

Vegetationskundliche Untersuchungen im Inneren Fotschertal/Nördliche Stubaier Alpen*

Von *Irmingard Kemmer*

Das Fotschertal zieht sich etwa 13 km in Nord-Süd-Richtung durch die Sellrainer Berge, dem nördlichsten Teil der Stubaier Alpen. Mit Ausnahme der stellenweise hervortretenden Amphibolite und Hornblendeschiefer sind seine Berge aus kalkfreien Gesteinen des Altkristallin aufgebaut. Das heutige Erscheinungsbild zeigt deutlich die Spuren ehemaliger Vereisung.

An der Nordgrenze der Zentralalpen gelegen wird das Fotschertal von kontinental getöntem Klima geprägt. So ist es verständlich, daß die Wälder der montanen bis subalpinen Stufe ausschließlich von Nadelhölzern wie Fichte und Zirbe gebildet werden.

Von Beginn des im folgenden untersuchten Talabschnitts bei ca. 1500 mNN bis zur Waldgrenze überziehen zunächst Fichtenwälder und schließlich recht ausgedehnte Zirbenwälder die Hänge. Letztere bilden die heutige, stark herabgesetzte und aufgelichtete Waldgrenze.

Ehemalige Waldstandorte werden je nach Nutzungsgeschichte und -intensität von Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen oder subalpinen Fettweiden bedeckt.

Oberhalb der potentiellen Waldgrenze gewinnt das reliefabhängige Mikroklima gegenüber dem Großklima an Einfluß. So folgen auf eine mehr oder

weniger aufgelichtete Waldstufe zunächst Zwergstrauchgesellschaften mit unterschiedlicher Frostempfindlichkeit. Ihre räumliche Verteilung im Relief spiegelt die Dauer der Aperzeit wider. Bedingt durch intensive Beweidung bilden auch die Zwergstrauchheiden keine geschlossene Stufe mehr, sie werden vielmehr auf großer Fläche von Borstgrasrasen ersetzt.

Auf flach geneigten Partien der alpinen Stufe wird das kleinklimatisch bedingte Verteilungsmuster am deutlichsten sichtbar: Borstgras- und Krummseggenrasen stehen je nach Relief und Schneebedeckung in ständigem Wechsel mit Schneebodengesellschaften. Die steilere und schattexponierte Talseite wird dagegen vorwiegend von Braunsimsenrasen bedeckt.

Zur Gipfelflur hin wird schließlich auch die Obergrenze geschlossener Rasen erreicht. An ihre Stelle treten vorwiegend aus Polsterpflanzen aufgebaute Schuttfluren. Sie unterscheiden sich deutlich von den typischen Silikatschuttfluren, deren schönste Ausbildungen auf den jüngsten Moränen im Gletschervorfeld anzutreffen sind.

Die in allen Höhenstufen zahllosen Quellaustritte, Vermoorungen oder Bachläufe werden von reinen Moosvereinen, Wollgrasfluren, Kleinseggenrieden oder Grünerlengebüschen besiedelt.

* Gekürzte und veränderte Fassung einer Diplomarbeit im Fachbereich Landespflege an der FH Weihenstephan im Jahre 1988.



Abb. 1: Blick von der Potsdamer Hütte (2009 mNN) ins Talinnere mit Wildkopf (2719 mNN) und Schaldersspitze (2784 mNN). Die Umgebung der Hütte ist von einem weidebedingten Mosaik aus Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen bedeckt. Bachläufe werden vom Grünerlengebüsch begleitet. Sommer 1987

Foto: Kemmer

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorwort	42
2. Das Untersuchungsgebiet	42
2.1. Geographische Lage und Begrenzung.....	42
2.2. Geologie	42
2.3. Geomorphologie	44
2.4. Klima	46
2.5. Nutzungsgeschichte.....	46
2.6. Almwirtschaft	47
3. Die Vegetationseinheiten des inneren Fotschertales	48
3.1. Wälder	49
3.1.1. Subalpiner Fichtenwald / Ass. Piceetum subalpinum BR.-BL. 38	49
3.1.2. Lärchen - Zirbenwald / Ass. Larici - Pinetum cembrae ELL. 63	51
3.2. Zwergstrauchheiden	53
3.2.1. Alpenrosengebüsch / Ass. Rhododendro - Vaccinietum BR.-BL. 27	54
3.2.2. Calluna vulgaris - Gesellschaft	55
3.2.3. Krähenbeer - Rauschbeerheide / Ass. Empetro - Vaccinietum BR.-BL. 26	57
3.2.4. Gamsheide - Spalier / Ass. Loiseleurio - Cetrarietum BR.-BL. 26	58
3.3. Grünerlengebüsch / Ass. Alnetum viridis BR.-BL. 26	59
3.4. Subalpine und alpine sliktmagerrasen	60
3.4.1. Borstgrasrasen / V. Nardion BR.-BL. 26	61
3.4.2. Krummseggenrasen / Ass. Caricetum curvulae BR.-BL. 26	63
3.5. Schneebodengesellschaften	65
3.5.1. Krautweidenspalier / Ass. Salicetum herbaceae BR.-BL. 13	65
3.5.2. Widertonrasen / Ass. Polytrichetum norvegici BR.-BL. 26	67
3.5.3. Braunsimsenrasen / Ass. Luzuletum spadiceae BR.-BL. 26	69
3.6. Schuttfluren	70
3.6.1. Dikotyle Polsterfluren	70
3.6.2. Säuerlings- und Alpenmannsschildflur / V. Androsacion alpinae BR.-BL. 26	72
3.7. Moore, Sümpfe und Rieselfluren	74
3.7.1. Wollgrassumpf / Ass. Eriophoretum scheuchzeri RÜB. 12	75
3.7.2. Braunseggenmoor / Ass. Caricetum fuscae BR.-BL. 15	77
3.7.3. Herzblatt - Braunseggenumpf / Ass. Parnassio - Caricetum fuscae OBERD. 56 em. GÖRS 77	79
3.8. Sonstige Vegetationseinheiten	81
4. Schrifttum	82
5. Anhang	85
5.1. Florenliste	85
5.2. Vegetationstabellen	89

1. Vorwort

Pflanzensoziologische Untersuchungen tragen zur Klärung synsystematischer Zusammenhänge größerer Regionen (z.B. Tirol, Österreich, Alpen) bei. Darüberhinaus erweitern sie den Kenntnisstand über die gebietsspezifische Flora und die geographische Verbreitung von Arten. Für den Naturschutz sind hierbei in erster Linie Hinweise auf gefährdete Sippen oder auch Pflanzengesellschaften von Interesse.

Pflanzensoziologische Untersuchungen und darauf aufbauende Vegetationskartierungen können Planungshilfe bei der Beurteilung und Ausweisung von Schutzgebieten, bei der Festlegung von Bestoßzahlen, bei der Trennung von Wald und Weide oder bei Aufzuchtprojekten sein.

Als Teilaspekt sollten sie zur Beurteilung von Eingriffen wie Forstwegebau, Almwegebau oder Erschließungen für Freizeit und Erholung herangezogen werden.

Bei der Wahl des Fotschertales als Untersuchungsgebiet war kein Analysebedarf im obigen Sinne bekannt. So sollte lediglich der Wissensstand über ein langjähriges Exkursionsgebiet des Fachbereiches Landespflege der Fachhochschule Weihenstephan erweitert werden.

Der im Rahmen der Untersuchungen festgestellte Zustand der Vegetation zeigte allerdings, daß es selbst für ein recht unbekanntes und scheinbar „unberührtes“ Alpental wie das Fotschertal wünschenswert wäre, wenn sich auf großer Fläche wirksame Landnutzungen (Almwirtschaft, Forstwirtschaft und Tourismus) an einer vorherigen Zustandserfassung – die dann auch die Fauna zu berücksichtigen hat – orientieren würden.

Bei Erstellung der vorliegenden Arbeit waren mir hilfreich zur Seite gestanden:

Herr Prof. Dr. H. Künne und Herr Prof. Dr. H.-J. Schuster, Fachhochschule Weihenstephan, Herr F. Grims (A-Taufkirchen/Pram), Herr Prof. Dr. R. Krisai (A-Braunau/Inn), Herr R. Lotto (Garmisch-Partenkirchen) sowie Herr Dr. G. Philippi (Karlsruhe) bei der Bestimmung der Moose, Herr Prof. Dr. H. Reisigl, Institut für Botanische Systematik und Geobotanik der Universität Innsbruck, Herr Prof. Dr. H.-M.

Schiechtl, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Außenstelle für subalpine Waldforschung, Innsbruck, Herr Dr. Delong, Herr Dipl.Ing. Wallnöfer, Herr Dipl.Ing. Rainer und Herr Falschlunger, Österreichische Bundesforste.

Ihnen gebührt mein Dank.

Schließlich möchte ich denen meinen ganz besonderen Dank aussprechen, die durch ihre außerfachliche, aber mindestens ebenso wertvolle Hilfe wesentlichen Anteil an der Fertigstellung der Arbeit hatten: meinen Eltern, den Pächtern der Potsdamer Hütte, Familie Gruber, und dem DAV, Sektion Potsdam - Dinkelsbühl, sowie all denen, die an dieser Stelle nicht einzeln erwähnt werden können.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1. Geographische Lage und Begrenzung (Karte 1)

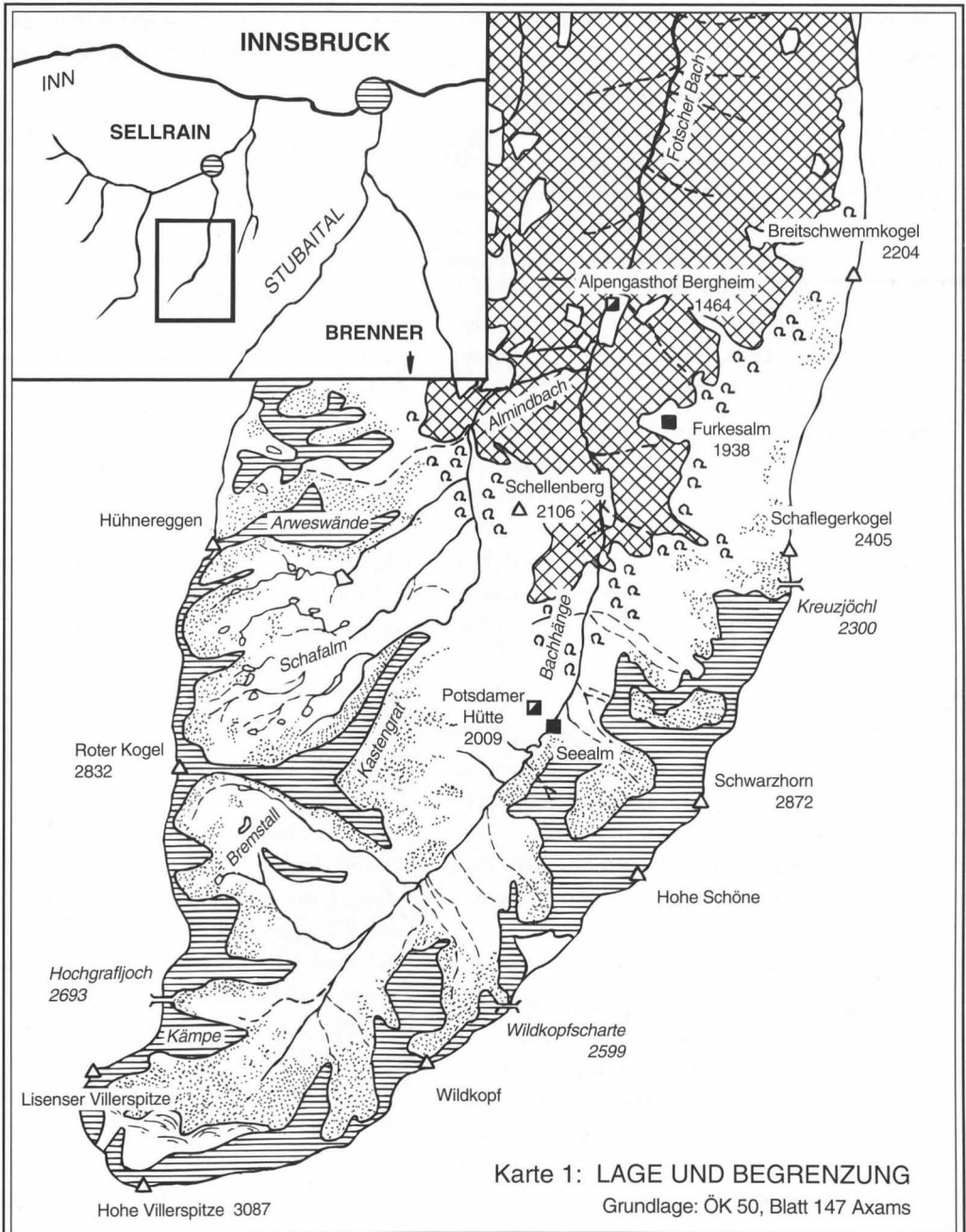
Stüdlich des Oberinntales, begrenzt vom Ötztal im Westen und vom Wipptal im Osten, liegen die Stubai Alpen, benannt nach ihrem größten und wohl auch bekanntesten Tal, dem Stubaital. Die Begrenzung im Süden bilden die Gletscherregionen des Alpenhauptkamms. Weit unbekannter und dementsprechend weniger von Sommer- wie Wintertourismus geprägt sind dagegen die nördlichen Höhenzüge, die sog. Sellrainer Berge.

Von West nach Ost, parallel zum Inntal, verläuft das Sellraintal, das bei Kematen oberhalb von Innsbruck ins Inntal mündet. Vom Sellraintal zweigen mehrere Nord-Süd gerichtete Seitentäler ab, unter ihnen auch das Fotschertal. Vom Talort Sellrain bei 908 mNN erstreckt es sich etwa 13 km nach Süden, wo es durch die Hohe Villerspitze (3087 mNN) und den kleinen Fotscher Ferner einen mächtigen Abschluß findet.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Abschnitt vom Alpengasthof Bergheim (1464 mNN) taleinwärts bis zu den Villerspitzen (ca. 3000 mNN) untersucht.







2.2. Geologie (Karte 2)

Das Fotschertal als Teil des Austroalpins gehört der geologisch-petrographischen Einheit der Ötztaler-Stubai Masse an. Innerhalb dieser wird es dem kristallinen Sockel zugerechnet, der überwiegend aus metamorphen Gesteinen besteht.



Karte 1: LAGE UND BEGRENZUNG

Grundlage: ÖK 50, Blatt 147 Axams

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------|
|  | weitgehend geschlossener Wald |  | Waldfragmente |
|  | Schutt- und Blockfelder |  | Fels |
|  | Gletscher |  | Gastronomie / Alm |

Erläuterungen zur geologischen Karte (Karte 2, vereinfacht nach HAMMER, 1929):

Biotitplagioklasgneis und Gneisglimmerschiefer

Diese Paragneise entstanden aus tonigen und sandigen Sedimenten. Sie weisen einen sauren-intermediären Chemismus auf. Ihre Verwitterungsformen stehen in Abhängigkeit vom Glimmeranteil zwischen den weichen Formen der Glimmerschiefer und den sehr schroffen und steilen Partien der amphibolitischen Züge. Sie bilden das Hauptgestein der Ötztal-Stubai-Masse und treten häufig in enger Verzahnung mit Amphiboliten und Hornblendeschiefern auf.

Glimmerschiefer, Granat- und Staurolithführend

Diese Paragneise aus tonigen Sedimenten sind i.A. von saurem Chemismus. Nach SCHIECHTL (1970) tritt südlich des Sellraintales eine feldspatarme, muskovitreiche Abart von intermediärem bis basischem Charakter auf. Bedingt durch den hohen Glimmeranteil verwittern diese Gesteine zu milden, weichen Formen.

Amphibolite und Hornblendeschiefer

Die steilsten und schroffsten Gipfelzüge des inneren Fotschertales werden von sehr hart verwitternden, in kristalline Schiefer umgewandelten Eruptivgesteinen gebildet. Für die Vegetation sind sie von besonderer Bedeutung, da sie die calciumhaltigen Minerale Augit und Hornblende enthalten, was die Vorkommen neutro- bis basiphiler Arten erklärt.

Moränen und Seitentalgletscher

Die Ablagerungen der Rückzugsstadien quartärer Vereisung treten in den Hochkaren in Form von Blockmoränenwällen auf. In tieferen Lagen bilden sie dagegen meist flachere, vollständig begrünte Verebnungen und waren wohl deshalb bevorzugte Ansiedlungsplätze für Almen. Auch im Fotschertal liegen die Almen Seiges, Almind und Furkes über den diluvialen Ablagerungen.

Rezente Ablagerungen, Schuttkegel und -halden

Die flächenmäßig bedeutendsten fluviatilen Ablagerungen finden sich in den quartären Übertiefungen des Talbodens. Aufgrund der geringen Neigung gehören sie zu den ebenfalls bevorzugten Almstandorten (Kaser- und Seealm).

Durch Verwitterung des anstehenden Fels entstan-

dene Schutthalden und -kegel sind im gesamten Gebiet vertreten, häufig aber bereits vollständig bewachsen.

2.3 Geomorphologie

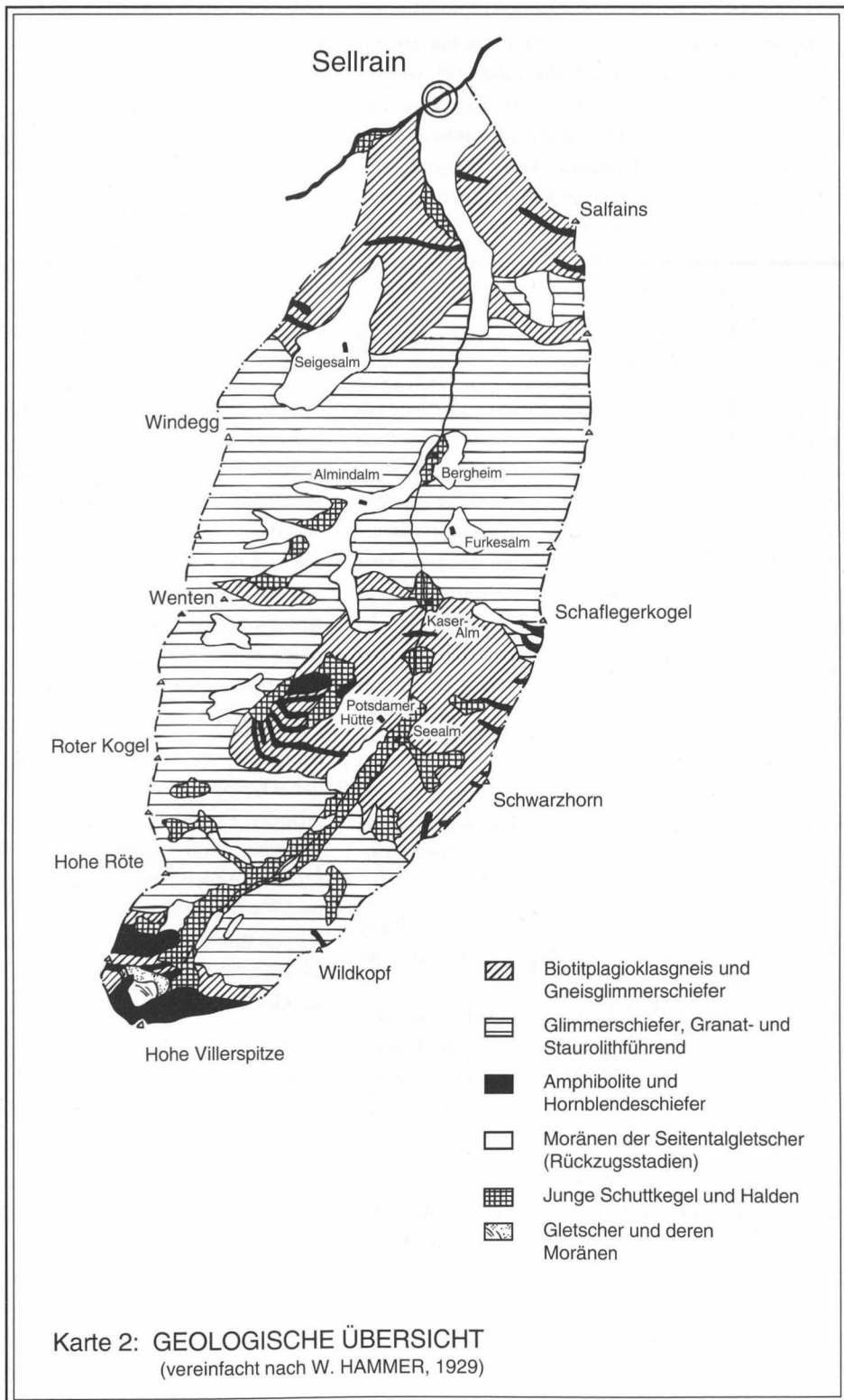
Das heutige Erscheinungsbild des Fotscher Tales ist geprägt von eiszeitlichen Überformungen. Augenfällig ist die typische U-Form des oberen Talabschnitts. Ein mehrmaliger Wechsel von Schwellen (Verengung des Talraumes) und Übertiefungsstellen (Aufweitungen) bedingt das stark wechselnde Gefälle des am Fuße des Fotscher Ferners entspringenden Fotscher Bachs.

