pflanzendecke wirken, ist besonders bei Hochlagenaufforstungsprojekten für deren Gelingen entscheidend (Aulitzky 1961, 1963).

An weniger extremen Standorten sind neben dem Nährstoffangebot im Boden, Wasser und Temperatur die limitierenden Faktoren.

2.3 Geologisch-petrologische Verhältnisse

Das polymetamorphe Grundgebirge des Mittelostalpinen Deckenstockwerks wird aufgrund der lithologischen Zusammensetzung und der tektonisch-metamorphen Entwicklung in drei Großeinheiten gegliedert Von N nach S sind dies das Muralpenkristallin (Muriden, Glein- und Stubalpe), das Koralmkristallin (Koriden) mit komplexer, mehrphasiger, voralpidischer Metamorphose, das die Muriden teilweise überschoben hat und das Glimmerschieferstockwerk im Hangenden der Koriden. Die tektonischen Grenzen sind wahrscheinlich variszischen Alters. Frisch & al. (1984) interpretieren die am Ostfuß und im SE des Koralpenzuges großflächig anstehenden, oft mehr oder weniger blastomylonitischen Plattengneise als N-vergente Scherzonen (Bewegungshorizonte), die lithofazielle Gesteinsgruppen voneinander trennen.

Für die Entwicklung der Böden ist die mineralische Zusammensetzung und, damit verbunden die Verwitterungsbeständigkeit der Gesteine, die für die Mineralnachlieferung und die Nährstoffversorgung verantwortlich sind, von Bedeutung.

Die beherrschenden Gesteine des UG sind unterschiedlichste Schiefergneise (Plattengneis, pegmatoider Gneis), Paragneis (Biotitgneise/Schwanberger Gneis und (Granat-) Glimmerschiefer, in die Marmore, Amphibolite, Eklogitamphibolite und Pegmatite eingelagert sind. Die Verteilung der Gesteine für die Kareinhänge ist der Geologischen Karte 1:50.000 (Beck-Managetta 1980b) zu entnehmen.

Tab. 1: Die Nährstoff- und Basenversorgung ist extrem vom Ausgangsgestein abhängig. Nach der Grobeinteilung bezüglich des Nährstoffgehaltes nach Czerney & Fiedler (1967) sind Gesteine mit einem MgO und CaO-Gehalt von < 3 % als arm, solche mit > 10 % als reich zu bezeichnen. Gesteinsanalysen von Closs (1927), Kieslinger (1928) (beide zit. in Heritsch 1963a, 1963b) ergaben folgende Gehalte von MgO, CaO und K_2O in häufig anstehenden Gesteinen der Koralpe:
The nutrient and base support is extremely depending on the bedrock material. A rough differentiation following Czerney & Fiedler (1967) classifies rock material with a MgO and CaO content of less than 3 % as poor, and such with a content of more than 10 % as rich. The analyses by Closs (1927) and Kieslinger (1928), both cited in Heritsch (1963a, 1963b), show the following contents of MgO, CaO and K_2O in frequently occurring substrata of the Koralpe:

C = A. Closs (1927) aus Heritsch (1963b)
F = E. Flügel 1961
K = Kieslinger (1928) aus Heritsch (1963b)

Gestein/bedrock	**MgO in M %**	**CaO in M %**	**K_2O in M %**
Plattengneis (**Koralpe**; E Garanashütte; C)	0,56	1,68	3,44
Hirschegger Gneis (**Koralpe**; F)	1,12	1,39	2,99
Amphibolit (**Koralpe**; F)	3,21	11,78	1,40
Eklogitamphibolit (**Koralpe**/Mauthnereck; K)	7,49	10,24	0,53
Marmor (**Koralpe**; F)	2,50	32,87	1,17

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die relativ verwitterungsbeständigen (fein- bis mittelkörnige verwitternden) Plattengneise liefern nährstoff- und basenarme Substrate, Granatglimmerschiefer der Plankogelserie die v.a. im S-Teil der Koralpe anstehen, verwittern zwar rascher, stellen aber ebenfalls ein nährstoffarmes Substrat für die Bodenbildung.

Für die Verfügbarkeit von Basen sind die eingesprengten Eklogite und Amphibolite von größerer Bedeutung. Die vergleichsweise hohen CaO- und MgO-Gehalte sind durch chemische Analysen (Heritsch 1963a, 1963b) nachgewiesen. Amphibolite, teils auch Eklogite verwittern rascher und liefern mehr Ca und v.a. mehr Mg als die Gneise. Die Marmorbänder sind zwar sehr Ca-reich, enthalten aber weniger Mg. Infolge der kontinuierlichen Verwitterung des Marmors werden die Pflanzen unterhalb der Marmorbänder ausreichend mit Kalk versorgt, was durch das Auftreten einer Reihe von Kalk/Basenzeigern (*Salix alpina, Astragalus alpinus/frigidus, Asplenium scolopendrium* u.a.), darunter auch einige terricole Kalkflechten, auffällt.

2.4 Geomorphologische Verhältnisse

Wie im gesamten Bogen des Steirischen Randgebirges überwiegt im Bereich der Koralpe der Mittelgebirgscharakter. Die Koralpe zeigt in ihren Hochzonen die am besten entwickelten glazialen Formen des gesamtens Randgebirgsbogens.

Die W-E-Asymmetrie des Gebirgszuges der Koralpe erklärt Winkler-Hermaden (1957) durch ungleiche Hebungsbewegungen während des Jungtertiärs.

Die Kare – schon von Böhm (1900) beschrieben – stellen glazial überformte Talschlüsse des miozän-pliozänen Talsystems der tertiären Koralpenostabdachung dar, von der heute nur mehr Verebnungen und langgezogene Rücken wie etwa das „Glashütten-Gressenbergniveau“ erhalten sind. Am steilen Westabfall zum Lavanttal sind diese Niveaus durch die pleistozänen Zerschneidungen kaum erhalten. Der Anschluß an ein altes Tal-

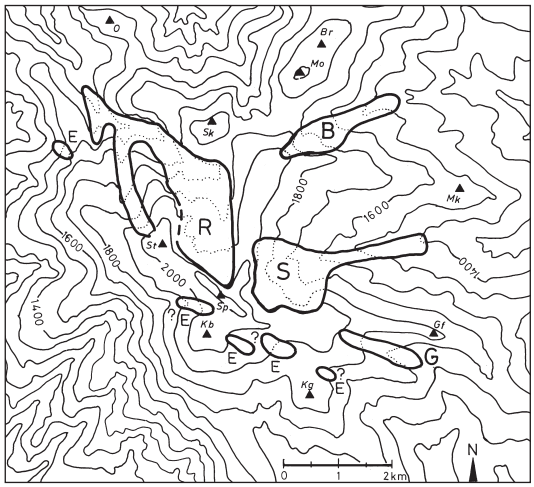


Abb. 5: Karte der maximalen Vergletscherung der Koralpe, umgezeichnet aus Beck-Managetta (1953), Kartengrundlage ÖK 1 : 50.000, Blatt 188 Wolfsberg.
Map of the maximal glaciation of the Koralpe, redrawn from Beck-Managetta (1953), topographic basis: ÖK 1 : 50 000, sheet 188 Wolfsberg.

Abkürzungen/Abbreviations: B: Bärentalgletscher, Br: Brandhöhe, E: Eisfelder, G: Garanas-Eisfeld, Gf: Glitzfelsen, Kb: Krakaberg, Kg: Krennkogel, Mk: Moschkogel, Mo: Moschkogel, O: Ochsenkogel, R: Rassinggletscher, S: Seekargletscher, Sk: Sprungkogel, Sp: Großer Speikkogel, St: Steinschneider.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

system beim Großen Kar und beim Erlenloch ist nicht deutlich ausgeprägt. Über Anzahl und Parallelisierung der Niveaus der Altlandschaftsreste gehen die Ansichten auseinander (Winkler-Hermaden 1957, Sölch 1928, Morawetz 1984, Paschinger 1974).

Vor allem bei der W- und SW-Umrahmung des Großen Kars ist die Förderung der Wandbildung durch das Gestein (plattigem Streifengneis, einem Übergangstyp von Gneisquarzit zu Plattengneis) und dessen tektonischer Stellung (30 bis 40 ° NE einfallend) charakteristisch. Die Kämme der Karumrahmung waren auch während der Glazialzeiten eisfrei. Der längste der drei Gletscher, der Rassinggletscher, der mit seinem Hauptast im Großen Kar sein Nährgebiet hatte, reichte bis auf etwa 1250 oder 1300 m in den Rassinggraben hinab. Die größte Mächtigkeit erreichte dieser während der Würmvereisung NE Steinschneider bei 1932 m (Abb. 4). Noch höher liegende Vereisungsspuren aus dem Riß sind hingegen unsicher (Beck-Managetta 1953). Der Würmgletscher hat beim Rückzug drei gut erkennbare Moränen hinterlassen, die drei Rückzugsstadien entsprechen (siehe Beck-Managetta 1953).

Felsburgen, auch „Öfen" genannt, sind auffällige Formen, die die Koralpe, Saualpe und andere Teile des Steirischen Randgebirges charakterisieren. Sie sind die unter sub-tropischen Bedingungen herausgewittert und später freigelegt worden (Cornelius 1943). Sie sind als Reliktstandorte seltener Arten bzw. Endemiten des Gebietes (*Saxifraga paradoxa, Primula villosa, Moehringia diversifolia*) von großer Bedeutung.

2.5 Böden

Die Böden des Gebietes sind allgemein in die Klasse der Braunerden zu stellen, wenn auch auf zahlreichen Standorten Böden benachbarter Klassen auftreten. So sind aufgrund der Mineralausstattung der Ausgangsmaterialien die Podsolierungserscheinungen nur wenig ausgeprägt. Anstehender Fels tritt nur im Bereich der „Öfen" und in der Gestalt von Plattenschüssen an den N-Hängen des Großen Speikkogels auf. Der Karboden selbst ist durch glaziales Moränenmaterial gekennzeichnet. Zu erwähnen sind die Marmorzüge und -linsen, die für kleinräumigen Kalkeinfluss verantwortlich sind. Die E-exponierten Kareinhänge sind durch Grobblockhalden, die von postglazialen Bergstürzen stammen, charakterisiert.

So kann eine Katena von der Gipfelflur bis zum Karboden etwa folgendermaßen entworfen werden: Seichtgründige Carbonatfreie Grobmaterial-Rohböden – Ranker – Moderranker – Braune Moderranker – Carbonatfreie Braunerde, gesteinsbedingt unterbrochen von kalkbeeinflussten Typen – podsolige Carbonatfreie Braunerden. In Hangfußlagen können auch sehr tiefgründige Braunerden auftreten. Die meist mittelgründigen Böden sind texturell durch einen hohen Schluffgehalt sowie durch einen sehr hohen Humusgehalt in den A-Horizonten charakterisiert.

Im Karboden führen die länger anhaltende Schneedecke sowie das von den Hängen oberflächlich abfließende Schmelz- und Niederschlagswasser zu einem Wasserüberschuß in den obersten Bodenhorizonten. Pseudovergleyungserscheinungen und *Trichophorum*-Torf als Humusform sind Ausdruck dieses Wasserüberschusses.

2.6 Flora

Die „Artenarmut der ostalpinenen Ausläufer der Zentralalpen" – von Scharfetter (1909) und Hayek (1923) behauptet – ist spätestens seit der Entdeckung von *Doronicum cataractarum, Erigeron glabratus* subsp. *candidus* in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts widerlegt. Auch für eine Anzahl von bereits bekannten, in den Alpen seltenen Arten wurden in diesem Zeitraum Funde von der Koralpe bekannt (*Conioselinum tataricum, Betula pubescens, Salix herbacea, Linnaea borealis* und andere). Obwohl die Mehrzahl der Endemiten auf die montane Stufe beschränkt ist (*Saxifraga paradoxa,*

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Waldsteinia ternata subsp. *trifolia*) oder zumindest ihren Schwerpunkt hat (*Moehringia diversifolia*) gibt es eine Reihe von Arten mit interessanten Beziehungen zu anderen europäischen Gebirgen wie etwa *Delphinium elatum* subsp. *elatum*, dessen einziger Fundort in den Ostalpen knapp unter dem Grat und an den obersten Hangteilen des an das UG im E anschließenden Seekars liegt. Neben einigen weiteren Fundpunkten in den Schweizer Westalpen hat die Nominat-Unterart ihren Schwerpunkt in den Karpaten. Die Verbreitungsmuster einiger anderer Arten wie z.B. *Leontodon croceus, Hieracium transsylvanicum, H. ×jablonicense, Cirsium waldsteinii* zeigen enge Beziehungen zwischen den südöstlichen Randalpen und den ± gleichzeitig enstandenen Gebirgen der Balkanhalbinsel und den Karpaten.

Schon die Flur- und Gipfelbezeichnungen wie etwa „Speikkogel", der sich in den Zentralalpen häufig wiederholt, weist auf ein reiches Vorkommen von *Valeriana celtica* subsp. *norica*-Populationen hin.

Bemerkenswert sind die Vorkommen von Arten mit submediterran-subillyrischer (*Aremonia agrimonioides*), mediterran-atlantischer (*Carex punctata*), illyrischer (*Dentaria trifolia, Erythronium dens-canis, Pseudostellaria bulbosa*) sowie balkanisch-illyrischer Verbreitung (*Crocus exiguus*) in den engen Tälern am Gebirgsfuß.

3. Methoden

Für die Aufnahme und Auswertung des floristischen Aufnahmematerials wurden die Methoden der Zürich-Montpellier'schen Schule (Braun-Blanquet 1964) benutzt, die Soziabilität wurde jedoch nicht erhoben. Die ergänzenden Aufnahmen erfolgten z.T. unter Benutzung der erweiterten Abundanz/Dominanz-Skala von Reichelt & Wilmans (1973).

Aus Gründen der Einheitlichkeit wird in den Tabellen die kombinierte Deckungswertskala von Braun-Blanquet (1964) verwendet. Der Großteil des Datenmaterials aus dem UG (158 Aufnahmen) stammt aus dem Zeitraum zwischen Mitte Juni und Mitte September 1997 (Aufnahme: M. Theiss). Ergänzende Aufnahmen aus dem Kar wurden der Arbeit von Aigner (1996), aus den Fichtenwäldern aus Franz & Zeitlinger (1992) übernommen. Aus dem Karboden wurden in den Jahren 2005 und 2006 noch weitere Aufnahmen aus Krummholzflächen und *Trichophorum*-Rasen angefertigt (Berg & Drescher unpubl.).

Die Aufnahmedaten, die nicht im Tabellenkopf enthalten sind, werden am Ende der Beschreibung der jeweiligen Assoziation in folgender Reihenfolge angeführt: Laufende Nummer [in Fettdruck]: Gelände-Nummer, Datum [in Aigner (1996) ist nur das Aufnahmejahr angegeben], Aufnahmefläche in m^2, Gesamtdeckung in %, Datenzahl, Vegetationshöhe (B, S, K in dm), Autoren (**A**igner, **B**erg **& D**rescher, **F**ranz **& Z**eitlinger, **T**heiss). In den Tabellen sind nur einmal vorkommende Arten alphabetisch geordnet mit der Geländenummer und dem Deckungsgrad am Ende angefügt.

Die Eingabe der Daten erfolgte mit Hilfe des Programmes HITAB5, die Auswertung erfolgte getrennt nach Formationen unter Nutzung des Programmes JUICE (Tichy 2002). Die in Form von Tabellen ausgewerteten Vegetationsaufnahmen konnten größtenteils bereits beschriebenen Vegetationseinheiten zugeordnet werden. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt Fischer & al. (2005), die der Moose richtet sich nach Frahm & Frey (1992) und die der Flechten nach Hafellner & Türk (2001). Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich nach Grabherr & Mucina (1993) mit Ausnahme der Wald- und Krummholzbestände, die Willner & Grabherr (2007) folgt.

Als Grundlage für die im Sommer 1997 durchgeführte Kartierung der Vegetation des UG durch M. Theiss dienten S/W-Orthophotos im Maßstab 1 : 5000, die vom Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt wurden.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6: Blick von W quer durch das Große Kar. Im Vordergrund ein Bestand des Caricetum rostratae eingebettet in das Scirpetum austriaci. Im Hintergrund die Ostumrahmung des Kars. An den Einhängen Alnetum viridis in der linken Bildhälfte, darüber alpine Rasengesellschaften.
View from the W across the cirque "Großes Kar". In the foreground a stand of the association Caricetum rostratae enclosed by Scirpetum austriaci. In the background the eastern edge of the Kar. The slopes on the left are covered by Alnetum viridis in the lower part and by alpine grassland in the upper part (photo: A. Drescher, October 2005).

4. Vegetation

4.1 Vertikale Vegetationsgliederung

4.1.1 Höhenstufen

Gerade am Alpenostrand ist die Höhenstufengliederung durch lokalklimatisch stark unterschiedliche Verhältnisse kleinräumig stark abgewandelt. Dieses Phänomen betrifft das Höhersteigen der Obergrenze der kollinen Laubmischwaldstufe und das Herabdrücken der Oberen Waldgrenze infolge der Windwirkung auf den relativ niedrigen Gebirgskämmen im Gegensatz zu den Gebieten mit großer Massenerhebung in den zentralen Kämmen der Ostalpen.

Das UG hat Anteil an nur zwei Höhenstufen, der subalpinen Stufe mit Fichtenwäldern, sowie Weiderasen und Zwergstrauchheiden als Ersatzgesellschaften und der (unteren) alpinen Stufe mit alpine Grasheiden, windexponierte Zwergstrauchheiden und Flechtenheiden.

4.1.2 Obere Waldgrenze

Schröter (1926) und eine Reihe späterer Autoren treten für die Trennung von Wald- und Baumgrenze ein. Eine Reihe von Beobachtungen sowohl in europäischen als auch in außereuropäischen Gebirgen sprechen für das Zusammenfallen von Baum- und Waldgrenze auch bei unterschiedlichen Abgrenzung zwischen Wald und Baumgruppen bei einzelnen Autoren (Schiechtl 1967, Scharfetter 1938 u.a.). Transhumanz und damit zusammenhängend das Phänomen des Herabdrückens der Waldgrenze ist von der

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 7: Edaphische Waldgrenze an steilen NE- und E-exponierten Hängen.
Edaphic timberline on steep NE- and E-exposed slopes (photo: A. Drescher, September 2006).

Abb. 8: Anthropogene Waldgrenze, die durch das Weidevieh aufrechterhalten wird.
Anthropogenic timberline, maintained by grazing cattle (photo: A. Drescher, September 2006).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

alpinen Stufe der Ötztaler Alpen schon aus prähistorischer Zeit bekannt (u.a. Bortenschlager 1993; Abb. 8).

Kröpfl (1924), der Anfang der 1920er Jahre eine große Zahl von Einzelbeobachtungen von der Koralpe zusammengetragen hat, gibt für die Waldgrenze Werte zwischen 1720 (Bärofen) und 1800 m an – je nach Höhe und Verlauf der Kammlinie. Er führt als Argumente neben *Rhododendron ferrugineum* und *Pinus mugo* auch das Vorkommen von *Sorbus aucuparia* in diesen Höhen an. Dies stimmt gut mit unseren Beobachtungen überein.

Neuere Arbeiten (Kilian & al. 1994, Mayer 1974) geben für den NS verlaufenden Teil der östlichen Randalpen (Wuchsraum 5.4) 1750 bis 2050 m an, was gut zu den Angaben von 100–150 m unterhalb der Kammlinie bei Kröpfl (1924) paßt.

Stützer diskutiert in mehreren Arbeiten (Stützer 1992, 2003, 2004, 2005) Fragen der oberen Waldgrenze und deren Veränderungen auf der Koralpe und im benachbarten – ebenso N-S verlaufenden – Gebirgszug der Saualpe (siehe Abb. 7 und Abb. 8).

Veränderungen an der aktuellen oberen Waldgrenze können – abhängig von abiotischen Faktoren und Veränderungen im Weidedruck unterschiedlich rasch ablaufen. Das Beispiel vom E-Abhang der Saualpe (Stützer 2004) zeigt nur sehr langsamen Veränderungen. Die im selben Zeitraum stattfindende Wiederbewaldung von Weideflächen in der nördlichen Umgebung der Grillitschhütte (Koralpe) verläuft wohl als Folge eines Jahrzehnte andauernden niedrigen Weidedrucks viel rascher (Stützer 2005).

4.2 Synsystematische Übersicht der beschriebenen Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes

Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944 em. Zechmeister 1993
- **Montio-Cardaminetalia** Pawlowski 1928 em. Zechmeister 1993
  - **Cardamino-Montion** Br.-Bl. 1926 em. Zechmeister 1993
    - **Solenostomo-Hygrohypnetum smithii** Geissler 1976
  - **Epilobio nutantis-Montion** Zechmeister 1993
    - **Montio-Philonotidetum fontanae** Büker 1942

Salicetea herbaceae Br.-Bl. 1948
- **Salicetalia herbaceae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
  - **Salicion herbaceae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - **Nardo-Gnaphalietum supini** (Bartsch et Bartsch 1940) K. Müller 1948

Caricetea curvulae Br.-Bl. 1948
- **Caricetalia curvulae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
  - **Caricion curvulae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - **Loiseleurio-Caricetum curvulae** Pitschmann et al. 1980
  - **Juncion trifidi** Krajina 1933
    - **Juncetum trifidi** Szafer et al. 1923 em Krajina 1933
- **Festucetalia spadiceae** Barbero 1970
  - **Festucion variae** Guinochet 1938
    - **Caricetum sempervirentis** Rübel 1911
    - **Pulsatillo albae-Festucetum variae** Theurillat 1989
  - **Nardion strictae** Br.-Bl. 1926
    - **Sieversio-Nardetum strictae** Lüdi 1948

Seslerietea albicantis Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990
- **Seslerietalia coeruleae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
  - **Seslerion coeruleae** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - Nicht klassifizierbare Übergangsbestände

Loiseleurio-Vaccinietea Eggler 1952
- **Rhododendro-Vaccinietalia** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
  - **Loiseleurio-Vaccinion** Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
    - **Loiseleurio-Cetrarietum** Br.-Bl. et al. 1939

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Empetro-Vaccinietum gaultherioides Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 corr. Grabherr 1993
Rhododendro-Vaccinion J. Br.-Bl. ex G. Br.-Bl. et J. Br.-Bl. 1931
Rhododendretum ferruginei Rübel 1911

Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946
Sphagnetalia medii Kästner et Flößner 1933
Sphagnion medii Kästner et Flößner 1933
Scirpetum austriaci Osvald 1923 em. Steiner 1992
Pinetum rotundatae Kästner et Flößner 1935 corr. Mucina 1993

Scheuchzerio-Caricetea fuscae Nordhagen R. Tx 1937
Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1937
Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949
Caricetum rostratae Osvald 1923 em. Dierssen 1982

Mulgedio-Aconitetea Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944
Adenostyletalia G. Br.-Bl. et J. Br.-Bl. 1931
Alnion viridis Aichinger 1933
Alnetum viridis Br.-Bl. 1918
Adenostylion alliariae Br.-Bl. 1926
Cicerbitetum alpinae Bolleter 1921
Rumicetalia alpini Mucina in Karner et Mucina 1993
Rumicion alpini Rübel ex Klika in Klika et Hadac 1944
Deschampsia cespitosa (Rumicion alpini)-Ges.

Roso pendulinae-Pinetea mugo Theurillat in Theurillat et al. 1995
Junipero-Pinetalia mugo Boscaiu 1971
Pinion mugo Pawlowski in Pawlowski et al. 1928
Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae Zöttl 1951 nom. inv.

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
Piceetalia excelsae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928
Abieti-Piceion Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939
Adenostylo alliariae-Piceetetum Zukrigl 1973 nom. cons. propos.

4.3 Die einzelnen Vegetationseinheiten

Die Vegetationsdecke des NSG (Naturschutzgebiet) „Koralm-Kar" wird von anthropogen waldfreien Vegetationstypen (Almweideflächen) beherrscht. Großflächig einheitliche Bestände sind kaum anzutreffen, vielmehr ist aufgrund der geomorphologischen Verhältnisse eine kleinräumige mosaikartige Durchdringung zweier oder mehrerer Vegetationseinheiten vorherrschend.

Die Kurzbeschreibung der Vegetationseinheiten erfolgt nach physiognomischen Gruppen und folgt steigender struktureller Komplexität (Fließgewässer-/Quellflurgesellschaften über Schneetälchenvegetation, subalpine/alpine Rasengesellschaften, Viehlägervegetation, Moorgesellschaften, Zwergstrauchvegetation, Gebüsch-/Hochstaudenvegetation, Wälder). Dies ergibt in der Abfolge vor allem bei der Beschreibung der Gebüschgesellschaften kleine Unterschiede zur Anordnung in der synsystematischen Übersicht in Kapitel 4.2. Neben den Standortsverhältnissen wird auf die floristische Zusammensetzung und bei anthropogen bedingten Ersatzgesellschaften soweit bekannt auf die Dynamik nach wahrscheinlichen Nutzungsänderungen eingegangen.

Die Beschreibung der Vegetationstypen im einzelnen folgt aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit dem folgenden Schema: Physiognomie/Schichtung, floristische Zusammensetzung, Standortscharakteristik, Gliederung der Gesellschaft, Nutzung und Gefährdung.

4.3.1 Fließgewässer- und Quellflurvegetation

Die subalpinen Fließwassergesellschaften, die Wasseraustritte am Fuß von Blockhalden und die Quellflurvegetation werden durch auf diese Standorte spezialisierte Moose

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

charakterisiert, die auch etwa bis zu einem Drittel der Gesamtdeckung ausmachen. Die Gesamtdeckung der Vegetation erreicht selten 100 Prozent.

Solenostomo-Hygrohypnetum smithii Geissler 1976 (Tab. 2, lfd. Nrn. 1–7)

Die Bestände werden durch hohe Deckungsgrade der Moosschicht charakterisiert, die bis zu 50 % der Aufnahmefläche erreichen, wobei die Begleiter *Polytrichum alpinum* und *Palustriella falcata* das Erscheinungsbild prägen. Die Krautschicht erreicht nur an etwas weniger stark überrieselten Stellen 100 %. *Caltha palustris* ist in der Regel dominant, *Saxifraga stellaris* kann lokal in den Vordergrund treten. Die kleinflächig ausgebildeten Bestände erreichen bis zu 5 m^2 Fläche.

Als Charakter-Arten der Assoziation gelten die Moose *Philonotis seriata, Racomitrium sudeticum* und *Jungermannia* spec.

Unter den Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten sind *Saxifraga stellaris, Cardamine amara* und *Epilobium nutans* zu nennen.

Bei den Begleitern dominieren neben *Soldanella pusilla* und *Caltha palustris* in einzelnen Aufnahmen noch *Ranunculus aconitifolius* subsp. *aconitifolius*, *Deschampsia cespitosa* oder *Polytrichum alpinum*.

Die Gesellschaft besiedelt kleinflächig das Bachbett, Sandanschwemmungen oder vom Wasser überrieselte Steine. Die flach geneigten Standorte (max. 10 °) liegen in Seehöhen zwischen 1800 bis 1960 m, hauptsächlich mit W-, NW- oder SW-Exposition.

Eine mögliche Gefährdung besteht lokal im Betritt durch das Vieh und durch Wanderer.

Aufnahmedaten: **1**: 64, 11.08.1997, 5, 100, 19, K: 0,8; **T**. – **2**: 77, 12.08.1997, 2, 70, 15, K: 0,5; **T**. – **3**: 75, 14.08.1997, 2, 70, 10, K: 0,5; **T**. – **4**: 79, 12.08.1997, 2, 80, 13, K: 1; **T**. – **5**: 78, 12.08.1997, 3, 70, 11, K: 0,5; **T**. – **6**: 80, 14.08.1997, 2, 80, 15, K: 1; **T**. – **7**: 76, 14.08.1997, 2, 80, 13, K: 0,5; **T**.

Montio-Philonotidetum fontanae Bücker 1942 (Tab. 2, lfd. Nrn. 8–9)

Die Bestände sind als schmale Bänder entlang der zahlreichen ins Tal des Rassingbaches entwässernden Bäche und Quellen in der subalpinen Stufe ausgebildet. Die Gesamtdeckung der Vegetation ist hoch, wobei die Moosschicht eine Deckung zwischen 10 bis 25 (35) % aufweist, die Krautschicht hingegen eine Deckung von 80 bis 100 % erreichen kann.

In der Moosschicht dominiert *Philonotis fontana* als Assoziations-Kennart. *Dicranella palustris*, *Rhizomnium punctatum* und *Drepanocladus exannulatus* treten etwas zurück. Als Klassen-, Ordnungs- bzw. Verbandskennarten gelten *Saxifraga stellaris, S. aizoides, Cardamine amara, Epilobium alsinifolium, Pinguicula vulgaris* und die Moose *Dicranella palustris* und *Drepanocladus exannulatus*.

Innerhalb der Begleiter treten besonders *Caltha palustris, Viola biflora, Deschampsia cespitosa, Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum* und *Veratrum album* z.T. subdominant auf (Tab. 2: lfd Nrn. 8, 9).

Bestände dieser Assoziation sind entlang der Quellbäche, auf überrieseltem Feinschutt oder auf Rohböden zu finden. Die Neigung beträgt bis zu 5 °. Auf Flächen, die intensiver vom Vieh genutzt werden (Tränke), ist der Düngeeinfluß bemerkbar.

Die von Zechmeister (1993 – dort auch Angaben über die Verbreitung in Österreich) als vorwiegend montan dokumentierte Gesellschaft, erreicht im UG Höhenlagen bis zu 1910 m.

Ein fließender Übergang der Gesellschaft führt zum Vegetationsmosaik mit *Calluna vulgaris* und anderen Zwergsträuchern. An den trockensten Stellen und bei weiterer Verheidung sind Übergangsstadien zum Sieversio-Nardetum strictae unterscheidbar. Im Karboden sind die Bestände eng mit mit dem Scirpetum austriaci verzahnt.

An Stellen intensiver Beweidung ist eine Gefährdung durch den intensiven Betritt an den als Tränken genutzten Stellen gegeben.

Aufnahmedaten: **8**: 927, 1995, 5, 1, 100, 7, K: 1; **A**. – **9**: 929, 1995, 4, 90, 23, K: 0,5; **A**.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: **Fließgewässer und Quellflurvegetation**
A: Solenostomo-Hygrohypnetum smithii
B: Montio-Philonotidetum fontanae

		A							B	
Laufende Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Geländenummer		64	77	75	79	78	80	76	927	929
Höhe über Meer in 10 m		180	194	196	185	188	182	195	191	191
Exposition		SW	W	W	W	W	NW	W	O	N
Neigung in °		10	5	10	5	5	5	5	5	5
Veg.deckung Kraut in %		100	30	20	60	50	50	30	100	90
Veg.deckung Moos in %		30	40	50	20	20	30	50	30	20
Artname/Schicht/Artenzahl		19	15	10	13	11	15	13	7	23
Kennarten Solenostomo-Hygrohypnetum										
Philonotis seriata	M	1	+	1	1	+	1	+		
Racomitrium sudeticum	M	2	1	+	+	+	+	+		
Jungermannia spec.	M			+	+	+	1	+		
Kennarten Montio-Philonotidetum										
Philonotis fontana	M								3	2
Rhizomnium punctatum	M								1	+
Kennarten K+O+V										
Saxifraga stellaris	K	2	1	2	1	1	+	2	1	
Cardamine amara	K	2	2					+	4	
Epilobium nutans	K	1	1	+				1		
Saxifraga aizoides	K		+		+	+				
Pinguicula vulgaris	K				+		+			
Dicranella palustris	M								1	1
Depranocladus exannulatus	M								1	1
Epilobium alsinifolium	K								+	
Begleiter										
Ranunculus aconitifolius ssp. *aconitifolius*	K	1	1	+	2	+	2			
Viola biflora	K	1	+	1	1	+	+		+	+
Deschampsia cespitosa	K	2		1	+	+	1	1		2
Soldanella pusilla	K		2	3	2	1	2	2		1
Caltha palustris	K	3	2	1	2	1	2	2	1	1
Cardamine rivularis	K	1	+					+		+
Carex nigra	K				+			2		+
Avenella flexuosa	K	+		+						
Tephroseris crispa	K	+					+		1	
Allium schoenoprasum ssp. *alpinum*	K	+								2
Veratrum album	K		+		r	+		+		2
Geum montanum	K	+	+	1						+
Homogyne alpina	K				+	+	+	+		+
Swertia perennis	K				+	+	1	+		+
Polytrichum alpinum	M	+	+	1	2		+	1		
Palustriella falcata	M	+	+	+		1	1	+		
Festuca rubra agg.	K									2
Calluna vulgaris	K									2

Weitere einmal vorkommende Arten: *Adenostyles alliariae* 64: 1; *Anthoxanthum odoratum* 75: +; *Calycocorsus stipitatus* 79: 1; *Campanula alpina* 75: +; *Carex echinata* 78: +; *Carex frigida* 76: +; *Carex rostrata* 78: +; *Chaerophyllum hirsutum* 64: +; *Gentiana pannonica* 64: +; *Hypericum perforatum* 64: +; *Leontodon helveticus* 75: +; *Nardus stricta* 64: +; *Pedicularis recutita* 79: +; *Phleum rhaeticum* 75: +; *Poa alpina* 77: +; *Potentilla aurea* 78: +; *Pulsatilla alpina* 64: +; *Rhododendron ferrugineum* 80: +; *Solidago virgaurea* 80: +; *Taraxacum officinale* agg. 64: +; *Vaccinium myrtillus* 77: r; *Vaccinium gaultherioides* 80: +; *Vaccinium vitis-idaea* 77: +.

4.3.2 Schneetälchenvegetation

Die prägenden Standortsfaktoren für die Schneetälchenvegetation sind die lange Schneebedeckung, der Schmelzwassereinfluss und die deshalb lange anhaltende Wassersättigung der Böden.

Nardo-Gnaphalietum supini (Bartsch et Bartsch 1940) K.Müller 1948 (Tab. 3, lfd. Nrn. 10–12)

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Das Nardo-Gnaphalietum supini bildet im UG lokal kleinflächige, zum Teil nur ein Quadratmeter große Bestände aus. Die Krautschicht erreicht in den Schneetälchen eine Deckung von 80 % und Wuchshöhen von max. 5 cm. Die Vegetationsdeckung der Mooschicht beträgt 20 %, wobei in den Aufnahmen vier Arten nachgewiesen werden konnten. Nach Oberdorfer (1973) könnte die Gesellschaft auch als „verarmtes Salicetum herbaceae" angesehen werden.

Als Kennart gilt nach Englisch (1993) das Zwerg-Ruhrkraut, *Gnaphalium supinum.* Als Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten treten besonders die Moose *Polytrichum sexangulare*, *Pohlia drummondii* und *Kiaeria* spec. in den Vordergrund. Weiters können noch *Soldanella pusilla* sowie *Sibbaldia procumbens* erwähnt werden.

Innerhalb der Begleiter scheint lediglich *Arenaria biflora* mit höheren Deckungswerten auf, mit niederen Deckungswerten seien vor allem Nardetum-Elemente wie *Euphrasia minima*, *Potentilla aurea*, *Nardus stricta*, *Homogyne alpina*, *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*, *Leontodon helveticus*, *Anthoxanthum odoratum* agg. und *Geum montanum* angeführt.

Die Bestände der Gesellschaft sind bezeichnend für wechselfeuchte bis nasse, lange schneebedeckte Geländemulden (Dierssen 1984) und für Hänge, die lange von Schneewächten bedeckt sind (Oberdorfer 1973).

Die Gesellschaft besiedelt im UG die ebenen Böden des Doppelgrates nördlich des Steinschneiders, mit Neigungen zwischen 5 bis max. 10 °. Die dokumentierte Seehöhe beträgt ca. 2050 m. Da die Schneebedeckung im allgemeinen nicht länger als 7 bis 8 Monate anhält, kann sich an vergleichbaren Stellen oft noch ein geschlossener, krautreicher Borstgrasrasen entwickeln.

Tab. 3: **Nardo-Gnaphalietum supini**

Laufende Nummer		10	11	12
Geländenummer		88	89	90
Höhe über Meer in 10 m		205	205	205
Exposition		N	S	S
Hangneigung in °		5	10	10
Veg.deckung K in %		80	80	80
Veg.deckung M in %		20	20	20
Artname/Schicht/Artenzahl		17	17	18
Kennarten				
Gnaphalium supinum	K	2	1	3
Kennarten K+O+V				
Soldanella pusilla	K	3	4	3
Sibbaldia procumbens	K	+	1	
Polytrichum sexangulare	M	+	1	1
Kiaeria spec.	M	1	+	
Pohlia drummondii	M	1		1
Begleiter				
Arenaria biflora	K	4	3	2
Euphrasia minima	K	+	1	+
Potentilla aurea	K	+	+	+
Nardus stricta	K	+	+	1
Phyteuma confusum	K	+	+	+
Geum montanum	K	+	+	
Saxifraga stellaris	K	1	+	
Gentiana pannonica	K	+		+
Avenella flexuosa	K	+		+
Veronica bellidioides	K	+		+
Homogyne alpina	K		+	+
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K		+	+
Leontodon helveticus	K		+	+
Anthoxanthum odoratum	K		+	+
Pogonatum urnigerum	M		+	+

Weitere einmal vorkommende Arten: *Veratrum album* 90: +; *Cladonia rangiferina* 88: 1.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Englisch (1993) beschreibt Übergänge der Gesellschaft sowohl zu den Alpen-Fettweiden des Verbandes Poion alpinae als auch zu den hochstaudenreichen *Deschampsia*-Gesellschaften, die schon dem Adenostylion- bzw. Calamagrostion villosae-Verband nahestehen. Welche dynamischen Prozesse für die Ausbildung im UG zutreffen, bleibt aufgrund der Seltenheit und des daher unzureichenden Aufnahmematerials offen und bedarf weiterer Untersuchungen.

Eine Nutzung des Nardo-Gnaphalietum supini konnte im UG nicht festgestellt werden, eine Beweidung der Bestände durch Vieh wurde nicht beobachtet.

Negativ auffallend waren Müllreste, wie Eisentonnen, die schon Jahre vor sich hinrosten und nicht beseitigt wurden, Glasflaschen und ähnliches.

Aufnahmedaten: **10**: 88, 24.08.1997, 1, 100, 15, K: 0,5; **T**. **11**: 89, 24.08.1997, 1, 100, 15, K: 0,5; **T**. **12**: 90, 24.08.1997, 1, 100, 15, K: 0,5; **T**.

4.3.3 Subalpine und alpine Rasengesellschaften

In der subalpinen und unteren alpinen Stufe prägen Zwergstrauchheiden und floristisch ähnlich zusammengesetzte, niedrige, vielfach lückige, windharte Rasen auf weite Flächen das Landschaftsbild. Während in niederschlagsreichen Gebieten diese Vegetationstypen auf Kammlagen und ausgesetzte Kuppen beschränkt bleiben, treten sie in niederschlagsärmeren Regionen auch in ebenen Lagen und in wenig geneigten Hanglagen auf.

Loiseleurio-Caricetum curvulae Pitschmann et al. 1980 (Tab. 4, lfd. Nrn. 13–28)

Die Windkantenrasen mit Krummsegge (*Carex curvula* subsp. *curvula*) sind durch ihre Artenarmut charakterisiert, mit im Extremfall unter 10 Arten pro Aufnahmefläche (siehe Tab. 4.) Die Gesamtdeckung der Vegetation beträgt zwischen 60 und 100 Prozent. Sie ist abhängig von der Windexposition und der damit verbundenen Erosion. Im Bereich des N-exponierten Steilhanges (Schneeschutz im Winter) bilden sich geschlossene Rasenbestände aus, die stellenweise von Schutt durchsetzt sind. Die Wuchshöhe der Kräuter variiert zwischen 5 und 10 cm, die maximale Wuchshöhe beträgt 20 cm. Entlang des in N-S-Richtung verlaufenden Hauptkammes treten immer wieder mächtige Felsburgen (Öfen) in Erscheinung, in deren Spalten fragmentarisch *Cardamine resedifolia, Poa laxa, Huperzia selago, Primula minima, Campanula alpina, Carex curvula, Saponaria pumila* und *Saxifraga bryoides* anzutreffen sind. Besonders an windausgesetzten, trockeneren Stellen sind häufig Flechten wie *Cetraria islandica, Flavocetraria cucullata, F. nivalis, Cladonia rangiferina, C. arbuscula, Alectoria ochroleuca* und *Thamnolia vermicularis* als konstante Begleiter beigemischt. An extrem windexponierten Stellen wird der Rasen lückig und ist teilweise starker Erosion ausgesetzt.

Als Charakterart der Assoziation gilt *Loiseleuria procumbens*. Die Klassenkennart *Carex curvula* subsp. *curvula* kann Dominanz erreichen, weitere Ordnungs- und Verbandskennarten wie *Campanula alpina*, *Oreochloa disticha, Primula minima* und *Saponaria pumila* sind selten subdominant. Innerhalb der Begleiter ist *Vaccinium gaultherioides* am häufigsten und mit Deckungswerten bis 25 Prozent vertreten

Standortscharakteristik: Das Loiseleurio-Caricetum curvulae besiedelt Windkanten im Bereich des Krummseggengürtels, die Hauptverbreitungsgebiete sind die Gratlagen zwischen 1980 bis über 2100 m. Die im UG auf N-, NW- und W-Exposition beschränkten Bestände der Assoziation treten an Hangneigungen zwischen 2 ° und 30 ° (40 °) auf. Die N- seltener W-exponierten Lagen der Ausbildung mit *Cetraria islandica* weisen die kürzeste Schneebedeckung innerhalb der *Carex curvula*-Rasen auf.

Die podsoligen Braunerden der kammnahen Lagen N des Seespitz sind mit einer bis zu 15 cm hohen Moderauflage ausgestattet. Die Bodenfeuchtigkeit unterliegt größeren Schwankungen. Zur Zeit der Schneeschmelze sind die Böden mit Wasser gesättigt, im August bis September können sie nach langen wärmeren Perioden mehr oder weniger stark austrocknen. Wassermangel tritt jedoch nicht auf.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Dynamik: Speziell in Gratlagen treten Bestände vom Typ des „Steinpflaster-Streifen-Curvuletum" (Franz 1986) auf. Sie entstehen durch die erodierende Wirkung des Kammeises („stalk ice"). An den Kahlstellen kommen kleinere Schuttbrocken an die Oberfläche (Grabherr 1979: 114). Die hochgehobene Feinerde wird durch den Wind verblasen. In die dabei entstehenden Vertiefungen sinken die Steine zurück und erzeugen so einen Schuttpanzer, der vor den Auswirkungen des Windes schützt. In der Folge werden diese Flächen von Pionierarten besiedelt. Nördlich des Speikkogels sind dies *Loiseleuria procumbens, Primula minima, Carex curvula, Vaccinium gaultherioides, Juncus trifidus* und die auf nackter, frischer bis feuchter Erde vorkommende Krustenflechte *Protomicarea limosa* (syn. *Lecidea limosa*; vgl. Abb. 9).

Lokale Gliederung der Assoziation: Die in den gesamten Zentralalpen verbreitete Assoziation kann lokal in zwei Ausbildungen gegliedert werden: mit zunehmender durschnittlicher Artenzahl pro Aufnahnme sind dies a) die typische Ausbildung (Tab. 4, lfd. Nrn. 13–20) und b) die Ausbildung mit *Cetraria islandica* (Tab. 4, lfd. Nrn. 21–28). Die Ausbildung mit *Cetraria islandica* ähnelt der in Hartl (1963) vom Eisenhut (Kärntner Nockberge) beschriebenen Subassoziation curvuletosum. Ihre Bestände besiedeln auf der Koralpe lokal windausgesetztere Kammlagen mit kürzerer Schneebedeckung.

Verbreitung: Rasen mit dominanter *Carex curvula* dominieren flächenmäßig die Kammlagen der Koralpe und sind in den Alpen weit verbreitet. Sie bilden die Schlussgesellschaft auf sauren Böden oberhalb der Waldgrenze in den Alpen und Teilen der Karpaten (Grabherr 1993a).

Nutzung und Gefährdung: Die Flächen des Loiseleurio-Caricetum curvulae werden im NSG nicht genutzt. Sowohl Schröter (1926) als auch Wilmanns (1993) verweisen auf eine mögliche extensive Weidenutzung durch Schafe, Ziegen und Rinder. Das Verlassen der Steige durch die Wanderer vergrößert die Erosionsgefahr.

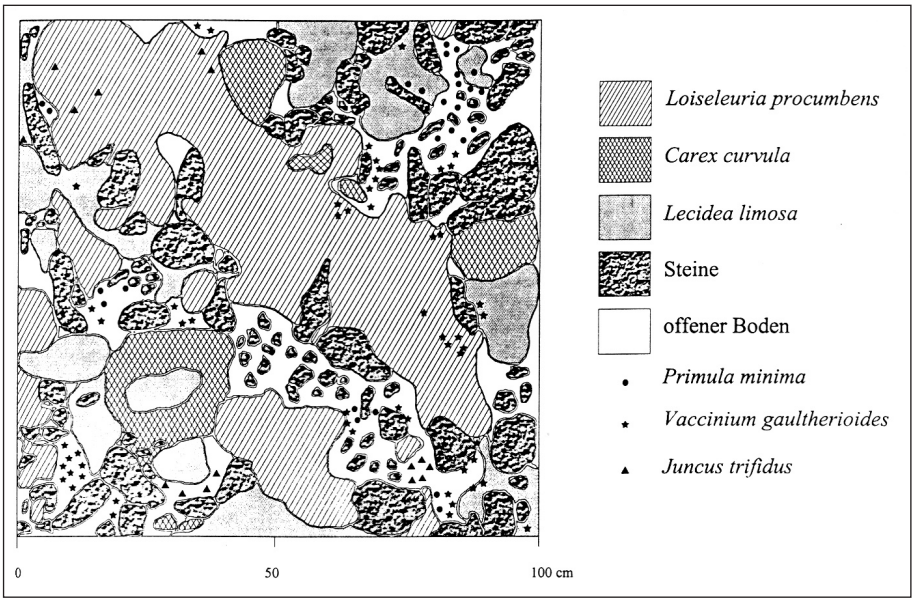


Abb. 9: Steinpflaster-Streifen-Curvuletum am Grat des nach N ziehenden Hauptkammes ca. 200 m N des Seespitz, ~2000 m Seehöhe, W-exponierter Hang, Neigung: 5 ° (aus Theiss 1998).
Steinpflaster-Streifen-Curvuletum on the northward ridge about 200 m N of peak Seespitz, ~2000 m a.s.l., W-exposed slope, inclination: 5 ° (from Theiss 1998).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahmedaten: **13**: 986, 1995, 25, 70, 8, K: 1; **A**. – **14**: 987, 1995, 25, 70, 9, K: 1; **A**. – **15**: 937, 1995, 25, 60, 13, K: 2; **A**. – **16**: 5, 13.07.1997, 2, 100, 11, K: o.A., **T**. – **17**: 23, 26.07.1997, 4, 60, 10, K: o.A., **T**. – **18**: 6, 16.07.1997, 1, 90, 9, K: o.A., **T**. – **19**: 1, 13.07.1997, 1, 100, 15, K: o.A., **T**. – **20**: 19, 21.07.1997, 2, 70, 8, K: o.A., **T**. – **21**: 9, 16.07.1997, 2, 100, 11, K: o.A., **T**. – **22**: 7, 16.07.1997, 2, 100, 12, K: o.A., **T**. – **23**: 938, 1995, 25, 100, 12, K: 2, **A**. – **24**: 18, 21.07.1997, 1, 100, 16, K: 1, **T**. – **25**: 94, 27.08.1997, 2, 100, 16, K: o.A., **T**. – **26**: 54, 10.08.1997, 2, 100, 18, K: 1, **T**. – **27**: 22, 26.07.1997, 2, 100, 17, K: 1, **T**. – **28**: 8, 16.07.1997, 1, 100, 10, K: o.A., **T**.