Ein weiteres Merkmal der quartären Vereisung sind die übersteilten Talflanken. Hat man diese überwunden, öffnen sich bei ca. 2200 - 2500 mNN z.T. recht ausgedehnte Verebnungen. Aufgrund ihrer relativ geringen Neigung und fast geschlossenen Vegetationsdecke befinden sich hier die bevorzugten Almböden der alpinen Stufe. Bei 2400 - 2700 mNN gehen die von mehreren Seiten umschlossenen Hochkare in steil ansteigende Felsfluren über, die schließlich in der das Tal begrenzenden Gipfelkette bei 2700 - 3000 mNN enden. Die Gipfelketten waren vermutlich immer eisfrei.

Der Fotscher Ferner, wie er heute besteht, hat sich vermutlich erst in historischer Zeit gebildet, da während der postglazialen Wärmezeit nahezu alle Gletscher abgeschmolzen waren. Die noch nicht überwachsenen Gletscherschiffe im Vorfeld des Fotscher Ferners sind Zeugnis eines neuzzeitlichen Gletscherhöchststandes, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erreicht worden sein soll (HEUBERGER, 1966). Die jüngsten Moränen im Gletschervorfeld sind heute Standort der vielfältigsten Schuttgesellschaften im Gebiet.

Die erodierende Kraft des Wassers, Frostsprengung oder Solifluktion verändern auch heute noch die Oberflächenformen. Sie führen zur keilförmigen Eintiefung der Bachbetten, zu fluviatilen Ablagerungen, die v.a. die ehemaligen glazialen Übertiefungsbecken ausfüllen, oder rezenten Schutthalden am Fuß von Graten und Wänden.

Für die Vegetation ist die unterschiedliche Neigung der beiden Talseiten bedeutsam. Die orographisch



links gelegene weist bei nahezu gleicher Höhe die doppelte Breite der rechts gelegenen auf. Dazu kommt der Einfluß der Exposition. Die linke Talseite ist weitgehend SO – und damit sonn exponiert, die rechte hingegen NW – also schattorientiert. Die sowieso vorhandene klimatische Ungunst dieser Talseite wird durch die stärkere Horizontüberhöhung noch verstärkt.

2.4. Klima

Das Großklima ist durch hygrische und thermische Kontinentalität gekennzeichnet.

West- und Nordströmungen regnen sich als Stau- oder Steigungsregen bereits an den nördlich des Inn-tals gelegenen Bergketten ab. Südlich des Inn-tals fallen dadurch im Jahresmittel deutlich weniger Niederschläge. Auch in der Verteilung der Niederschläge übers Jahr sind Differenzen erkennbar: die Zentralalpen weisen ein deutliches Sommermaximum auf, wogegen das Winterhalbjahr niederschlagsärmer ist. In den Nordalpen erreichen die Niederschläge zwar ebenfalls ein Sommermaximum, sie sind aber auch im Winter relativ hoch.

Mit den geringeren Niederschlägen kommt es in den Zentralalpen auch zu weniger Bewölkung und somit zu größerer Ein-, aber auch Ausstrahlung. Dies wiederum hat höhere Tages- und Jahresschwankungen der Temperaturen zur Folge.

Die Sellrainer Berge sind zudem durch die Wirkung des Föhnwindes klimatisch begünstigt. Er bringt bedeutende Temperaturerhöhungen mit sich, die im Frühjahr zu einer plötzlichen und schnellen Schneeschmelze führen können und im Herbst die Vegetationsperiode verlängern. Bricht er zusammen, kann er mitunter extreme Temperaturstürze verursachen, die dann leicht zu sommerlichen Schneefällen führen.

Oberhalb der Waldgrenze gewinnt das Mikroklima (5 - 10 cm über der Bodenoberfläche) an Einfluß. Es ist hauptverantwortlich für den kleinräumigen Wechsel verschiedener Pflanzengesellschaften. Das Mikroklima mit der Aperzeit als bedeutendstem Faktor der alpinen und subnivalen Stufe ändert sich auf kleinstem Raum je nach Relief, Windrichtung oder Exposition. Auf die speziellen Einzelfälle wird im Zusam-

menhang mit den dadurch bedingten Vegetationseinheiten eingegangen.

2.5. Nutzungsgeschichte

Nachdem über das Fotschertal keine geschichtsbezogenen Publikationen gefunden wurden, wird hier nur ein kurzer, aus bruchstückhaften Erwähnungen zusammengestellter Abriß der Nutzungsgeschichte gegeben, soweit diese für die heutige Flächenverteilung von Vegetationseinheiten interessant ist. Genauere Aussagen kann nur ein intensiveres Quellenstudium bringen.

Schon der Name „Fotsch“, zugleich den Bach wie das Tal bezeichnend, läßt auf die sehr frühzeitige Anwesenheit und wohl auch Nutzung durch den Menschen schließen. Nach STOLZ (1939) ist er romanischen Ursprungs, die damals wohl verwendete Bezeichnung „Alpfatsch“ führt er auf das romanische „alpaciu“ = Almtal zurück. STOLZ erwähnt aber auch eine zweite Deutungsmöglichkeit „alvens“ = Mulde. Sollte erstere zutreffen, würde dies für eine Almnutzung bereits um die Zeitwende sprechen.

Ab dem 6. Jahrhundert n. Chr. wanderten die Bajuwaren ein, im 8. Jahrhundert schließlich wurde von den Herzogen Baierns das Stift Frauenchiemsee gegründet. Es erhielt die Grund- und niedere Gerichtsherrschaft Axams, zu der auch das Fotschertal gehörte. Die Hohe Gerichtsbarkeit, inklusiv der Forst-, Jagd- und Fischereihoheit, lag hingegen beim Land Tirol. Bereits um 1300 n. Chr. sollen sämtliche heute bekannten Siedlungen im Talbereich des Sellraintals bestanden haben.

Im Zuge der Säkularisation ging das Gericht Axams 1803 n. Chr. in Staatsgewalt über, ab 1848 wurden Höfe und Almen Eigentum der Bauern. Die Wälder des Fotschertales blieben weitgehend in Staatshänden.

Daß die Almwirtschaft bereits in romanischen Zeiten bestand und nach Einwanderung der Bajuwaren fortgeführt wurde, zeigt folgendes Zitat von STOLZ: „Die Almen mit ihren natürlichen Grasflächen oberhalb der Waldgrenze sind schon in der Zeit vor der Einwanderung der Deutschen hier wie sonst in den Alpen zur Weide benutzt worden, und dies haben die neuen Einwanderer sicherlich auch sofort getan ...

Für das Sellrain werden erstmals in den vorerwähnten Steuer- und Urbarbüchern aus der Zeit um 1300 einzelne Almen erwähnt, so die Alben Alphatsch (Fotsch), Furkes ..., ferner die Alb Allmynt (Almind) im Fotschertal laut einer Urkunde von 1539 ... Die Gemeinden Axams, Omes und Grinzens hatten demnach die Almen im Fotschertal ... Die Schmalzgrubenalm im vorderen Fotschertal war freies Eigen der Höfe Tannöben, vermutlich weil sie in den Wald hinein gerodet war. Die gegenüberliegende Seigesalm besaßen die Gemeinden Ober- und Unterperfuß, ...“ (STOLZ, 1939). Ob zu dieser Zeit außer für die erwähnte Schmalzgrubenalm eigens Wald gerodet wurde, konnte nicht nachgewiesen werden. Die erwähnte Alb Alphatsch entspricht wohl der heutigen Seealm. Die heutige Lage der Seigesalm bei 1879 mNN, die der Almindalm bei 1710 mNN und der Furkesalm bei 1938 mNN mit jeweils in der Umgebung höher hinaufreichenden Waldstücken deutet aber auf Rodungen hin, soweit die heutige Lage der früheren identisch ist. Die bei 1684 mNN und damit in der Waldstufe gelegene, heute verfallene Kaseralm wird nach STOLZ gleich den zuvor erwähnten Almen im Kataster von 1775 als ebenfalls „dem Stifte Frauenchiemsee grundrechtbar“ erwähnt (STOLZ, 1926).

Für die heutige Waldverteilung sind aber sicher die Rodungen zum Zwecke der Brennholzgewinnung für die Haller Saline bedeutend. Nachdem die Forsthoheit sowie die Gewässernutzung bei den Landesfürsten von Tirol lag, „verleiht“ 1305 „der Landesfürst „den wald der da hayzet Mellach und alle die pech, die dar ein gent und darzu gehorent und das holz, das darine stet“, zur Abholung und Triftung für die Saline“ (STOLZ, 1936). Um genügend Wasser zur Trift des gerodeten Holzes zu erhalten, „legte man eigene Triftwerke und Klausen an, so im Sellrain-, Fotscher-, ... tale“ (SRBIK, 1929). Nach STOLZ (1926) wurden die Klausen in Nähe der Rodungsflächen angelegt und bestanden offenbar schon zur Zeit vor der Haller Saline, was doch auf Rodungen zur Gewinnung von Weideflächen und Brennholz schließen läßt, sie wurden lediglich wiederhergestellt. Daß im Fotschertal eine Klausen unmittelbar neben der heutigen Seealm lag, läßt sich nur vermuten. Auch ob der oberhalb der Seealm (Name!) von STOLZ (1936) als „Almind- oder

Schafensee“ bezeichnete Bereich natürlichen Ursprungs ist oder durch ein Aufstauen des Fotscherbaches zur Holztrift entstand, konnte nicht geklärt werden. Nach STOLZ (1936) wird er „in der Katasterkarte von 1856 mit einer Fläche von 2,6 ha und als Eigentum des Forstärars angegeben, Anich verzeichnet ihn ebenfalls“ (dessen Karte entstand um 1770), „sonst wird er nicht erwähnt und ist auch seither fast ganz verlandet. Doch bildet sich hier zur Zeit der Schneeschmelze alljährlich eine bedeutende Wasserfläche“. Sollte die früher eventuell ganzjährig vorhandene Wasserfläche tatsächlich auf eine Klausen unterhalb zurückzuführen sein, hieße das zugleich, daß Wälder bis in relative Nähe zur Klausen bestanden haben müssen. Heute dagegen löst sich der Wald in Einzelgruppen und Einzelbäumen bereits deutlich unterhalb der Seealm auf.

2.6. Almwirtschaft

Von den Almen seien nur die erwähnt, deren Weidegebiet im hier untersuchten Bereich liegt. Den geringsten Anteil daran hat die bereits außerhalb gelegene Almindalm, zu deren Weideflächen aber der nördlichste Bereich des Schellenbergs gehört. Die bei 1660 mNN gelegene Kaseralm ist bereits verfallen, wurde aber oberhalb des Bergheims neu erbaut und soll v.a. in den Wochen des Viehauftriebs genutzt werden.

Die auf 1920 mNN gelegene Seealm – aus historischen Gründen der Agrargemeinschaft Axams zugehörig – hat den größten Anteil an den Weiderechten im inneren Fotschertal. Die mündlichen Auskünfte zu den Besatzzahlen schwanken zwischen 200 und 280 Stück Jungvieh, 10 bis 15 Stück Milchvieh, 1000 bis 1500 Schafen und 10 bis 15 Rössern. Seit wenigen Jahren weidet unterhalb des Schwarzorns eine sehr kleine Herde Ziegen. Der Viehauftrieb erfolgt Anfang bis Mitte Juni. In den ersten Wochen werden der Wald unterhalb und die Weiden am Bergheim bestossen. Über die Flächen der Kaseralm und die Bachhänge zieht das Vieh allmählich hoch, bis im Juli/August schließlich auch die Böden im hintersten Talabschnitt genug Futter geben. Das Jungvieh wird bis etwa 2400 mNN getrieben, das Milchvieh bleibt in Almnähe. Wenn das Jungvieh im Frühsommer die Seealm erreicht, weiden die Schafe bereits die obersten Regio-

nen, soweit sie schneefrei sind, ab. Da Schafe selbst sehr steile und felsige Partien nach Futter absuchen, finden sich kaum Flächen, die nicht beweidet wären. Der Viehabtrieb erfolgt bis Mitte September.

Auf der Westseite noch in der Waldstufe liegt die der Agrargemeinschaft Grinzens gehörende Furkesalm. Auf- und Abtrieb der ca. 120 Stück Jungvieh, des Milchviehs und der Rösser erfolgen zur selben Zeit wie auf der Seealm. Da die Furkesalm weniger über ausgehnte Matten mit wertvollen Futterpflanzen verfügt, spielt hier die Waldweide eine größere Rolle.

Die Artenzusammensetzung mancher Flächen, v.a. in Alm- und Straßennähe, wird nicht nur von der starken Beweidung geprägt. So konnten im Bereich der Seealm etliche kleinflächige Versuche mechanischer Bekämpfungsmaßnahmen beobachtet werden, die v.a. den als Futterpflanzen wenig geeigneten Sträuchern wie Grünerle, Alpenrose und Wacholder galten, sowie der vom Vieh ebenfalls verschmähten Kratzdistel. Letztere wurde auch chemisch bekämpft. Im Bereich der Bachhänge wurde im Sommer 1987 auch ein Entwässerungsgraben gezogen. Um den Futterertrag zu erhöhen, wurde auf unterhalb der Seealm gelegene, mit dem Auto leicht erreichbare Flächen Mineraldünger aufgebracht. Zur regelmäßigen Almpflege gehörte das herbstliche Zerschlagen der Kuhfladen, um eine gleichmäßige Verteilung der Nährstoffe und homogene Weideflächen zu erreichen.

Inwieweit der stellenweise recht hohe Viehbesatz naturschutzfachlich vertretbar ist, kann nicht definitiv gesagt werden, da nicht bestossene, vergleichbare Flächen kaum zu finden sind. Auf Überbeweidung deuten Verletzungen der Vegetationsdecke, sowie floristische Veränderungen hin, wie sie v.a. an nassen Standorten wie Quellen, Sümpfen und Mooren auftreten. Eine Auszäunung unter Berücksichtigung von ausreichenden Pufferzonen ist dringend anzustreben. Erhöhtes Erosionsgeschehen an der natürlichen Grenze geschlossener Rasen im Bereich des Roten Kogel wird sicherlich durch die individuenstarken Schafherden gefördert. Floristische Veränderungen bis zur völligen Vernichtung der ursprünglichen Matten sind an den Salzstellen zu beobachten. Das Mineralfutter für die gesamte Saison wird an zwei bis drei zentralen Stellen in Metallcontainern gelagert, weshalb die Fütte-

rungsschwerpunkte in deren Umgebung liegen. Die ehemals vorhandenen Krummseggenrasen sind hier durch offenen Boden oder reine *Poa supina*-Rasen ersetzt.

Die Wälder des Fotschertales liegen zwar im Besitz der Österreichischen Bundesforste, sind aber aus historischen Gründen noch mit Weide- und Holznutzungsrechten belastet. Trittschäden, verletzte Verjüngung oder das Auftreten von Rasen- oder Lägerpflanzen anstelle der typischen Waldbodenvegetation sind deutliche Spuren der Waldweide. Maßnahmen zur Trennung von Wald und Weide sollen in Angriff genommen werden.

3. Die Vegetationseinheiten des inneren Fotschertales

Im folgenden werden die Vegetationseinheiten des inneren Fotschertales dargestellt, wie sie sich aus Analyse, Vergleich und Typisierung von Aufnahmen konkreter Pflanzenbestände in den Jahren 1985 - 1987 ergaben. Durch einen Vergleich mit Literaturangaben wird ihre Stellung im Rahmen der aus dem Alpenraum bereits beschriebenen Pflanzengemeinschaften diskutiert.

Die Nomenklatur der aufgeführten Taxa richtet sich bei den höheren Gefäßpflanzen nach HESS et al. (1984) und nur ausnahmsweise nach OBERDORFER (1983), bei den Moosen nach FRAHM & FREY (1983) und bei den Flechten nach WIRTH (1980). Bei zweifelhaften Bestimmungen wurde der Zusatz cf. zwischen Gattungs- und Artnamen gesetzt. Kryptogamen wurden nur dann bestimmt, wenn sie zur Charakterisierung von Pflanzengesellschaften, bzw. zur Differenzierung wichtiger Ausbildungen notwendig waren.

Für alle Arbeitsschritte wurde die von BRAUN-BLANQUET (1964) entwickelte Methodik zugrunde gelegt. Entscheidend für die Zuweisung der Bestände zu Pflanzengesellschaften war dabei die Gesamtartenkombination, die v.a. auf mittleren Standorten gegenüber den von BRAUN-BLANQUET geforderten strengen Assoziationscharakterarten an Bedeutung gewinnt.

Als problematisch erwies sich die Ansprache einzelner Arten als Charakterarten, da eine zusammen-

schauende Übersicht der Pflanzengesellschaften für den mittleren Teil der Zentralalpen nicht existiert. So mußten vorwiegend Veröffentlichungen aus klimatisch, geologisch und arealgeographisch abweichenden Gebieten zum Vergleich herangezogen werden, die zudem oftmals recht alten Datums sind.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war jedoch nicht die Klärung überregionaler synsystematischer Fragestellungen, sondern die vegetationskundliche Analyse ausschließlich lokaler Verhältnisse. Aus diesem Grund wurden auch die Kenn- und Trennarten streng lokal gefaßt, d.h. sie besitzen nur für den Bereich des inneren Fotschertales vom Gasthof Bergheim taleinwärts Gültigkeit. Bei einer Vergrößerung des Untersuchungsgebietes würde so manche Art neue eingestuft werden müssen. Die in der vorliegenden Arbeit als Kenn- und Trennarten oder Begleiter bezeichneten Taxa ergaben sich aus einer Stetigkeitstabelle, in der alle ermittelten Vegetationseinheiten zusammengestellt, miteinander verglichen und gegeneinander abgegrenzt wurden. Auf eine vollständige Nennung der kennzeichnenden Arten wird in der Beschreibung der Pflanzengesellschaften verzichtet, da diese aus den pflanzensoziologischen Tabellen im Anhang entnommen werden können.

Die hier vorgenommene abstrahierende Typisierung von Pflanzenbeständen soll aber keineswegs darüber hinweg täuschen, daß es vor Ort keine „typischen“ Vertreter einer Pflanzengesellschaft gibt, sondern jedes Bestandsindividuum mehr oder minder vom abstrakten Begriff der Assoziation abweicht. Die Fassung der zahllosen Einzelbestände zu überschaubaren Pflanzengesellschaften dient als Hilfsmittel, die Pflanzendecke eines Gebiets beschreibbar zu machen.

3.1. Wälder

Vom Talort Sellrain bis zur aktuellen Waldgrenze ist das Landschaftsbild des Fotschertales von dichten Nadelwäldern geprägt. Lawinenbahnen, bachbegleitende Grün- und Grauerlengebüsche, sog. Kleinkahlschläge, Lichtweideflächen und kleinere Moore lockern die dunkelgrünen Hänge auf. Das Vorherrschen der Nadelholzarten ist klimatisch bedingt, da kontinental getöntes Klima die meisten spätfrostgefährdeten Laubhölzer wie die Buche ausschließt. Verglichen mit

den sehr trockenen Gebieten der Inneralpen wie Ötztal, Graubünden oder Wallis kann das Klima des Fotschertales aber nur als schwach kontinental bezeichnet werden, was sich u.a. im Fehlen inneralpiner Föhrenwälder zeigt.