Juncetum trifidi Szafer et al. 1923 em Krajina 1933 (Tab. 4, lfd. Nrn. 29–33)

Physiognomie: Die kleinflächigen, zum Teil lückigen, etwas schütter wirkenden Rasen sind durch ihre geringe Wuchshöhe (ca. 10 cm) und durch die Dominanz von *Juncus trifidus* gekennzeichnet. Die Bestände auf mäßig steilen bis steilen NW- und W-exponierten Hängen sind im Durchschnitt etwas artenreicher als die Curvuleten (16 gegenüber 10 bzw. 14).

Floristische Zusammensetzung: Abgesehen von den beherrschenden *Juncus trifidus*-Horsten sind die Bestände durch die stete Präsenz der Klassen- und Ordnungskennarten *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*, *Campanula alpina* und *Phyteuma confusum* charakterisiert. *Carex curvula* tritt in der Deckung stark zurück.

Standortscharakteristik: Die nur wenige Höhenmeter unterhalb des Grates auf Grobblockschutt gelegenen Bestände siedeln vorwiegend auf mäßig geneigten NW- und W-exponierten, flachgründigen Windecken-Standorten. Sie weisen im Vergleich zu den oben behandelten Curvuleten weniger ausgeglichene Wasserhaushaltsverhältnisse auf. Die Umrahmung des Großen Kars zeigt im Gegensatz zu den Verhältnissen in den Niederne Tauern (Schittengruber 1961) keine Unterschiede in der Hangneigung zwischen den beiden verzahnten Gesellschaften Loiseleurio-Caricetum curvulae und Juncetum trifidi.

Dynamik: Die Bestände sind wohl wegen der Windausgesetztheit als Dauergesellschaften einzustufen.

Nutzung und Gefährdung: Die Flächen werden wohl wegen ihres geringen Futterwertes kaum vom Weidevieh genutzt.

Aufnahmedaten: **29**: 12: 16.07.1997, 1, 100, 15, K: o.A., **T**. – **30**: 95, 28.08.1997, 1, 90, 16, K: 1, **T**. – 3**1**: 96, 28.08.1997, 1, 100, 18, K: 1, **T**. – 3**2**: 101, 29.08.1997, 1, 100, 16, K: 1, **T**. – **33**: 102, 29.08.1997, 2, 100, 16, K: 1, **T**.

Caricetum sempervirentis Rübel 1911 (Tab. 4, lfd. Nrn. 34–39)

Physiognomie: Die Bestände mit subdominanter *Carex sempervirens* sind kleinräumig auf Hanglagen unterhalb des Grates beschränkt. Sie bilden mehr oder weniger dichte Mischrasen mit der typischen Ausbildung des Loiseleurio-Caricetum curvulae.

Floristische Zusammensetzung: Neben der Trennart *Carex sempervirens* und dem steten Begleiter *Leontodon helveticus*, der selten auch subdominant in Erscheinung tritt, sind vor allem *Juncus trifidus, Campanula alpina, Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca* und der Ostalpen-Endemit *Valeriana celtica* subsp. *norica*, hochstet, aber mit geringeren Deckungswerten vertreten. Auch Zwergsträucher wie *Loiseleuria procumbens* und *Vaccinium gaultherioides* erreichen in einzelnen Aufnahmen Deckungswerte bis etwa 20 Prozent.

Standortscharakteristik: Die schwach bis mäßig geneigten NW- und W-Expositionen überwiegen. Die Standorte sind allerdings weniger windexponiert und neigen daher weniger zur Austrocknung.

Die **Nutzung** der Bestände beschränkt sich auf höchstens extensive Beweidung.

Aufnahmedaten: **34**: 3, 30.07.1997, 1, 95, 13, K: 1, **T**. – **35**: 4, 13.07.1997, 1, 100, 14, K: o.A., **T**. – **36**: 20, 21.07.1997, 1, 100, 14, K. o.A., **T**. – **37**: 15, 16.07.1997, 1, 100, 13, K: 1, **T**. – **38**: 16, 16.07.1997, 1, 90, 14, K: 1, **T**. – **39**: 17, 16.07.1997, 2, 90, 14, K: o.A., **T**.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Pulsatillo albae-Festucetum variae Theurillat 1989 (Tab. 4, lfd. Nrn. 40–42)

Physiognomie: Die dichten, einheitlichen Rasen sind durch die Dominanz des Buntschwingels *Festuca varia* charakterisiert.

Floristische Zusammensetzung: Die wichtigsten Begleiter rekrutieren sich aus den Kennarten der Caricetea curvulae, Caricetalia curvulae, Caricion curvulae: *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*, *Phyteuma confusum*, *Campanula alpina, Saponaria pumila* und *Oreochloa disticha,* die nur selten höhere Deckungswerte erreichen. Vereinzelte Vorkommen von *Sesleria albicans* oder *Saxifraga oppositifolia* kann durch Sickerwasser unterhalb der Marmorbänder erklärt werden. Für die Bestände der Koralpe ist das Fehlen der als Assoziationskennart eingestuften *Carex fuliginosa* bezeichnend. Die Zuordnung der Bestände der Koralpe ist deshalb schwierig.

Buntschwingelrasen sind aus der Steiermark aus den Schladminger Tauern bekannt (Vierhapper 1935) und aus den Seckauer Tauern (Schittengruber 1961, Theurillat 1989) durch Aufnahmen belegt.

Standortscharakteristik: Die zwei typischen Bestände (Tab. 4, laufende Nummer 41 und 42) stammen von E- bzw SW-exponierten, felsigen Steilhängen und weisen eher trockene Wasserhaushaltsverhältnisse auf.

Nutzung und Gefährdung: Die nur kleinflächig vertretenen Bestände werden gelegentlich beweidet, stellen aber keine ergiebige Futterquelle dar.

Aufnahmedaten: **40**: 100, 28.08.1997, 3, 70, 15, K: 1, **T**. – **41**: 103, 04.08.1997, 2, 40, 26, K: 3., **T**. – **42**: 99, 20.08.1997, 2, 100, 17, K. 1, **T**.

Übergangsbestände zum Seslerion (Tab. 4, lfd. Nrn. 43–45)

Physiognomie: Kleinräumig auftretende, meist lückige Bestände (Gesamtdeckung zwischen 30 und 100 %) mit subdominanter *Sesleria albicans* (Aufn. Lfd Nr 43) oder anderen Kalkzeigern sind immer wieder auf Oberhängen unter Marmorbänken eingestreut. Die Rasen erreichen eine Höhe von maximal 30 cm.

Floristische Zusammensetzung: Die floristische Zusammensetzung der drei überraschend artenarmen Aufnahmen dieser Spalte ist sehr inhomogen, was im einzelnen wahrscheinlich auch mit der Abgrenzung und der Größe der Aufnahmeflächen zusammenhängt. In einzelnen Aufnahmen treten in unterschiedlicher Zahl und niemals dominant Kennarten der Klasse Seslerietea albicantis, der Ordnung Seslerietalia und des Verbandes Seslerion coeruleae auf (z.B. *Galium anisophyllon*). Die keinräumig auftretenden Bestände konnten nirgends zugeordnet werden und wurden daher am Ende der Tabelle 4 eingefügt. Ausserhalb des kartierten Gebietes etwa an den W-exponierten Oberhängen der westlichen Karbegrenzung ist diese Übergangs-Ausbildung flächenmäßig besser vertreten und zeigt eine größere Zahl von Seslerietea-/Seslerietalia-/Seslerion-Arten wie *Nigritella lithopolitanica*, *N. nigra* subsp. *austriaca*, *Phyteuma orbiculare, Gymnadenia conopsea* u.a. (vgl. Klein & Drescher 1996).

Standortscharakteristik: Alle Aufnahmeflächen mit Ausnahme der Nr. 74 liegen unmittelbar am Grat bis zwei Meter unterhalb des Grates in Höhen zwischen 1960 bis 2060 m. Die Bestände sind in den Gratlagen starken Winden ausgesetzt. Die Hangexpositionen reichen von E bis SW. Der Einfluss der Marmorbänder ist an den Kalk-/Basenzeigern (z.B. *Sesleria albicans, Veronica fruticans, Erigeron glabratus* subsp. *candidus* und *Draba siliquosa*) abzulesen.

Über die **Nutzung und Gefährdung** ist nichts bekannt.

Aufnahmedaten: **43**: 98, 28.08.1997, 2, 100, 20, K: 1, **T**. – **44**: 97, 28.08.1997, 2, 30, 16, K: 1., **T**. – **45**: 74, 12.08.1997, 2, 50, 12, K. 1, **T**.

Sieversio-Nardetum strictae Lüdi 1948 (Tab. 5, lfd. Nrn. 46–61)

Physiognomie: Die vom Bürstling dominierten Bestände des Sieversio-Nardetum bedecken große Flächen des Karbodens und bilden dicht geschlossene Rasenbestände. An stark beweideten Stellen nimmt *Nardus stricta* bis zu 50 % der Aufnahmeflächen ein. Die

Tab. 4: **Urwiesen über silikatischen Gesteinen und Übergänge zu kalkbeeinflussten Rasen**
A: Loiseleurio-Caricetum curvulae, typische Subassoziation
B: L.-Caricetum curvulae, Subassoziation von *Cetraria islandica*
C: Juncetum trifidi
D: Caricetum sempervirentis
E: Pulsatillo albae-Festucetum variae
F: Übergangsbestände zum Seslerion

		A								B								C					D						E			F		
Laufende Nummer		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Geländenummer		986	987	937	5	23	6	1	19	9	7	938	18	94	54	22	8	12	95	96	101	102	3	4	20	15	16	17	100	103	99	98	97	74
Höhe über Meer in 10 m		203	207	206	210	199	198	213	200	202	197	207	199	208	201	200	199	203	198	198	196	195	212	212	200	200	200	200	196	206	196	196	196	182
Exposition:		W	N	N	N	W	N	N	N	W	N	N	W	N	N	W	N	SW	NW	NW	W	W	NE	N	W	NW	NW	NW	W	E	SW	SW	S	E
Hangneigung in °		2	10	35	20	10	40	30	5	30	30	5	10	30	20	20	25	25	25	20	15	20	25	20	20	10	25	25	5	40	20	10	10	30
Vegdeckung K in %		70	70	60	100	60	90	100	70	85	85	95	85	95	80	75	70	100	90	100	100	100	95	100	95	85	90	90	70	40	100	100	30	50
Artname/Schicht/Artenzahl		8	9	13	11	10	9	15	8	11	12	12	16	16	18	17	10	15	16	18	16	16	13	14	14	13	14	14	15	26	17	20	16	12
Kennart Ass Loiseleurio-Caricetum curvulae																																		
Loiseleuria procumbens	K	2	3	2	1	3	4	2	2	3	4	4	3	2	4	1	4	2	2	1	+	2			2	2	2	1	1	+	1	+		
Diff-A Sass v Cetraria islandica																																		
Cetraria islandica	K									2	2	1	2	1	3	2	4			+	+					2		1						
Diff-A Sass v Juncus trifidus																																		
Juncus trifidus	K	1	1			1			+	+	+	1	+		2	+	1	2	3	3	4	3	2	1	+	1	2	+	+	+	+			
Diff-A Sass v Carex sempervirens																																		
Carex sempervirens	K												+					r			+	+	2	1	2	2	1	2		+			1	+
Diff-A Übergangsbestände zum Festucion variae																																		
Festuca varia																													+	3	2	+	+	
Gentianella germanica	K																												1		1	1	+	1
Diff-A Übergangsbestände zum Seslerion																																		
Saxifraga aizoides	K																														2	2	2	2
Sesleria albicans																														+	1	2		+
Galium anisophyllum																															1	1	+	
Erigeron glabratus ssp. *candidus*																																+		
Veronica fruticans																																	1	
Kennarten K+O+V																																		
Carex curvula ssp. *curvula*	K	4	3	2	4	2	2	3		2	1	2	3	2	+		1	3	+	+	+	+	+	1										

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Campanula alpina	K	+	1	1	+	+	+	+	+	1	+	1	2	+	1	1	1	+	+	+	+	1		r	+	1	+	+	+					
Primula minima	K	1	+	1	2	1	1	1	+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	1	1					1	1	+	1	+	+	+	+		
Oreochloa disticha	K	1	1	1	1			+				+	+	+	1	+		+	+	+						+	+	+					
Saponaria pumila	K	+		2		1			1	+		+	1	1	2	+					+				1	+	2	2	+	2	+			
Hieracium alpinum	K					+		+	r	+			+		+	+	+	+	+	1	1	+						r				+	
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K			1				+					r	r	+	1		+	+	+	1	1	+	+	+	+	+		+	+	+	+		
Phyteuma confusum	K				+	r		+					+		+	+		+	+	+	+	1	r	r	+	+	1	+	+	+	+	+		
Valeriana celtica ssp. *norica*	K			+	+	+			+	+	+			+			+										+	+	+	+	+		
Avenula versicolor	K																				+			+	+					+		+		
Agrostis rupestris	K				r								+				+	+	+											+				
Potentilla aurea	K							1															+	1							+			
Begleiter																																		
Vaccinium gaultherioides	K	1	2	1		+	2		+	+	1	2	1	1	2	2	1	1			1	+	+		+	1	1	2		+				
Homogyne alpina	K						+	1				1		+	1	2			1	1	+	1	+	+	+	+					+		1		
Vaccinium vitis-idaea	K		+	+				r				+		+	+	1			+	+	1	+									+			
Vaccinium myrtillus	K			+			+	r			+	+							+	+		+	+	+	+							1		
Leontodon helveticus	K		+		+			+					r	+		+		+	+	+	2		3	2	1	+	1	+			1			
Cladonia rangiferina	K									r	+		+	+	1			+		+	+	+					+	+						
Rhododendron ferrugineum	K			2		+	r	+											1	2		+												
Cetraria cucullata	K						+				+		+					+																
Alectoria ochroleuca	K															+										+	+						
Avenella flexuosa	K														+						+	1			+				1					
Huperzia selago	K			+	r			r						+			+			r										+				
Soldanella pusilla	K				1														1			1	1											
Anthoxanthum alpinum	K															r						+	1											
Euphrasia minima	K																													+		+		+
Rhinanthus pulcher	K																													1		+		
Saxifraga oppositifolia	K																												1				1	
Saxifraga paniculata	K																												2		2			
Leontodon hispidus	K																														+	1	+	+
Alchemilla vulgaris agg.	K																														1	1	1	
Parnassia palustris	K																															2		1

Weitere ein- und zweimal vorkommende Arten: *Astragalus australis* 103: +; *Botrychium lunaria* 74: r, 99: +; *Calluna vulgaris* 97: +; *Campanula cochleariifolia* 74: +, 97: +; *Cardaminopsis halleri* 74: +; *Carlina acaulis* 103: +; *Dianthus superbus* 99: 1; *Draba siliquosa* 74: 1; *Geum montanum* 17: r, 98: +; *Festuca rubra* agg. 9: +; *Hieracium villosum* 97: +; *Persicaria vivipara* 97: 1; *Phyteuma hemisphaericum* 97: 1; *Poa alpina* 98: +; *Rhododendron ferrugineum* 100: 1; *Sempervivum montanum* 100: +; *Solidago virgaurea* 16: r, 98: +; *Cladonia arbuscula* 54: +; *Taraxacum officinale* agg. 97: +; *Thamnolia vermicularis* 23: +, 100: +; *Trifolium repens* 74: +; *Veratrum album* 4: r.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Wuchshöhe beträgt für die niederen Arten zwischen 10 und 20 cm, mit *Veratrum album* werden aber Wuchshöhen bis zu 110 cm erreicht. Die Artenzahl schwankt zwischen 13 und 25 (Mittelwert 21) Arten.

Den weitaus größten Anteil an der Artengarnitur innerhalb der Bestände haben die Hemikryptophyten mit ca. 81 %, dagegen spielen die holzigen Chamaephyten (ca. 14 %), auch wenn sie in den Beständen hin und wieder dominieren, eine deutlich geringere Rolle. Therophyten (ca. 3 %) sind ebenso wie Geophyten von untergeordneter Bedeutung für den Aufbau der Bestände. (Für die Berechnung der Lebensformenspektren wurden nur Arten über 10 % Stetigkeit, bezogen auf die Gesellschaft, herangezogen).

Floristische Zusammensetzung: Als Charakterarten der Assoziation werden nach Grabherr (1993a) die Verbandskennarten des Nardion herangezogen, dies sind für das UG *Nardus stricta,* sowie die transgressiven Charakterarten *Campanula barbata* und *Geum montanum*, als Ordnungstrennarten gegen die Caricetalia curvulae *Arnica montana*, *Anthoxanthum odoratum* und *Veratrum album*. Als dominante und konstante Begleiter gelten *Gentiana pannonica*, *Luzula alpina*, *Avenella flexuosa, Festuca rubra* agg. sowie *Carex sempervirens,* die als bodenvag eingestuft werden muss (Gigon 1971).

Einige aus den Wald- und Zwergstrauchgesellschaften übergreifende Arten wie beispielsweise *Vaccinium myrtillus* und *Calluna vulgaris* lassen gemeinsam mit der weniger häufigeren *Vaccinium vitis-idaea* oder *Deschampsia cespitosa* auf ehemals bewaldete bzw. waldfähige Standorte schließen.

Standortscharakteristik: Bürstlingsrasen zählen zu den großflächig verbreiteten Pflanzengesellschaften der subalpinen und unteren alpinen Stufe (Grabherr 1993a) und sind auch über weite Teile des UG, vorwiegend in Höhen zwischen 1810 und 1890 m, zu finden. Dabei werden vor allem die ebenen und schwach geneigten Flächen des Karbodens (Neigung zwischen 5 ° bis max. 10 °) besiedelt. Im Winter liegen die Bürstlingsweiden des Karbodens unter einer mächtigen, ca. 4 bis 6 Monate andauernden Schneedecke.

Bei den meist mittelgründigen **Böden**, die extrem nährstoffarm und bisweilen verdichtet sind, handelt es sich um alpine Moderranker und Übergangstypen zu Braunerden (Aigner 1996).

Dynamik: Art und Intensität der Bewirtschaftung (Galtvieh oder ältere Rinder bzw. Schafe oder Ziegen, Stückzahl pro Flächeneinheit, Düngung etc.) haben auf den Standorten des Sieversio-Nardetum größeren Einfluß auf die Artenzusammensetzung als die Böden. Da *Nardus* in späteren Entwicklungsstadien nicht mehr gefressen wird, kommt die Art rasch zur Dominanz und gilt häufig als lästiges Unkraut. Durch Düngung (Stickstoffdüngung) sowie durch Schmelzwasser, das mit mineralischen Stoffen angereichert ist, kann ein Rückgang des Bürstlings erreicht werden. Genauere Untersuchungen zur Bekämpfung von *Nardus stricta* startete Lüdi (1936). Die Auswertung seiner damals angelegten Dauerbeobachtungsflächen auf der Schynigen Platte im Berner Oberland (Dähler 1992, Hegg 1992, Hegg & al. 1992) zeigt deutlich die Auswirkungen der unterschiedlichen Dünge- und Mahdvarianten.

Verbreitung: Von *Nardus* beherrschte Gesellschaften finden sich in Europa von Island im NW über Skandinavien bis in die Gebirge Griechenlands (im Verband Trifolion parnassii, Krahulec 1985) und bis ins nordafrikanische Atlasgebirge (Meusel & al. 1964, Quezel 1957). Innerhalb dieser Amplitude von der borealen bis zur meridionalen Zone zeigt sie allerdings eine unterschiedliche Höhenbindung und tritt in unterschiedlichsten Gesellschaften auf, die mehreren Verbänden zugeordnet werden (Krahulec 1985, Peppler 1992). In den Alpen ist das Sieversio-Nardetum auf die hochmontane bis subalpine Stufe beschränkt, die Verbreitung in Österreich umreißt Grabherr (1993a).

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Die Ausbildung des Sieversio-Nardetum strictae erscheint im UG als homogen und einheitlich. Heiselmayer (1985) unterscheidet für das hinterste Kleinarltal (Salzburg) drei Subassoziationen. Die

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

größte Übereinstimmung zeigen die Bestände des UG mit der von Heiselmayer (1985: 253) beschriebenen typischen Subassoziation: „Sie ist charakterisiert durch die gesamte Artengarnitur des Aveno-Nardetum, insbesondere mit Arten aus der *Geum montanum*-Gruppe und der *Vaccinium myrtillus-Gruppe* mit *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium*-Arten, die namensgebende Art *Avenochloa versicolor* tritt hingegen stark zurück." Die typische Subassoziation bildet auf mittleren Standorten ausgedehnte Bestände, die durch Beweidung gefördert werden.

Nutzung und Gefährdung: Die Bestände des Karbodens werden zwischen Mitte Juni und Mitte August beweidet. *Nardus* selbst wird ungern und nur im Frühjahr gefressen, später wird es so hart und zäh, dass das Vieh beim Zubeißen gelegentlich den ganzen Horst herausreißt und ausspuckt. Verstreut am Boden liegende sogenannte „Nardusleichen" belegen dies.

Aufnahmedaten: **46**: 924, 1995, 20, 95, 18, K: 5, **A**. – **47**: 981, 1995, 25, 95, 16, K: 11, **A**. – **48**: 975, 1995, 25, 95, 13, K: 10, **A**. – **49**: 31, 04.08.1997, 7, 100, 20, :6, **T**. – **50**: 26, 03.08.1997, 5, 90, 22, K: 4, **T**. – **51**: 980, 1995, 25, 90, 22, K: 6, **A**. – **52**: 27, 03.08.1997, 5, 100, 21, K: 8, **T**. – **53**: 28, 03.08.1997, 10, 100, 24, K: 7, **T**. – **54**: 29, 03.08.1997, 10, 100, 19, K: 6, **T**. – **55**: 39, 04.08.1997, 10, 100, 25, K: 2, **T**. – **56**: 40, 04.08.1997, 6, 100, 25, K: 5, **T**. – **57**: 41, 04.08.1997, 4, 100, 22, K: 5, **T**. – **58**: 42, 04.08.1997, 4, 100, 23, K: 5, **T**. – **59**: 69, 12.08.1997, 5, 100, 21, K: 7, **T**. – **60**: 70, 12.09.1997, 6, 100, 23, K: 7, **T**. – **61**: 72, 12.08.1997, 5, 100, 18, K: 5, **T**.

Deschampsia cespitosa-(Rumicion alpini)-Gesellschaft (Tab. 5, lfd. Nrn. 62–65)

Physiognomie: Die *Deschampsia cespitosa*-Lägerfluren des UG zeigen sich als eine Gesellschaft mit nahezu völliger Dominanz der Rasenschmiele. Die Vegetationsdeckung der Krautschicht erreicht dabei 100 %, wobei Wuchshöhen zwischen 50 und 100 cm erreicht werden können. Die Artenzahl ist gering, sie kann sogar, an Standorten wo *Deschampsia cespitosa* oder *Rumex alpinus* (im Volksmund als „Blotschen" bezeichnet – Thimm 1953) vorherrschen und Deckungswerte zwischen 75 bis 100 % erreichen, unter 10 Arten pro Aufnahme zurückgegehen.

Floristische Zusammensetzung: *Deschampsia cespitosa* ist die dominierende Charakterart. Als Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten können *Rumex alpestris*, *R. alpinus* sowie *Veratrum album* genannt werden. *Phleum rhaeticum* tritt als Trennart zur Ordnung Adenostyletalia in Erscheinung.

Von den Begleitern sind vor allem *Hypericum perforatum, Festuca rubra, Carex canescens, Juncus filiformis, Potentilla aurea, Avenella flexuosa* und *Tephroseris crispa* zu erwähnen.

Standortscharakteristik: Die Bestände besiedeln lokal und meist mit geringer Ausdehnung die ebenen Standorte mit einer max. Neigung von 5 ° oder sind häufig am Fuße von Kuppen oder in kleinen Depressionen eingebettet. Die **Böden** sind vielfach durch Staunässe gekennzeichnet, die auch durch Arten wie *Caltha palustris*, *Carex canescens*, *Juncus filiformis*, *Cardamine rivularis* oder auch durch *Tephroseris crispa* immer wieder angezeigt wird.

Verbreitung in Österreich: Die Gesellschaft wurde in Österreich bisher aus dem Pinzgau, den Hohen Tauern, aus den Nördlichen Kalkalpen, den Dolomiten und aus Niederösterreich (Schwarzalm) dokumentiert (Karner & Mucina 1993).

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Auf Grund der geringen Aufnahmezahl ist eine Untergliederung für das UG nicht möglich.

Nutzung und Gefährdung: Die Standorte werden vom Vieh als Weideruheplätze genutzt. Schon Schröter (1926) berichtet, dass *Deschampsia cespitosa*, ein lästiges Unkraut der Tallagen, vom Weidevieh auf den Almen angenommen wird. Ob die weicheren Blätter des Hochlagentyps auch mit einem höheren Gehalt an Rohprotein und damit einem höheren Futterwert in Zusammenhang stehen, ist uns nicht bekannt. Untersuchungen, die diese Fragestellung beantworten könnten, sind bisher nicht durchgeführt worden (Bohner, mündl. Mitteilung).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Aufnahmedaten: **62**: 66, 11.08.1997, 5, 100, 13, K: 7, **T**. – **63**: 71, 12.08.1997, 10, 100, 17, K: 10, **T**. – **64**: 65, 11.08.1997, 3, 100, 9, K: 10, **T**. – **65**: 86, 23.08.1997, 3, 100, 4, K: 5, **T**.

Tab. 5: **Weiderasen und Lägerfluren**
A: Sieversio-Nardetum strictae
B: Deschampsietum cespitosa-(Rumicion alpini-) Gesellschaft

		A																B			
Laufende Nummer		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Geländenummer		924	981	975	31	26	980	27	28	29	39	40	41	42	69	70	72	66	71	65	86
Höhe über Meer in 10 m		186	186	188	194	186	186	186	184	184	188	188	189	189	183	181	183	181	183	182	172
Exposition		NW	NO	NO	N	NW	NO	NW	NW	NW	O	O	N	N	N	W	W	S	N	N	W
Neigung in °		3	4	2	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	5	10	10	5	5	5	5
Veg.deckung K in %		95	95	95	100	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artname/Schicht/Artenzahl		18	16	13	20	22	22	21	24	19	25	25	22	23	21	23	18	13	17	9	4
Kennarten A																					
Nardus stricta	K	1	3	2	2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	2	1	+				
Geum montanum	K				1	2		1	2	+	1	1	+	1	1	+	+		+	+	
Campanula barbata	K						+	r	1	1	+	+	+	+	+	+	+			+	
Kennarten B																					
Deschampsia cespitosa	K				3			1	2	1			+					3	4	5	2
Kennarten K+O+V																					
Potentilla aurea	K	+	1	1	1	1		1	1	1	+	1	1	1	+	1	1	1		+	
Leontodon helveticus	K	1	3	+	1	1	1	1	1	+	+	1	1	1		+	1				+
Homogyne alpina	K	2	2	+	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	+	1	1	+			
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K	+			+		1	1	+	+	1	+		+	+	+	1	1			
Phyteuma hemisphaericum	K	2			+	+	+		+		+	+	+	+							
Avenula versicolor	K		2	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1				
Rumex alpinus	K														3				1		5
Rumex alpestris													r								+
Trennarten O																					
Anthoxanthum odoratum	K	1	2		+	+	1	1	1	+	+	+	1	2	+	1	+		+		
Veratrum album	K	1	2	3	1	+		+	2	2	+	+	+	+	1	+	r	2	+	r	
Arnica montana	K	+	+	+			+		+	+	1	+	+	+		1	2	+			
Begleiter																					
Carex sempervirens	K	1	+	1	+	+	2	1	1		1	1	+	+		+					
Gentiana pannonica	K	1	1	1			+		r		+	r				+	+	r			
Luzula alpina	K	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	1		+	+				
Avenella flexuosa	K	2	1	2	+	+	2	+	+	+	2	2	1	2	3	3	2	3			
Vaccinium myrtillus	K	2	+	2	+	+	3	+	+		+	1	+		2	+	1	+			
Calluna vulgaris	K	2	1			+	2	+	+	+	1	1	1	2	+	1	2				
Festuca rubra agg.	K		+		1	1			2	2	2	+	+	+	2			1	1		
Leontodon croceus	K				+	1		+	+	1	+	1	+	+							
Soldanella pusilla	K				+	+		1	2				1	+							
Cetraria islandica	K	+				r	+				2	2		1							
Vaccinium vitis-idaea	K	+				+	+				+	+	+								
Phleum rhaeticum	K				+					+				+	1			2	2	2	
Hypericum perforatum	K																	2	+		
Hieracium alpinum	K								+		+	+									
Tephroseris crispa																2			3		
Silene vulgaris	K									+	+			r	+	+		+		+	
Euphrasia minima	K					+		+									1				
Solidago virgaurea ssp. *minuta*	K										r				+	r					
Dianthus superbus	K															+	+				
Festuca nigrescens											+									+	
Campanula alpina	K	+						+													
Vaccinium gaultherioides	K						+									+					
Hypochoeris uniflora	K					+								r							

Weitere einmal vorkommende Arten: *Alchemilla vulgaris* agg. 65: +; *Alnus viridis* 70: +; *Caltha palustris* 71: +; *Calycocorsus stipitatus* 72: +; *Cardamine rivularis* 66: r; *Carex atrata* 65: +; *Carex canescens* 65: 1; *Carex nigra* 72: r; *Cladonia rangiferina* 27: +; *Festuca nigrescens* 39: +; *Hieracium piliferum* 29: +; *Hypericum perforatum* 31: 1; *Juncus filiformis* 65: 3; *Juncus trifidus* 27: +; *Juniperus communis* ssp. *alpina* 42: r; *Leontodon hispidus* 39: +; *Loiseleuria procumbens* 27: +; *Luzula luzuloides* 40: 1; *Oreochloa disticha* 27: +; *Picea abies* 42: r; *Poa alpina* 71: 1; *Poa chaixii* 28: +; *Pseudorchis albida* 70: +; *Ranunculus acris* 71: 1; *Rhododendron ferrugineum* 27: +; *Stellaria nemorum* 86: +.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

4.3.4 Moorgesellschaften

Scirpetum austriaci Osvald 1923 em. Steiner 1992 (Tab. 6, lfd. Nrn. 66–81)

(Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi Zlatnik 1928, Rudolf et al. 1928) Rübel 1933 em. Dierssen 1975)

Physiognomie: Die Bestände werden im UG von der Rasen-Haarbinse, *Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum,* geprägt. Sie bildet einen niedrigen, im Herbst leuchtend goldbraun verfärbten Teppich. An Holzarten treten an den Rändern und vereinzelt auch in den Moorflächen, *Picea abies* und *Pinus mugo* auf (siehe Abb. 6, 10 und 11).

Die Artenzahl variiert je nach Ausbildung zwischen 4 und 28. Neben *Trichophorum cespitosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora, Carex nigra, Carex echinata* und *Calluna vulgaris* nehmen Moose, wie *Calliergon stramineum, Warnstorfia exannulata, Polytrichum commune, Sphagnum angustifolium, S. capillifolium* und *S. russowii* sowohl deckungsmäßig als auch von der Artenzahl her eine bedeutende Rolle ein.

Floristische Zusammensetzung: *Trichophorum cespitosum* ist nach Steiner (1993) für das Scirpetum austriaci aufgrund ihrer weiten Amplitude nicht als Charakterart verwendbar. Gegenüber anderen, von *Trichophorum cespitosum* dominierten Gesellschaften sieht er die Kombination mit Kennarten der Klasse Oxycocco-Sphagnetea als kennzeichnend. Als Begleiter sind die steten Arten *Calluna vulgaris*, *Homogyne alpina*, in feuchteren Beständen *Swertia perennis*, *Carex echinata* und *Carex nigra* anzuführen.

Standortscharakteristik: Die Bestände des Scirpetum austriaci sind auf ebene bis schwach geneigte Flächen (bis max. 10 ° geneigt) beschränkt. Meist handelt es sich um Mulden oder versumpfte Stellen. Oft bildet das Scirpetum austriaci die umgebende Vegetation von Quellflurstandorten.

Die Deckung der Krautschicht beträgt zwischen 40 und 100 %, die Gesamtdeckung der Kryptogamen bewegt sich zwischen 20 und maximal 80 Prozent. Werden die Moorflächen beweidet, so dringt in die mäßig feuchten Teile der Bürstling vor, der nach Wagner (1954) gemeinsam mit *Calluna vulgaris* für verheidete Moore kennzeichnend ist. Die beweideten Moorflächen sind sehr heterogen, was nach Krisai et al. (1989) den gestörten Charakter unterstreicht.

Die *Trichophorum*-Rasen im Karboden sind über *Trichophorum*-Torfen ausgebildet, die bis 100 cm Mächtigkeit erreichen können (Aigner 1996).

Dynamik: Über die Entwicklung der Rasenbinsengesellschaft lässt sich aufgrund fehlender Langzeitbeobachtungen nichts Gesichertes aussagen. Bartsch & Bartsch (1940), die eine von der atlantischen Unterart von *Trichophorum cespitosum* dominierte Gesellschaft aus dem Schwarzwald beschreiben, berichten von Schwierigkeiten, die *Trichophorum*-Rasen in eine Entwicklungsreihe einzuordnen. Das reichliche Auftreten von *Calluna vulgaris*, wie es auch die Aufnahmen der Koralpe zeigen, führt nach Osvald (1925) zum sogenannten „Stillstandkomplex", bei dem das Moorwachstum durch das in den Bächen abfließende Wasser gebremst wird und so zu einem flechtenreichen Typus eines Zwergstrauchbestandes als Endzustand führen kann. Ob von den vereinzelt auftretenden Holzarten (*Pinus mugo, Picea abies*) eine Vegetationsentwicklung zum Pinetum rotundatae ausgeht, muss mangels Langzeitbeobachtungen unbeantwortet bleiben.

Verbreitung in Österreich: Das Scirpetum austriaci ersetzt in der subalpinen Nadelwaldstufe dedr Mittelgebirge und der Alpen das Sphagnetum medii und ist unter unterschiedlichsten Namen aus den Ostalpen belegt (Steiner 1993). Die Vermutung von Pott (1992), dass es sich beim Scirpetum austriaci nur um eine Höhenform des subatlantisch verbreiteten Erico-Sphagnetum magellanici handelte, teilen wir nicht.

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Steiner (1993) führt 14 Subassoziationen und eine Ausbildung für Österreich an, die eine Abstufung aufgrund des abnehmenden pH-Wertes widerspiegelt. Diese konnte für das UG nicht nachvollzo-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10: Ausschnitt eines Bestandes der Assoziation Scirpetum austriaci.
Section of a stand of the association Scirpetum austriaci (photo: A. Drescher, September 2006).

Abb. 11: Mosaiktyp aus Pinetum rotundatae und Scirpetum austriaci.
Mosaic type of Pinetum rotundatae and Scirpetum austriaci (photo: A. Drescher, September 2006).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 6: **Moorgesellschaften**
A: Scirpetum austriaci Ausbildung mit *Sphagnum girgensohnii*
B: Scirpetum austriaci Ausbildung mit *Carex echinata*
C: Caricetum rostratae
D: Caricetum goodenowii

		A							B											C		D		
Laufende Nummer		66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Geländenummer		913	916	923	982	978	914	984	38	45	47	32	46	30	175	173	174	33	178	176	177	87	43	44
Höhe über Meer in 10m		181	182	185	185	187	181	184	190	194	193	194	193	196	177	177	176	196	187	185	185	172	195	195
Exposition		N	N	N	N	N	N	E	N	N	N	N	N	N	-	NW	-	N	-	-	-	W	N	N
Neigung in °		2	10	3	2	3	1	2	5	5	5	5	5	5	-	3	-	5	-		-	5	5	5
Veg.deckung Feldschicht in %		80	80	80	70	80	40	60	100	100	100	100	100	70	75	70	70	100	65	5	20	100	100	100
Veg.deckung Moosschicht in %		75	80	80	60	40	50	10	50	20		20	20	30	60	30	40	20	30	70	75	20	20	30
Artname/Schicht/Artenzahl		16	17	15	5	11	17	9	28	26	19	14	19	28	20	28	32	19	17	2	4	19	10	10
Diff.-Art Scirpetum austriaci																								
Trichophorum cespitosum	K	2	2	+	3	3	+	3	4	3	2	3	3	3	2	3	1	1	2			2		
Eriophorum vaginatum	K	1	1	2	2	2		1	1	1	1	1	3	+	3	1		+	3				1	
Carex pauciflora	K	2		2		1			+	+		+							1					
K Caricetum rostratae																								
Carex rostrata	K	1	r						+									2	1	1	2			
Warnstorfia exannulata	M								+					+		+				4	4			
Diff.-Art Caricetum goodenowii																								
Carex echinata	K								+	2	2	2	2	+	2	2	2	1	2			2	3	3
Carex nigra	K	+					2		1	2	2	2	1	2		2	2	2				2	1	1
Diff.-Art Ausbildung mit Sphagnum girgensohnii																								
Sphagnum girgensohnii		3	3	3	3	2	1	1																
Sphagnum palustre		2	3	3	2	2	1	1																
Sphagnum subnitens		1	x	+	+		+																	
Sphagnum compactum		1	x	+	+	+	+								2				2					
Sphagnum capillifolium	M	x	x							+	+	+	1		3		2	+	2				1	
Soldanella pusilla	K									+	+	1	1	+		1	1							
Calliergon stramineum	M											+		2	+		1							
Swertia perennis	K						2		+	1			+	1		1	1					+		
Deschampsia cespitosa	K						+		+			1	+	1		1	1	2					+	
Carex limosa	K								+	+											1			
Begleiter																								
Calluna vulgaris	K	2	2	2	2	2			2	1	1	+		+	1	1	1					+		
Homogyne alpina	K	+	+	+	1	1	+	1	2	2	1	2	1	+	1		1	1	1					
Pinguicula vulgaris	K		+			+	+	+	+	1				+	1	1	1		+					
Sphagnum angustifolium	M								2	1	+			+				+				2	+	+
Polytrichum commune	M			+			r		+		+		+					1					+	
Caltha palustris	K						2		+			+	+	1		1	1					1	+	1
Eriophorum angustifolium	K						+		+	+			+	+		1	+	+	1		1	+		+
Nardus stricta	K	+							+	1			+	+	1	1	1	+	1			+	+	
Vaccinium myrtillus	K	+		+		+			+				+	+	+			+						
Luzula alpina	K							+	+	+	1	+	+	+		+		+						
Leontodon helveticus	K		+	+		+		1		+	+	1		1					+					
Festuca rubra agg.	K	+	2						+	+	+		+			+		+				+		
Calycocorsus stipitatus	K		2					3	+	1	1							+						
Loiseleuria procumbens	K	+							+	+	+													
Pedicularis recutita	K		+				+		+	+				+										
Vaccinium vitis-idaea	K	1	+	+			+		+	+	+													
Gentiana pannonica	K	+	+	+																				
Veratrum album	K		+				+		r				+					r						
Carex sempervirens	K	+	+																					
Solidago virgaurea ssp. *minuta*	K			+					r	+		r												
Cetraria islandica	M			1							1													
Avenella flexuosa	K								+					+										
Tephroseris crispa	K									+			+				1	+						+
Potentilla aurea	K										+			r								+		
Carex canescens	K												1	1			+						+	+
Juncus filiformis	K													+	1		1	2					+	
Epilobium nutans	K													+									1	1
Cardamine rivularis	K									+				+		1	1							+
Campanula alpina	K									+	+			r										
Sphagnum russowii	M											1			+									
Luzula multiflora s.l.	K													1	1									
Dicranum scoparium	M														1	+	+							
Sphagnum flexuosum	M														1		1							
Drepanoclados lycopodioides	M															2	1							
Calliergon giganteum	M															2	1							
Leontodon cf. *hispidus*	K															1	1							
Willemetia stipitata	K															1	+							
Viola biflora	K															1	1		1					
Aulacomnium palustre	M														+		2							
Sphagnum teres	M														1		2							

Weitere ein/ und zweimal vorkommende Arten: *Anthoxanthum odoratum* 47: +, 46: +, *Bryum pseudotriquetrum* 174: 1, *Calamagrostis villosa* 978: +, *Campylium stellatum* 174: 1, *Campylopus pyriformis* 178: +, *Cardamine amara* 87: +, 44: +, *Cardamine* cf. *„rivularis"* 173: +, *Cladopodiella fluitans* 178: 1, *Climacium dendroides* 174: 2, *Dicranella palustris* 173: 1, *Eriophorum scheuchzeri* 38: +, 87: +, *Huperzia selago* 173: +, 178: +, *Plagiothecium curvifolium* 174: +, *Pleurozium schreberi* 174: +, *Polytrichum strictum* 175: 1, *Saxifraga aizoides* 173: 1, *Saxifraga stellaris* 173: 1, 978: +, *Selaginella selaginoides* 173: 1, *Sphagnum flexuosum* 174: 1, 175: 1, *Sphagnum magellanicum* 175: 2, *Sphagnum platyphyllum* 178: 2,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

gen werden. Im Material des UG lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden: a) Ausbildung mit *Sphagnum girgensohnii* in der auch *S. palustre* höhere Deckungswerte erreicht und b) die Ausbildung mit *Carex echinata*, die durch die Differentialarten *Carex nigra, Sphagnum capillifolium, Soldanella pusilla, Swertia perennis* und *Calliergon stramineum* gut gekennzeichnet ist.

Nutzung und Gefährdung: Eine Nutzung der Moorflächen wird im UG nicht durchgeführt, abgesehen von der sporadischen Beweidung.

Aufnahmedaten: **66**: 913, 1995, 20, 100, 16, K: 3, **A.– 67**: 916, 1995, 12, 100, 17, K: 6, **A. – 68**: 923, 1995, 25, 100, 15, K: 5, **A. – 69**: 982, 1995, 25, 70, 5, K: 5, **A. – 70**: 978, 1995, 25, 80, 11, K: 5, **A. – 71**: 914, 1995, 6, 100, 17, K: 10, **A. – 72**: 984, 1995, 25, 60, 9, K: 4, **A. – 73**: 38, 04.08.1997, 10, 100, 28, K: 3, **T. – 74**: 45, 05.08.1997, 5, 100, 26, K: 3, **T. – 75**: 47, 05.08.1997, 4, 100, 19, K: 1, **T. – 76**: 32, 04.08.1997, 8, 100, 14, K: 1, **T.– 77**: 46, 05.08.1997, 5, 100, 19, K: 3, **T. – 78**: 30, 04.08.1997, 10, 100, 28, K: 1, **T. – 79**: 175, 05.09.2006, 12, 95, ??, K: 2,5, **B & D. – 80**: 173, 05.09.2006, 12, 80, ??, K: 2, **B & D. – 81**: 174, 05.09.2006, 12, 90, ??, K: 1, **B & D**.– **82**: 33, 04.08.1997,20, 100, 19, K: 2, **T**. – **83**: 178, 05.09.2006, 16, 75, 17, K: 3, **B & D**.

Caricetum rostratae Osvald 1923 em Dierßen 1982 (Tab. 6 neu, lfd Nr. 84–85)

Physiognomie: Es handelt sich um artenarme, lückige Bestände, die von *Drepanocladus exannulatus* (=*Warnstorfia exannulata*) und *Carex rostrata* dominiert werden. Dazwischen liegen offene Torfflächen, die nach der Schneeschmelze längere Zeit unter Wasser stehen.

Floristische Zusammensetzung: Neben den beiden oben genannten Arten noch vereinzelt *Eriophorum angustifolium* und *Carex limosa* (siehe Abb. 6). Die Artenzahlen in unseren beiden Aufnahmen sind sehr niedrig (2 bzw. 4 pro Aufnahme).

Standortscharakteristik: Die Bestände siedeln auf staunassen Standorten, die ca. 10–15 cm unter dem Niveau der *Trichophorum*-Rasen angesiedelt sind. Meist nur wenige m^2 groß sind die Flächen über den großen Teil des Jahres zumindest einige cm von seichtem Wasser bedeckt.

Dynamik: Eine Entwicklungstendenz ist aus den Beständen nicht ablesbar. Beobachtungen über längere Perioden liegen aus dem Großen Kar nicht vor. Auf Grund der langen Schneebedeckung und der auch während der Sommermonate erfolgenden Wassernachlieferung in die Moorflächen ist die Erhaltung der gegenwärtigen Wasserhaushaltsverhältnisse gewährleistet.

Verbreitung in Österreich: Die Gesellschaft ist von der kollinen bis in die untere subalpine Stufe der Ostalpen verbreitet und damit eine der in Österreich am weitesten verbreiteten Moorgesellschaften (Steiner 1992, 1993). In Steiner (1993) eine große Zahl von Arbeiten angeführt, die die Gesellschaft aus Österreich belegen.

Gliederung: Steiner (1993) gliedert das weit gefasste Caricetum rostratae nach den Reaktionsverhältnissen in 14 Subassoziationen, die durch dominante, stenöke Moose gekennzeichnet sind. Sowohl *Drepanocladus* als auch *Carex limosa* charakterisieren saure Verhältnisse. Unsere Aufnahmen aus dem Karboden (1700–1800 m) scheinen den oberen Rand der Verbreitung darzustellen und sind entsprechend artenarm.

Nutzung und Gefährdung: Eine Nutzung findet nicht statt.

Aufnahmedaten: **84**: 176, 05.09.2006, 12, 70, 2, K: 4, **B & D**. – **85**: 177, 05.09.2006, 12, 85, 4, K: 3,5, **B & D**.

Caricetum goodenowi Braun 1915 (Tab. 6, lfd Nr. 86–88)

Physiognomie: Die nur ein bis 2 Dezimeter hohen Bestände aus Kleinseggen weisen wie die *Trichophorum*-Bestände einen hohen Gesamtdeckungsgrad an Gefäßpflanzen auf. Daneben sind in einzelnen Aufnahmen noch *Sphagnum*-Arten am Aufbau beteiligt.

Floristische Zusammensetzung: Neben der subdominanten *Carex echinata* sind noch *Carex nigra*, in einzelnen Aufnahmen auch *Caltha palustris, Trichophorum cespitosum*

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

und *Eriophorum vaginatum* sowie die Moose *Shpagnum angustifolium* und *S. capillifolium* in der Artengarnitur vertreten. Die Artenzahl pro Aufnahme beträgt 10, in einer der drei Aufnahmen sogar 19.

Standortscharakteristik: Die Wasserhaushaltsverhältnisse entsprechen in etwa denen der *Trichophorum*-Rasen, es fehlen aber sowohl die im Scirpetum codominanten *Sphagnum girgensohnii* und *S. palustre* als Feuchtezeiger als auch *Calluna* und andere Zwergsträucher. Die Erhaltung der gegenwärtigen Wasserhaushaltsverhältnisse scheinen durch die lange Schneedeckenandauer im Karboden gewährleistet. Der Anteil der Mineralbodenzeiger ist im Vergleich zum Scirpetum allerdings höher.

Dynamik: Eine Entwicklungstendenz war weder aus Beobachtungen im Gelände noch im Zuge der Analyse erkennbar. Beobachtungen über längere Perioden liegen aus dem Großen Kar nicht vor.

Verbreitung in Österreich: Die Gesellschaft ist in den Ostalpen weit verbreitet, Steiner (1992) gibt eine Übersicht für Österreich.

Gliederung: Eine Einordnung der wenigen kleinflächig im Scirpetum eingestreuten Bestände ist unsicher. Es existieren auch Übergangsbestände, für die allerdings kein Aufnahmematerial vorliegt. Steiner (1992) stellt eine Untergliederung in mehrere Subassoziation auf der Basis der Moose vor, die für das UG aber nicht nachvollzogen werden kann.

Nutzung und Gefährdung: Es ist keine Nutzung bekannt.

Aufnahmedaten: **86**: 87, 23.08.1997, 5, 100, 19, K: 2, **T**. – **87**: 43, 05.08.1997, 4, 100, 10, K: 1, **T**. – **88**: 44, 05.08.1997, 3, 100, 10, K: o.A., **T**.