3.1.1. Subalpiner Fichtenwald – Ass. Piceetum subalpinum BR.-BL. 38 – Tabelle 1

Während sich der subalpine Fichtenwald in den inneralpinen Trockentälern auf Nordhänge, Nebelbahnen und Kaltluftlöcher beschränkt, werden im kühleren und feuchteren Fotschertal alle Hanglagen der tiefsubalpinen Stufe besiedelt. Die Grenze zum unterhalb anschließenden montanen Fichtenwald liegt bereits außerhalb des untersuchten Talabschnitts, eine Differenzierung wurde demnach nicht versucht. Nur wenig oberhalb bei 1500 - 1600 mNN werden die Fichtenwälder bereits von Zirbenbeständen abgelöst. Die in Tabelle 1 zusammengestellten Aufnahmen liegen demnach bereits an der Verbreitungsobergrenze des subalpinen Fichtenwaldes.

Die aufgenommenen Bestände stocken über Glimmerschiefer oder auf Moränen der jungdiluvialen Seitengletscher. Diese bilden das Ausgangsmaterial für podsolige Braunerden oder braune Ranker. Nach NEUWINGER & CZELL (1959) bevorzugt die Fichte Moderböden mit hohem Mineralanteil und mittlerem Humusanteil im Hauptwurzelraum. Kleinstandörtliche Abweichungen ergeben sich v.a. durch die ungleiche Bodenfeuchte, die sich in unterschiedlichen Ausbildungen des Fichtenwaldes spiegelt.

Subalpine Fichtenwälder zeichnen sich durch folgende Bestandesmerkmale aus:

- Lange, schmale Kronen, tiefreichende Bestattung mit dichtem Flechtenbewuchs und ein breites Spektrum der Stammdurchmesser kennzeichnen den Habitus der Fichten.
- Naturverjüngung findet truppweise v.a. in Bestandeslücken und dort vorzugsweise auf Wurzelteilern umgestürzter Bäume statt. Die Verjüngung findet hier Schutz vor Viehtritt, hat eine kürzere Schneebedeckung und geringere Konkurrenz durch Beersträucher wie die Heidelbeere. In der Bodenschicht ist nur selten Naturverjüngung anzutreffen.

– Die Fichten wachsen in höhenmäßig stark gestuften Gruppen (Rottestruktur), nur in den tieferen Lagen bilden sie ein mehr oder weniger geschlossenes Kronendach mit Tendenz zur Einstufigkeit.

MAYER (1974) zieht Teile dieser Merkmale zur Differenzierung der subalpinen gegen die montanen Fichtenwälder heran.

Beim ersten Blick in den Unterwuchs der subalpinen Fichtenwälder fällt der Reichtum an Zwergsträuchern, Moosen und Farnen auf. In ihnen verstecken sich charakteristische Arten der Krautschicht, wie das Herzblättrige Zweiblatt, eine sehr kleine, unscheinbare Orchidee. An etwas bodenfeuchteren Stellen ragt das Einblütige Wintergrün, *Pyrola uniflora*, aus den Moospolstern, während der Rippenfarn, bekannt durch seine verschiedenartigen sterilen und fertilen Wedel, auch die trockeneren Böden besiedelt.

Die floristische Verwandtschaft zu den oberhalb angrenzenden Zirbenwäldern zeigt das gemeinsame Vorkommen verschiedener Hainsimsen-Arten, des Waldbärlapps oder des häufigen Wollreitgrases. Heidel- und Preiselbeeren, Alpenbrandlattich und Drahtschmiele reichen noch über die Waldgrenze hinaus, wo sie die Stufe der Zwergstrauchheiden aufbauen.

Wie die in Tabelle 1 zusammengestellten Vegetationsaufnahmen zeigen, spiegeln sich in Bestandesstruktur, Artenzahl und qualitativer Zusammensetzung der Kraut- und Mooschicht verschiedene Ausbildungen wieder. Sie folgen einem Feuchtegradienten, ein Zusammenhang mit Meereshöhe, Exposition oder Neigung kann dagegen nicht festgestellt werden.

Aufnahmen 1 – 4:

Fichtenwälder an stark feuchten bis nassen Standorten liegen bereits außerhalb des Optimalbereichs der Fichte. Mit (20) 40-50% Deckung läßt die Baumschicht relativ viel Licht auf den Boden. Bedingt durch die hohe Bodenfeuchtigkeit werden aber nicht die Zwergsträucher gefördert, sondern eine Reihe krautiger Arten, deren eigentlicher Verbreitungsschwerpunkt in Gesellschaften feuchter bis nasser Standorte liegt. Der üppige Unterwuchs mit Vertretern der Grünerlengebüsche, Hochstauden- und Quellfluren

oder auch sumpfiger Standorte bedingt eine überdurchschnittlich hohe Artenzahl.

Faziesbildend können neben dem Waldschachtelhalm eine ganze Reihe von Farnen auftreten. Der oftmals dominante Waldfrauenfarn ist zugleich eine Trennart der subalpinen Fichtenwälder gegen die oberhalb anschließenden Wälder und Gebüsche. In höheren Lagen wird er vom Alpenfrauenfarn abgelöst.

Außer der Krautschicht ist auch die Mooschicht mit durchschnittlich 70-80% Deckung kräftig entwickelt. Neben den gängigen Waldbodenmoosen verweisen v.a. Torfmoose auf den feuchten Standort.

Aufnahmen 5 – 12:

Diese liegen im mittleren Bereich, sowohl hinsichtlich des Lichtangebotes für den Unterwuchs (Deckung der Baumschicht 40-60%), als auch der Bodenfeuchtigkeit. Die hohe Wüchsigkeit und Dominanz der Heidelbeere unter gleichzeitigem Zurücktreten der Krautschicht deutet auf einen frischen sauren Standort hin. Auch die Mooschicht ist gut entwickelt. Farne und Torfmoose in den Aufnahmen 5-8 zeigen, daß diese Flächen noch etwas feuchter sind.

Aufnahmen 13 – 14:

Es handelt sich um relativ artenarme Bestände. Das dichte Kronendach mit 70% Deckung läßt nur wenig Licht, aber auch Niederschlagswasser auf den Boden. Die Lage der Bestände auf leichten Geländerrücken kann zudem Ursache höherer Bodentrockenheit sein. Dementsprechend gedeihen Beersträucher, Krautige und Gräser sowie Moose nur vereinzelt und mit geringer Vitalität.

Vergleichbare Beschreibungen von subalpinen Fichtenwäldern liegen v.a. aus der Schweiz vor. Aus Graubünden beschreibt BRAUN-BLANQUET ein *Piceetum subalpinum* und bezeichnet dies als „Vegetationsklimax auf ausgereiften Eisenpodsolböden mit stark saurer Reaktion“, bei dem „mehrere Fazies unterschieden werden können“ (BRAUN-BLANQUET et al., 1939). In ihrer charakteristischen Artenkombination ist diese Assoziation den Fichtenwäldern des inneren Fotschertales sehr ähnlich. Sowohl die Gruppe der dort angegebenen Charakterarten, wie auch die hochsteten Begleiter ohne engere soziologische Bindung sind hier regelmäßig anzutreffen. Auch die Un-

tersuchungen aus dem Schweizerischen Nationalpark, sowie Beobachtungen aus dem Samnaun durch BRAUN-BLANQUET und Mitarbeiter (1964) entsprechen ihnen.

ELLENBERG und KLÖTZLI (1972) beschreiben vergleichbare Wälder aus der Schweiz und nennen diese Sphagno - Piceetum calamagrostietosum villosae. Sie entsprechen den bei BRAUN-BLANQUET (1950) beschriebenen Subassoziationen „myrtilletosum“ und „blechnetosum“ des Piceetum subalpinum, also den Ausbildungen auf frischen bis feuchten Standorten.

Die Wälder des Ostalpenraumes hat MAYER (1974) eingehend bearbeitet. Er benennt die Assoziation nach KLÖTZLI und ZUKRIGL (ZUKRIGL, 1973) Homogyno - Piceetum s.l., subalpiner Silikat-Alpenlattich-Fichtenwald. Aus nomenklatorischen Gründen müßte dieser Bezeichnung stattgegeben werden.

3.1.2. Lärchen-Zirbenwald – Ass. Larici-Pinetum cembrae ELL. 63 - Tabelle 2

Den subalpinen Fichtenwald nach oben hin ablösend bilden hochsubalpine Zirbenwälder in den kontinental getönten Zentralalpen die natürliche, oft nur potentielle Vegetation an der Waldgrenze. War die Zirbe im subalpinen Fichtenwald schon vereinzelt eingestreut, so tritt sie nach einer Übergangsstufe von 100 - 200 m ab etwa 1700 bis 1800 mNN als Hauptbaumart auf.

Die heutige Obergrenze entspricht selten der klimatischen Waldgrenze. Durch jahrhundertelange Holz- und Weidenutzung wurde diese großenteils herabgedrückt und aufgelöst. Einzelnen oder truppweise stehen Zirben inmitten ausgedehnter Alpenrosenheiden. Ihre hohe Vitalität läßt auf ehemals geschlossene Waldbestände schließen. Beispiele dieser aufgelockerten Zirbenwälder oder mit Zirbe überstandenen Alpenrosengebüsche sind besonders an den flacheren, stark beweideten Bachhängen oder in der weiteren Umgebung der Furkesalm zu sehen.

Nach ELLENBERG (1982) ist das Auseinanderklaffen einer Wald- und einer Baumgrenze anthropogenen Ursprungs. Heute wird meist die Ansicht vertreten, daß die klimatische Waldgrenze der klimati-

schen Baumgrenze gleichzusetzen ist, d.h. die Waldgrenze wäre eine ziemlich scharfe Grenzlinie, über der keine klimatische Baumgrenze läge. SCHIECHTL (1970a) setzt die potentielle Waldgrenze im noch kontinentaleren Ötztal zwischen 2000 und 2280 mNN an, im inneren Fotschertal dürfte sie nur wenig darunter liegen.

Unterhalb des Kreuzjöchl und des Kastengrat sind im Bereich der potentiellen Waldgrenze die einzigen wenigen Latschen des Fotschertals zu finden. Ihr Ausbleiben „im größten Teil des Sellrains“ führt GAMS (1972) nicht auf klimatische oder edaphische Ursachen, sondern auf Rodung und Beweidung zurück.

Die Zirbe ist in der hochsubalpinen Stufe die konkurrenzfähigste Baumart auf Rohhumusböden der Eisenpodsolserie mit mäßigem Mineralanteil und hohem Humusanteil im Hauptwurzelraum (NEUWINNER und CZELL, 1959). Das heißt aber keineswegs, daß unter jedem Zirbenwald ein Eisenpodsol liegen muß, unter jüngeren Waldentwicklungsstadien können podsolige Braunerden sein, während auf Grobblockhalden fast reine Rohhumusprofile auftreten, „bei denen dicke, saure Humuslager die Blöcke überspannen und die wenigen mineralischen Aufbereitungsprodukte schnell zwischen dem Blockschutt in die Tiefe drainiert und weggeschafft werden“ (PALLMANN und HAFFTER, 1933).

Die Zirbenbestände zeichnen sich durch sehr lichten Aufbau mit trupp- bis flächenweisem Dichtstand aus. Die Baumschicht erreicht im Schnitt eine Deckung von nur 30-40%, was das üppige Gedeihen von Zwergsträuchern im Unterwuchs ermöglicht.

An der Verbreitung der schweren Zirbensamen und damit der natürlichen Waldverjüngung sind in entscheidendem Maße die auch im Fotschertal sehr zahlreichen Tannenhäher beteiligt. Naturverjüngung ist dennoch wenig zu beobachten, da Zirben nur alle 5-10 Jahre eine „Vollmast“ aufweisen. Zudem befinden sich große Bereiche in der Terminalphase, wo nach MAYER (1974) die Mächtigkeit der Moos- und Zwergstrauchschicht so stark ist, daß kaum mehr Zirbenkeimlinge aufkommen können. In der oberen subalpinen Stufe helfen die Österreichischen Bundesforste deshalb mit der gezielten Pflanzung von Topfware nach.

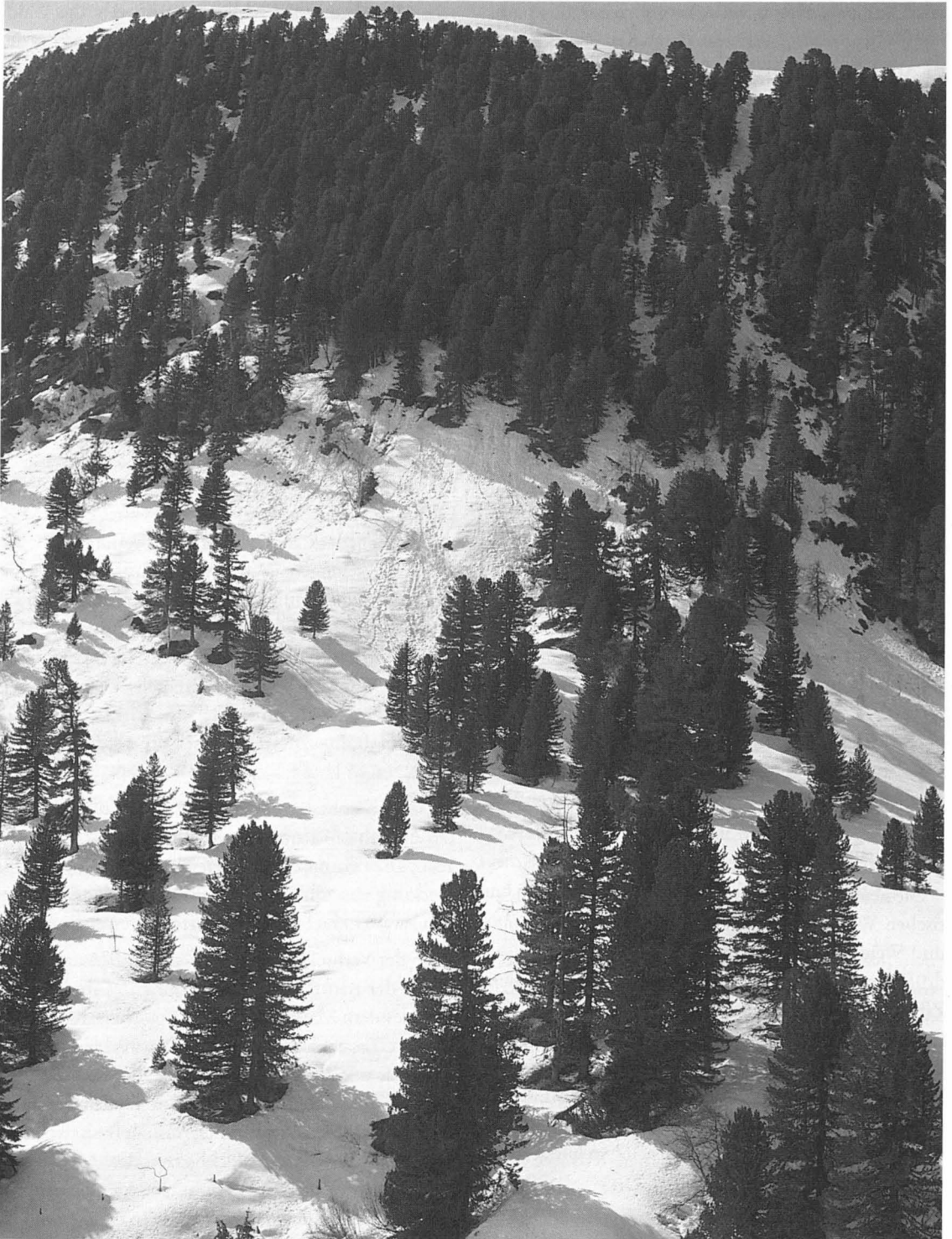


Abb. 2: Die flachen, leicht nutzbaren Hänge am Fuß des Schellenbergs sind durch Rodung und Beweidung stark aufgelichtet, während am steilen, von Blockschutt bedeckten und recht unwegsamen Oberhang dichte, nur von Lawinenbahnen unterbrochene Zirbenwälder stocken. April 1992

Foto: Weid

Nur die bestandsbildende Zirbe selbst kann als Kennart gelten. Die in den entsprechenden Wäldern der Schweiz regelmäßig beigemischte und im Gesellschaftsnamen enthaltene Lärche fehlt im Fotschertal weitgehend. Eine denkbare Erklärung hierfür ist, daß die Lärche als Mineralbodenkeimer bei der Ansiedlung in Beständen fortgeschrittener Entwicklung mit mächtigen Rohhumusauflagen (Terminalphase) Probleme hat.

Der Unterwuchs der Zirbenwälder ist reich an Zwergsträuchern, Moosen und Flechten. Alpenrose, Blaue Heckenkirsche und Zwergwacholder zeigen die Verwandtschaft der Zirbenwälder mit den Zwergstrauchheiden und trennen zugleich gegen die unterhalb gelegenen Fichtenwälder. Andererseits verbindet sie mit diesen noch eine Reihe gemeinsamer, auf die Wälder beschränkter Arten wie der Waldbärlapp, die Gelbe Hainsimse, das sehr seltene Moosglöckchen und etliche Waldbodenfarne.

An Sonderstandorten wie Lawinenbahnen wird die Zirbe von säbelwüchsigen Vogelbeeren, Birken oder Grünerlen ersetzt. Dem regelmäßig wiederkehrenden Schneedruck sind die elastischeren, schnellwüchsigen, aber auch kurzlebigeren Pionierholzarten besser gewachsen. Im Unterwuchs der sehr lichten Baum-schichten treten dagegen keine floristischen Abweichungen auf, weshalb diese Pionierstadien den Zirbenwäldern zugerechnet werden (Aufnahmen 1-5, Tabelle 2).

Frischere Standorte zeichnen sich durch eine an feuchte- und nährstoffliebenden Hochstauden und Farnen reiche Krautschicht aus (Aufnahmen 1-4, 6-9, Tabelle 2). Nasse Böden hingegen werden bereits von einer eigenen Gesellschaft, dem Grünerlengebüsch besiedelt, sodaß eine den über sumpfig-nassem Untergrund stockenden Fichtenwäldern entsprechende Ausbildung fehlt.

Über Blockschutt ist eine Ausbildung mit dominanten Zwergsträuchern entwickelt. Hier erreicht die recht viel Schatten vertragende Heidelbeere ihr Optimum. In offeneren Beständen mit höherer Schneedecke kann auch die lichtliebende, frostempfindliche Alpenrose aspektbestimmend sein (Aufnahmen 10-19, Tabelle 2).

An der Waldgrenze, wie am Schellenberg-Osthang bei 1950-2040 mNN, treten die Rauschbeere und der Zwergwacholder als Höhentrennarten hinzu (Aufnahmen 20-23, Tabelle 2).

Zirbenwälder wurden v.a. in der Schweiz eingehend untersucht. PALLMANN und HAFFTER (1933) hielten diese aber noch für eine parkartig mit Zirben überstandene Subassoziatio des Rhododendrongebüsches und gaben der Gesellschaft dementsprechend den Namen Rhodoreto-Vaccinietum cembretosum. Dieser Auffassung folgte auch BRAUN-BLANQUET in seinen Veröffentlichungen (BRAUN-BLANQUET et al., 1939; BRAUN-BLANQUET, 1950; BRAUN-BLANQUET et al., 1954).

Erst ELLENBERG (1963) sieht die Zirbenwälder als eigene Assoziatio und nennt sie Larici-Pinetum cembrae (ELLENBERG und KLÖTZLI, 1972).

Aus den Ostalpen beschreibt MAYER (1974) den Silikat-Lärchen-Zirbenwald. In der Subassoziatio Larici-Cembretum rhododendretosum ferruginei ist er den lokalen Beständen recht ähnlich.

Auch Untersuchungen aus dem Ötztal, Radurscheltal, vom Glungezer und aus den Zillertaler Alpen durch SCHIECHTL (1970b) zeigen weitgehende Übereinstimmung.

3.2. Zwergstrauchheiden

Im Unterwuchs der montanen und tiefsubalpinen Wälder gedeihen nur die Heidel- und die Preiselbeere. Die Strauchschicht der hochsubalpinen Zirbenwälder wird zudem von der Alpenrose, der Blauen Heckenkirsche und dem Zwergwacholder gebildet. Sekundäre Alpenrosengebüsche an der Waldgrenze mit einem durch die fehlende Baumschicht höheren Lichtangebot werden zudem durch die Besenheide und die Rauschbeere bereichert. Oberhalb der klimatischen Waldgrenze steigt das Alpenrosengebüsch als mehr oder weniger geschlossener Gürtel noch 100-200 m höher und löst sich dann in ein Mosaik verschiedener Zwergstrauchgesellschaften auf. Ist das Mikroklima unter dem schützenden und ausgleichenden Kronendach der Wälder für die Dominanz bestimmter Arten unrelevant, so wird es außerhalb der geschlossenen Waldbestände zum entscheidenden Faktor bei der

räumlichen Verteilung der Zwergstrauchgesellschaften. Durch reliefabhängige Windverfrachtung entstehen Standorte unterschiedlicher Höhe und Dauer der Schneebedeckung. Jede der im folgenden beschriebenen Zwergstrauchgesellschaften nimmt in diesem Mosaik ihren ganz spezifischen Platz ein.

3.2.1. Alpenrosengebüsch – Ass. *Rhododendro-Vaccinietum* BR.-BL. 27 - Tabelle 3

Die Alpenrosenheiden reichen heute von der oberen subalpinen, der eigentlichen Zirbenwaldstufe, bis in die untere alpine Stufe. Als Ersatzgesellschaft der Wälder bedecken sie weite Flächen. Die lichtbedürftige Alpenrose entfaltet hier ihre volle Vitalität, was dem Tal zur Blütezeit einen besonderen Reiz gibt. Da sie vom Weidevieh verschmäht wird, ist sie gegenüber besseren Futterpflanzen konkurrenzfähiger und kann sich als gefürchtetes „Weideunkraut“ ausbreiten. Erst bei hohem Weidedruck weicht sie den dann beständi-

geren Rasenarten. So sind im Fotschertal nur selten reine *Rhododendron*-bestände anzutreffen, wesentlich häufiger ist ein Mosaik aus subalpinen Rasengesellschaften und Alpenrosenheiden.

Oberhalb der klimatischen Waldgrenze gedeihen die frostempfindlichen Alpenrosenheiden nur noch in absolut schneesicherem Gelände. Kleinflächig stoßen einzelne Vorposten noch bis 2300-2400 mNN vor, sie besiedeln dann Blockschuttablagerungen in Geländemulden mit lange anhaltender und höherer Schneedecke. Der Unterwuchs dieser wenig vitalen, lichten Bestände wird bereits von alpinen Elementen aufgebaut.

Da die Rostrote Alpenrose nicht nur frost-, sondern auch windempfindlich ist (CALDWELL, 1970) bevorzugt die aus ihr aufgebaute Gesellschaft windgeschützte Hänge und Mulden mit höherer Schneehäufung, geringerer Evaporation und höherer Bodenfeuchte.



Abb. 3: An mittleren Standorten der Sonnenseite stehen abhängig von der Beweidungsintensität Alpenrosengebüsche und Borstgrasrasen in engem räumlichen Wechsel miteinander. Dieses Mosaik wird von Schmelzwasserrinnen und kleinen Bächen durchzogen, entlang derer sich die Alpen-Kratzdistel ausbreiten kann.
Potsdamer Hütte, Sommer 1987

Foto: Kemmer

Nach NEUWINGER (1963) stocken die Alpenrosenheiden an Schatthängen überwiegend auf Rohhumusböden (Eisenhumuspodsole), an Sonnhängen dagegen über Moderböden (podsolige Braunerden). In SO- und O-Lagen, die im Fotschertal häufiger als ausgeprägte Sonnlagen von Alpenrosengebüschen besiedelt werden, finden sich Übergangsformen.

Das Erscheinungsbild der Alpenrosengebüsche wird von zahlreichen Zwergsträuchern geprägt. An der Grenze zur alpinen Stufe gehören Besenheide, Rauschbeere und Zwergwacholder zu den bestandsbildenden Arten. Aus den tiefer gelegenen Wäldern greifen Heidel- und Preiselbeere oder die Blaue Heckenkirsche über. Zwischen den Sträuchern ragen vereinzelte Gräser, Farne und höherwüchsige Kräuter wie die recht häufige Alpengoldrute heraus. Einige Arten zeigen noch die floristische Verwandtschaft mit den Waldgesellschaften an, wie das Wollreitgras, die Drahtschmiele, der Alpenbrandlattich oder der Breite Wurmfarn.

Die in Tabelle 3 vorangestellten 4 Aufnahmen zeigen Alpenrosengebüsche in ihrer typischen Zusammensetzung, wenn sie nicht von Beweidung und Auflichtung verändert sind. Sie stammen aus unwegsamem Gelände und werden deshalb vom Vieh gemieden. Ihre Artenarmut ist demnach ein Zeichen der geringen anthropo-zoogenen Beeinflussung.

Je mehr die Alpenrosengebüsche mit subalpinen bis alpinen Rasengesellschaften verzahnt sind, desto höher ist der Anteil an Vertretern der Borstgrasrasen wie Schweizer Löwenzahn, Bergnelkenwurz, Goldfingerkraut und natürlich Borstgras (Aufnahmen 5-13, Tabelle 3).

An sonnexponierten Hängen entwickeln sich Besenheide und Zwergwacholder stärker, neben den oben genannten Arten werden sie von Aufrechtem Fingerkraut, Berghauswurz und Buschsimse begleitet (Aufnahmen 9-13, Tabelle 3).

Alpenrosengebüsche an natürlich waldfreien Standorten, in lange schneebedeckten Rinnen, an steilen Schatthängen der unteren alpinen Stufe mit geringer Einstrahlung bilden nur noch lückige, niedrige Bestände. Im Gegensatz zu den tiefer oder sonnseitig gelegenen Zwergstrauchheiden findet sich hier bereits ei-

ne ganze Reihe alpiner Rasen- und Schneebodenarten (Aufnahmen 14-18, Tabelle 3).

Da baumfreie Rhododendronheiden den inneralpinen Trockentälern der Schweiz großenteils fehlen oder dort schwächer entwickelt sind (BRAUN-BLANQUET et al., 1954), findet sich eine umfangreichere Bearbeitung nur bei PALLMANN und HAFFTER (1933) aus dem Oberengadin.

Aus dem Tiroler Gebiet der Komperdellalm südlich Landeck liegt eine Beschreibung durch WAGNER (1965) vor. In beiden Fällen ist eine weitgehende Übereinstimmung mit den lokalen Verhältnissen festzustellen. *Hieracium alpinum*, bei PALLMANN und HAFFTER (1933) als hochstete Charakterart geführt, tritt im Fotschertal erst in den Zwergstrauchheiden und Rasengesellschaften höherer Lagen vermehrt auf. Im Oberengadin fehlt dagegen *Calluna vulgaris* als hochstete Kennart, im Gebiet der Komperdellalm *Lonicera caerulea*.

Die Alpenrosengebüsche der Ostalpen wurden erstmals 1931 durch G. und J. BRAUN-BLANQUET mit zwei Aufnahmen belegt. Auch dem Großglocknergebiet fehlt *Calluna vulgaris*.

Eine Zusammenstellung ebenfalls ostalpiner Vegetationsaufnahmen durch PIGNATTI (1970a) ergab eine Verarmung an Charakterarten gegenüber den Schweizerischen Aufnahmen. PIGNATTI erklärt dies durch die höhere Luftfeuchtigkeit der untersuchten Gebiete (Osttirol, Kärnten, Friaul, Südtirol). Verglichen mit den hier vorliegenden Aufnahmen fehlt jedoch nur *Lonicera caerulea*, *Calamagrostis villosa* tritt stark zurück. Als hochstete Arten sind jedoch wie im Fotschertal *Juniperus nana* und *Calluna vulgaris* beigemischt, sodaß die Ähnlichkeit zu den lokalen Verhältnissen hier am größten ist.

3.2.2. *Calluna vulgaris*-Gesellschaft – Tabelle 4

An meist sehr steilen, felsigen Rippen ausschließlich sonnseitig exponierter Hänge wachsen mehr oder weniger mit Rasenfragmenten durchsetzte Zwergstrauchheiden, in denen die Besenheide vorherrscht. Als Dauergesellschaft auf vermutlich ehemals bewaldeten Standorten tritt sie in der oberen subalpinen Stufe in mosaikartigem Wechsel mit Alpenrosenge-

büsch und Beerstrauchheiden oder anderen Waldersatzgesellschaften auf. Die Calluna-Heide ist v.a. entlang der sonnseitigen Talflanken oberhalb der heutigen Waldgrenze bis zu den Trogschultern des Äußeren und Mittleren Bremstall verbreitet.

Die meisten Bestände oberhalb der Trogschultern, die an steilen, SSO-exponierten Felsen stellenweise bis über 2500 mNN reichen, dürften als von Natur aus baumfrei angesehen werden. Sie wechseln meist kleinräumig mit alpinen Rasengesellschaften und Alpenazaleenheiden.

Für die Existenz der Calluna-Heiden sind kleinklimatische Faktoren entscheidend. Die überdurchschnittlich steilen, oft abgetreppten Hänge sind Standorte mit langer Besonnung und entsprechend hoher Strahlungsbilanz, aber auch starken Winden ausgesetzt. Messungen CALDWELLs (1970) bei Obergurgl ergaben, daß Calluna-Heiden zwar etwas geringer windverblasen als Alpenazaleenheiden sind, doch wesentlich stärker als Alpenrosengebüsche. Entsprechend gering mächtig ist die winterliche Schneedecke, die aufgrund der starken Neigung der Hänge zudem häufig abgleitet. Den Calluna-Heiden fehlt im Winter immer wieder die schützende Schneedecke und sie apert im Frühjahr weit vor den Alpenrosengebüschen aus. Diese Standortsbedingungen bewegten NEUWINGER (1963) entgegen anderer Autoren die Besenheide nicht als „Überhitzungszeiger“ zu deuten. Vielmehr nennt sie das hohe Lichtangebot als Ursache für das dominante Auftreten der beiden lichtliebenden Zwergsträucher *Calluna vulgaris* und *Juniperus nana*.

Die Calluna-Heiden sind eine artenreiche, floristisch aber keineswegs homogene Gesellschaft (BRAUN-BLANQUET et al., 1954). Die aufbauenden Arten stammen zum einen aus den subalpinen Nadelwald- und Zwergstrauchgesellschaften, zum anderen aus subalpinen und alpinen Rasengesellschaften.

Die Besenheide, die mit hoher Stetigkeit schon in den Alpenrosengebüschen zu finden war und regelmäßiger Bestandteil sonnexponierter Borstgrasrasen ist, entwickelt hier ihr quantitatives Optimum. In der alpinen Stufe wird sie bisweilen von ausgedehnten

Teppichen der Immergrünen Bärentraube begleitet. Auch die Preiselbeere, die Rauschbeere und der Zwergwacholder gedeihen hier recht kräftig. Aufgrund der harten klimatischen Bedingungen wird auch die Gamsheide stark gefördert, während die frostempfindlichen Heidelbeer- und Alpenrosensträucher zwar meist beigemischt sind, aber nur geringe Vitalität zeigen.

Zwischen den Zwergsträuchern entwickelt sich im Hochsommer ein recht ausgeprägter Blütenreichtum. Das Knollige Läusekraut und der Schmalblättrige Klappertopf sind fast nur hier zu finden. Bärtige Glockenblume, Weißorchis und Kochs Enzian beleben das Bild. Gemeinsam mit der nur sonnseitig, aber auch in anderen Gesellschaften vertretenen Horstsegge trennen sie die Calluna-Heiden von den sonstigen Zwergstrauchgesellschaften ab.

Zu den regelmäßigen Begleitern der Gesellschaft gehören der Schweizer Löwenzahn, die Halbkugelige Teufelskralle, das Borstgras oder die Bergnelkenwurz. Die Dreispaltige Binse zeigt hier ihre Vorliebe für windexponierte Felsstandorte.

Weitere Rasenarten lassen sich als Trennarten verschiedener Höhenausbildungen in Gruppen fassen. Die Calluna-Heiden auf ehemaligen Waldstandorten sind von etlichen Vertretern subalpiner Borstgrasrasen durchsetzt (Aufnahmen 1-5, Tabelle 4), während die höchstgelegenen Bestände bereits Arten der Krummseggenrasen enthalten (Aufnahmen 6-8, Tabelle 4), bzw. durch das Ausbleiben subalpiner Rasenarten negativ gekennzeichnet sein können (Aufnahmen 9-14, Tabelle 4). In diesen sehr artenarmen Beständen herrschen die Zwergsträucher vor.

Aus den trockenen Schweizerischen Inneralpen liegen Beschreibungen des Verbandes *Juniperion nanae* BR.-BL. 39 mit der Assoziation *Junipero-Arctostaphyletum* vor. Da diese viele gemeinsame Arten mit den Wäldern und Zwergstrauchheiden aufweisen, umgekehrt aber mit der hohen Zahl an Rasenarten auch zahlreiche Trennarten gegen dieselben enthalten, stellen BRAUN-BLANQUET und Mitarbeiter (1939, 1954) die Gesellschaft in einen eigenen Verband innerhalb der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* BR.-BL. 39. Sie unterscheiden die Subassoziaton „junipe-

retosum“ an den sonnigsten und trockensten Hängen, an den feuchteren, niederschlagsreicheren die Subassoziation „callunetosum“ mit herrschender *Calluna vulgaris* und zahlreichen Rasenarten. Die *Calluna*-Heiden der niederschlagsreicheren Fotscher Berge dürften dieser Ausbildung am nächsten kommen. Allerdings fehlen hochstete Kennarten wie *Cotoneaster integerrima*, *Senecio abrotanifolius* und *Viola thomasiana*.

WAGNER (1965) beschreibt ein *Trifolio-Callunetum* von der Komperdellalm, dessen Standortangaben, Physiognomie und z.T. auch floristische Zusammensetzung den lokalen Verhältnissen entsprechen. Wie im Vergleich mit den BRAUN-BLANQUET'schen Aufnahmen beruhen artbezogene Differenzen innerhalb der Gruppe der Rasenarten auch hier auf anderen geologischen Verhältnissen, abweichender Seehöhe oder arealgeographischen Unterschieden.

Da der Verband des *Juniperion nanae* BR.-BL. 39 den kontinental getönten inneralpinen Trockentälern entstammt, liegen aus den Ostalpen naturgemäß nur ungenaue, untereinander aber recht ähnliche Beschreibungen diverser Autoren vor.

Die bestehenden Unterschiede zu den Schweizerischen Aufnahmen bezüglich Kenn- und Trennarten, sowie einiger begleitender Rasenarten sind ausschlaggebend für die vorläufige Bezeichnung „*Calluna*-Heiden“. Aufgrund hoher Ähnlichkeiten in Standort und Aufbau wird diese Pflanzengesellschaft aber in den Verband *Juniperion nanae* BR.-BL. 39 in der Ordnung *Vaccinio-Piceetalia* BR.-BL. 39 gestellt.

3.2.3. Krähenbeer-Rauschbeerheide – Ass. *Empetro-Vaccinietum* BR.-BL. 26 - Tabelle 5

Im mikroklimatisch bedingten Mosaik der Zwergstrauchheiden besiedeln die oft nur wenige Quadratmeter großen Flächen der Krähenbeer-Rauschbeerheide den Übergangsbereich von lange schneebedeckten Mulden zu windexponierten Geländekanten. An Schatthängen der subalpinen Stufe wechseln sie reliefabhängig mit den Alpenrosenheiden, wobei die weniger frostemfindliche Krähenbeer-Rauschbeerheide schwache Buckellagen besiedelt. Oberhalb der potentiellen Waldgrenze bevorzugt sie im Lee windgefehter Geländerücken oder größerer Felsbrocken gelegene

Flächen und Mulden mit ausreichendem Schneeschutz.

Die Krähenbeer-Rauschbeerheiden stocken nach BRAUN-BLANQUET (1950) über Humuspodsol- oder schwach entwickelten Eisenpodsolböden. Das kühl-feuchte Klima der Schatthänge, wo diese Gesellschaft bevorzugt wächst, fördert die Anhäufung von mächtigen Rohhumusaufgaben.

Die Krähenbeer-Rauschbeerheiden gehören zu den artenärmsten Zwergstrauchgesellschaften, was durch den vergleichsweise geringen Anteil an Rasenarten begründet werden kann. In ihrem optimalen, d.h. durch Beweidung kaum aufgelichteten Zustand dominieren die Zwergsträucher, von denen die bisweilen bestandsbildende Heidelbeere gemeinsam mit gering steteren subalpinen Zwergsträuchern wie Alpenrose, Preiselbeere oder Zwergwacholder die floristische Nähe zu den subalpinen Waldgesellschaften aufzeigt. Die hochstete Alpenazalee hingegen verbindet zu den natürlich waldfreien Gamsheidespalieren. Als Kennart der Gesellschaft kann nur die Krähenbeere bezeichnet werden, auch wenn sie bisweilen gegen die Beersträucher zurücktritt.

Nach der Dominanz der aufbauenden Zwergsträucher lassen sich zwei Ausbildungen unterscheiden. Schwache Buckel oder mäßig geneigte Hanglagen, deren Bewindung stärker und Schneebedeckung demnach geringer ist als in den vom Alpenrosengebüsch besiedelten Muldenlagen, werden von Beersträuchern dominiert (Aufnahmen 1-4, Tabelle 5). Die Heidelbeere sucht hier wiederum die geschützteren Bereiche, während die frosthärtere Rauschbeere in windexponierteren Lagen auf Rücken und Kuppen herrschend wird. Die Krähenbeere selbst tritt deutlich zurück oder bleibt ganz aus.

In Geländemulden, an Wächtenhängen, zwischen Blockschutt und in Rinnen dominiert kleinstflächig die Krähenbeere mit höheren Ansprüchen an Dauer und Höhe der Schneebedeckung (Aufnahmen 5-10, Tabelle 5).

Erstere Ausbildung ist nur bis in Höhenlagen zu finden, die etwa der potentiellen Waldgrenze entsprechen dürften. Hier erreichen die Beersträucher, die von den Tallagen durch die montane und subalpine

Wald- und Zwergstrauchstufe hochsteigen, ihre Verbreitungsobergrenze. Als verbindende Elemente zu den tieferen Lagen werden sie – und auch die tiefer gelegenen Bestände mit dominanter Krähenbeere – noch von der Besenheide, der Drahtschmiele und dem Wachtelweizen begleitet (Aufnahmen 1-7, Tabelle 5). Die zweite Ausbildung kann dagegen im Schnitt 200 m höher steigen und zeigt dann mit einer Reihe differenzierender Rasenarten deutlich alpinen Charakter (Aufnahmen 8-10, Tabelle 5).

1926 beschreiben BRAUN-BLANQUET und JENNY für die Schweiz ein *Empetro-Vaccinietum uliginosi* und ordnen diese Dauergesellschaft dem alpinen Verband des *Loiseleurio-Vaccinion BR.-BL.26* zu. PALLMANN und HAFFTER (1933) stellen die Krähenbeer-Rauschbeerheiden des Oberengadin dagegen gemeinsam mit den Zirbenwäldern und Alpenrosengebüschen in den subalpinen Unterverband des *Rhododendro-Vaccinion BR.-BL. 26*.

Aus den nördlichen Zillertaler Alpen beschreibt SCHIECHTL (1965) ein *Vaccinietum myrtilli*, das den ersten zwei Aufnahmen der Tabelle 5 entspricht. NEUWINGER (1963) bezeichnet entsprechende Gesellschaften als „dichte Beerenheiden“ in denen *Empetrum hermaphroditum* nur als regelmäßiger Begleiter auftritt.

Auch Vergleiche mit weiteren Beschreibungen aus den Hohen Tauern (HARTL, 1978), aus dem Allgäu (OBERDORFER, 1992) und aus den Karawanken (AICHINGER, 1933) zeigen trotz großklimatisch und edaphisch bedingter Unterschiede deutliche Gemeinsamkeiten mit dem *Empetro-Vaccinietum uliginosi BR.-BL. 26* des Fotschertals.