4.3.5 Zwergstrauchheiden

Loiseleurio-Cetrarietum Br.-Bl. et al. 1939 (Tab. 7, lfd. Nr. 89–97)

Physiognomie: Das Erscheinungsbild ist durch einen dichten, 2–3 cm hohen Teppich eng verflochtener *Loiseleuria*-Triebe mit einer Gesamtdeckung zwischen 90 und 100 % geprägt. Das dichte Blattwerk wird durchsetzt von Makroflechten, wie *Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, C. arbuscula* und an besonders windexponierten Stellen von *Alectoria ochroleuca*. Neben der dominierenden Art *Loiseleuria procumbens* (mit Deckungsgraden bis zu 75 %) tritt weiters *Vaccinium gaultherioides* relativ stark in Erscheinung. Stets sind auch Elemente des Curvuletum, insbesondere *Carex curvula* selbst, vertreten. Die Wuchshöhe der übrigen Arten beträgt durchschnittlich 10 cm.

Floristische Zusammensetzung: Bei optimaler Entwicklung ist *Loiseleuria procumbens* als konstante Klassencharakterart dominant. Als Kennarten der Assoziation werden in Grabherr (1993b) die Flechte *Alectoria ochroleuca* und das im UG nur schwach vertretene Habichtskraut *Hieracium alpinum* angegeben (siehe Abb. 4).

Standortscharakteristik: Das Loiseleurio-Cetrarietum überzieht vor allem die schneefreien und windexponierten Grate und Rücken des UG, wo es als lokalklimatisch bedingte Dauergesellschaft die Standorte mit den extremsten Klimabedingungen besiedelt. Bei den Böden – in Aigner (1996) als A/D-Böden mit colluvialem Feinmaterial bezeichnet – handelt es sich um Tangel-Ranker.

Als Waldersatzgesellschaft in der oberen subalpinen Stufe ist die Assoziation stellenweise auch in den tiefer gelegenen Karböden (tiefgründige Böden mit hoher Rohhumusauflage) kleinflächig anzutreffen.

Die Neigung der Aufnahmeflächen variiert zwischen den relativ ebenen Böden am Grat mit 3–5 ° und den steil abfallenden Nordhängen mit bis zu 40 °.

Die windgefegten Kuppen des UG werden im Winter höchstens durch eine kurzanhaltende, dünne Schneedecke geschützt. Die schneefreien Flächen sind starken Temperaturschwankungen sowie mechanischen Belastungen durch Wind- und Schneeschliff ausgesetzt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Dynamik: Aichinger (1957) unterscheidet primäre und sekundäre Loiseleurieten, die als Degradation des Waldes in Beziehung zu verschiedenen Zwergstrauchheiden und Rasengesellschaften stehen.

Loiseleuria procumbens kann in der subalpinen Stufe edaphisch bedingt als Pionier oder in Form von Dauergesellschaften vorkommen, in der alpinen Stufe ist sie klimabedingt dominantes Element der Schlußgesellschaft. Je nach Intensität des anthropogenen Einflusses und abhängig von lokalklimatischen Verhältnissen und Böden führt die Vegetationsentwicklung von der Gemsheidegesellschaft zu anspruchsvolleren Zwergstrauchheiden. Andererseits kann nach Kahlschlag von Beständen des Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae die Feinerde durch den Wind erodiert werden. Die Degradation kann bis zum Gemsheidenspalieren führen.

Die Bestände sind – abgesehen von extremen Lagen – dem Mikrorelief folgend, mosaikartig mit Empetro-Vaccinieten und Rhododendreten verzahnt und in den streifenförmig ausgebildeten Krummseggenrasen unterhalb der Kämme inselförmig mit Beständen unter 100 m^2 Größe ausgebildet.

Verbreitung in Österreich: Das Loiseleurio-Cetrarietum ist in den E-Alpen weit verbreitet und durch Aufnahmen unter anderem aus folgenden Gebirgsgruppen belegt (von W nach E): Rätikon, Silvretta, Ötztaler Alpen, Tuxer Alpen, Gerlosplatte, Defreggen Gebirge, Hochkönig, Hohe und Niedere Tauern, Nockberge sowie am Stuhleck (Grabherr 1993b). In der Bearbeitung für die Pflanzengesellschaften Österreichs wurde von einer geographischen Differenzierung wegen der fließenden Übergänge im Ostalpenraum Abstand genommen. Die Bestände der südöstlichen Alpen, zu denen auch unser Material zu stellen ist, werden durch *Saponaria pumila* und *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca* charakterisiert.

Gliederung: Aufgrund des Aufnahmematerials können die Loiseleurieten im Kartierungsgebiet in zwei standörtlich begründete Ausbildungen gegliedert werden. Sie entsprechen den Subassoziationen cladinetosum und alectorietosum, die Pallmann & Haffter (1933) im Oberengadin auf Grund unterschiedlicher Bodenmächtigkeit und damit zusammenhängender -feuchte unterschieden haben.

Die im Schnitt mit 15 Arten/Aufnahme etwas artenreichere Ausbildung mit *Alectoria ochroleuca* (Tab. 7, lfd.Nr. 89–92) besiedelt die Kämme und Grate der Karumrahmung, die im Winter durch die Windwirkung lange schneefrei sind. Sie ist durch das Vorkommen von *Alectoria ochroleuca* sowie durch Arten der Gattung *Cetraria* (*C. islandica, C. ericetorum*) gekennzeichnet.

Die *Cladonia*-Ausbildung (Tab. 7, lfd. Nr. 93–97) besiedelt die weniger windexponierten Standorte und ist durch *Cladonia rangiferina* charakterisiert sowie durch das Zurücktreten oder Fehlen der windharten Flechten.

Nutzung und Gefährdung: Die Bestände werden aufgrund der exponierten Lage und der geringen Produktivität nicht genutzt.

Gemsheideteppiche sind sehr empfindlich selbst gegen kleinflächige Verletzungen, wie sie gerade auf Buckeln leicht durch Tritt und Schikanten entstehen können.

Aufnahmedaten: **89**: 55, 10.08.1997, 2, 100, 18, K: 1, **T**. – **90**: 84, 16.08.1997, 2, 100, 14, K: 1, **T**. – **91**: 921, 1995, 8, 100, 17, K: 1, **A**. – **92**: 58, 10.08.1997, 2, 100, 11, K: 1, **T**. – **93**: 936, 1995, 16, 90, 13, K: 2, **A**. – **94**: 2, 13.07.1997, 1, 100, 13, K: o.A., **T**. – **95**: 14, 16.07.1997, 2, 95, 9, K: o.A., **T**. – **96**: 991, 1995, 10, 98, 8, K: 1, **A**. – **97**: 933, 1995, 8, 95, 12, K: 1, **A**.

Empetro-Vaccinietum gaultherioides Br.-Bl. et al. 1939 (Tab. 7, lfd. Nr. 98–102)

Physiognomie: Die subalpinen Zwergstrauchheiden mit dominanten Vaccinien sind im Großen Kar weit verbreitet und treten mosaikartig verzahnt mit den Alpenrosenheiden und den *Nardus*-Rasen auf. Die Bestände mit einer Gesamtdeckung von 90 bis 100 % werden gewöhnlich bis etwa 30 cm, maximal 50 cm hoch und sind meist einschichtig ausgebildet, die Flechten *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina* und *Alectoria ochroleuca* bilden gelegentlich eine zweite Schicht (siehe Abb. 12).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Gut ausgebildete *Empetrum*-Heiden sind gekennzeichnet durch ein kodominantes Auftreten von *Empetrum hermaphroditum* und *Vaccinium gaultherioides* (Grabherr 1993b). *Empetrum hermaphroditum* fehlt im südöstlichsten Teil der Alpen. In den von Aigner (1996) dokumentierten Aufnahmen treten *Vaccinium gaultherioides, V. myrtillus* und *Calluna vulgaris* als kodominante Zwergsträucher, *Vaccinium vitis-idaea* tritt nur in einem Teil der Aufnahmen und dann mit geringer Abundanz auf. Grabherr (1993b)

Tab. 7: **Zwergstrauchheiden**
A: Loiseleurio-Cetrarietum Ausbildung mit *Alectoria ochroleuca*
B: Loiseleurio-Cetrarietum Ausbildung mit *Cladonia*
C: Empetro-Vaccinietum

		A				B					C				
Laufende Nummer		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Geländenummer		55	84	921	58	936	2	14	991	933	912	917	922	979	977
Höhe über Meer in 10 m		199	190	185	196	205	123	203	193	199	181	182	185	187	188
Exposition		N	N	N	N	N	N	NW	N	N	N	N	N	NW	N
Neigung in °		20	5	3	5	40	35	15	30	40	3	5	3	5	3
Veg.deckung Kraut in %		100	100	100	100	90	100	95	98	95	98	95	97	90	95
Artname/Schicht/Artenzahl		18	14	17	11	13	13	9	8	12	13	18	22	19	16
K-A: Loisel.-Cetrarietum															
Alectoria ochroleuca	K	+	2	+	2						+				
Hieracium alpinum	K	1	+												
Diff-A: Cladonia-Ausbildung															
Cladonia rangiferina	K					1	+	+	+	+	1				
Diff-A: Empetro-Vaccinietum															
Avenella flexuosa	K	+	+		+					1	2	2	3	2	2
Gentiana pannonica	K										+	+	+	+	+
Melampyrum pratense	K										2	2		+	2
Arnica montana	K											1	1	+	1
Leontodon helveticus	K						+				+		1	2	+
Luzula alpina	K											+	+	+	+
Anthoxanthum odoratum	K											1	+	1	
K-A: Lois.-Vaccinietea															
Vaccinium gaultherioides	K	2	3	2	2	2	1	1	2		2	2	2	2	2
Loiseleuria procumbens	K	4	4	4	4	3	4	3	4	2			+		
K-A: Loiseleurio-Vaccinion															
Phyteuma confusum	K	+					+								
Phyteuma hemisphaericum	K			+		+							+	+	+
Begleiter															
Cetraria islandica	K	3	3	2	3	2	1	+	1	1	1	2	2	1	2
Vaccinium myrtillus	K	r	1	+		1	+			3	2	2	2	2	2
Homogyne alpina	K	2		+			1			+	1	1	1	1	1
Calluna vulgaris	K	+	1	+	+				2		3	2	2	1	2
Campanula alpina	K	1	+	1	+		1	+			+	+	+	+	
Juncus trifidus	K	1	+	+		1		+		+					
Oreochloa disticha	K	+	+			+		r		+	+				
Saponaria pumila	K	+				+	+	+							
Carex curvula ssp. *curvula*	K	+			+	1	1	2	r						
Vaccinium vitis-idaea	K	+	+			+	+		r			1	+		
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K	+		+			+			1		+	+	+	+
Rhododendron ferrugineum	K			+		2								+	
Carex nigra	K		+	+											+
Trichophorum cespitosum	K	+													
Carex sempervirens	K	+												2	+
Cladonia arbuscula	M	+	+		+		+								
Veratrum album	K				3								1		
Avenula versicolor	K		+									+	+		

Weitere ein- und zweimal vorkommende Arten: *Calamagrostis villosa* 921: 1; *Carex sempervirens* 55: +; *Eriophorum vaginatum* 84: r; *Geum montanum* 58: +; *Hieracium piliferum* 14: +, 917: +; *Huperzia selago* 84: +; *Leontodon croceus* 922: +; *Leontodon helveticus* 2: +; *Luzula luzuloides* 977: 1; *Melampyrum sylvaticum* 14: +; *Nardus stricta* 977: 1, 979: 1; *Potentilla aurea* 922: +, 979: +; *Pseudorchis albida* ssp. *albida* 979: r; *Solidago virgaurea* 917: +; *Trichophorum cespitosum* 55: +; *Veratrum album* 58: 3.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

weist darauf hin, dass besonders tiefer gelegene (tiefsubalpine) *Vaccinium*-Heiden durchwegs frei von *Empetrum hermaphroditum* sein können und somit große Ähnlichkeiten zum Waldunterwuchs zeigen.

Floristische Zusammensetzung: Die Assoziationskennart *Empetrum hermaphroditum* fehlt. Als Differentialart gegenüber dem Loiseleurio-Cetrarietum können *Melampyrum pratense, Avenella flexuosa, Anthoxanthum odoratum, Arnica montana, Gentiana pannonica, Leontodon helveticus* und *Luzula alpina* gelten. Als Begleiter treten weitere Arten aus dem Sieversio-Nardetum auf, davon *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* dominant. Die mittlere Artenzahl der Aufnahmeflächen für die Assoziation ist mit 18 Arten (gegenüber 13 im Loiseleurio-Cetrarietum) höher, die Streuung reicht von 13 bis 22.

Standortscharakteristik: Die Krähenbeerenheide ist in der klassischen Fassung die Übergangsgesellschaft zwischen den exponierten Windheiden und dem durch eine Schneedecke geschützten Rhododendrenheiden.

Die wenig geneigten Standorte, zumeist Mulden bzw. leicht abfallende Hangseiten (Schattseiten) der Rundhöcker im Karboden, mit Neigungen zwischen 3 und 5 ° sind überwiegend N-exponiert. Die windausgesetzten Kuppenlagen der Rundhöcker werden zum überwiegende Teil vom Loiseleurio-Cetrarietum (in kleinflächiger Ausbildung) eingenommen.

Die Muldenstandorte weisen einen höheren Windschutz auf, die Böden sind nährstoffreicher und besser wasserversorgt als die der Kuppen. Durch die Verwehung des Schnees von den Kuppen in die Mulden entsteht eine Schneedecke, die die Vegetation vor extremen Witterungsbedingungen wie Frost oder Erosion weitestgehend schützt. Auch die unterschiedliche Wuchshöhe auf Kuppen und in Mulden gehen auf dieses mikromorphologische Standortsmosaik zurück.

Die klimatischen Bedingungen ermöglichen eine Bodenentwicklung bis zum Braunen Moderranker (siehe Aigner 1996).

Dynamik: Die Aufnahmen aus dem Großen Kar stammen aus Höhen zwischen 1815 und 1880 m, also zumindest zum Teil von potentiellen Waldstandorten.

Die Standorte der subalpinen Stufe sind als waldfähig einzustufen (vgl. Kuoch 1970), Sukzessionstendenzen in diese Richtung konnten im UG nirgends beobachtet werden, was mit der immer noch durchgeführten Almbewirtschaftung zusammenhängen dürfte.

Braun-Blanquet et al. (1954) sehen das Empetro-Vaccinietum als Glied einer progressiven Sukzessionsreihe auf Silikat-Rundhöckern oder Silikat-Moränen im Windschutz, die vom Oxyrietum digynae über ein *Loiseleuria*-Stadium zum Rhododenretum ferruginei führen kann.

Verbreitung in Österreich: Empetro-Vaccinieten sind im gesamten Alpenbogen, in den Pyrenäen und in den Karpaten (Tatra, Maramures, Rodna-, Caliman-, Fagaras-, Retezat-Gebirge u. a.) verbreitet (Coldea 1997, Grabherr 1993b).

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Schweingruber (1972) beschreibt aus dem Berner Oberland 3 Subassoziationen. Die in Aigner 1996 zusammengestellten 27 Aufnahmen aus Höhen zwischen 1815 und 2055 m geben hingegen ein recht einheitliches Bild. Abgesehen von einer etwas höheren durchschnittlichen Artenzahl/Aufnahmen in Beständen unter 1900 m (17 gegenüber 14 der Aufnahmen über 1900 m) sind *Vaccinium myrtillus* und *Gentiana pannonica* mit höherer Stetigkeit vertreten. *Rhododenron ferrugineum* erscheint nur vereinzelt und in kümmernden Individuen. Die Aufnahmen aus Lagen über 1900 m (über der potentiellen Waldgrenze) sind lediglich durch *Loiseleuria procumbens* und *Juncus trifidus* als Differentialarten und höhere Deckungsgrade von *Calluna* gekennzeichnet, wobei letztere die windgeschützteren Stellen bevorzugt, während *Loiseleuria* und *Juncus trifidus* die exponierteren Stellen einnehmen.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 12: Beweidete Flächen des Empetro-Vaccinietum.
Grazed stands of Empetro-Vaccinietum (photo: A. Drescher, September 2006).

Nutzung und Gefährdung: Das Empetro-Vaccinietum hat einerseits Bodenschutzfunktion, andererseits bieten die Bestände günstige Bedingungen für die Keimung von Holzarten (Braun-Blanquet et al. 1954). Junge Individuen von *Pinus mugo* sind nicht selten anzutreffen, seltener *Larix decidua*, für die Rohhumusauflagen ein ungünstiges Keimbett darstellen.

Aufnahmedaten: **98**: 912, 1995, 15, 98, 13, K: 0,5, **A**. **99:** 917, 1995, 100, 95, 18, K: 0,3, **A**. **100**: 922, 1995, 100, 97, 22, K: 0,3, **A**. **101**: 979, 1995, 25, 90, 19, K: 0,4, **A**. **102**: 977, 1995, 25, 95, 16, K: 0,4, **A**.

Rhododendretum ferruginei Rübel 1911 (Tab. 8, lfd Nr. 103–116)

Physiognomie: Das Rhododendretum ferruginei bildet im UG auf Flächen, die vom Vieh nicht mehr beweidet werden, dichte Bestände mit einer Höhe von 20–70 cm. In deren Unterwuchs treten vor allem *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea* stärker in Erscheinung. An Gräsern erreichen nur *Avenella flexuosa* und *Calamagrostis villosa* höhere Deckungsgrade. Die bestoßenen Flächen sind artenreicher.

Floristische Zusammensetzung: Die Rostrote Alpenrose, *Rhododendron ferrugineum*, tritt als Charakterart der Assoziation dominant in Erscheinung. Als Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten sind für das UG *Vaccinium gaultherioides* und *Loiseleuria procumbens* zu nennen, die jedoch nur mit geringen Deckungswerten auftreten.

Calamagrostis villosa kann als Ordnungstrennart zum Loiseleurio-Vaccinion angesehen werden.

In den beweideten Flächen treten vermehrt Arten des Sieversio-Nardetum auf, wie *Geum montanum*, *Veratrum album*, *Homogyne alpina*, *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*, *Nardus stricta*, *Arnica montana* und *Calluna vulgaris*.

Standortscharakteristik: Die Hauptverbreitung des Rhododendretum ferruginei im UG fällt in die obere subalpine bzw. untere alpine Stufe mit Höhen zwischen 1790 bis 1980 m. Benz (1922) gibt noch die Höhe von 1900 m als obere Grenze der Alpenrose auf der Koralpe an.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Infolge der Beweidung sind besonders die tiefergelegenen Bestände mit geringeren Hangneigungen, die für das Vieh leichter erreichbar sind, sehr stark aufgelockert. Unbeweidete Rhododendreten sind auf Flächen, die für die Nutzung ungünstige Bedingungen bieten, zurückgedrängt (Blockfelder, Steilhänge – siehe Vegetationskarte). Als Ersatzgesellschaft eines ehemaligen Waldes im Karboden nehmen die Bestände lediglich kleine Flächen ein.

Tab. 8: **Rhododendretum ferruginei**
A: beweidet
B: unbeweidet

		A										B			
Laufende Nummer		103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
Geländenummer		63	67	62	920	21	57	50	24	49	53	976	911	48	52
Höhe über Meer in 10 m		179	183	185	184	198	192	196	190	196	196	189	182	196	198
Exposition:		W	W	W	NO	W	N	N	W	N	N	N	N	N	N
Neigung in °		15	20	20	15	20	20	20	25	20	10	5	3	30	20
Veg.deckung S in %		5	5	5		5	30	15	5	25	10			70	70
Veg.deckung K in %		95	95	95	90	95	70	85	95	75	90	99	100	30	30
Artname/Schicht/Artenzahl		24	26	20	24	24	29	22	25	20	24	14	5	13	13
K Rhododendretum ferruginei															
Rhododendron ferrugineum	S	+	+	+	3	5	3	2	1	3	2	3	5	3	3
Kennarten K+O+V															
Vaccinium gaultherioides	K	1	+	2	+	1	2				1	+		1	1
Loiseleuria procumbens	K	+				+					+				
Diff.-Art Rhododendro-Vaccinion															
Calamagrostis villosa	K						2					1	1	2	1
Begleiter															
Vaccinium myrtillus	K	2	3	4	3	4	2	3	3	2	3	3	2	2	2
Geum montanum	K	1	1	+	+	+	+	2	1	1	1	+		+	+
Veratrum album	K		r	+		r	+	+	+	+	+		1	+	+
Avenella flexuosa	K	1	1	2	2	+	1	1	1	2	1	1		1	+
Homogyne alpina	K	2	2	1	+	1	1	1	1	2	1	+		+	+
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K	+	+	1	1	1	2	2	+	+	1	+			
Cetraria islandica	K	2	2	2	+	3	1	1	1	+	1				
Nardus stricta	K	3	1		+			1	+	1	1				
Potentilla aurea	K	1		+	+		+	1	1	+	2				
Avenula versicolor	K	+	+		+	+	+	+	+	+	+				
Luzula alpina	K	+	+	+	+		+		+	+					
Anthoxanthum odoratum	K	+	+		+	+		+	+		+				
Arnica montana	K	1	1	+	2		1								
Calluna vulgaris	K	2	2	1	1	+	1	+	+						
Leontodon croceus	K		1				+	+	+	+	+				
Phyteuma hemisphaericum	K		+					+		+	+				
Soldanella pusilla	K			+		1		+		1	+				
Leontodon helveticus	K	+	1	1		+		1		1	+				
Vaccinium vitis-idaea	K	1	2		+		1				1	+			
Carex sempervirens	K	+	+		+	r			+	+					
Campanula barbata	K		+		+				+	+	+				
Cladonia rangiferina	K	+	+	+		+	1								
Gentiana pannonica	K		+		+		+					+			
Festuca rubra agg.	K	+	+	+			+	r			+				+
Picea abies	K	r	r	r											
Campanula alpina	K				+	1						r			
Melampyrum sylvaticum	K			+			+		+	+		1			
Euphrasia minima	K						+		+	+	+				
Silene vulgaris	K						1	+				+		+	1
Solidago virgaurea ssp. *minuta*	K						+	+			+			+	+
Hypericum perforatum	K							+	+						+
Rumex alpestris	K						r		r			+		+	
Peucedanum ostruthium	K								r					+	
Adenostyles alliariae	K													+	r
Hieracium alpinum	K		+			+									
Juniperus communis ssp. *alpina*	K	+					r								
Luzula luzuloides	K				+	+			+						

Weitere einmal vorkommende Arten: *Alnus viridis* 62: r; *Carex curvula* 53: r; *Deschampsia cespitosa* 24: 2; *Dianthus superbus* 63: +; *Hieracium piliferum* 21: +; *Hylocomium splendens* 57: +; *Juncus trifidus* 53: +; *Luzula campestris* 24: +; *Melampyrum pratense* 53: 1; *Phyteuma confusum* 53: +; *Phyteuma persicifolium* 48: +; *Pinus mugo* 49: r; *Pseudorchis albida* 48: +; *Rhinanthus pulcher* 57: r; *Saponaria pumila* 63: +; *Sempervivum montanum* 53: r; *Sorbus aucuparia* 50: +.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Da die Rostrote Alpenrose nicht nur frost-, sondern auch windempfindlich ist, bevorzugt das Rhododendretum windgeschützte Hänge und Mulden mit geringerer Evaporation und höherer Bodenfeuchte (Kemmer 1993). Die Bestände im UG sind vorwiegend an N- und W-exponierten Hängen anzutreffen, wo sie im Winter durch Schnee vor Frost geschützt sind. Windverfrachtung des Schnees spielt dabei eine wichtige Rolle. Die geringe Kälteresistenz (DL 50 bei –20 °C, Larcher & Bauer 1981) verhindert eine Ausbreitung auf weniger geschützte Lagen.

Die **Böden**, auf denen die Bestände des Rhododendretum ferruginei stocken, sind überwiegend alpine Moderranker (Aigner 1996).

Dynamik: Gegenwärtig sind die acidiphilen *Rhododendron*-Heiden im Großen Kar weit verbreitet. Ihre Fläche nimmt mit der Extensivierung der Almwirtschaft zu, da sich *Rhododendron ferrugineum* bei mangelnder Pflege (Entfernung der aufkommenden Gehölze) auf den sauren Böden leicht ausbreiten kann. Nach völliger Eingestellung der Beweidung kann eine Weiterentwicklung zu Nadelwald eintreten (vgl. Knapp 1962, Aigner et al. 2003).

Verbreitung in Österreich: Nach Grabherr (1993b) liegen zahlreiche Angaben aus den „zentralen Silikatalpen" vor, beginnend im Rätikon, über die Ötztaler Alpen, den Tuxer Alpen, den Defregger Bergen, der Gerlosplatte, den Hohen Tauern, den Radstädter Tauern, den Seckauer Tauern sowie aus den Nockbergen.

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Bisher ist aus dem Verbreitungsgebiet der bodensauren Alpenrosenheiden eine Vielzahl von Subassoziationen beschrieben worden (u.a. Braun-Blanquet & Braun-Blanquet 1931, Pallmann & Haffter 1933, Schweingruber 1972, Wagner 1965). Die Gliederung für das Kartierungsgebiet erfolgte in beweidete bzw. unbeweidete Flächen, wobei die unbeweideten Bestände deutlich artenärmer sind als die beweideten (vgl. Tabelle 8).

Nutzung und Gefährdung: *Rhododendron*-Arten werden seit alters her von den die Almen bewirtschaftenden Bauern als lästiges Weideunkraut betrachtet und durch Schwenden und Ausbrennen zurückgedrängt. So entsteht ein eng verzahntes Vegetationsmosaik aus Weiderasen und Zwergsträuchern, typisch entlang von „Viehgangeln" oder auf Buckelweiden (Grabherr 1993b). Wegen des toxischen Inhaltstoffes (Andromedo-Toxin) mit seinem scharfen, narkotischen Charakter wird die Alpenrose vom Vieh nicht gefressen, kann sich daher gegenüber besseren, jedoch konkurrenzschwächeren Futterpflanzen ausdehnen und somit große Weideflächen wirtschaftlich entwerten.

Aufnahmedaten: **103**: 63, 11.08.1997, 5, 100, 24, S: 4, K: 4, **T**. – **104**: 67, 12.08.1997, 5, 100, 26, S: 5, K: 5, **T**. – **105**: 62, 11.08.1997, 10, 100, 20, S: 2, K: 3, **T**. – **106**: 920, 1995, 100, 90, 24, S: 5, K: 5, **A**. – **107**: 21, 26.07.1997, 5, 100, 24, S: 4, K: 3, **T**. – **108**: 57, 10.08.1997, 15, 100, 29, S: 7, K: 4, **T**. – **109**: 50, 05.08.1997, 5, 100, 22, S: 7, K: 4, **T**. – **110**: 24, 27.07.1997, 5, 100, 25, S: 4, K: 3, **T**. – **111**: 49, 05.08.1997, 7, 100, 20, S: 5, K: 5, **T**. – **112**: 53: 05.08.1997, 5, 100, 24, S: 4, K: 3, **T**. – **113**: 976, 1995, 25, 99, 14, S:10, K: 10, **A**. – **114**: 911, 1995, 20, 100, 5, S: 7, K: 7, **A**. – **115**: 48, 05.08.1997, 4, 100, 13, S: 7, K: 3, **T**. – **116**: 52, 05.08.1997, 3, 100, 13, S: 5, K: 3, **T**.

4.3.6 Subalpine Hochstauden und Gebüsche

Cicerbitetum alpinae Bolleter 1921 (Tab. 9, lfd. Nr. 117–126)

Physiognomie: Die zweischichtigen Bestände des Cicerbitetum alpinae besiedeln vorwiegend feuchte Bach- bzw. Quellsäume der subalpinen Stufe des UG. Die Gesamtdeckung beträgt fast immer nahezu 100 %, wobei die Hochstauden, die die obere Schicht bilden, Wuchshöhen von ca. 1 m erreichen. Sträucher fehlen weitestgehend, vereinzelt sind jedoch *Lonicera coerulea* oder auf tiefer gelegenen Standorten *Alnus alnobetula* eingestreut.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 9: **Cicerbitetum alpinae**
A: Fazies mit *Doronicum austriacum*
B: Fazies mit *Peucedanum ostruthium*
C: Fazies mit *Doronicum cataractarum*

		A			B		C				
Laufende Nummer		117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Geländenummer		83	92	93	68	73	56	81	82	928	926
Höhe über Meer in 10 m		197	188	187	182	182	198	182	196	192	191
Exposition		N	N	N	W	W	N	N	N	N	O
Neigung in °		20	15	10	20	15	20	5	15	3	2
Veg.deckung S in %					20						
Veg.deckung K in %		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Artname/Schicht/Artenzahl		11	18	14	21	25	26	19	16	13	10
K Cicerbitetum alpinae											
Cicerbita alpina	K		3	2							
Diff.-Arten der Ausbildungen											
Doronicum austriacum	K	2	1	1							
Peucedanum ostruthium	K				3	2	2	2	1	+	2
Doronicum cataractarum	K						3	3	4	5	+
Kennarten K+O+V											
Athyrium distentifolium	K	+	+	+							
Adenostyles alliariae	K	2	2	2			1				
Rumex alpestris	K	+	1	1			+				
Saxifraga rotundifolia	K				1	+					
Viola biflora	K				2		2	2	1	1	1
Trennarten V											
Geranium phaeum	K	r	+	+	1			+			
Begleiter											
Calamagrostis villosa	K	3	2	2							
Lonicera caerulea	S				2	+					
Parnassia palustris	K				+	+					
Geranium sylvaticum	K				3	1					
Geum rivale	K				+	+					
Knautia drymeia	K				1	+					
Hypericum perforatum	K				2	1	+	2			
Alchemilla philonotis	K				1	+	1	+	+		
Chaerophyllum hirsutum	K				1	1	1	+	3		
Tephroseris crispa	K				1	1	2	2		1	2
Deschampsia cespitosa	K					+	1	2		1	1
Soldanella pusilla	K			2			2	2	1		
Caltha palustris	K						2	1	2	+	1
Cardamine rivularis	K						1	+	+		
Cardamine amara	K						1	+	1	2	+
Ranunculus aconitifolius	K			+			1		1	2	
Rumex alpinus	K						+	1	1		4
Saxifraga stellaris	K			+			1		+		
Veratrum album	K	+	+	+	+	+	1	1	+		2
Phleum rhaeticum	K				+	+	+				
Geum montanum	K				1	+	+	+	+		
Homogyne alpina	K		+				+		+	+	
Avenella flexuosa	K	+	+		+		+				
Gentiana pannonica	K		+	+			r				
Circaea lutetiana	K		+	+							
Silene vulgaris	K	+			+	+	+				
Sorbus aucuparia	K		r			r					
Solidago virgaurea ssp. *minuta*	K		+			+	+				
Leontodon helveticus	K							+		+	
Luzula alpina	K						+	+			

Weitere einmal vorkommende Arten: *Alchemilla vulgaris* agg. 56: 1; *Alnus viridis* 93: r; *Calycocorsus stipitatus* 93: +; *Campanula cochleriifolia* 73: +; *Carex atrata* 82: +; *Carex frigida* 82: +; *Carlina acaulis* 73: +; *Dryopteris filix-mas* 93: 1; *Epilobium nutans* 68: +; *Festuca rubra* 83: +; *Gentiana punctata* 56: r; *Gentianella germanica* 73: +; *Leontodon hispidus* 83: +; *Myosotis palustris* agg. 56: +; *Pedicularis recutita* 73: +; *Pinus mugo* 926: r; *Poa alpina* 81: +; *Polystichum aculeatum* 93: +; *Rhododendron ferrugineum* 93: 2; *Saxifraga aizoides* 81: +; *Senecio nemorensis* 92: 1; *Stellaria nemorum* 82: +; *Thalictrum aquileqiifolium* 73: +; *Vaccinium myrtillus* 81: 2; *Valeriana tripteris* 93: 1.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Neben *Adenostyles alliariae* erreichen noch *Peucedanum ostruthium*, *Doronicum austriacum* und *D. cataractarum* höhere Deckungswerte. Das hohe Nährstoff- und Wasserangebot ermöglicht die Dichte großblättriger Arten, die ohne Verdunstungsschutz auskommen (Karner & Mucina 1993).

Die Arten der unteren Schicht, wie etwa *Viola biflora* nützen das Lichtangebot im Frühjahr, da der Boden im Sommer zur Hauptentwicklungszeit vollständig von den großen Blättern beschattet wird (Thimm 1953).

Floristische Zusammensetzung: Nach Wörz (1989) ist die Hochstaudenvegetation in den Alpen recht unterschiedlich zusammengesetzt, was nicht nur mit dem Kalkgehalt der Substrate zusammenhängt. Karner & Mucina (1993) führen den Alpen-Milchlattich *Cicerbita alpina* als Charakterart der Assoziation, wiewohl diese Art in den Beständen auch völlig fehlen kann (Wörz 1989). Als konstante Begleiter sind *Calamagrostis villosa*, *Geranium sylvaticum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Tephroseris crispa* sowie *Montio-Cardaminetea*-Arten zu nennen.

Als Trennarten der einzelnen Ausbildungen sind *Doronicum austriacum*, *D. cataractarum* und *Peucedanum ostruthium* zu nennen.

Standortscharakteristik: Die primären Bestände des Cicerbitetum sind an dauernd durchfeuchtete Standorte der subalpinen Stufe gebunden, lokal an Nordhängen bis in Höhen von etwa 1970 m. Dort sind die Bestände fast durchwegs mit dem Grünerlengebüsch verzahnt. Weitere charakteristische Standorte sind steile, beschattete (N-)Hänge oder feuchter Schutt. In tiefer gelegenen Beständen tritt teilweise *Alnus alnobetula* hinzu, in der hochmontanen Stufe werden vergleichbare Standorte vom Hochstauden-Fichtenwald besetzt. Die höhergelegenen Ausbildungen folgen besonders an den N-Hängen des Kars den Quellbächen. Die Standorte erreichen Neigungen um 20 ° bis 30 °.

Der Nährstoffreichtum der frischen und lockeren Braunerdeböden (Oberdorfer 1973) des Cicerbitetum alpinae läßt sich auf mehrere Ursachen zurückführen. Einerseits sorgt das sickernde Oberflächenwasser der Hänge für eine ausreichende Nährstoffversorgung, andererseits kann auch die wiederholte Anlagerung von Feinmaterial durch Staub, Schnee, Kot etc. einen ähnlichen Effekt hervorrufen (Karner & Mucina 1993).

Dynamik: Die Hochstaudenvegetation des Cicerbitetum alpinae wird als Dauerstadium auf gefestigtem Schutt aufgefasst. An Steilhängen wird die Ausbildung einer Gehölzschicht durch regelmäßigen Steinschlag und/oder Lawinenabgänge verhindert. Aus älteren, staudenreichen Ausbildungen kann sich Grünerlenbuschwald entwickeln, eine Weiterentwicklung zu geschlossenem Wald ist auf den regelmäßig gestörten Standorten nicht möglich. Schmale, streifenartige Bestände der Gesellschaft sind auch auf dem obersten Karboden entlang der Quellbäche ausgebildet.

Nach Braun-Blanquet (1976) entwickelt sich nach dem Schlag von *Alnus alnobetula* vielfach eine Ausbildung, in der Arten des Adenostylion zur Dominanz kommen können, auch Wilmanns (1993) und Wörz (1989) berichten von einer sekundären Ausbreitung von Hochstauden nach Schlag der Grünerle, wenn eine Beweidung ausbleibt.

Verbreitung in Österreich: Bestände des Cicerbitetum werden aus den gesamten Ostalpen angegeben. (Karner & Mucina 1993).

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Mit unserem Aufnahmematerial lässt sich zwanglos eine Gliederung in drei Ausbildungen durchführen, die am ehesten als Fazies einzustufen sind: die Fazies mit *Doronicum austriacum* (Tab. 9, lfd. Nrn. 117–119), die Fazies mit *Peucedanum ostruthium* (Tab. 9, lfd. Nrn. 120–121) und die Fazies mit *Doronicum cataractarum* (Tab. 9, lfd. Nrn. 122–126). Ob die gut abgegrenzte Ausbildung mit *Doronicum cataractarum,* einem Lokalendemit der Koralpe, besser als eigene Assoziation abgetrennt wird, soll hier nicht entschieden werden. Als Differentialarten der letzteren treten Arten der Quellfluren, wie *Cardamine amara*, *C. rivularis*, *Saxifraga stellaris* und *Caltha palustris* auf. Sie nimmt somit eine vermittelnde Stellung zwischen den Klassen Mulgedio-Aconitetea und Montio-Cardaminetea ein.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nutzung und Gefährdung: Die direkt im Kar gelegenen Bestände werden beweidet. Die Blütenköpfe der zahlreichen Asteraceaen sind im Sommer häufig abgefressen. Andere Begleitarten bleiben wegen ihrer Giftigkeit oder ihres schlechten Geschmacks unberührt.

Aufnahmedaten: **117**: 83, 14.08.1997, 4, 100, 11, K: 10, **T**. – **118**: 92, 24.08.1997, 7,100, 18, K: 7, **T**. – **119**: 93, 24.08.1997, 5,100, 14, K: 7, **T**. – **120**: 68, 12.08.1997, 3, 100, 21, S: 10, K: 7, **T**. – **121**: 73, 12.08.1997, 4, 100, 25, K: 7, **T**. – **122**: 56, 10.08.1997, 6, 100, 26, K: 10, **T**. – **123**: 81, 14.08.1997, 6, 100, 19, K: 10, **T**. – **124**: 82, 14.08.1997, 10, 100, 16, K: 8, **T**. – **125**: 928, 1995, 25, 100, 13, K: 10, **A**. – **126**: 926, 1995, 18, 100, 10, K: 10, **A**.

Alnetum viridis Br.-Bl. 1918 (Tab. 10, lfd. Nr. 140–148)

Physiognomie: Das Alnetum viridis bildet im UG dicht geschlossene Bestände mit Gesamtdeckungswerten von 100 %. Die Strauchhöhe variiert dabei zwischen 100 bis 200 cm. Vereinzelt sind *Picea abies* und *Sorbus aucuparia* in der Strauchschicht beigemischt. Die Krautschicht erreicht in jenen Beständen, in denen die Grünerlen-Strauchschicht lückig und dadurch lichtdurchlässiger wird, 50 bis 80 % Bedeckung (siehe Abb. 14).

Floristische Zusammensetzung: Als Charakterart tritt im UG mit hoher Dominanz die Grünerle, *Alnus alnobetula*, auf. Eine Vielzahl der von Karner & Mucina (1993) genannten Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten lassen sich nachweisen, die jedoch im UG nur mit geringer Deckung vertreten sind. Als Trennart zum Adenostylion alliariae kann *Rhododendron ferrugineum* angesehen werden.

Innerhalb der Begleiter treten *Calamagrostis villosa, Avenella flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus, Dryopteris expansa* und *Solidago virgaurea* subsp. *minuta* stärker hervor.

Standortscharakteristik: Wegen der benötigten Bodenfeuchte ist das *Alnetum viridis* bevorzugt im Silikatgebirge angesiedelt (Karner & Mucina 1993) und aufgrund der intensiven Transpiration an Standorten, wie beispielsweise auf Nordhängen und in Mulden anzutreffen, die mit Riesel- und Quellwasser versorgt werden (Ozenda 1988).

Im UG findet sich das Grünerlengebüsch bevorzugt in den schattigeren, N- bis NW-exponierten Lagen in Höhen zwischen 1660 und 2000 m. Die zwischen 20 und 40 ° geneigten Hänge trocknen auch im Sommer kaum oder überhaupt nicht aus. Lokal können Grünerlenbestände zur Bildung von Schneewächten beitragen.

Aus den mit den Grünerlengebüschen eng verzahnten Zwergstrauchgesellschaften greifen die frischeliebenden und wenig frostharten Arten *Vaccinium myrtillus* und *Rhododendron ferrugineum,* in die Bestände über.

Die tiefgründigen Böden sind durch Mull als Humusauflage gekennzeichnet. Die Luftstickstoff bindenden Symbionten der Grünerle gewährleisten auch eine gute Stickstoffversorgung.

Dynamik: *Alnus alnobetula* gilt als Pioniergehölz, das häufig bei Unternutzung subalpiner Weideflächen auftritt (Karner & Mucina 1993). Weiters tritt die Art nach einem Kahlschlag subalpiner Wälder als Erstbesiedler in Erscheinung.

Große Flächen der Grünerlen-Standorte sind durch den Menschen zu Weide umgewandelt worden. Das Alnetum viridis alterniert in diesem Zusammenhang daher häufig mit offenen Hochstaudenfluren, die durch Brand oder Schlag aus dem Buschwerk entstehen. Bei fortgesetzter Degradation können die Bestände durch solche von Gesellschaften aus dem Verband Nardion ersetzt werden (Oberdorfer 1973).

Verbreitung in Österreich: Nach Karner & Mucina (1993) liegen vegetationskundlichen Untersuchungen des Alnetum viridis aus Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Kärnten und der Steiermark vor.

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Die Bestände des Großen Kars sind der von Medicus (1981) für das Hollersbachtal belegten Subassozation vaccinietosum myrtillis des Alnetum viridis floristisch sehr ähnlich. Dabei finden sich im Unterwuchs der frischen, mäßig durchfeuchteten Hänge Zwergsträucher wie *Vaccinium*

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

myrtillus, *V. vitis-idaea* (spärlich) und *Rhododendron ferrugineum*. Dazwischen und unter den Zwergsträuchern sind verschiedene Arten der Ordnung Vaccinio-Piceetalia zu finden wie z. B. *Homogyne alpina*, *Solidago virgaurea* subsp. *minuta*, *Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa* und andere. Nach Medicus (1981) ist diese Subassoziation auf jüngeren Felsstürzen oder auf Flächen mit anthropogenem Einfluss anzutreffen.

Tab. 10: **Subalpine Gebüsche**
A: Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae
B: Pinetum rotundatae
C: Alnetum viridis

		A								B					C								
Laufende Nummer		127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148
Geländenummer		34	35	36	37	91	935	930	915	K3	K1	K2	K4	K5	61	51	25	59	60	85	932	931	934
Höhe über Meer in 10 m		196	194	192	190	190	201	192	182	191	183	186	183	181	188	198	190	192	192	166	197	195	200
Exposition		N	N	NW	NW	O	N	N	N	-	N	-	-	-	W	N	NW	W	W	NW	N	N	N
Neigung in °		10	20	5	10	5	40	20	5	-	5	-	-	-	30	30	35	30	30	20	40	25	40
Veg.deckung S in %		100	100	100	80	100	40	60	80	75	70	60	80	70						10			
Veg.deckung K in %		80	80	100	100	80	30	80	80	60	50	70	45	70	100	80	80	100	80	60	75	80	80
Veg.deckung M in %										30	40	50	70	50	70	100	100	70	80	100	50	50	30
Artname/Schicht/Artenzahl		14	17	12	10	12	8	7	13	13	16	10	12	15	9	16	14	15	12	28	11	13	7
K und Diff.-Arten der Assoziationen																							
Pinus mugo	S	4	4	5	4	5	3	4	5	4	4	4	5	4									
Dicranum scoparium	M									2	2		1										
Sphagnum capillifolium	M									1		2	2	3									
Sphagnum girgensohnii	M										3	2	3	2									
Alnus alnobetula	S														5	3	4	5	4	2	4	5	5
Begleiter																							
Rhododendron ferrugineum	S+K	2	2	1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	4	1	+		+	+	2
Vaccinium myrtillus	K	2	3	3	1	2	3	3	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1	+	r			
Avenella flexuosa	K	+	+	1	+	+	1			1	+			1	2	1	1	1	2	+	+	2	1
Calamagrostis villosa	K	+	1	+	+	+	1	2	+	2	3				+	2	+	1	1	2	4	3	
Homogyne alpina	K	+	+	+		1					1				1	+	1	+	+		+	1	+
Dryopteris expansa	K	+	+	+	+			1	+		+					+		+	1	+	1	+	
Veratrum album	K	+	+	+	+		+	1	+							+	+	+	1	+	1	1	
Athyrium distentifolium	K			+		+					[r]							+	+				
Soldanella pusilla	K	1	+	+															1				
Solidago virgaurea ssp. *minuta*	K	+	+	+	+											+		1		+	+	+	
Rhythidiadelphus triquetrus	M		+		+		2			1	1		1										
Vaccinium vitis-idaea	K		+			1				2		1	1	2			+						
Hylocomium splendens	M						1		2	1	2		2	1				+	1				
Dryopteris carthusiana	K									1	1			+									
Cetraria islandica	M									1			1	1									
Sphagnum magellanicum	M											2	2										
Eriophorum vaginatum	K	+										4		3									
Sphagnum angustifolium	M											1		1									
Rubus idaeus	K														+				+	+			
Senecio hercynicus	K														1			1	1				
Adenostyles alliariae	K	+	+		+													+		3		+	
Calluna vulgaris	K					+			+			+											
Doronicum austriacum	K	+																1		2			
Oxalis acetosella	K							+	+		1									3			
Vaccinium gaultherioides	K		+													+	1						
Geum montanum	K															1	+				+		
Pulsatilla alpina ssp. *austriaca*	K																+				+		+

Weitere ein- und zweimal vorkommende Arten: *Anthoxanthum odoratum* 932: 1; *Brachythecium starkei* K1: +; *Campanula alpina* 35: +; *Carex curvula* 35: r; *Circaea lutetiana* 85: 1, 931: +; *Cladonia* spec. K5: 1; *Deschampsia cespitosa* 934: r; *Dicranum polysetum* 915: 1, 935: 1; *Dryopteris filix-mas* 85: 2; *Festuca rubra* agg. 61: +; *Gentiana pannonica* 915: +; *Gentiana punctata* 931: +, 932: +; *Hieracium alpinum* 91: +; *Hieracium murorum* 51: +; *Huperzia selago* 85: r; *Hypericum perforatum* 60: +; *Juncus jacquinii* 25: 1; *Luzula luzuloides* 25: 1; *Lycopodium annotinum* K5: r; *Melampyrum sylvaticum* 60: +; *Oreochloa disticha* 34: +, 35: +; *Peucedanum ostruthium* 51: +, 85: +; *Phleum rhaeticum* 61: +; *Picea abies* S 25: +, 91: r; *Picea abies* K 915: +; *Plagiothecium curvifolium* K1: +, K3: +; *Pleurozium schreberi* K3: 1, K4: 4; *Polytrichum commune* K4: [1], K5: 1; *Potentilla aurea* 85: +; *Ptilidium crista-castrensis* K1: +; *Ptilidium ciliare* 915: +; 935: +; *Ranunculus aconitifolius* 61: 1; *Ranunculus platanifolius* 51: +; *Rumex alpestris* 51: +, 85: +; *Senecio hercynicus* 60: +; *Senecio subalpinus* 85: +; *Silene vulgaris* 25: +, 51: +; *Sorbus aucuparia* 25: 1, 930: +; *Stellaria nemorum* 85: +, 931: +; *Thelypteris phegopteris* 931: +; *Valeriana celtica* subsp. *norica* 35: +; *Viola biflora* 85: 2, 931: +.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 13: Bestand eines Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae auf einem großen Felsblock.
Stand of the association Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae on a large boulder (photo: A. Drescher, October 2005).