3.2.4. Gamsheide-Spalier – Ass. *Loiseleurio-Cetraricum BR.-BL. 26* - Tabelle 6

Gamsheide-Teppiche sind reliefbedingt nur punktuell verbreitet. Als Waldersatzgesellschaft der oberen subalpinen und viel häufiger als lokalklimatisch bedingte Dauergesellschaft der unteren alpinen Stufe besiedeln sie im Mosaik der Zwergstrauchheiden und alpinen Rasengesellschaften die Standorte extremster Klimabedingungen. Windgefegte Kuppen, Geländerrücken und -kanten werden im Winter höchstens durch eine kurzanhaltende, dünne Schneedecke ge-

schützt, sind oftmals schneefrei und damit starken Temperaturgegensätzen, sowie mechanischen Belastungen durch Wind- und Schneeschliff ausgesetzt. Trotz der hohen Niederschläge zeichnen sich die Standorte durch Wassermangel aus, der durch das windbedingte Austrocknen der Böden mit meist nur schwacher oder gar fehlender Humusschicht und entsprechend geringer Wasserspeicherkapazität und häufig gefrorenen Böden hervorgerufen wird.

Solche von Natur aus waldfeindlichen Standorte können nur von Pflanzen besiedelt werden, die entsprechende Anpassungsmechanismen aufweisen. Unter den höheren Pflanzen ist dies v.a. ein flach dem Boden angepreßter, spalierartig wachsender Zwergstrauch, die Alpenazalee oder Gamsheide. Sie ist den Standortbedingungen so gut angepaßt, daß nicht der Wind mit allen Konsequenzen, wie durch BRAUN-BLANQUET (1954) noch angenommen, sondern die schlechte Nährstoffversorgung zum begrenzenden Faktor wird (REISIGL, 1987). Je ausgesetzter der Standort ist, desto mehr weichen höhere Pflanzen schließlich den windhärteren und frostunempfindlicheren Kryptogamen. Flechten wie *Cetraria ericetorum*, *Cetraria cucullata*, *Cetraria nivalis*, *Thamnolia vermicularis* und *Alectoria ochroleuca* werden zu festen Bestandteilen der Gesellschaft. Die beiden letzteren sind zugleich Trennarten der windhärtesten Ausbildung.

Zu den regelmäßigen Begleitern gehören weiter verbreitete Flechten und vorwiegend alpine Rasenarten. Unter diesen zeigen die Dreispaltige Binse und der Bunthafer hier ihre lokale Vorliebe für exponierte Standorte.

Die floristische Verwandtschaft der Gamsheide-Spalier zu den subalpinen Wald- und Zwergstrauchgesellschaften kommt dagegen in den meist tiefer gelegenen und weniger ausgesetzten Ausprägungen mit Rausch-, Preisel- und Heidelbeere, Drahtschmiele oder Alpenbrandlattich zum Ausdruck.

Ein Vergleich der lokalen Aufnahmen mit diversen Schweizerischen Publikationen des *Loiseleurio-Cetraricum BR.-BL. 26* zeigt große Übereinstimmung.

Die Innsbrucker NEUWINGER (1963) und SCHIECHTL (1965) bezeichnen entsprechende Be-

stände als „Flechtenheide“, wenn Kryptogamen dominieren oder als „Spalierheide“ bei herrschender Alpenazalee.

Die Gesellschaft ist auch in den östlichsten Teilen der Alpen vertreten. Unter den Aufnahmen aus der Steiermark (SCHITTENGRUBER, 1961), den Hohen Tauern (HARTL, 1978) und Kärnten (HARTL, 1963) weichen nur letztere v.a. in der Gruppe der begleitenden Rasenarten etwas ab, was z.T. arealgeographische Gründe hat und z.T. an der Lage der Aufnahmen in der Waldstufe liegt.

Uneinigkeit herrscht noch bei der synsystematischen Zuordnung dieser Assoziation. Von älteren Autoren wird sie aus floristischen Gründen mit den subalpinen Wald- und Zwergstrauchgesellschaften in einer Ordnung zusammengefaßt (z.B. BRAUN-BLANQUET et JENNY, 1926). Jüngere Autoren wie WAGNER (1965, 1970), WILMANN (1978) oder ELLENBERG (1988) sehen hier das floristische Gliederungsprinzip BRAUN-BLANQUET's ad absurdum

geführt, da eine Gesellschaft absolut waldförderlicher Standorte oberhalb der klimatischen Waldgrenze mit Wäldern vereinigt wird, die bis in Tallagen hinab steigen. Die Betrachtungsweise nach physiognomisch-ökologischen Gesichtspunkten führt deshalb zu einer heute vorgeschlagenen Abspaltung der Gamsheide-Spalier gemeinsam mit den Krähenbeer- und Calluna-Heiden in einer eigenen Ordnung (OBERDORFER, 1992) oder gar einer eigenen Klasse (WILMANN, 1978).

3.3. Grünerlengebüsch – Ass. *Alnetum viridis* BR.-BL. 18 - Tabelle 7

Ab etwa 1500 mNN lösen Grünerlengebüsche die bachbegleitenden Grauerlenbestände tieferer Lagen nach oben hin ab. Ihre Verbreitungsobergrenze entspricht etwa der potentiellen Waldgrenze.

Grünerlengebüsche finden sich bevorzugt in schattigeren, west- bis ostexponierten Lagen, die auch im Sommer nicht austrocknen. Die „feuchtigkeitsbedürf-



Abb. 4: Die flechtenreiche Ausbildung des Gamsheidespaliers ist selbst im Winter über längere Zeit schneefrei. Sie bietet dann dem Alpen-Schneehuhn Nahrung, weshalb hier recht häufig Losungsspuren zu finden sind.
Unterhalb Kastengrat, April 1992

Foto: Weid

tige, stickstoff- und kaliliebende Grünerle“ (PITSCHMANN, 1970) besiedelt Runsen und Rinnen, in denen sich Schnee sammelt und lange liegen bleibt. Der Schneereichtum und die Waldfeindlichkeit dieser Standorte wird meist noch durch abgehende Lawinen gefördert. Im Frühsommer werden sie zu Abflußrinnen der Schmelzwasserbäche. Eine stete Wasserführung ist den ganzen Sommer hindurch gegeben, da sich hier auch das Regenwasser sammelt und die „mit dem Wasser verschwemmten Nährstoffe stellenweise so konzentriert“ werden, „daß ungewöhnlich fruchtbare Böden entstehen“ (ELLENBERG, 1982). Ihr Nitratreichtum wird zudem durch die reichliche und schnell zersetzbare Laubstreu der Grünerle, v.a. aber durch deren Symbiose mit luftstickstoffbindenden Wurzelknöllchenbakterien gefördert. Ausreichende Boden- und Luftfeuchte, genügend Licht und ein hohes Nährstoffangebot fördern das Wachstum üppiger Hochstauden im Unterwuchs der Grünerle. Wo diese völlig fehlen, läßt sich auf abweichende Wuchsbedingungen schließen. Aufgelassene oder gering bestossene Almflächen mit sekundären Grünerlengebüschchen oder sommertrockene Lawinenhänge unterscheiden sich deutlich durch ihren Unterwuchs, der auf die Verwandtschaft mit subalpinen Weiderasen oder Waldgesellschaften deutet. Derartige Bestände sind nicht der Assoziation des *Alnetum viridis* zuzurechnen.

Die Grünerlengebüschchen des Fotschertales zeigen ein floristisch recht einheitliches Bild. Unterschiede ergeben sich nur durch die wechselnde Artenvielfalt in der Krautschicht.

Aus den mit den Grünerlengebüschchen eng verzahnten Wald- und Zwergstrauchgesellschaften greifen die frischliebende und wenig frostharte Heidelbeere und die Alpenrose, sowie einige weitere Waldarten über. Gemeinsam mit Farnen und Quellarten bilden sie eine Trennartengruppe gegen weitere Hochstauden- und Hochgrasfluren des Fotschertals. Diese wegen ihrer geringen Verbreitung und schwachen Ausbildung hier nicht näher beschriebenen Gesellschaften haben mit den Grünerlengebüschchen eine ganze Reihe von Hochstaudenarten gemeinsam, die in Tabelle 7 als Kennarten höheren Ranges zusammengefaßt wurden. Recht selten und auf die Grünerlenbestände be-

schränkt sind dagegen der Knotenfuß und der Rundblättrige Steinbrech.

Moose treten mit wechselnder Artmächtigkeit auf. Zu den häufigsten Arten gehören *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Rhytidadelphus squarrosus*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium rivulare* und *Chiloscyphus pallescens*.

Grünerlengebüschchen, die stark beweidet werden, fallen oft durch die aspektbildende Dominanz von Alpen-Frauenfarn, Aronstabblättrigem Ampfer oder Raseschmiele auf. Solche Bestände sind sehr artenarm und lassen den farbenfrohen Anblick reich ausgestatteter Grünerlengebüschchen vermissen (Aufnahmen 1-3, Tabelle 7).

Grünerlengebüschchen sind über den ganzen Alpenraum verbreitet. Die im Unterwuchs üppigsten Bestände treten in den regenfeuchten Außenketten auf, in den inneralpinen Trockentälern werden sie auf feuchte bis nasse Sonderstandorte gedrängt.

Ein Vergleich mit Beschreibungen aus den nördlichen Kalkalpen (OBERDORFER, 1978) und den Karawanken (AICHINGER, 1933) zeigt, daß dort zwar alle Arten des Fotschertals vertreten sind, das Umgekehrte aber nicht gilt. Die lokale Artenarmut beweist auch eine Gegenüberstellung von Aufnahmen aus den Französischen Westalpen (RICHARD, 1985 und LACOSTE 1985). Selbst die Grünerlengebüschchen der trockeneren Schweizerischen Alpen zeichnen sich durch mehr Vielfalt aus (WAGNER, 1965; HARTMANN, 1971; BRAUN-BLANQUET, 1978). Die größte Ähnlichkeit mit den lokalen Verhältnissen dokumentiert eine Liste hochsteter Arten aus den Hohen Tauern (HARTL, 1978).

3.4. Subalpine und alpine Silikatmagerrasen

3.4.1. Borstgrasrasen – V. Nardion BR.-BL. 26 - Tabelle 8

Diese nicht allein auf die Alpen beschränkten Magerrasen erstrecken sich im Fotschertal von der montanen und subalpinen Fichtenwaldstufe über die hochsubalpine Zirbenwald- und Zwergstrauchstufe bis in Bereiche weit oberhalb der klimatischen Waldgrenze. Als Ersatzgesellschaften der Nadelwälder sind sie heute die beherrschenden Magerrasen extensiv beweidet.

ter, nicht gedüngter Rodungsinseln. Mit der truppweisen Auflösung der Zirbenbestände nach oben gewinnen sie zunehmend an Bedeutung. Je intensiver die mit sekundären Zwergstrauchheiden bestockten Almflächen bestoßen werden, desto mehr setzen sie sich als fortgeschrittenes Degradationsstadium auch gegen diese durch. Erst die flächenmäßig ausgedehntesten Rasen oberhalb der klimatischen Waldgrenze dürften natürlichen Ursprungs sein. Hier setzt die abnehmende Dauer der Vegetationszeit dem Wachstum von Bäumen und Zwergsträuchern Grenzen. An ihre Stelle tritt ein relief- und damit kleinklimatisch bedingtes Mosaik primärer Rasen- und Schneebodengesellschaften.

Als lichtliebende Gesellschaften besiedeln Borstgrasrasen in der subalpinen Stufe nur größere Rodungsflächen mit ausreichender Einstrahlung. In der oberen subalpinen Stufe und unteren alpinen Stufe erlangen sie ihre optimale Ausprägung ausschließlich an den sonnseitigen Hängen. An der gegenüberliegenden Schattenseite auf vergleichbarer Meereshöhe sind da-

gegen nur Übergangsformen zwischen Borstgrasrasen und Schneebodengesellschaften zu finden.

Im Winter liegen die Rasen unter einer mächtigen, abhängig von der Höhenlage 4 - 7 Monate verbleibenden Schneedecke. Die relativ tiefgründigen, bisweilen verdichteten und nährstoffarmen Böden sind auch im Sommer ausreichend durchfeuchtet. In der Waldstufe sind Borstgrasrasen meist in mäßig geneigtem Gelände zu finden, was wohl mit der bevorzugten Rodung problemlos beweidbarer Flächen zu erklären ist. In der alpinen Rasenstufe beschränken sie sich mit zunehmender Meereshöhe auf stärker geneigte, windgeschützte und wärmere Rinnen und Hänge.

In Tabelle 8 sind Borstgrasrasen von der hochmontan / tiefsubalpinen bis zur alpinen Stufe zusammenfassend dargestellt. Die Anordnung nach zunehmender Höhenlage läßt deutlich die dabei ablaufenden floristischen Veränderungen erkennen, die zur Abtrennung von drei Gesellschaften führen (hochmontane, hochsubalpine und alpine Borstgrasrasen).



Abb. 5: Reifüberzogene Borstgrasrasen in der unteren alpinen Stufe, hier zwischen Schellenberg und Kastengrat bei 2200 mNN. Herbst 1987.

Foto: Kemmer

Trotz der gewaltigen Höhenunterschiede ist die Gruppe der gemeinsamen charakteristischen Arten nicht zu klein. Zwischen dem starren Borstgras bleibt noch genügend Platz für die gelben Blüten von Goldfingerkraut, Bergnelkenwurz oder Schweizer Löwenzahn. Einen hübschen Kontrast bilden die verschiedenen Blautöne des Stengellosen Enzians und der Bärtigen Glockenblume.

Als Trennarten der Borstgrasrasen gegen die reinen Krummseggenrasen können einige, aus den Wald- und Zwergstrauchgesellschaften übergreifende Arten gelten. Heidelbeere und Besenheide lassen gemeinsam mit der weniger häufigen Preisel- und Rauschbeere oder der Drahtschmiele auf die ehemalige Vegetation schließen.

Die sekundär entstandenen Borstgrasrasen der Waldstufe (hochmontan bis hochsubalpin) zeichnen sich durch eine Artengruppe aus, die den alpinen Beständen völlig fehlt. Einige von ihnen können nur als schwache Charakterarten gewertet werden, wie das Aufrechte Fingerkraut, das auch in Quellsumpf- und Moorgesellschaften häufig ist, oder die Weißorchis und der Weißblütige Krokus.

Unter den hochmontan / tiefsubalpinen bis hochsubalpinen Borstgrasrasen lassen sich zwei Gesellschaften abtrennen. Die erste liegt schwerpunktmäßig in der montanen Fichtenwaldstufe, die aber in dieser Arbeit nur mehr an ihrer Obergrenze, der unteren subalpinen Stufe erfaßt wurde. Die in Tabelle 8 zusammengestellten Aufnahmen geben deshalb nur ein unsicheres Bild von den Kennarten der Gesellschaft. Mit einigen Gräsern wie Bleichsegge, Ruchgras oder Zartem Straußgras sowie dem Echten Ehrenpreis und der auch etwas höher steigenden Arnika lassen sie sich aber doch recht gut von der zweiten Gesellschaft abtrennen. Diese bereits in der oberen subalpinen Stufe als Ersatzgesellschaft der Lärchen-Zirbenwälder angesiedelten Rasen unterscheiden sich von den tiefer gelegenen v.a. durch das erste Auftreten alpiner Rasenarten wie Felsstraußgras, Halbkugelige Teufelskralle, Zwergaugentrost oder Rosettenehrenpreis.

Im Gegensatz zu den subalpinen Rasen fehlen der dritten Gesellschaft, den alpinen Borstgrasrasen eigene Kennarten völlig. Wohl kommen etliche neue Ar-

ten hinzu, die aber alle auch in anderen Gesellschaften in mindestens gleicher Menge vorhanden sind. Die Horstsegge zeigt ähnlich der Berg-Hauswurz die höhere und v.a. sonnenseitige Lage an, sie findet sich ebenso in den Calluna-Heiden und Nackriedrasen. Auch Vertreter der Schneebodengesellschaften wie Alpen-Wucherblume, Mutterwurz und Zwerguhrkraut nehmen wie auch Arten der Krummseggenrasen mit steigender Meereshöhe zu und differenzieren so gegen die Borstgrasrasen der Waldstufe.

Innerhalb dieser drei Gesellschaften lassen sich zwei standörtlich abweichende Ausbildungen abtrennen:

Hochsubalpine und alpine Borstgrasrasen über Amphiboliten und Hornblendeschiefern zeichnen sich durch einen auffallenden Artenreichtum aus. Neben den für die jeweilige Höhenstufe charakteristischen Arten findet sich eine ganze Reihe neutro- bis basiphiler Arten wie die Behaarte Kammschmiele (*Koeleria hirsuta*), Schwarzblütiges Männertreu (*Nigritella nigra*), Grüne Hohlzunge (*Coeloglossum viride*), Felsenleimkraut (*Silene rupestris*), Schnee-Enzian (*Gentiana nivalis*), Immergrüner Steinbrech (*Saxifraga aizoon*), Karpaten-Katzenpfötchen (*Antennaria carpatica*), Ungleichblättriges Labkraut (*Galium anisophyllum*) oder Alpenstraußgras (*Agrostis alpina*).

Auf nährstoffreichen, schwach geneigten und teilweise angedüngten Hängen der Waldstufe sind die blütenreichsten Borstgrasrasen zu finden. Mit Brunelle (*Prunella vulgaris*), Schnee-Klee (*Trifolium nivale*), Steifhaarigem Löwenzahn (*Leontodon hispidus*), Goldpippau (*Crepis aurea*), Braunklee (*Trifolium badium*), Weißklee (*Trifolium repens*), Alpen-Kratzdistel (*Cirsium spinosissimum*), Alpenlieschgras (*Phleum alpinum*) und anderen Arten subalpiner Fettweiden ist es genauso denkbar, diese Ausbildung als Milchkrautweiden anzusprechen.

Der Literaturvergleich zeigt, wie sich die Auffassung von den Alpen-Borstgrasrasen von Autor zu Autor ändert und wie streitbar deren synsystematische Stellung derzeit noch ist.

BRAUN-BLANQUET (1950, 1969) stellt die subalpinen und alpinen Borstgrasrasen mit den Krummseggenrasen in die gemeinsame arktisch-alpine Ordnung der *Caricetalia curvulae* BR.-BL. 26. Die subal-

pinen Bestände trennt er dabei in einem eigenen Verband, dem Eu-Nardion BR.-BL. 26 ab. Letztere werden nicht, wie es lokal geschehen ist, in zwei Assoziationen geteilt, sondern alle im Nardetum alpinum BR.-BL. 49, dem übergreifende alpine Arten fehlen, zusammengefaßt.

MARSCHALL und DIETL (1974) orientieren sich an der Nutzung und trennen Weidenardeten von Mähnardeten. Die lokalen Aufnahmen der subalpinen Stufe entsprechen der typischen Variante des von ihnen beschriebenen Nardetum typicum, während die alpinen Bestände als *Carex curvula*-Variante betrachtet werden. Beide Varianten der Weidenardeten werden in dem Verband Nardo-Trifolium alpini der Klasse Nardo-Callunetea PRSG. 49 zusammengefaßt. Da *Trifolium alpinum* westalpin verbreitet ist, bevorzugt OBERDORFER (1959) die Bezeichnung Eu-Nardion.

Wie schon MARSCHALL und DIETL (1974) folgen auch HARTMANN (1971) und VETTERLI (1982) den Erkenntnissen OBERDORFERS (1959), die dieser aus Vergleichen ost- bis westalpiner Aufnahmen gewinnen konnte. Er kommt zu dem Schluß, daß die Borstgrasrasen der hochmontanen bis unteren alpinen Stufe in drei Gesellschaften getrennt werden müssen, diese aber im gemeinsamen Verband des Eu-Nardion BR.-BL. 26 den subozeanisch verbreiteten Borstgrastriften und Heiden Mittel- und Westeuropas der Klasse Nardo-Callunetea PRSG. 49 anzugliedern sind. Will man sich dieser Auffassung anschließen, so entsprächen die Aufnahmen 1-5 in Tabelle 8 dem Nardetum alpinum BR.-BL. 49 em. OBERD. 50, die Aufnahmen 6-11 dem Aveno-Nardetum OBERD. (50) 57 und die Aufnahmen 12-28 der Übergangsgesellschaft des Curvulo-Nardetum OBERD. 50. Die synsystematische Stellung dieser alpin geprägten, den Krummseggenrasen bereits sehr nahe stehenden Assoziation in der Klasse der Nardo-Callunetea PRSG. 49 sollte allerdings geprüft werden.