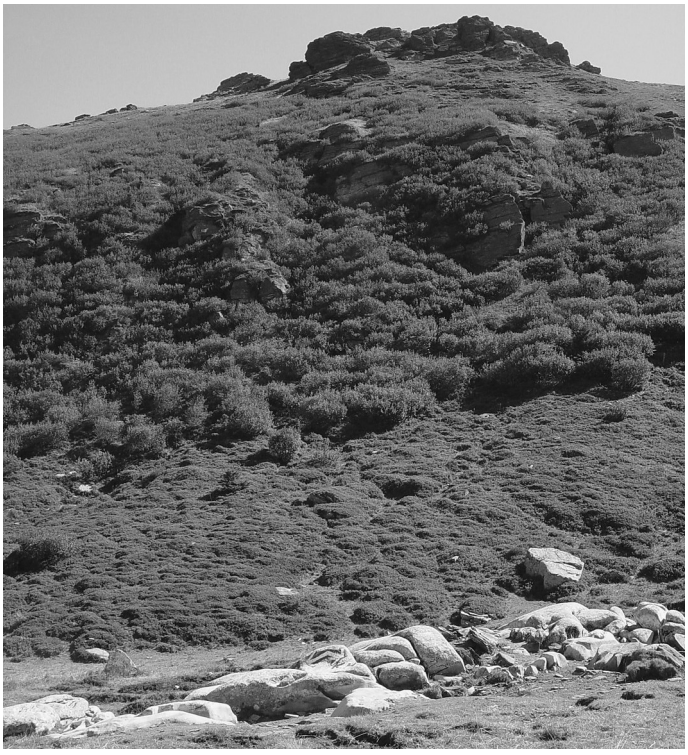


Abb. 14: Bestand eines Alnetum viridis am NE-exponierten Steilhang des Großen Kars.
Stand of the association Alnetum viridis on the NE-exposed steep slop of the cirque "Großes Kar" (photo: A. Drescher, September 2006).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nutzung und Gefährdung: Eine Ausdehnung über ihr natürliches Vorkommen hinaus haben die Grünerlen als Weideunkraut erfahren, da das Laub für das Vieh giftig ist und nicht gefressen wird. So kann sich die Grünerle, wenn sie nicht geschwendet wird, ungehindert ausbreiten. Medicus (1981) berichtet, dass *Alnus alnobetula* im Hollersbachtal sogar Bestände des Rhododendretum ferruginei und Bürstlingsweiden verdrängt.

Im UG bietet die Grünerle dem Endemiten *Doronicum cataractarum* Schutz vor Viehverbiß. Stellenweise kann es aber auch durch zu dichten Kronenschluß der Grünerlen zu Standortseinschränkungen für den Endemiten kommen (Sackl 1997).

Neben der **Nutzung** als Brennmaterial (für Almhütten) werden der Beitrag zum Schutz vor Lawinen (Karner & Mucina 1993) und die bodenverbessernden Eigenschaften genannt (Schröter 1926).

Aufnahmedaten: **140**: 61, 11.08.1997, 15, 100, 9, S: 17, K: 5, **T**. – **141**: 51, 05.08.1997, 15, 100, 16, S: 15, K: 5, **T**. – **142**: 25, 27.06.1997, 10, 100, 14, S: 15, K: 3, **T**. – **143**: 59, 11.08.1997, 10, 100, 15, S: 10, K: 7, **T**. – **144**: 60, 11.08.1997, 10, 100, 12, S: 12, K: 5, **T**. – **145**: 85, 23.08.1997, 20, 100, 28, S: 80, K: 5, **T**. – **146**: 932, 1995, 300, o.A., 11, S: 10, K: 4, **A**. – **147**: 931, 1995, 10, o.A., 13, S: 20, K: 5, **A**. – **148**: 934, 1995, 10, o.A., 7, S: 20, K: 3, **A**.

Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae (Tab. 10, lfd. Nr. 127–134)

Physiognomie: Das Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae des UG bildet bis zu 2 m hohe Bestände aus, die durchschnittliche Gesamtdeckung beträgt mehr als 90 %, die Artenzahl variiert zwischen 7 und 17 Arten pro Aufnahme.

Die zwergstrauchreiche Bodenvegetation mit einer durchschnittlichen Vegetationshöhe von 50 cm und einer Deckung zwischen 30 und 100 % entspricht nach Wallnöfer (1993) weitgehend jener im typischen Silikat-Lärchen-Zirbenwald und enthält zahlreiche azidophile Arten wie *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea* (siehe Abb. 13).

Floristische Zusammensetzung: *Pinus mugo* gilt als Kennart der Assoziation. Hochstet und dominant bis subdominant sind *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus* zu nennen. Als Klassen-, Ordnungs- und Verbands-Kennarten sind *Picea abies* und *Homogyne alpina* zu nennen. Als weitere Begleiter treten die Gräser *Calamagrostis villosa* und *Avenella flexuosa* sowie der Weidezeiger *Veratrum album* auf. Sie können vereinzelt auch höhere Deckungswerte erreichen.

Die Moosschicht erreicht kaum Deckungswerte über 5 % und wird vorwiegend von *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum* und *Ptilidium ciliare* gebildet.

Standortscharakteristik: Der Verbreitungsschwerpunkt der Gesellschaft liegt in der oberen subalpinen und der alpinen Stufe in Höhen zwischen 1815 und 2010 m. Großflächige Ausbildungen sind an den Nordhängen des Kars, mit Hangneigungen bis zu 40 ° vorzufinden.

Auf Blockhalden, in direktem Kontakt mit dem anstehenden Fels, können abgesehen von den saxocolen Flechten-Assoziationen nur Latschenbestände Fuß fassen (Schittengruber 1961).

An solchen exponierten Standorten kommt dem Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae die Stelle einer bodenbildenden, aufbauenden Pflanzengesellschaft zu, die den Baumwuchs und die Wiederbesiedelung mit Wald begünstigt und fördert.

Aigner (1996) erwähnt für das UG Grobmaterial-Rohböden oder Ranker mit mächtiger Rohhumusauflage.

Dynamik: Werden heidelbeerreiche Latschenbestände zur Weidebeschaffung geschlagen und ungeregelt beweidet, so entwickeln sich diese nach Aichinger (1957) zu Bürstlingsrasen. Bei völliger Einstellung der Beweidung setzt eine regressive Sukzession zu Latschenbeständen ein.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Verbreitung in Österreich: Nach Wallnöfer (1993) liegt Aufnahmematerial aus dem Montafon, dem Kleinen Walsertal, vom Ampasser Kessel in Tirol, aus dem Pinzgau, dem Tennengebirge, den Hohen Tauern, den Radstädter Tauern, den Nockbergen sowie vom Stuhleck in der Steiermark vor.

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Eine Gliederung des Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae wurde im UG nicht vorgenommen.

Nutzung und Gefährdung: Forstwirtschaftlich sind die Bestände ohne Bedeutung. Ihre Erhaltung ist im Zusammenhang mit dem Erosionsschutz und dem Landschaftswasserhaushalt zu sehen. In der Nähe von Almhütten findet die Latsche auch als Brennmaterial Verwendung.

Aufnahmedaten: **127**: 934, 04.08.1997, 15, 100, 14, S: 13, K: 5, **T**. – **128**: 35, 04.08.1997, 30, 100, 17, S: 15, K: 5, **T**. – **129**: 36, 04.08.1997, 15, 100, 12, S: 20, K: 5, **T**. – **130**: 37, 04.08.1997, 10, 100, 10, S: 13, K: 5, **T**. – **131**: 91, 24.08.1997, 10, 100, 12, S: 5, K: 2, **T**. – **132**: 935, 1995, 24, o.A., 8, S: 10, K: 3, **A**. – **133**: 930, 1995, 50, o.A., 7, S: 15, K: 5, **A**. – **134**: 915, 1995, 200, o.A., 13, S: 25., K: 5, **A**.

Pinetum rotundatae Kästner & Flössner 1933 corr. Mucina (Tab. 10, lfd. Nr. 135–139)

Physiognomie: Krummholzbestände auf Torfböden, die in *Trichophorum*-Rasen eingebettet sind.

Floristische Zusammensetzung: In der Zwergstrauch-Schicht dominieren *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus*, in der Krautschicht neben *Eriophorum vaginatum*, das in einzelnen Aufnahmen dominant auftritt, die Torfmoose *Sphagnum girgensohnii*, seltener *Sphagnum magellanicum* oder *Sphagnum angustifolium*.

Standortscharakteristik: Die Standorte sind durch Wasserüberschuss während der gesamten Vegetationsperiode charakterisiert. Die Bestände sind durchwegs auf Torfböden anzutreffen.

Dynamik: Wahrscheinlich sind die Bestände aus *Trichophorum*-Rasen (Scirpetum austriaci) entstanden.

Verbreitung in Österreich: Im Ostalpenraum kommt ebenso wie in den Karpaten aus der Legföhren-Verwandschaft nur *Pinus mugo* s.str. vor, weshalb die Gesellschaft, die im gesamten Karpatenbogen zu finden ist, etwa in der neuen Übersicht der Pflanzengesellschaften Rumäniens (Coldea 1997) unter dem Namen Sphagno-Pinetum mugi aufgeführt wird.

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Eine Untergliederung ist aufgrund der wenigen Aufnahmen für das UG nicht sinnvoll.

Nutzung und Gefährdung: Es ist keine wirtschaftliche Nutzung bekannt.

Aufnahmedaten: **135**: K3, 13.10.2005, 25, 100, 13, S: 15, K: 5, **B & D**. – **136**: K1, 13.10.2005, 25, 100, 16, S: 20, K: 6, **B & D**. – **137**: K2, 13.10.2005, 25, 100, 10, S: 13, K: 5, **B & D**. – **138**: K4, 13.10.2005, 25, 100, 12, S: 18, K: 5, **B & D**. – **139**: K5, 13.10.2005, 25, 100, 15, S: 20, K: 5, **B & D**.

Adenostylo alliariae-Piceetum Zukrigl 1973 nom. cons. propos. (Tab. 11, lfd. Nr. 140–141)

Physiognomie: Die etwas aufgelockerte Baumschicht des hochstaudenreichen Adenostylo-Piceetum wird zum Großteil von der Fichte gebildet, die eine Höhe bis über 20 m erreichen kann. Vereinzelt sind noch *Sorbus aucuparia* und *Larix decidua* beigemischt. Die Bestände sind auch durch einen hohen Totholz-Anteil gekennzeichnet.

Die Verjüngung wird von *Alnus alnobetula*, *Rhododendron ferrugineum* und jungen Fichten gebildet.

Die Krautschicht, mit einer Deckung zwischen 60 bis 80 %, wird durch die bis 1m hohe Hochstaude *Adenostyles alliariae* charakterisiert sowie durch zahlreiche Farne wie *Dryopteris expansa*, *D. dilatata*, *Athyrium filix-femina*, *Cystoperis fragilis* und *Thelypteris phegopteris*.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Moosschicht ist reich entwickelt und mit zahlreichen Arten vertreten und erreicht besonders in Mulden hohe Deckung.

Floristische Zusammensetzung: *Picea abies* tritt als beherrschende Art der Baumschicht in Erscheinung und erreicht hohe Deckungswerte (Tab. 11, lfd. Nr. 140). Als Trennart tritt *Adenostyles alliariae* hervor. Von den Klassenkennarten tritt nur *Homogyne alpina* kodominant auf. Neben *Avenella flexuosa* erreichen unter den Begleitern in der Krautschicht nur *Calamagrostis villosa, Dryopteris expansa* und *Soldanella pusilla* höhere Deckungswerte. *Oxalis acetosella, Vaccinium myrtillus* und die Moose *Rhytidiadelphus triquetrus, Polytrichum formosum* treten etwas zurück.

Die Moosschicht ist artenreich vertreten, mit Deckungsgraden von z. T. mehr als 20 % (besonders in Mulden).

Tab. 11: **Adenostylo alliariae-Piceetetum**

Laufende Aufnahmen:		140	141
Aufnahmenummer:		F66	104
Seehöhe über Meer in 10 m		161	167
Exposition		O	N
Neigung in °		15	20
Veg.deckung B in %		80	15
Veg.deckung S in %		20	10
Veg.deckung K in %		100	80
Veg.deckung M in %		30	50
Artname/Schicht/Artenzahl		29	20
Kennarten A			
Picea abies	B	5	1
Kennarten K+O+V			
Homogyne alpina	K	3	3
Sphagnum girgensohnii	M	+	
Sorbus aucuparia	B		+
Lycopodium annotium	K		+
Trennarten			
Adenostyles alliariae	K	4	3
Athyrium distentifolium	K	2	
Stellaria nemorum	K	+	1
Begleiter			
Calamagrostis villosa	K	4	+
Soldanella pusilla	K	3	2
Avenella flexuosa	K	2	2
Rhytidiadelphus triquetrus	M	2	1
Polytrichum formosum	M	2	+
Oxalis acetosella	K	1	1
Sorbus aucuparia	K	1	+
Deschampsia cespitosa	K	1	+
Vaccinium myrtillus	K	+	1
Doronicum austriacum	K	+	+
Hylocomium splendens	M	r	2
Picea abies	K	+	+
Sorbus aucuparia	S	r	r
Dryopteris expansa	K	3	
Luzula sylvatica	K	+	
Dryopteris carthusiana	K	+	
Athyrium filix-femina	K		+
Alnus viridis	S		+

Weitere einmal vorkommende Arten: *Brachythecium reflexum* F66: +; *Calypogeia* spec. 104: 1; *Dicranum scoparium* 104: 1; *Dryopteris dilatata* 104: 1; *Larix decidua* B F66: +; *Picea abies* S F66: 2; *Plagiochila asplenioides* F66: r, *Plagiothecium laetum* F66: +; *Prenanthes purpurea* F66: r; *Rhizomnium punctatum* F66: +; *Rhododendron ferrugineum* 104: +; *Rhytidiadelphus subpinnatus* F66: +.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Standortscharakteristik: Das Adenostylo-Piceetum des UG nimmt vor allem die frischen und feuchten Standorte der subalpinen Stufe ein, in Höhen zwischen 1580 und 1670 m. Die Neigung variiert zwischen 20 und 25 °, die Bestände stocken hauptsächlich in N-exponierten Lagen.

Die Standorte sind durch lange Schneebedeckung und hohen Schneedruck gekennzeichnet.

Die frischen bis feuchten Hangschuttböden sind überwiegend tiefgründig, feinerdereich und gut durchlüftet.

Dynamik: Für die Fichte bestehen erhebliche Verjüngungsschwierigkeiten, da schon eine geringe Bestandesauflockerung eine sprunghafte Ausbreitung und üppige Entwicklung der Hochstaudenelemente zur Folge hat (Mayer 1974). Für ausreichende Ansamung sind gleichzeitig genügend Licht und Wärme sowie „unkrautfreie" Stellen notwendig, die in gleichartigen überalterten Hochwaldstrukturen selten sind. Auf vermodernden Bäumen hingegen, die die verdämmende Krautschicht überragen und auf Stöcken erfolgt eine reichliche Kadaververjüngung.

Verbreitung in Österreich: Das Adenostylo alliariae-Piceetum ist aus den Bundesländern Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Oberösterreich, Kärnten und Steiermark dokumentiert (Wallnöfer 1993, Franz & Zeitlinger 1992).

Gliederung in Subassoziationen und/oder Varianten: Eine Gliederung der Assoziation wurde für das UG auf Grund der geringen Aufnahmezahl nicht vorgenommen.

Nutzung und Gefährdung: Größtenteils handelt es sich bei den Beständen um Schutzwald. Aus dem geschlossenen Altbestand können mit Umsicht langbekronte Stämme truppweise entnommen werden, um kleine Bestandeslücken zu schaffen. Infolge der Schneedruck- und Schneerutschgefährdung sind Flächenhiebe ungeeignet, da auch Bodenrutschungen drohen. Im Interesse des Naturschutzes sollten keine menschlichen Eingriff erfolgen und der Bestand sich selbst überlassen bleiben.

Bedingt durch die starke Verpilzungsgefahr für lange schneebedeckte Äste und Wipfeltriebe (*Herpotrichia* sp.) ist stets mit stärkeren Ausfällen im Jungwuchs zu rechnen (Mayer 1974).

Aufnahmedaten: **140**: F7, 1992, o.A., o.A., 29, B: o.A., S: o.A., K: o.A., **F & Z**. – **141**: 104, 13.09.1997, 100, 100, 20, B: 100, S: 30, K: 10, **T**.

4.4 Die Kartierungseinheiten

Schon die Aufnahme im Maßstab 1:5000 erlaubte in vielen Fällen nicht die Darstellung einzelner kleinflächig auftretender Pflanzengesellschaften in der Karte. Besonders im Karboden, wo die Standortsverhältnisse (Schneedeckenandauer, Wasserhaushalt, Boden) kleinräumig wechseln, müssen kleinflächig auftretende Pflanzengesellschaften zu übergeordneten Einheiten (Kartierungseinheiten) zusammengefassst werden. Dabei werden die mosaikartig verzahnt auftretenden Gesellschaften eines Vegetationskomples als Komplexeinheit dargestellt.

1: **Feinschutt** – ist aus kleinen Blöcken und plattigen Steinen überwiegend aus Glimmerschiefer aufgebaut, durchsetzt mit einem Mosaik aus Vegetationsfragmenten und kleinen Flecken überwiegend mineralischen Bodens. Auf den kleinen Blöcken siedeln eine Reihe von silicicolen Krustenflechten mit relativ großen hygrischen Ansprüchen, wie z.B. *Porpidia crustulata*, *P. macrocarpa*, *P. tuberculosa*, *Lecanora polytropa*, *L. intricata*, *Lecidea lithophila*, *Rhizocarpon geographicum*, *R. polycarpum*, aber auch Pionierflechten wie *Trapelia coarctata* und *Baeomyces rufus* (mit parasitischer *Arthrorhaphis grisea*). Auf verfestigtem mineralischen Boden wachsen u. a. *Arthrorhaphis citrinella*, *Baeomyces rufus*, *Dibaeis baeomyces*, *Lecidoma demissum*, *Placynthiella icmalea*, *P. oligotropha*, *Pycnothelia papillaria*, *Trapeliopsis granulosa* und *T. gelatinosa*,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zwischen einzelnen Zwergsträuchern aber auch einige Makroflechten wie z.B. *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. macroceras*, *C. pleurota*, *C. rangiferina* und *C. squamosa*. Auf Pflanzenresten sahen wir beispielsweise *Helocarpon pulverulum*, *Icmadophila ericetorum*, *Micarea lignaria* und *Ochrolechia inaequatula* (Belege in GZU).

2: **Grobblockschutt** – ist im Untersuchungsgebiet in Form ruhender Halden in N-Exposition ausgebildet. Die Blöcke bestehen überwiegend aus Gneis und Schiefergneis und sind mit beinahe geschlossenen Beständen von Silikatflechten-Synusien bewachsen. Häufige Großflechten sind in diesen *Brodoa intestiniformis*, *Melanelia stygia*, *Pertusaria omphalodes*, *P. saxatilis*, *Pseudephebe pubescens*, *Umbilicaria crustulosa*, *U. cylindrica*, *U. deusta* und *U. polyphylla*. Von den silicicolen Krustenflechten sahen wir ebendort u. a. *Acarospora fuscata*, *Aspilidea myrinii* mit parasitischer *Protoparmelia phaeonesos*, *Bellemerea alpina*, *B. cinereorufescens* mit lichenicoler *Nigropuncta rugulosa*, *Calvitimela aglaea*, *Diploschistes scruposus*, *Lecanora cenisia*, *L. polytropa*, *L. intricata*, *Lecidea confluens*, *L. lapicida* var. *pantherina*, *Ophioparma ventosa*, *Pertusaria corallina* mit lichenicolem *Sclerococcum sphaerale*, *Protoparmelia badia*, *Rhizocarpon geographicum* mit lichenicolem *Endococcus macrosporus*, *Rimularia gibbosa*, *Schaerereia fuscocinerea*, *Sporastatia polyspora*, *Tephromela atra* und *Tremolecia atrata*. Auf einem etwas exponierten, von Vögeln als Ansitz genutzen Block wuchs *Xanthoria candelaria* und *Ramalina capitata* (Belege in GZU).

3: **Gemsheidenspaliere** – Die dominante Pflanzengesellschaft ist das Loiseleurio-Cetrarietum, wobei die Subassoziation alectorietosum an die lange schneefreien Gratlagen gebunden ist, die Subassoziation cladonietosum die weniger windexponierten Standorte einnimmt.

4: **Krummseggenrasen** – nehmen große Flächen der Karumrahmung ein. Eingeschlossen in die Krummseggenrasen sind an den obersten Hangteilen kleinflächige Bestände (< 100 m^2) des Loiseleurio-Cetrarietum, die mit gelben Dreiecken dargestellt sind. Auf Blockschutt treten kleinflächig auch Bestände des Juncetum trifidi auf, die ebenso wie die meist als Mischrasen in Erscheinung tretenden Bestände des Caricetum sempervirentis in die *Carex curvula*-Rasen eingebettet sind. Völlig untergeordnet kommen Fragmente von Buntschwingelrasen vor sowie Mischrasen mit Kalkzeigern, die nur bis wenige Meter unterhalb von Marmorbändern den Kalkeinfluss zeigen.

5: ***Nardus*-Weiderasen** – dominieren den Karboden. Der Anteil anderer Gesellschaften (Empetro-Vaccinietum, Scirpetum austriaci) ist zu vernachlässigen, Flächen von mehr als 100 m^2 sind separat ausgewiesen.

6: **Mischrasen, meist auf kalkbeeinflussten Stellen**

7: **Mosaikkomplex aus *Nardus*-Weiderasen und Zwergstrauchgebüschen** – In großen Teilen des Karbodens tritt das Sieversio-Nardetum flächenmäßig hinter dem Empetro-Vaccinietum zurück. Am Vegetationsmosaik ist an wenig beweideten Stellen auch das Rhododendretum ferruginei beteiligt, das in optimaler Ausbildung an den E- und NE-exponierten Steilhängen auftritt.

8: **Lägerfluren** – sind am Fuß der Steilhänge kleinflächig und gut abgegrenzt ausgebildet, meist an Grünerlengebüsch angrenzend. Diese Flächen werden vom Weidevieh als Ruheplätze genutzt.

9: **Schneebodengesellschaft** – bildet an der Westumrahmung des Kars lokal ins Sieversio-Nardetum eingebettete Bestände. Dieser Komplex ist in der Karte zusammengefasst und in hellblauer Farbe dargestellt.

10: **Moorgesellschaften** – Die Mosaikeinheit nimmt große Flächen entlang der Bachläufe in mehr oder weniger ebenen Lagen des Karbodens ein. Bestände des Scirpetum austriaci bilden den dominanten Anteil am Mosaik, stark zurücktretende Partner sind das Caricetum rostratae und das Caricetum goodenowii sowie schwer zuordenbare fragmentarisch ausgebildete Bestände.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

11: **Hochstaudenvegetation** – größere Ausdehnung erreichen die Bestände nur an NE-exponierten Steilhängen der Westumrahmung des Kars. Die Bestände auf gefestigtem Schutt entlang von Bächen sind fast durchwegs mit Grünerlengebüsch verzahnt.
12: **Alpenrosengebüsch** – Sowohl die Blockhänge der NE-exponierten als auch der W-exponierten Steilhänge werden von dieser Einheit beherrscht. Kleinflächige Latschenbestände sind inkludiert, größere Flächen ab etwa 250 m^2 sind separat ausgewiesen.
13: **Silikat-Latschengebüsch** – Das Silikat-Latschengebüsch ist gewöhnlich mit den bodensauren Alpenrosenheiden (Rhododendretum ferruginei) in Kontakt, oft sind kleinerflächige Latschenbestände von diesen eingeschlossen.
14: **Latschen-Hochmoorgesellschaft** – ist auf Torfböden beschränkt und durchwegs ins Scirpetum austriaci eingebettet.
15: **Grünerlengebüsch** – nimmt einerseits als Dauergesellschaft von Lawinen und Bergsturz gefährdete Bereiche ein, anderseits als Ersatzgesellschaft ehemalige Waldflächen. Eingeschlossen in diese Einheit sind kleinflächige Hochstaudenbestände.
16: **Fichtenwald** – ist auf den Nordrand des Kartierungsgebietes beschränkt und umfasst großteils Schutzwaldbestände, kleinflächig sind Sukzessionsstadien von ehemaligem Grünerlengebüsch eingeschlossen.

Um einen schnellen Überblick zu gewährleisten, sind bei der Farbgebung die Einheiten innerhalb einer Formation mit unterschiedlichen Abstufungen einer Farbe gehalten: Die Zwergstrauchheiden sind in dunklem Gelb gehalten, alle von Gräsern oder Seggen dominierten Einheiten sind in hellen Gelb- bzw. Rosatönen dargestellt, die Schneeboden- und Moorgesellschaften in blauer Farbe. Die Hochstaudenvegetation sowie die Lägerfluren sind in hellerem, das Grünerlengebüsch in mittlerem Grün, die Alpenrosenheiden in roter, das Silikat-Latschengebüsch in brauner Farbe, das Grünerlengebüsch und die Fichtenwälder sind in dunkleren Grüntönen gehalten.