3.4.2. Krummseggenrasen – Ass. Caricetum curvulae BR.-BL. 26 - Tabelle 9

Die Krummseggenrasen als alpine Urrasen bilden in den Silikatgebirgen die Klimaxgesellschaft der mittleren bis oberen alpinen Stufe (ALBRECHT, 1969). Erste Vorposten sind schon in der unteren alpinen Stufe,

dem Hauptverbreitungsgebiet des Curvulo-Nardetum an kleinklimatisch ungünstigen, da windexponierten flachen Buckeln und Geländerippen zu finden. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt aber in den glazial geprägten, vorwiegend sonnseitig gelegenen Hochflächen der Schafalm und der Bremställe. In dieser schwach geneigten, von Schafen beweideten Buckellandschaft zwischen 2450 und 2650 mNN alternieren ihre reliefbedingten Ausbildungen vorwiegend mit den Schneebodengesellschaften. Mit einem steilen Anstieg der Hochflächen zu den die Talseiten abschließenden Kammlagen lösen sich die Krummseggenrasen in Rasenfragmente auf oder sie werden von Polster- und Schuttgesellschaften ersetzt. Nur noch kleinflächig steigen sie an windgeschützten Hängen auf ruhenden Böden bis in Gipfelnähe.

Auf der nordwestexponierten Talseite mit steilen, oft schuttigen Hängen geringer Einstrahlung werden die Krummseggenrasen von den Braunsimsenrasen auf die wenigen flach geneigten Standorte, meist Trogschultern und ehemalige Gletscherschliffe, zurückgedrängt.

Krummseggenrasen gehören nach BRAUN-BLANQUET (1950) zu den azidophilsten Gesellschaften und gedeihen nur auf ausgereiften, stark sauren und nährstoffarmen Humussilikatböden. Eine Podsolierung findet, wenn überhaupt, nur noch an der unteren Verbreitungsgrenze statt. Die Mächtigkeit der Humusaufgabe, die Dauer der Schneebedeckung und die Durchfeuchtung während der zum Teil recht kurzen Vegetationszeit von 4-6 Monaten sind reliefabhängig und bedingen unterschiedliche Ausbildungen der Krummseggenrasen.

Die Zusammensetzung der Krummseggenrasen wird größtenteils von Gräsern bestimmt. Neben der in fast allen Ausbildungen dominanten Krummsegge sind das Zweizeilige Kopfgras und Haller's Schwingel weitere Kennarten. In windexponierten Gratlagen kann letzterer genauso wie das Nacktried die Krummsegge ersetzen. Die lückigen Grasbestände lassen genügend Platz für zahlreiche bereits aus den alpinen Borstgrasrasen bekannte Pflanzen wie die Halbkugelige Teufelskralle, den Schweizer Löwenzahn oder die Alpen-Wucherblume. Die in den Ostalpen verbreitete und meist als Assoziationskennart bezeichnete Zwerg-

primel zeigt nicht nur für die Krummseggenrasen eine deutliche Vorliebe, sondern mindestens ebenso für die oberhalb anschließenden Polsterfluren.

Von den Übergangsbeständen des *Curvulo-Nardetum* heben sich die Krummseggenrasen durch das weitgehende Ausbleiben von Arten der subalpinen Wälder, Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen ab.

Noch viel deutlicher als die Zwergstrauchheiden bilden die Krummseggenrasen mit ihren recht unterschiedlichen Ausbildungen und den Schneebodengesellschaften ein relief- und damit mikroklimatisch bedingtes Mosaik.

Auf sommertrockenen Kuppen und Geländerrücken, wo die stärkere Windwirkung eine relativ kurzanhaltende und dünne Schneeschicht bewirkt, bestimmen windharte Flechten das Bild. Diese Ausbildung entspricht floristisch und standörtlich weitgehend den Gamsheide-Spalieren der unteren alpinen Stufe (Aufnahmen 11-19, Tabelle 9).

Der Übergang zu Geländesenken und Mulden erfolgt zunächst über eine typische Ausbildung ohne eigene Differentialarten und leitet schließlich über zu lange schneebedeckten, sommerfeuchten Beständen. Sie sind oft schwer von den eng verzahnten Schneebodengesellschaften zu trennen, da sie neben der Krummsegge oft keine weiteren Kennarten mehr aufweisen und ihnen auch im Gegensatz zu den typischen oder windexponierteren Ausbildungen weitere alpine Arten wie Kleiner Augentrost, Rosetten-Ehrenpreis, Bunthafer und Zwergmiere fehlen. An derer Statt treten Schneebodenarten wie Zwergruhrkraut, Kleine Troddelblume oder Mutterwurz (Aufnahmen 1-5, Tabelle 9).

In steilen, sonnexponierten und extrem windgefehten Gratlagen mit hohen Temperaturgegensätzen tritt die Krummsegge gegenüber Nacktried, Alpenstraußgras oder Haller's Schwingel zurück (Aufnahmen 17-24, Tabelle 9). Solche Standorte bieten besonders die sehr hart verwitternden Amphibolit-Züge des Kastens-



Abb. 6: Krummseggenrasen über Gletscherschliffen in der „Alten Welt“ unterhalb der Wildkopfscharte. Sommer 1986.

Foto: Kemmer

grat, des Kämpe und der Hohen Schönen. Alpenaster, Karpaten-Katzenpfötchen, Alpenbraunhelm, Schnee-Enzian oder Ähriger Grannenhafer spiegeln den höheren Basenreichtum dieser Gesteine wider.

Bereits früher wurde die Notwendigkeit von Gebietsassoziationen erkannt, aber erst OBERDORFER (1959) gelang es in seiner vergleichenden Studie diesbezügliche Unterschiede herauszuarbeiten. Demnach gehören die Bestände des Fotschertales mit *Primula glutinosa*, *Primula minima* und *Sesleria disticha* dem ostalpinen *Primulo-Caricetum curvulae* an. Sie nehmen eine Zwischenstellung zwischen der Tauern-Rasse und der Westtiroler Rasse ein. *Phyteuma confusum* als Tauern-Art fehlt ihnen, während *Primula minima*, die lokal noch stark vertreten ist, in den westlichen Teilen der Ötztaler Alpen bereits ausbleibt.

Innerhalb der jeweiligen geographischen Rassen können dieselben edaphisch und lokalklimatisch bedingten Ausbildungen unterschieden werden. Diese wurden eingehend von BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) für die rhätisch-helvetische Rasse der Krummseggenrasen beschrieben.

Die am längsten schneebedeckte Ausbildung gehört dem *Caricetum curvulae hygrocervuletosum* an, oft auch lapidar als „Hygro-Curvuletum“ bezeichnet.

Vom *Curvuletum typicum* in der Normalfazies (BRAUN-BLANQUET, 1926) wird auch aus den Ötztaler Alpen (REISIGL und PITSCHMANN, 1958) und den Tuxer Voralpen (ALBRECHT, 1969) berichtet.

Zahlreiche Belege gibt es für die flechtenreiche Ausbildung, das *Caricetum curvulae cetrarietosum* (DIERSCHKE, 1979 - Paznauner Tal; REISIGL und PITSCHMANN, 1958 - Ötztaler Alpen; HARTL, 1979 - Hohe Tauern).

Dagegen wird eine Ausbildung, in der *Elyna myosuroides*, *Agrostis alpina* oder *Salix retusa* deutlich hervortreten, nur von BRAUN-BLANQUET und JENNY (1926) eingehend beschrieben. Die als Subassoziation „elynetosum“ bezeichneten Bestände unterscheiden sich von den eigentlichen, im Fotschertal nur vereinzelt am Kämpe ausgebildeten Nacktriedrasen durch ein deutliches Überwiegen der *Caricetalia curvulae*-Arten gegenüber den basiphilen *Seslerietalia*-Arten.

3.5. Schneebodengesellschaften

Das fröhsommerliche Bild der alpinen Stufe ist geprägt vom regelmäßigen Wechsel schneebedeckter Mulden, Rinnen und Schatthänge mit bereits ergrüntten Flächen auf Geländerücken, Buckeln und an Sonnseiten. Zu dieser Jahreszeit zeigt sich der vorherrschende Einfluß des Mikroklimas oberhalb der Waldgrenze am deutlichsten. Wo die winterliche Schneedecke erst zwischen Ende Juni bis August abschmilzt und der herbstliche Neuschnee am ersten liegenbleibt, findet sich auch eine „eigene“, diesen Verhältnissen angepaßte Vegetation. An Standorten mit 1-4 Monaten Apherzeit und sommerlicher Dauerdurchfeuchtung weichen Borst- und Krummseggenrasen sog. Schneebodengesellschaften. Je nach Dauer der Apherzeit, sommerlicher Durchfeuchtung und Bodenbeschaffenheit lassen sich drei Gesellschaften differenzieren. Das Krautweidespalier und der Widertonrasen als echte Schnee„tälichen“gesellschaften stehen im engen kleinstandörtlichen Wechsel miteinander. Gemeinsam mit den verschiedenen Ausbildungen der Krummseggenrasen bilden sie den Vegetationskomplex der alpinen Stufe. Der Braunsimsenrasen hat mit den vorigen die lange Schneebedeckung mit sommerlicher Bodenfeuchte und damit auch floristische Merkmale gemeinsam, weshalb er im Zusammenhang mit den Schneebodengesellschaften besprochen wird.

3.5.1. Krautweidespalier – Ass. *Salicetum herbaceae* BR.-BL. 13 - Tabelle 10

Krautweidespalier sind über die gesamte alpine Stufe verbreitet. Ihre größte Ausdehnung finden sie in flachgeneigten oder ebenen Partien der glazial geformten Schafalm, der Bremställe oder unterhalb Wildkopf und Schaldersjöchl, dort, wo auch die Krummseggenrasen am besten ausgebildet sind.

Innerhalb des alpinen Vegetationskomplexes werden die am frühesten ausapernden Buckel und Geländerücken von Krummseggenrasen besiedelt, die am längsten schneebedeckten Mulden und Rinnen vom Widertonrasen. Die Übergangsbereiche mit 2-4 Monaten Apherzeit sind die typischen Standorte der Krautweiderasen. Diese bevorzugen schwach geneigte Lagen, da dort der Schnee länger liegen bleibt und die Durchfeuchtung des Bodens während der Sommer-



Abb. 7: Die glazial überprägte, schwach geneigte Schafalm wird von einem alpinen Vegetationskomplex aus Krummseggenrasen (schneefreie Buckellagen) und Schneetälchengesellschaften (Mulden und Rinnen, z.T. noch unter Schnee) bedeckt. Dazwischen sammeln sich Quell- und Schmelzwasser, die zu Vermoorungen führen und schließlich über zahlreiche Bäche ins Tal entwässern. August 1987. Foto: Kemmer

monate besser gewährleistet ist. Ihre Produktionszeit beträgt nach REISIGL (1987) nur ein Drittel der des Krummseggenrasens. Ist die Vegetationszeit länger, so entstehen Übergänge zur länger schneebedeckten Ausbildung des Krummseggenrasens, dem Hygrocurvuletum.

Der häufigste Bodentyp ist nach REISIGL (1987) alpiner Pseudogley, dessen Feinerdeanteil durch kolluviale Einschwemmungen sehr hoch ist. Dagegen ist der Humusgehalt recht gering, was sich negativ auf die Wasserhaltekapazität der Böden auswirkt (BRAUN-BLANQUET, 1975). Dieser Faktor bleibt aber praktisch ohne Wirkung, da die Böden aufgrund der langen Schneebedeckung und Durchfeuchtung mit Schmelzwasser, wenn überhaupt, erst im Spätsommer gegen Ende der Aperzeit kurzzeitig austrocknen.

Mit spalierartigem, dicht dem Boden angepreßtem Wuchs überzieht die Krautweide als dominante und

einzigste Kennart der Gesellschaft den Boden. Zwischen ihr kommen regelmäßig Schneebodenarten weiterer Verbreitung auf, wie das Zwergruhrkraut, das zur Fruchtzeit einen reizvollen Anblick bietet. Im Frühsommer leuchten die hellpurpurnen Glöckchen der Kleinen Troddelblume aus den Schneeresten, begleitet von den noch schwachen Trieben der Braunsimse und den weißen Blüten der Alpen-Wucherblume.

Krautweidespalier, die aufgrund besonderer klimatischer Bedingungen bereits in der unteren alpinen Stufe gedeihen, zeichnen sich durch Arten der alpinen Borstgrasrasen aus. Die etwas längere Vegetationszeit ermöglicht es Mutterwurz, Alpenbrandlattich oder Goldfingerkraut hier zu bestehen (Aufnahmen 1-5, Tabelle 10).

Übergangsbestände zu hochalpinen Krummseggenrasen oder Polsterfluren sind dagegen von Vertretern

dieser Gesellschaften durchsetzt. Die Klebrige Primel, die in der Literatur meist als Kennart der Krummseggenrasen bezeichnet wird, tritt im Fotschertal bevorzugt in Krautweidespalieren und Polsterfluren an der Obergrenze der alpinen Stufe in Erscheinung (Aufnahmen 6-8, Tabelle 10).

Bestände ohne differenzierende Rasenarten sind oft nur mehr schwer von den Widertonrasen abzutrennen. In diesen entsprechend artenarmen Krautweidespalieren tritt das Zwergruhrkraut faziesbildend auf (Aufnahmen 9-13, Tabelle 10).

Nach früheren Beschreibungen von Krautweidespalieren aus den Rhätischen Alpen befaßte sich BRAUN-BLANQUET 1975 eingehender mit den Assoziationen lange schneebedeckter Böden. Das von ihm beschriebene *Salicetum herbaceae* weist große Übereinstimmung mit den lokalen Beständen auf, auch wenn BRAUN-BLANQUET Unterschiede in der synsystematischen Zuordnung einzelner Arten macht.

1926 betonte er bereits die zahlreichen Faziesbildungen des *Salicetum herbaceae*, was mit *Primula glutinosa* und *Gnaphalium supinum* auch für die Krautweiderasen des Fotschertales zutrifft.

Aus der Umgebung von Davos stammen auch die Aufnahmen VETTERLI's (1982). Er bezeichnet seine Gesellschaft als *Taraxacum alpinum* - *Cerastium trigynum*-Gesellschaft, eine Namengebung, die im Fotschertal nicht zutrifft, da *Taraxacum alpinum* im *Salicetum herbaceae* zurückbleibt und *Cerastium cerasioides* nur recht schwach und zudem in anderen Gesellschaften ebenso vertreten ist. WENDELBERGER's Aufnahmen aus den Hohen Tauern (1953) unterscheiden sich zwar nur wenig in der Kennartengarnitur, dafür aber recht stark in der Begleitflora. Diese entstammt v.a. den *Androsacetalia*- und *Seslerietea*-Gesellschaften.

FRIEDEL (1956) bezeichnet entsprechende Bestände von der Pasterze (Großglockner-Gebiet) als *Salix herbacea*-*Polytrichum sexangulare*-, bzw. -*alpinum*-Soziation.

Die von OBERDORFER (1977) zusammengestellten nordalpinen Aufnahmen sind gesteinsbedingt artenreicher und von zahlreichen Vertretern der Kalk-

schneeböden durchsetzt. Die Kennarten sind allerdings dieselben.

3.5.2. Widertonrasen – Ass. *Polytrichetum norvegici* BR.-BL. 26 - Tabelle 11

Blickt man von den umliegenden Gipfeln auf die Schafalm oder in die Bremställe, so ist der alpine Vegetationskomplex aus Krummseggen- und Widertonrasen mit dem Krautweidespalier als Übergangszone vom Frühsommer bis in den Herbst hinein deutlich sichtbar. Die im Dunkelgrün des Widertonmooses glänzenden Mulden und Rinnen stehen im scharfen Kontrast zu den gelbbraunen fahlen Krummseggenrasen auf den Buckeln. Am klarsten und selbst für den Laien erkennbar ist dieser regelmäßige Wechsel im Frühsommer zur Zeit der Schneeschmelze. Der in Mulden und Rinnen oder an Hangfüßen abgelagerte winterliche Schnee bedeckt oft noch im Juli, teilweise sogar im August, die darunter liegenden Moosgesellschaften, während die Geländeerhöhungen schon lange schneefrei sind. Lange Schneebedeckung ist naturgemäß am Fuße von Geländevertiefungen mit meist nur schwacher Neigung gewährleistet, wo sich Kaltluft sammelt, wo geringere Einstrahlung, besonders an den nordexponierten Seiten, wo Windverfrachtung und Lawinenabgänge für eine sowieso höhere Schneedecke sowie langsames Abschmelzen in der warmen Jahreszeit sorgen. Steilere Lagen werden nur dann besiedelt, wenn auch hier die Aperaturzeit maximal 2-3 Monate beträgt, wie dies häufig in Lawinenrinnen der Fall ist.

Widertonrasen stocken meist über kolluvialen feinerdereichen *Pseudogley*-Böden mit niedrigem Humusgehalt. Die lange Schneebedeckung bewirkt eine dauernde Bodendurchfeuchtung, die auch über die wenigen schneefreien Sommermonate hinweg anhält. Nach ELLENBERG (1982) fehlt es den Schneetälchengesellschaften nicht an Nährstoffen, da der mit dem Schnee angelieferte organische Staub düngerähnlich wirkt und „trotz der Kürze der Aperaturzeit von Insekten und zahlreichen Bakterien verarbeitet und teilweise mineralisiert“ wird.

Die Widertonrasen gehören zu den artenärmsten, aber am besten charakterisierten Gesellschaften des Fotschertales. Die meist sehr dichte Pflanzendecke

wird v.a. von Kryptogamen gebildet, wobei *Polytrichum norvegicum*, das Widertonmoos, den größten Anteil hat. So ist der in Tabelle 11 angegebene Gesamtdeckungswert der Moose meist dem von *Polytrichum norvegicum* identisch.

Unter den wenigen Blütenpflanzen ist es v.a. das Zweiblütige Sandkraut, das mit seinen weißen Blüten mehr oder weniger regelmäßig die Moosrasen überspinnt. Weniger häufig ist die Alpenkresse, von der oft nur die kleinen, spatelförmigen Blättchen aus den Moospolstern ragen. Als floristische Besonderheit ist der äußerst seltene und nur zur Blütezeit etwas auffälligere Zwerghahnenfuß zu erwähnen.

Als verbindende Elemente zu den anderen Schneebodengesellschaften, aber mit geringer Artmächtigkeit, sind Zwergruhrkraut, Kleine Trodelblume, Dreigriffliges Hornkraut und Alpen-Wucherblume eingestreut.

Initialstadien des Widertonrasens auf schwach schuttigem, aber sehr lange schneebedecktem Gelände drücken sich zum einen in der relativ geringen Ge-

samtdeckung der Vegetation, zum anderen im Auftreten einiger Schuttbesiedler aus. Mit Sauerling, Bayerischem Enzian und Einblütigem Hornkraut steht diese Ausbildung der Sauerlingsflur sehr nahe (Aufnahmen 1-2, Tabelle 11).

Bestände, die zu den Krautweidespalieren überleiten, zeichnen sich naturgemäß aufgrund der etwas längeren Aperzeit durch zusätzliche Phanerogamen wie Krummsegge, Klebrige Primel oder Schlaffes Rispengras aus (Aufnahmen 3-6, Tabelle 11).

Wohl kaum eine Assoziation zeichnet sich durch derart einheitlichen Aufbau und floristische Ähnlichkeit über weite Bereiche der Alpen hinweg aus, wie die erstmals von BROCKMANN-JEROSCH (1907) beschrieben und von BRAUN-BLANQUET (1926) als *Polytrichetum norvegici* bezeichneten Widertonrasen. Schon 1931 betonte G. BRAUN-BLANQUET die Ähnlichkeit der ostalpinen mit den Schweizer Verhältnissen. Die lokalen Aufnahmen lassen sich ohne Schwierigkeiten auch dem Material VETTERLI's (1982) aus der Umgebung von Davos, ebenso wie den



Abb. 8: Übergang vom Widertonrasen (dunkel) über das Krautweidespalier zur flechtenreichen Ausbildung des Krummseggenrasens (hell) als Spiegel der reliefbedingt sehr unterschiedlichen Aperzeit. Schafalm, Sommer 1987. Foto: Kemmer

ostalpinen Aufnahmen von der Pasterze (FRIEDEL, 1956) angliedern. Letzterer bezeichnet die Widertonrasen als *Cardamine alpina*-*Polytrichum sexangulare*-Soziation, deren Artenzusammensetzung aber vom *Polytrichetum norvegici* anderer Regionen ebenfalls kaum abweicht.

3.5.3. Braunsimsenrasen – Ass. *Luzuletum spadiceae* BR.-BL. 26 - Tabelle 12

Braunsimsenrasen, nach BRAUN-BLANQUET (1926) eine Dauergesellschaft, sind v.a. auf der Nordwestseite des inneren Fotschertales größerflächig verbreitet. An steilen Schatthängen, wie sie auf dieser Talseite häufiger sind, ersetzen sie das *Curvulo*-*Nardetum* und *Caricetum curvulae* der Sonnseiten. Neben der Exposition sorgt auch die starke Neigung mit folglichem Horizontüberhöhung für eine deutlich geringere Strahlungsbilanz. Erste herbstliche Schneefälle bleiben hier früher liegen, während sich im Frühsommer die Schneeschmelze gegenüber den Sonnseiten um einige Wochen verzögert. Mit etwa drei- bis viermonatiger Aperaturzeit ist diese zwar länger als bei den eigentlichen Schneetälchengesellschaften (*Salicetum herbaceae*, *Polytrichetum norvegici*), aber auch deutlich kürzer als im *Curvulo*-*Nardetum* oder *Caricetum curvulae*. Die auch Sommers über geringe Einstrahlung sorgt für eine dauernde Durchfeuchtung des Bodens. Die stark geneigten, feinerdereichen, dauernd durchfeuchteten, aber niemals staunassen Hänge sind meist zur Zeit der Schneeschmelze schwachen Rutschungen ausgesetzt. Die Humusbildung und Wasserhaltekapazität der Böden ist geringer als unter den Krummseggenrasen, dagegen höher als in Schuttfluren wie der Säuerlingsflur. Rohhumusaufgaben, wie sie in den Krummseggenrasen zu finden sind, fehlen ganz.

Die Braunsimse als namengebende Kennart tritt mit sehr wechselhafter Artmächtigkeit auf. Als Zeiger der längeren Aperaturzeit und Trennarten gegen die sonstigen Schneebodengesellschaften wachsen hier regelmäßig Arten der Borstgras- und Krummseggenrasen wie Schweizer Löwenzahn, Bergnelkenwurz, Scheuchzer's Glockenblume, Kleiner Augentrost, Alpenruchgras oder Zwergprimel.

Unter den verbindenden Schneebodenarten ist die Mutterwurz hervorzuheben, die in den Braunsimsen-

rasen mit hoher Stetigkeit und stellenweise auch hoher Artmächtigkeit auftritt und fast als schwache Kennart bezeichnet werden könnte. Auch die Krautweide ist regelmäßig am Aufbau beteiligt, sodaß eine Abtrennung der an Rasenarten reichen Ausbildung des *Salicetum herbaceae* von den Braunsimsenrasen oft nur anhand der Dominanzverhältnisse der beiden Kennarten vorgenommen werden kann.

Abhängig vom Stadium der Bodenentwicklung lassen sich zwei Ausbildungen abtrennen. Auf ruhenden Böden weicht die Braunsimse zugunsten zahlreicher Rasenarten zurück (Aufnahmen 1-10, Tabelle 12), während die Bestände über Böden, die zeitweisen Rutschungen unterliegen, sehr artenarm sind und weitgehend von der ausläufertreibenden Braunsimse mit nur wenigen Begleitern – darunter auch Schuttbesiedler – festgehalten werden (Aufnahmen 11-18, Tabelle 12).

An weitgehend befestigten Hängen über Amphibolit wird die Braunsimse als Besiedler kalkarmer Standorte von etlichen neutro- bis basiphilen Arten wie der Stumpflättrigen Weide, dem Moosfarn, Berghahnenfuß, Violettswingel oder Alpen-Vergißmeinnicht begleitet. Mit etwa 28 Gefäßpflanzenarten pro Aufnahme liegen diese Bestände weit über dem Durchschnitt (Aufnahmen 6-10, Tabelle 12).

Aus dem Puschlav-Gebiet beschreibt BROCKMANN-JEROSCH (1907) Braunsimsenrasen und betont deren Ähnlichkeit mit den Schneetälchengesellschaften. Beigemischte Schuttarten verkörpern für ihn nur einen Nebentypus.

Anders dann bei BRAUN-BLANQUET (1926): er stellt das *Luzuletum alpino-pilosae* gemeinsam mit dem *Oxyrietum digynae* in den Verband *Androsacion alpinae*, also zu den silikatischen Schuttgesellschaften. Sein sehr spärliches Material von lediglich drei Aufnahmen beinhaltet aber überwiegend *Salicion herbaceae*-Arten, sodaß die von ihm vorgenommene Zuordnung zu den Schuttgesellschaften fraglich erscheint.

In späteren Jahren sind sich zahlreiche Autoren, unter ihnen schließlich auch BRAUN-BLANQUET (1949), weitgehend einig, daß die Braunsimsenrasen eine Zwischenstellung zwischen Schneebodengesellschaften und Schuttgesellschaften einnehmen, aber

eindeutig in die Klasse der *Salicetea herbaceae* BR.-BL. et al. 47 aufzunehmen sind. HARTL (1978) bezweifelt gar den Assoziationscharakter und bezeichnet Braunsimsenrasen als fortgeschrittene rasige Ausbildung des *Salicetum herbaceae* BR.-BL. 13.

3.6. Schuttfluren

Folgt man REISIGL und PITSCHMANN (1958) und definiert die oberste Höhenstufe indirekt über die Vegetation als Ausdruck des Lokalklimas und der orographischen Situation, so müßten ein Großteil der im folgenden beschriebenen Schuttfluren als nivale Vorposten in der oberen alpinen und subnivalen Stufe bezeichnet werden. Erstere ist gekennzeichnet durch das Vorherrschen geschlossener alpiner Rasen- und Schneebodengesellschaften, letztere durch als „Pionierasen“ bezeichnete Fragmente derselben, die nur noch die klimatisch begünstigten Stellen besiedeln. Die eigentliche Nivalstufe, in der Rasenfragmente zugunsten von Schutt- und Felsfluren ganz ausbleiben, wird im Fotschertal nur in der Gipfelregion der beiden Villerspitzen (3087 und 3027 mNN) erreicht.

In der oberen alpinen Stufe besiedeln Schuttgesellschaften v.a. edaphisch bedingte Sonderstandorte wie Moränenböden, Geröllhalden oder Bachalluvionen. Meist handelt es sich hier um Pioniervegetation, die bei anhaltender Störung wie Steinschlag oder Rutschungen zur Dauergesellschaft werden kann. Erst in der subnivalen und nivalen Stufe, wo sich geschlossene Rasengesellschaften aus klimatischen Gründen nicht mehr zu halten vermögen, können Schuttgesellschaften als Schlußgesellschaften betrachtet werden.

Kleinflächige Schutt- und Geröllfelder in der Wald- und Zwergstrauchstufe weisen selten eine ihnen eigene Vegetation auf. Die ersten Siedler sind – von Kryptogamen abgesehen – vereinzelt Rasen- oder Zwergstrauchelemente der jeweiligen Höhenstufe. Als typische Schuttpflanze dringt meist nur das Resedablättrige Schaumkraut bis in tiefere Lagen vor, in seltenen Fällen finden sich vereinzelt Individuen des Säuerlings oder des Moossteinbrechs, die vermutlich mit dem Schmelzwasser herabgetragen werden.

Grobblockhalden aus hart verwitternden Gneisen sind – wohl als ehemalige Bergstürze – über das ganze

Fotschertal verbreitet, in tieferen Lagen aber bereits von einer geschlossenen Vegetationsdecke überzogen. In den luft- und bodenfeuchten Blockmeeren steigen subalpin verbreitete Farne bis in die obere alpine Stufe. Zwar selten, aber als einziges „eigenes“ Element findet sich hier *Cryptogramma crispa*. Eine eigene Assoziation des Rollfarns, wie sie LÜDI (1921) erstmals beschreibt, kann jedoch nicht ausgeschieden werden.

3.6.1. Dikotyle Polsterfluren – Tabelle 13

Wo die glazial geprägten Verebnungen etwa der Schafalm oder der Bremställe in die von Fels und Schutt gezeichneten Kämme und Gipfel fluren übergehen (bei ca. 2600 - 2700 mNN), beginnen sich auch die geschlossenen Rasen aufzulösen. An ihre Stelle tritt ein lückiges Mosaik von Rasenfragmenten und aus zweikeimblättrigen Polsterpflanzen aufgebauten Schuttgesellschaften. Im allgemeinen reicht dieses bis zu den Gipfeln des Talinneren.

Gut ausgebildete Polsterfluren finden sich v.a. auf aus Glimmerschiefern aufgebauten, feinplattigen Schuttflächen, die durch sehr weiche Verwitterung relativ schwach geneigt sind und deshalb nur relativ geringen Bodenbewegungen ausgesetzt sind. In den Mulden und Spalten zwischen den Platten sammelt sich Feinerde, wo die meist zerstreut und vereinzelt wachsenden Pflanzen wurzeln. Die Polsterfluren über Amphiboliten sind aufgrund härterer Verwitterung meist steiler geneigt, wobei die Pflanzen bevorzugt Felsköpfe, kleine Vorsprünge und Abtreppungen mit Feinerdeansammlungen besiedeln.

In bisweilen sogar im Winter schneefreien Gratlagen oder an Windecken ist die Vegetation extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt. Die hohe Windwirkung dürfte sich neben frühzeitiger Schneeschmelze (Anfang Juni) zudem negativ auf die Bodenfeuchte auswirken.

Lebensformen wie Polsterwuchs, Rosetten- und Horstbildung gehören zu den geeignetsten physiologischen Anpassungen an die Standortsbedingungen der subnivalen Stufe. Wie die Bezeichnung dieser Schuttgesellschaft schon aussagt, bestimmen Polsterpflanzen wie Zwergmiere, Stielloses Leimkraut und der Moosartige Steinbrech das Bild. Die hochsommerliche Farbpalette wird von z.T. polsterbildenden Rosetten-



Abb. 9: Der Rollfarn, *Cryptogramma crisa*, entwickelt verschiedengestaltige sterile und fertile Wedel. Er ist ein recht seltener, aber charakteristischer Besiedler alpiner Silikatblockhalden.
Zweiter Bremstall, Sommer 1986.

Foto: Kemmer

pflanzen wie dem Einblütigen Hornkraut, dem stengellosen tiefblauen Bayerischen Enzian und verschiedenen rosa bis violett blühenden Primelarten erweitert. Zwischen den lockeren Teppichen gedeihen vorwiegend Gräser, Moose und Flechten. Der Ährige Grannenhafer, der wie das Farnblättrige Läusekraut als Besiedler von Kalkschieferschuttfluren gilt (ZOLLITSCH, 1969), ist im Gegensatz zu diesem nur über Amphibolit anzutreffen.

Als Differentialartengruppe einer Ausbildung über Amphibolit kann eine Gruppe neutro- bis basiphiler Rasenarten gelten, deren Schwerpunkt in den alpinen Nacktriedrasen liegt. Neben Haller's Schwingel, Einköpfigem Berufskraut oder dem Nacktried selbst erreicht das Einblütige Hornkraut, das nach Untersuchungen durch ZOLLITSCH (1969) sein ökologisches Optimum auf basenreichen Böden entwickelt, hier wie in alpinen Schaflägern seine höchste Vitalität.

Schon 1913 befaßte sich BRAUN eingehend mit der Vegetation der Schneestufe in den Rhätisch-Leontischen Alpen. Wenngleich seine Aufnahmen dikotyler Polsterfluren aus der eigentlichen Nivalstufe stammen, so sind sie doch durchaus den lokalen Verhältnissen vergleichbar. Polsterfluren der alpinen Stufe bezeichnet er als Initialphasen des *Caricetum curvulae cetrarietosum* (BRAUN-BLANQUET et JENNY, 1926).

Im ostalpinen Bereich, dem Großvenedigergebiet, beschäftigte sich PIGNATTI (1970b) mit den Polsterfluren der subnivalen und nivalen Stufe. Sie führt eine einzelne Aufnahme aus knapp 3000 mNN an, die den lokalen Beständen sehr ähnelt, von den lokal in Tab. 14 zusammengefaßten Silikatschuttfluren aber abweicht. Dennoch ordnet sie diese Polsterflur – wie später auch HARTL (1978) – der Alpenmannsschildflur zu.

Am eingehendsten haben sich die Innsbrucker Botaniker REISIGL und PITSCHMANN (1958; REISIGL, 1970) mit der Vegetation der subnivalen und nivalen Stufe und zwar im Gebiet der Ötztaler Alpen befaßt. Die angeführten Beispiele entstammen alle weit höheren Lagen. Eine klare Trennung der Schuttfluren in drei Gesellschaften, wie es lokal notwendig erscheint, gibt es in dieser Stufe offenbar nicht mehr. Das Auftreten ausgesprochener Schuttpflanzen wie

Androsace alpina, *Geum reptans* oder *Gentiana bavarica* ssp. *subcaulis* berechtigt die beiden Autoren zur Zuordnung zum Verband *Androsacion alpinae* BR.-BL. 26.

ZOLLITSCH (1968) ordnet eben diese Aufnahmen in einer Gesamtübersicht diverser Veröffentlichungen sogar dem *Androsacetum alpinae* BR.-BL. 26 zu. Da Schuttpflanzen wie die oben genannten lokal aber noch stark zurückbleiben, werden die in Tabelle 13 zusammengestellten Aufnahmen unter der Formationsbezeichnung „Dikotyle Polsterfluren“ gemeinsam mit den folgenden Schuttgesellschaften dem Verband *Androsacion alpinae* BR.-BL. 26 zugeordnet.

3.6.2. Säuerlings- und Alpenmannsschildflur – V. *Androsacion alpinae* BR.-BL. 26 - Tabelle 14

Sind die dikotylen Polsterfluren der hochalpinen bis subnivalen Stufe v.a. auf Windecken, Felsköpfe und Gratlagen beschränkt, so bevorzugen die Säuerlings- und die Alpenmannsschildflur durchfeuchtete, länger schneebedeckte Grob- und Feinschuttflächen. Die winterliche Schneedecke liegt im Gletschervorfeld, dem Hauptverbreitungsgebiet der Säuerlingsflur, selbst nach schneearmen Wintern undzeitigem Einsetzen der Schneeschmelze bis mindestens Ende Juli, die Flächen an der Schattseite des Kämpe liegen in kalten Sommern oft bis in den August hinein noch unter Schnee. Zum einen sorgt die Lage im Talkessel mit stark überhöhtem Horizont für lange Beschattung, zum anderen liegen zahlreiche Aufnahmeflächen am Fuße von Lawinenbahnen, wo sich nach Abgang der Lawinen große Schneemengen sammeln, deren Abschmelzen entsprechend spät im Jahr erfolgt. Auch die Aufnahmen der Alpenmannsschildflur, mit einer Ausnahme alle aus dem Gebiet der Lisenzer Villerspitze, liegen in lange schneebedeckten Mulden und Rinnen.

Auf den Moränen des Gletschervorfeldes sorgen Schmelzwasser auch während der schneefreien Periode für einen ständig durchfeuchteten Boden. Hier sind auch die an Kennarten reichsten Säuerlingsfluren zu finden.

Ausgesprochen „aktive“ Geröllhalden mit Stein Schlag, Materialnachschub oder Rutschungen, wie sie aus den Kalkalpen bekannt sind, fehlen dem silikatischen Fotschertal nahezu ganz. Nur die amphiboliti-

schen Gebirgszüge wie die Grawawand unterhalb der Hohen Villerspitze oder Teile des Kastengrats weisen steilere und bewegte Schuttkegel auf. Vor allem die an Kennarten ärmeren Säuerlingsfluren wachsen auf solchen Halden.

Die hier zusammengestellten Aufnahmen finden sich größtenteils über Amphibolit, bisweilen durchmischt mit Glimmerschiefern und Gneisen. Vor allem die Moränen des Gletschervorfeldes bestehen aus amphibolitischen Gesteinen, weshalb auch etliche neutro- bis basiphile Arten wie Alpengänsekresse (*Arabis alpina*), Mannsschild-Steinbrech (*Saxifraga androsa-cea*), Alpenleinkraut (*Linaria alpina*), Gegenblättriger Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*) oder Bläuliche Gänsekresse (*Arabis coerulea*) vertreten sind.

Wie der tabellarische Vergleich zeigt, ist eine floristische Trennung der Säuerlingsflur von der Alpenmannsschildflur recht vage. Wohl lässt sich erstere durch eine ganze Reihe von Kenn- und Trennarten gut charakterisieren, dagegen kann die Alpenmannsschildflur keine ausschließlich auf sie beschränkten

Arten vorweisen. Die Differenzierung fällt auch deshalb schwer, da das potentielle Verbreitungsgebiet der Alpenmannsschildflur nur sehr klein ist. Höhenlagen über 3000 mNN und damit das Hauptverbreitungsgebiet, erreichen nur die Villerspitzen.

Als lokale Kennarten der Säuerlingsflur und damit als Trennarten gegenüber der Alpenmannsschildflur sind Säuerling, Alpenmauerpfeffer, Resedablättriges Schaumkraut, Alpengänsekresse, Kriechende Nelkenwurz, Alpen-Weidenröschen und Alpenleinkraut zu bezeichnen. Mit Ausnahme des Säuerlings fehlen sie allesamt den tiefer in der alpinen Stufe gelegenen bewegten Schutthalden (Aufnahmen 1-6, Tabelle 14). Das optimale Verbreitungsgebiet der Säuerlingsflur scheint also erst auf feinerreicheren Ruhschuttböden in einer Höhe von 2500 - 2600 mNN zu liegen. Ruhschuttfächen entwickeln zwar kaum Eigendynamik, können aber durch Tritt, Frosthebung, Schmelzwasser oder starke Regenfälle leicht in Bewegung geraten. Dieser Beanspruchung widersetzen sich zahlreiche Schuttarten durch starke Ausläuferbildung. Die mei-



Abb. 10: Auf den lange schneebedeckten, vorwiegend amphibolitischen Moränen im Vorfeld des Fotscher Ferners ist die Säuerlingsflur optimal entwickelt. August 1987.

Foto: Kemmer

sten Kennarten der Säuerlingsflur sind auf diese Weise angepaßt.

Mit der Kriechenden Nelkenwurz, dem Alpenleinkraut, dem Alpen-Weidenröschen und auf bewegten Halden auch der Berghauswurz läßt sich eine vorwiegend sonnseitig gelegene, kürzer schneebedeckte Variante der reicheren Ausbildung abtrennen (Aufnahmen 11-17, Tabelle 14), wogegen vorwiegend N-exponierte Säuerlingsfluren immer mit einigen Schneebodenarten durchsetzt sind (Aufnahmen 1-10, Tabelle 14).

Die Alpenmannsschildflur ist im Gegensatz zur Säuerlingsflur nur negativ gekennzeichnet. Einziges Merkmal ist das Fehlen sämtlicher Kennarten derselben. Nur der Alpenmannsschild selbst kann als sehr schwache Charakterart bezeichnet werden. Wie Seguiers Steinbrech, Bayerischer Enzian und Gegenständiger Steinbrech tritt er zwar auch in der Säuerlingsflur auf, aber erst an deren Verbreitungsobergrenze.

Als Arten, die offenbar geringere Ansprüche an die Dauer der Schneebedeckung stellen, müssen Einblütiges Hornkraut, Moossteinbrech, Gletscherhahnenfuß und Schlaffes Rispengras genannt werden. Sie alle verbinden die hier beschriebenen Schuttgesellschaften mit den Dikotylen Polsterfluren der windexponierten, trockeneren Gratlagen der subnivalen Stufe.

Eine Säuerlingsflur, die noch alle silikatischen Schuttfluren umfaßt, wird erstmals 1921 durch LÜDI beschrieben und als *Oxyrietum digynae* bezeichnet. BRAUN-BLANQUET (1948/49) trennt schließlich entgegen früherer Ansichten (BRAUN-BLANQUET et JENNY, 1926 ; JENNY-LIPS, 1930) ein *Androsacetum alpinae* ab, und nennt als entscheidendes Kriterium die unterschiedliche Höhenverbreitung beider Assoziationen.