Dank

Herrn M. Suanjak danken wir für die Bestimmung eines Teiles der Moose, G. H. Leute (Landesmuseum Kärnten) für das Überlassen der Florenlisten des Untersuchungsgebietes. Eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen für die einleitenden Kapitel über die geologischen, geomorphologischen Verhältnisse und die Böden verdanken wir O. Nestroy und K. Stüwe. G. Egger (Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt) sei für technische Hilfe und W. Petutschnig (Amt der Kärntner Landesregierung) für Bereitstellung der Luftbilder gedankt. Zuletzt sei J. Grohs genannt, der den Schlüssel für den Schranken beim „Hipflwirt" bereitstellte und damit das rasche Erreichen des Untersuchungsgebietes ermöglichte.

Literatur

Achinger E. 1957: Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen. – Angew. Pflanzensoziologie (Wien) 13, 84 pp.

Aigner S. 1996: Vegetationskundliche Untersuchungen in der alpinen Höhenstufe der Koralpe. – Dipl.-Arb. Univ. Wien.

Aigner S., Egger G., Gindl G. & Buchgraber K. 2003: Almen bewirtschaften – Pflege und Management von Almweiden. –Stocker Verlag, Graz.

Aulitzky H. 1961: Die Bodentemperaturverhältnisse an einer zentralalpinen Hanglage beiderseits der Waldgrenze. T. 1: Die Bodentemperatur oberhalb der alpinen Waldgrenze. – Arch. Met. Geophys. Bioklimat., Ser. B 10: 445–532.

Aulitzky H. 1963: Grundlagen und Anwendung des vorläufigen Wind-Schnee-Ökogrammes. – Mitt. Forstl. Bundesversuchanstalt 60: 763–834.

Bartsch J. & Bartsch M. 1940: Vegetationskunde des Schwarzwaldes. – Pflanzensoziologie (Jena) 4, 229 pp.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Beck-Managetta P. 1953: Die eiszeitliche Vergletscherung der Koralpe. – Z. Gletscherkunde u. Glazialgeologie 2: 263–277.
Beck-Managetta P. 1980a: Die Koralpe. – In: Oberhauser R. (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs, 386–391. Springer, Wien, New York.
Beck-Managetta P. 1980b: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50000, Blatt 188 Wolfsberg. – Herausgegeben v. d. Geologische Bundesanstalt, Wien.
Benz R. 1922: Die Vegetationsverhältnisse der Lavanttaler Alpen. Vorarbeiten zu einer Pflanzengeographischen Karte Österreichs. XI. – Abh. Zool.-Bot. Ges. 14, 210 pp.
Böhm A. 1900: Die alten Gletscher der Mur und Mürz. – Abhandlungen der geogr. Ges., Wien 2: 5–29.
Bortenschlager S. 1993: Das höchstgelegene Moor der Ostalpen „Moor am Rofenberg" 2760 m. – In: Brombacher C., Jacomet S. & Haas J.-.N (Hrsg.) Festschrift Zoller. Diss. Bot. 196: 329–334.
Braun-Blanquet G. & Braun-Blanquet J. 1931: Recherches phytogeographiques. Massif du Gross Glockner (Hohe Tauern). – S.I.G.M.A. Comm. 13: 1–65. Montpellier.
Braun-Blanquet J., Pallmann H. & Bach R. 1954: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). – Ergebn. wiss. Untersuchungen d. Schweiz. Nationalparks 28, 200 + 11 pp.
Braun-Blanquet J. 1964: Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde. – Springer, Wien, New York.
Braun-Blanquet J. 1976: Fragmenta phytosociologica Raetica III. Das Peucedano ostruthii-Cirsietum spinosissimi G. und J. Br.-Bl. 1931 (Comm. S.I.G.M.A. No. 201. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 58: 5–12.
BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN (Hrsg.) 1993: ÖK Blatt 188, 1 : 50 000. Landesaufnahme, Wien.
Cernusca A. 1976: Bestandesstruktur, Bioklima und Energiehaushalt von alpinen Zwergstrauchbeständen. – Oecol. Plant. 11: 71–102.
Closs A. 1927: Das Kammgebiet der Koralpe. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 63: 119–135.
Coldea G. (ed.) 1997: Les associations végétales de Roumanie.– Presses Univ. Cluj, 261 pp.
Cornelius H. P. 1943: Zur Deutung der Steinöfen des Kor- und Saualpengebietes (Steiermark-Kärnten). – Ber. Reichsamt Bodenforsch., 49–52.
Czerney P. & H.-J. Fiedler 1967: Bodenkundlich-chemische Eigenschaften von Fichtenhumus in Abhängigkeit vom Grundgestein. – Intern. wiss. Konf. Zvolen, 53–57.
Dähler W. 1992: Long term influence of fertilization in a Nardetum. Results from the test plots of Dr. W. Lüdi on the Schynige Platte. – Vegetatio 103: 141–150.
Dierssen K. 1984: Vergleichende vegetationskundliche Untersuchungen an Schneeböden – (Zur Abgrenzung der Klasse Salicetea herbaceae). – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 197: 359–382.
Englisch T. 1993: Nardo-Gnaphalietum supini. – In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 395–396. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
Fischer M. A., Adler W. & Oswald K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – Biologiezentrum d. OÖ. Landesmuseen, Linz.
Frahm J.-P. & W. Frey 1992: Moosflora. 3. Aufl. – Ulmer, Stuttgart.
Franz W. 1986: Auswirkungen von Wind, Kammeis und anderen abiotischen Faktoren auf verschiedene Pflanzengesellschaften im Kärntner Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Nockberge". – Sauteria 1: 65–88.
Franz W. & H. Zeitlinger 1992: Urwaldreste im obermontanen Fichtenwald der Koralpe (E-Kärnten). – Carinthia II 182/102: 753–768.
Frisch W., Neubauer F. & Satir M. 1984: Concepts of the evolution of the Austroalpine basement complex (Eastern Alps) during the Caledonian-Variscian cycle. – Geol. Rundschau 73: 47–68.
Gigon A. 1971: Vergleich alpiner Rasen auf Silikat- und auf Karbonatboden. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 48: 1–163.
Glowacki J. 1891: Beiträge zur Kenntnis der Kryptogamen-Flora der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 28: 279–293.
Grabherr G. 1979: Variability and ecology of the alpine dwarf shrub community Loiseleurio-Cetrarietum. – Vegetatio 41: 111–120.
Grabherr G. 1993a: Caricetea curvulae. – In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 343–372. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
Grabherr G. 1993b: Loiseleurio-Vaccinietea. – In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 447–467. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Grabherr G. & Mucina L. 1993 (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil. II. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
Graf R. 1853: Beiträge zur Flora des Lavantthales. Die Koralpe. – Jb. Naturhist. Landesmus. Kärnten 2: 21–29.
Hafellner J. & Türk R. 2001: Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. – Stapfia 76: 3–167.
Hartl H. 1963: Die Vegetation des Eisenhutes im Kärntner Nockgebiet. – Carinthia II 73/153: 293–336.
Hartmann F. K. & Jahn G. 1967: Die Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Bd. 1. – G. Fischer, Stuttgart.
Hayek A. v. 1923: Pflanzengeographie von Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 59, 208 [+ 4] pp.
Hegg O. 1992: Long term influence of fertilization in a Nardetum. The experimental field of Dr. Werner Lüdi on Schynige Platte. – Vegetatio 103: 133.
Hegg O., Feller U., Dähler W. & Scherrer C. 1992: Long term influence of fertilization in a Nardetum. Phytosociology of the pasture and nutrient contents in leaves. – Vegetatio 103: 151–158.
Heritsch H. 1963a: Exkursion in das Kristallingebiet der Gleinalpe, Fensteralpe-Humpelgraben, Kleinthal. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 93: 159–177.
Heritsch H. 1963b: Exkursion in das Kristallin der Koralpe. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 93: 178–198.
Heiselmayer P. 1985: Zur Vegetation stark beweideter Gebiete in den Radstädter Tauern (Hinterstes Kleinarltal, Salzburg). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 123: 247–262.
Höfner G. 1902: Flora des Lavantthales und der Kor- und Saualpe. In: Keller F. C. (Hrsg.). Das Lavantthal – Ein monographischer Beitrag zur Heimatskunde, 160–174. E. Ploetz, Wolfsberg.
Holtmeier F.-K. 1985: Die klimatische Waldgrenze – Linie oder Übergangssaum (Ökoton)?. – Erdkunde 39: 271–285.
Holtmeier F.-K. 1987: Der Baumwuchs als klimaökologischer Faktor an der oberen Waldgrenze. – Münstersche Geogr. Arb. 27: 145–151.
Holzner F. 1976: Methode zur Eingliederung von postglazialen Moorprofilen ins absolute Zeitsystem. – Linzer biol. Beitr. 8: 79–94.
Jabornegg M. v. 1875: Vegetation der Alpen Kärntens (Görtscjitz und Lavant). – In K.k. Landwitschaftsgesellschaft für Kärnten (Hrsg.), Die Alpenwirtschaft in Kärnten. Teil II(1): 11–18. Klagenfurt.
Karner P. & Mucina L. 1993: Mulgedio-Aconitetea. In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 468–505. G.Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
Kemmer I. 1993: Vegetationskundliche Untersuchungen im Inneren Fotschertal/Nördliche Stubaier Alpen. – Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 58: 39–118.
Kernstock E. 1876: Flechten der Koralpe und ihres Gebietes in Steiermark. – Jahresb. Acad. Naturw. Ver., Graz 2: 46–87.
Kilian W., Müller F. & Starlinger F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. – FBVA Berichte 82, 60 pp.
Klein E. & Drescher A. 1996: Nigritella nigra (Orchidaceae – Orchideae) im Massif Central (Frankreich). – Phyton (Horn, Austria) 36: 231–250.
Knapp R. 1962: Die Vegetation des Kleinen Walsertales, Vorarlberg, Nord-Alpen. Teil 1. – Geobot. Mitt. Gießen 12: 1–53.
Krahulec F. 1985: The chorologic pattern of *Nardus*-rich communities. – Vegetatio 59: 119–123.
Kral F. & Schreiner F. 1985: Pollenanalytische Beiträge zur postglazialen Waldgeschichte und natürlichen Bewaldung der Koralpe (Steiermark und Kärnten). – Verh. Zool.-bot. Ges. Österreich 123: 303–320.
Kröpfl K. 1924: Die Grenzen des hochstämmigen Holzwuchses im Koralpengebiet. – In: Zur Geographie der deutschen Alpen (Festschrift für Robert Seger), 40–53. Seidel & Sohn, Wien.
Krisai R., Burgstaller B., Ehmer-Künkele U., Schiffer R. & Wurm E. 1989: Die Moore des Ost-Lungaues. Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. – Sauteria 5: 1–240.
Kuoch R. 1970: Die Vegetation auf Stillberg, Dischmatal, Kanton Graubünden. – Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen 46: 329–342.
Larcher W. & Bauer H. 1981: Ecological significance of resistence to low temperature. – In: Lange O. L., Nobel P. S., Osmond C. B. & Ziegeler H. (Hrsg.), Encyclopedia of plant physiology. New Series, 12A, Physiological plant ecology II: 403–437. Verlag, Ort.
Lüdi W. 1936: Experimentelle Untersuchungen an alpiner Vegetation. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46: 632–681.
Mayer H. 1974: Wälder des Ostalpenraumes. – G. Fischer, Stuttgart.
Medicus R. 1981: Die Vegetationsverhältnisse des Hollerbachtales Pinzgau – Salzburg. – Diss. Univ. Salzburg. 187 pp.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Meusel H., Jäger E. & Weinert E. 1964, 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 1: Karten, Bd. 1: Text. – G. Fischer, Jena, 258 bzw. 583 pp.
Morawetz S. O. 1984: Abdachung, Stockwerkbau, Kamm- und Talentwicklung auf dem Ostabfall der Koralpe im Steirischen Randgebirge. – Wiener Geogr. Schriften 59/60: 13–26.
Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche. G. Fischer Jena, Stuttgart, New York.
Oberdorfer E. 1973: Klasse: Salicetea herbaceae Br.-Bl. et al. 47. Schneeboden-Gesellschaften. – In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1977: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil I, 214–220. G. Fischer Stuttgart, New York.
Oberdorfer E. 1973: Klasse: Betulo-Adenostyletea Br.-Bl. et Tx. 43. In: Oberdorfer E. (Hrsg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil II, 329–341. – G. Fischer Stuttgart, New York.
Osvald H. 1925: Die Hochmoore Europas. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel (Festschrift Schröter) 3: 707–723.
Otto H. 1971: Die Temperaturumkehr in der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 101: 97–118.
Otto H. 1982: Das Klima der Koralpe. In: Teppner H. (Hrsg). Die Koralpe – Beiträge zur Botanik, Geologie, Klimatologie und Volkskunde, 21–26. Graz.
Ozenda P. 1988: Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. – G. Fischer, Stuttgart, New York. 353 pp.
Pallmann H. & Haffter P. 1933: Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. – Ber. Schweiz. Bot. Ges. 42: 357–466.
Paschinger H. 1974: Steiermark. Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steirisches Riedelland. – Sammlung Geogr. Führer 10, VIII + 251 pp.
Pehr F. 1917: Die Flora der kristallinischen Kalke im Gebiet der Kor- und Saualpe. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 53: 15–34.
Pehr F. 1925: Nachträge und Bemerkungen zur Flora der Lavanttaler Alpen. – Carinthia II 114/115: 38–47.
Peppler C. 1992: Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Bot. 193.
Pott R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. stark erw. Aufl. E. Ulmer, Stuttgart.
Quezel P. 1957: Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du nord. – Verlag, Paris.
Reichelt G. & Wilmanns O. 1973: Vegetationsgeographie. Praktische Arbeitsweisen. – Westermann, Braunschweig.
Reisigl H. & Keller R. 1994: Alpenpflanzen im Lebensraum. – G. Fischer, Stuttgart, Jena, NewYork.
Sackl B. 1997: Bewertung der Bestands- und Gefährdungssituation von *Doronicum cataractarum*. – Dipl.-Arb. Univ. Graz.
Scharfetter R. 1909: Über die Artenarmut der ostalpinen Ausläufer der Zentralalpen. – Österr. Bot. Z. 59: 215–221.
Scharfetter R. 1938: Das Pflanzenleben der Ostalpen. – F. Deuticke, Wien. 419 pp.
Schiechtl H. M. 1967: Die Physiognomie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der subalpinen Stufe. – Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt, Wien 75: 5–55.
Schittengruber K. 1961: Die Vegetation des Seckauer Zinken und Hochreichart in Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 91: 105–141.
Schröter C. 1926: Das Pflanzenleben der Alpen. – Albert Raustein Verlag, Zürich.
Schweingruber F. 1972: Die subalpinen Zwergstrauchgesellschaften im Einzugsgebiet der Aare (Schweizerische nordwestliche Randalpen). – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen 48(2): 197–504.
Sölch J. 1928: Die Landformung der Steiermark.– Verlag des naturwiss. Ver. Steiermark, Graz.
Steiner G. M. 1992: Österreichischer Moorschutzkatalog- – styria medienservice, Verlag U. Moser, Graz.
Steiner G. M. 1993: Scirpetum austriaci. – In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 173–175. G. Fischer Jena, Stuttgart, New York.
Stoutjesdijk Ph. 1977: On the range of micrometeorological differentiation in the vegetation. – In: Dierschke H. (Hrsg.) Vegetation und Klima, 21–34. Cramer, Vaduz.
Stoutjesdijk Ph. & Barkman J. J. 1992: Microclimate, vegetation and fauna. 216 S. – Opulus press, Knistva.
Stützer A. 1992: Die Waldgrenze und die waldfreien Hochlagen der Saualpe in Kärnten. – Diss. Naturw. Fak. Univ. Erlangen.
Stützer A. 2003: Ergebnisse einer Fichten-Pflanzung an und oberhalb der aktuellen Waldgrenze der Saualpe. – Wulfenia 10: 115–124.
Stützer A. 2004: Fotografien als Zeugen der Vegetationsgeschichte. Eine Waldgrenzstudie aus Kärnten. – Wulfenia 11: 63–68.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Stützer A. 2005: Bildsequenzen als Zeugen der Vegetationsdynamik in der subalpin-alpinen Höhenstufe der Koralpe (Kärnten/Österreich). – Wulfenia 12: 127–138.
Stüwe K. & Powell R. 1995: PT Paths from modal proportions, applications to the Koralm Complex, Eastern Alps. – Contributions to Mineralogy & Petrology 119: 83–93.
Tenczer V. & Stüwe K. 2003: The metamorphic field gradient in the eclogite type locality. – Journal Metamorphic Geology 21: 377–393.
Theiss M. 1998: Die Vegetationsverhältnisse des Naturschutzgebietes „Koralm-Kar" in Kärnten – Diplomarbeit Univ. Graz, 87 pp.
Theurillat J. P. 1989: Excursion de la Société botanique de Genève dans les Alpes autrichiennes (10–19 juillet 1988): notes phytosociologiques. – Saussurea 20: 71–88.
Thimm I. 1953: Die Vegetation des Sonnwendgebirges (Rofan) in Tirol (subalpine und alpine Stufe). – Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
Tichy L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. – Journ. Veg. Science 13: 451–453.
Tranquillini W. 1957: Standortsklima, Wasserbilanz und CO2-Gaswechsel junger Zirben (*Pinus cembra* L.) an der alpinen Waldgrenze. – Planta 49: 612–661.
Tranquillini W. 1979: Physiological ecology of the alpine timberline. – Ecological studies 31. Berlin, Springer-Verlag.
Vierhapper F. 1935: Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs XIV.– Abh. zool.-bot. Ges., Wien 16:3–289.
Wagner H. 1954: Der Moorrand-Bürstlingsrasen, eine räumlich-ökologische Kontaktgesellschaft. – Angew. Pflanzensoziologie (Festschr. Aichinger), 647–683.
Wagner H. 1965: Die Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. – Doc. Cart. Végét. Alpes, Grenoble 3: 7–59.
Wakonigg H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. – Arbeiten Inst. Geogr. Univ. Graz 23: 1–473.
Wakonigg H. 1983: Witterung und Klima in Slowenien. – Arb. Inst. Geographie Graz 25: 191–205.
Wallnöfer S. 1993: Vaccinio-Piceetea. – In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (Hrsg). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Wälder und Gebüsche, 283–337. G. Fischer Jena, Stuttgart, New York.
Widder F. 1925: Eine neue Pflanze der Ostalpen – *Doronicum* (Subsectio *Macrophylla*) *cataractarum* – und ihre Verwandten. – Fed. Rep. Spec. Nov. Reg. Veg. 22: 113–184.
Widder F. 1932: Die alpinen *Erigeron*-Sippen der Koralpe. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 50: 73–86.
Widder F. 1939: Offene Fragen um Endemiten des Alpen-Ostrandes. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 57: 139–147.
Widder F. 1955: Veränderungen in der Pflanzendecke der Koralpe innerhalb eines Vierteljahrhunderts. – Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. und -tiere 20: 77–88.
Wilmanns O. 1993: Ökologische Pflanzensoziologie. – Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.) 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
Winkler-Hermaden A. 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. – Springer, Wien.
Wörz A. 1989: Zur geographischen Gliederung hochmontaner und subalpiner Hochstaudenfluren und Goldhaferwiesen. – Tuexenia 9: 317–340.
Zechmeister H. 1993: Montio-Cardaminetea. – In: Grabherr G. & Mucina L. (Hrsg). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation, 213–240. G. Fischer Jena, Stuttgart, New York.
Zukrigl K. 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. – Mitt. Forstl. Bundesversuchanstalt 101: 1–387.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

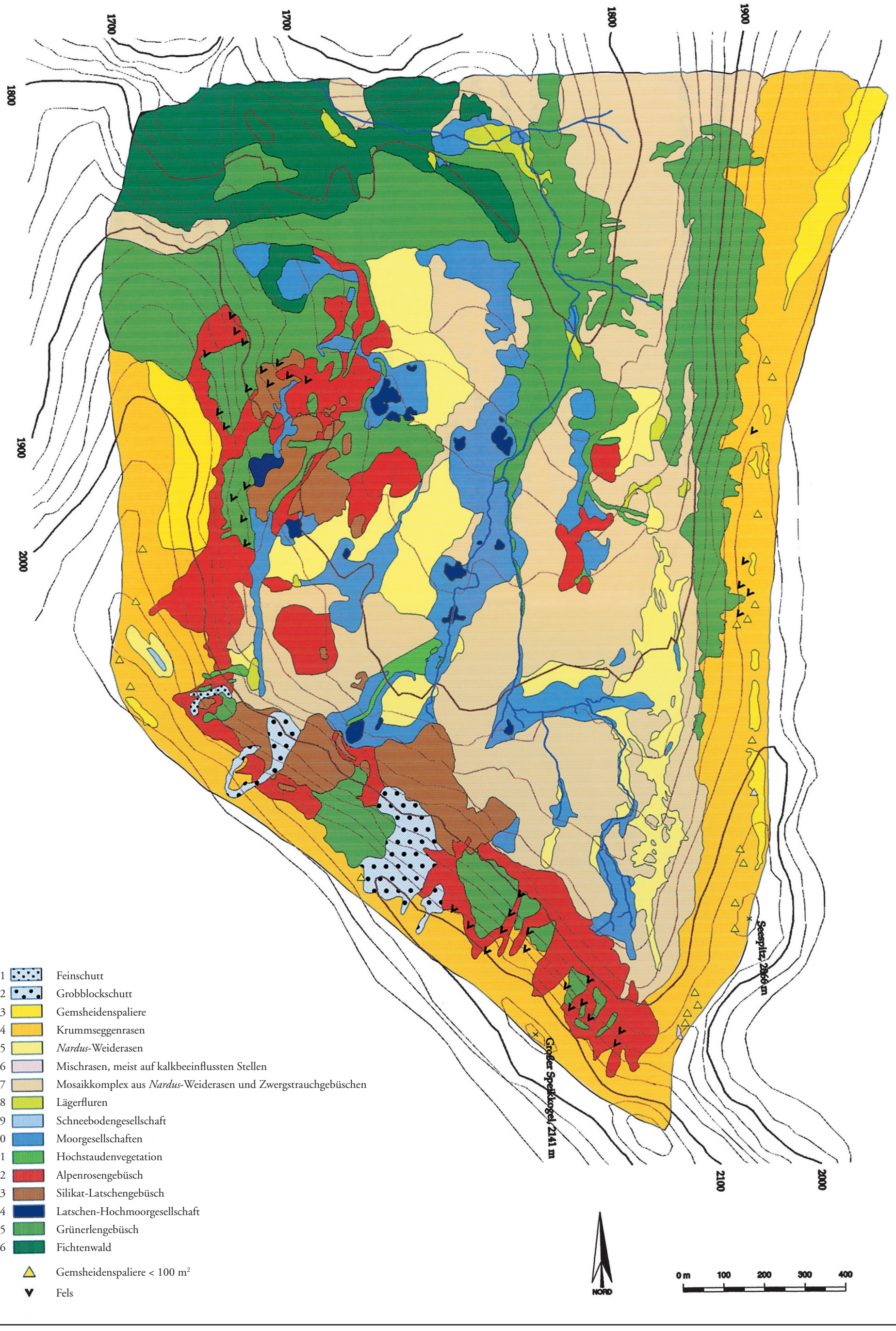
Beilage zu: Mitt. naturwiss. Vereines für Steiermark Band 136

Kartierung: Maximilian Theiss
Kartierungsstand: August 1997
Ergänzungen: Anton Drescher und
Christian Berg (2005)

Koralpe – Großes Kar

Karte der realen Vegetation

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Pflanzenwissenschaften
Holteigasse 6, A-8010 Graz



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): Drescher Anton, Theiss Maximillian, Hafellner Josef, Berg Christian

Artikel/Article: Die Vegetationsverhältnisse des Großen Kars der Koralpe (Kärnten, Österreich) 187-238