REISIGL und PITSCHMANN (1958) fassen alle Schuttgesellschaften aus der Nivalstufe der Öztaler Alpen inkl. der Dikotylen Polsterfluren unter dem *Androsacetum alpinae* BR.-BL. 26 zusammen. Das *Oxyrietum digynae* BR.-BL. 26 als Schuttgesellschaft der alpinen Stufe wird nur am Rande erwähnt. Bei allen bisher erwähnten Autoren ist die Abtrennung des *Androsacetum alpinae* vom *Oxyrietum digynae* eher diffus. Auch PIGNATTI (1970b) schreibt, daß das *Androsacetum alpinae* „durch Charakterarten

schwach differenziert“ ist und „häufig nur durch stärkere Abundanz der Charakterarten vom *Oxyrietum digynae* getrennt“ ist.

Ähnlich den alpinen Rasengesellschaften faßte OBERDORFER (1959) auch die von Ost nach West verbreiteten zentralalpinen Schuttgesellschaften zusammen. Allerdings geht er der Entscheidung einer Zuordnung im Übergangsbereich beider Assoziationen insofern aus dem Weg, als er das *Oxyrietum digynae* mit Aufnahmen aus sehr tiefen Lagen (2200-2450 mNN) und das *Androsacetum alpinae* aus sehr hoch gelegenen (2700-3300 mNN) Flächen belegt. Seine Aufnahmen des *Androsacetum alpinae* entsprechen recht gut den lokalen Verhältnissen, während sein *Oxyrietum digynae* eher der lokalen artenarmen Ausbildung nahe kommt, die ja auch aus tieferen Lagen stammt.

Am eindeutigsten äußert sich ZOLLITSCH (1967/68) zur Differenzierung beider Assoziationen. In einer Zusammenstellung zahlreicher Veröffentlichungen aus dem Alpenraum arbeitete er die Merkmale und Unterschiede heraus. Als bedeutendstes Kriterium zur Fassung des *Androsacetum alpinae* nennt auch er das Fehlen der *Oxyrietum digynae*-Kennarten. ZOLLITSCH hält es aber auch für „möglich und in mancher Hinsicht berechtigt, die ... aufgeführten Gesellschaften ... zu einer einzigen Assoziation zusammenzufassen, etwa als *Oxyrio-Androsacetum alpinae*, wobei dann mehrere Subassoziationen unterschieden werden müßten“.

3.7. Moore, Sümpfe und Rieselfluren

Moore und Sümpfe besiedeln Sonderstandorte verschiedener Höhenstufen, wobei ihr Hauptverbreitungsgebiet in der subalpinen Stufe liegt. Wo sie sich oberhalb der Waldgrenze finden, treten die sonst in der alpinen Stufe ausschlaggebenden kleinklimatischen Faktoren deutlich in den Hintergrund. Entscheidend ist vielmehr – wie auch in der subalpinen Stufe – der von durchschnittlichen Verhältnissen abweichende Wasserhaushalt des Bodens.

Die Standorte der subalpinen Stufe können primär gehölzfrei sein (z.B. an Quellen und Stillgewässern), aber auch sekundär, wo das umliegende Gelände nach erfolgter Rodung versumpfte.

Die auftretenden Pflanzengesellschaften sind vorwiegend den Quell- und Flachmooren zuzurechnen. Hochmoorbildungen spielen in dieser Höhenlage keine bedeutende Rolle mehr.

3.7.1. Wollgrassumpf – Ass. Eriophoretum scheuchzeri RÜB. 12 - Tabelle 15

Wollgrassümpfe bilden von etwa 2000 mNN an aufwärts die Verlandungsgesellschaft der alpinen Stufe. Meist kleinflächig besiedelt die nur zur Fruchtzeit durch ihr weithin leuchtendes Weiß auffallende Pflanzengemeinschaft die flachen Ufer der im Gebiet so zahlreichen Stillgewässer. Desgleichen findet sie sich an kaum bewegten Aufweitungen von Bachläufen, so z.B. oberhalb der Seealm in Ruhezonen des stark mäandrierenden Fotscherbaches. Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt liegt auf den nur schwach geneigten Hochflächen der Schafalm und des Ersten Bremstall, deren Landschaftsbild von einer Vielzahl ganzjährig von kaltem Schmelzwasser gespeisten Sen-

ken und Mulden geprägt ist. Erst mit Beginn der sie umrahmenden steileren Kämme und Gipffluren ist auch der Verbreitung der Wollgrassümpfe eine Obergrenze gesetzt.

Scheuchzer's Wollgras als bestandesaufbauende Art wurzelt in einem schlammig-sumpfigen Gemisch aus zersetzten Blattscheiden und mineralischem Material. Torfbildend ist nur das meist beteiligte Sichelmoos, Drepanocladus exannulatus, sowie das manchmal vorherrschende Schmalblättrige Wollgras.

Der Wollgrassumpf, manchmal nur von einer einzigen Art aufgebaut, ist die mit Abstand artenärmste Gesellschaft des Gebiets. Meist setzt sie sich aus einer dichten Mooschicht zusammen, über der das ausläuftreibende Wollgras lockere Rasen bildet, wobei die Dominanz abwechselnd bei der einen oder anderen Art liegen kann.

Scheuchzer's Wollgras ist auf die alpine Stufe beschränkt, nur selten findet man sie im Grenzbereich



Abb. 11: Ganzjährig von Quell- und Schmelzwasser gespeiste Senken der alpinen Stufe zeigen abhängig vom Wasserstand verschiedene Verlandungsstadien. Offene Wasserflächen werden von Schmalblättrigem und Scheuchzers Wollgras besiedelt, bereits vermoorte Bereiche von einer in dieser Höhenstufe verarmten Ausbildung des Braunseggenrieds. Schafalm, August 1986.

Foto: Kemmer

zur subalpinen Stufe. Auch die zweite Kennart, *Drepanocladus exannulatus*, zeigt lokal eine deutliche Vorliebe für die alpine Stufe, in den tiefer gelegenen Flachmoorbständen wird sie meist durch *Drepanocladus aduncus* ersetzt.

Treten in den Wollgrassümpfen weitere Arten auf, so sind es meist solche, die die Verwandtschaft dieser alpinen Verlandungsgesellschaft mit den subalpinen Flachmoorgesellschaften bezeugen. Zu den häufigsten gehören die Braunsegge, das Nickende Weidenröschen und das Schmalblättrige Wollgras. Wo die beiden erstgenannten entweder gemeinsam mit weiteren Flachmoorarten oder mit höherer Artmächtigkeit auftreten, sind sie meist Ausdruck fortgeschrittener Verlandung.

Fortschreitende Verlandung ermöglicht es aber auch Arten der umliegenden Rasengesellschaften Fuß zu fassen. Lachenal's Segge, Alpenehrenpreis, Dreigriffliges Hornkraut, Zwergruhrkraut oder Alpenmauerpfeffer zeugen von einer Entwicklung zu Schneeböschungsgesellschaften (Aufnahmen 8-9, Tabelle 15).

Starke Beweidung, wie sie im Verlandungsbereich oberhalb der Seealm ausgeübt wird, läßt nährstoffliebende Feuchtwiesenpflanzen wie Sumpfdotterblume, Alpenlieschgras, Sumpfschachtelhalm und Rasenschmiele eindringen.

Bisweilen wird Scheuchzer's Wollgras durch das Schmalblättrige Wollgras ersetzt. Letzteres scheint flexibler bezüglich unterschiedlicher Wassertiefen zu sein. Während Scheuchzer's Wollgras ca. 5-10 cm hoch überstaute Gewässer besiedelt, dringt das Schmalblättrige Wollgras meist als alleinherrschende Art in bis zu 20 cm tiefes Wasser vor, kann aber auch völlig ausgetrocknete Torfböden überziehen (Aufnahmen 12-13, Tabelle 15).

Der alpine Wollgrassumpf wird erstmals durch KOCH (1926) aus dem Val Piora im Tessin beschrieben, aber nicht durch Aufnahmen belegt. KOCH's Artenliste weicht bei den bestandsbildenden Moosen ab, die zwar auch zur Gattung *Drepanocladus* gehören, aber anderen Arten zuzurechnen sind.



Abb. 12: Scheuchzer's Wollgras als Verlandungspionier der alpinen Stufe in stillgewässerartigen Aufweitungen des Fotscher Bachs. Oberhalb der Seealm, August 1986.

Foto: Kemmer

Wesentlich aufschlußreicher sind jüngere Darstellungen, unter denen die 1971 erschienene Abhandlung der Rhätischen Flachmoorgesellschaften von BRAUN-BLANQUET als die ausführlichste herausragt. Er bezeichnet die Assoziation wie schon etliche Autoren vor ihm als Eriophoretum scheuchzeri.

BRAUN-BLANQUET unterscheidet mehrere Varianten, von denen lokal sowohl die Drepanocladus aduncus-Variante, wie auch die Eriophorum angustifolium-Variante vertreten ist.

Aus dem Gurgler Rotmoos stammen umfangreichere Untersuchungen durch RYBNÍČEK und RYBNÍČKOVÁ (1977). Die beiden Autoren lösen die als Drepanocladus exannulati-Eriophoretum scheuchzeri bezeichnete Assoziation aus dem Verband der Braunseggenstümpfe (Caricion fuscae KOCH 26 em. KLIKA 34) und ordnen sie dem Drepanocladion exannulati KRAJINA 33 zu, einem Verband, der „die Hochgebirgsgesellschaften mit verminderter Torfbildungsfähigkeit“ beinhaltet.

Die von KRISAI und PEER (1980) aus den Stubaier Alpen beschriebenen Eriophorum scheuchzeri-Bestände unterscheiden sich v.a. standörtlich durch ihre Lage auf Sandbänken und nicht im Verlandungsbereich von Stillgewässern. Floristisch zeigt sich diese Abweichung im stärkeren Auftreten von Philonotis seriata und Pohlia gracilis.

Etwas artenreicher und v.a. mit einer Vielzahl von Rasenarten versehen sind die Aufnahmen TEUFLS (1981) aus dem Gebiet um die Rudolphshütte im Großglocknermassiv.

Findet die Verlandung alpiner Stillgewässer mit Hilfe von Eriophorum scheuchzeri und Eriophorum angustifolium statt, so fallen im Grenzbereich der subalpinen zur alpinen Stufe die einheitlich graugrünen oder dunkelgrünen Bestände der Schnabelsegge, Carex rostrata, einerseits und des Teichschachtelhalms, Equisetum fluviatile, andererseits auf. V.a. oberhalb der Seealm bilden sie nahezu allein herrschend die Verlandungsvegetation in durch relativ hohen Wasserstand gekennzeichneten stillgewässerartigen Mäandern des Fotscherbaches.

Die sehr spärliche Begleitflora gehört den subalpinen und alpinen Flachmoorgesellschaften an. Moose

treten mit sehr unterschiedlicher Artmächtigkeit auf, wobei sich in dieser Höhenstufe das Verbreitungsgebiet von Drepanocladus aduncus und Drepanocladus exannulatus überschneiden.

Das dominante Vorkommen von Carex rostrata beschreiben mehrere Autoren. Schon RÜBEL spricht 1912 von einem Caricetum rostratae als einer subalpinen Verlandungsgesellschaft, die nach oben vom Eriophoretum scheuchzeri abgelöst wird.

KOCH (1926) stellt sein Caricetum inflatae alpinum zum Verband der Großseggenrieder. BRAUN-BLANQUET (1971) spricht lediglich von „Carex rostrata-Beständen“ oder „Carex rostrata-Siedlungen“.

Mit den bei OBERDORFER (1977) als Caricetum rostratae (V. Magnocaricion) beschriebenen Großseggenbeständen tieferer Lagen und der als Equisetum fluviatile-Gesellschaft (V. Phragmition) beschriebenen Pflanzengemeinschaft zeigen die lokalen Bestände keine Ähnlichkeit. Dagegen deutet die Gesamtartenkombination auf eine Zugehörigkeit zum Verband saurer Flachmoorgesellschaften, dem Caricion fuscae, hin.

3.7.2. Braunseggenmoor – Ass. Caricetum fuscae BR.-BL. 15 - Tabelle 16

Zu den größten Vermoorungen des Fotschertales gehören Flächen nördlich des Schellenbergs, entlang der Bachhänge, unterhalb der Potsdamer Hütte, oberhalb des Riegelschrofen und die große Talaufweitung oberhalb der Seealm. Gesellschaftsfragmente finden sich bei entsprechenden Standortsbedingungen in den Wäldern eingestreut, zwischen Zwergsträuchern, entlang von Bachläufen oder auf vernästen Weideflächen. Nur selten, und dann floristisch sehr verarmt, dringen saure Kleinseggenriede in die alpine Stufe vor.

Die typische Ausbildung des Braunseggenmoores ist mit wenigen Ausnahmen auf nicht oder kaum geneigte Flächen beschränkt, wo meist in unmittelbarer Umgebung Hangwasser austritt oder Bachläufe das Gelände dauerhaft durchnässen. Auch im Uferbereich von Stillgewässern kann das Braunseggenmoor als fortgeschrittenes Verlandungsstadium auftreten.

Das weit stärker als die vorige Gesellschaft aus torfbildenden Arten aufgebaute Braunseggenmoor stockt

außer auf sandig-schlammigen Böden meist auf Moorböden, die „sich von terrestrisch-minerogenen Böden durch einen hohen Anteil an organischer Substanz, durch hohen Wassergehalt und Luftmangel“ unterscheiden (KRISAI und PEER, 1980).

Basenarme Sumpf- oder Niedermoorböden über silikatischem Grundgestein tragen eine Vegetation, die sich überwiegend aus Sauergräsern und Moosen zusammensetzt. Zu den bestandsbildenden Seggen gehört neben der Igel-, der Grau- und der Schnabelsegge die namensgebende Braunsegge, deren Standortamplitude recht weit gefächert ist und die deshalb nicht auf basenarme, saure Seggenrieder beschränkt bleibt. Sehr selten ist dagegen die durch ihre nickenden Blütenähren auffallende Rieselsegge, die ähnlich der allerdings sehr häufigen Fadenbinse nur in sauren Braunseggenmooren zu finden ist. Auch das blaßviolett blühende Sumpfvieilchen oder das sehr kleinblütige Nickende Weidenröschen vermögen keine Farbe in die braun-grüne, recht eintönige Moorvegetation zu bringen.

Die Mooschicht wird v.a. von *Drepanocladus aduncus* und *Calliergon stramineum* aufgebaut. Bisweilen können auch torfmoosreiche Varianten ausgetrennt werden.

Da alle bedeutenderen Braunseggenrieder auch intensiv beweidet werden, sind sehr häufig neben größeren Trittschäden floristische „Störungszeiger“ festzustellen. Alpenlieschgras, Sumpfdotterblume, Sumpfschachtelhalm, Scharfer Hahnenfuß oder Weißklee als Arten der Fettweiden und Lägerfluren trennen eine nährstoffreichere Ausbildung ab (Aufnahmen 5-9, Tabelle 16).

Braunseggenrieder mit Übergangsmoorcharakter finden bei ca. 1700 mNN ihre klimatische Obergrenze. Bis dorthin werden sie von torfbildenden Sphagnum, Wenigblütiger Segge, Scheidigem Wollgras und Rundblättrigem Sonnentau begleitet (Aufnahmen 14-19, Tabelle 16).

Für die Flachmoorgesellschaften ist es bezeichnend, daß häufig Varianten einiger aspektbildender Arten



Abb. 13: Artenarmes Braunseggenried in einem Hangquellmoor unterhalb der Potsdamer Hütte. Im Hintergrund die Innsbrucker Nordkette. September 1987. Foto: Kemmer

wie der Schnabelsegge, dem Schmalblättrigen Wollgras, der Fadenbinse oder der Igelsegge auftreten.

Eine dritte Ausbildung weicht schon äußerlich stark von den vorigen ab, gerade im Herbst, wenn die goldgelben *Trichophorum caespitosum*-Bestände weithin leuchten. Die Rasenbinse, häufig in der Verlandungsreihe auf das Braunseggenried folgend, wird auf schwach geneigten, bereits weniger grundwasserbeeinflussten, gegen Ende des Sommers auch austrocknenden Torfböden dominant und verdrängt sowohl die Mooschicht wie auch viele der kennzeichnenden Flachmoorarten. Dennoch wird keine eigene *Trichophorum caespitosum*-Gesellschaft ausgeschieden, da die Rasenbinse auch in der folgenden Gesellschaft dominant werden kann und somit nur eine geringe soziologische Aussagekraft hat.

Die ausführlichste Abhandlung azidophiler Braunseggenmoore ist in BRAUN-BLANQUET's Veröffentlichung von 1971 enthalten. Er scheidet zwei Subassoziationen aus, das *Caricetum fuscae caricetosum fuscae*, das dem Typus entspricht, sowie eine Subassoziation *trichophoretosum caespitosi* mit herrschender Rasenbinse. BRAUN-BLANQUET betont auch die häufige Bildung von Varianten, die „durch Unterschiede in der Wasserführung des Wurzelbodens gekennzeichnet“ sind. Demgemäß trennt er neben anderen auch Varianten mit *Juncus filiformis*, *Carex echinata* oder *Carex rostrata* ab. Zudem beschreibt er eine Sphagnum-Variante mit *Sphagnum flexuosum*, die „einen ersten Schritt gegen das subalpine Hochmoor“ bedeutet.

KOCH (1926) unterscheidet zudem eine Subassoziation *Caricetum fuscae equisetosum palustris*, „die bei schlechtem Wetter von mineralreichen Bachläufen überflutet wird“. Beweidung als Ursache für das Auftreten von Nährstoffzeigern zieht er offenbar nicht in Betracht. Wie auch etliche Autoren nach ihm unterscheidet KOCH keine Subassoziation mit *Trichophorum caespitosum*, sondern formuliert eine eigene Assoziation, das *Trichophoretum caespitosi*, in dem dann Aufnahmen sowohl mit azidophiler wie basiphiler Begleitflora enthalten sind.

Auch die von PHILIPPI (1963) als *Caricetum fuscae subalpinum* beschriebene Flachmoorgesellschaft

aus den Ötztaler und Sellrainer Bergen ist den lokalen Beständen sehr ähnlich. Ebenfalls aus den Ötztaler Alpen stammen die Aufnahmen RYBNÍČEK's (1977), die dieser als *Drepanoclado exannulati-Caricetum fuscae typicum* anspricht. Seine Aufnahmen liegen jedoch alle in der alpinen Stufe, weshalb er sie wie auch schon das *Eriophoretum scheuchzeri* in den Hochlagenverband des *Drepanoclado exannulati* stellt. Auch RYBNÍČEK unterscheidet eine eigene Assoziation mit *Trichophorum caespitosum* und nennt sie *Carici echinatae-Trichophoretum caespitosi*. Ähnlichkeiten mit den lokalen Beständen zeigt aber nur die Subassoziation *eriphoretosum vaginati*.

Das *Caricetum fuscae* im Hohen Moos in den Stubaier Alpen liegt bei ca. 2300 mNN bereits in der alpinen Stufe und ist wohl deshalb relativ artenarm (KRISAI und PEER, 1980).

Aufnahmen von der Rudolphshütte im Großglocknermassiv (TEUFL, 1981) zeigen besonders in der Mooschicht entgegen den vorigen Autoren mehr Übereinstimmung mit den hiesigen Braunseggenmooren. *Drepanocladus exannulatus* befindet sich schwerpunktmäßig im *Eriophoretum scheuchzeri* der alpinen Stufe und *Calliergon stramineum* überwiegt gegenüber *Calliergon sarmentosum*. Auch weisen TEUFL's Aufnahmen häufig höhere Sphagnumanteile auf.

3.7.3. Herzblatt-Braunseggensumpf – Ass. *Parnasio-Caricetum fuscae* OBERD. 56 em. GÖRS 77 - Tabelle 17

Das Verbreitungsgebiet des Herzblatt-Braunseggensumpfes entspricht weitgehend dem des azidophilen Braunseggenmoores. Reicht dieses mit floristisch verarmten Ausläufern bis in die untere alpine Stufe, so bleibt der Herzblatt-Braunseggensumpf auf die untere subalpine Stufe beschränkt, oberhalb ca. 1850 mNN ist die Gesellschaft kaum mehr anzutreffen.

Die häufig enge Verzahnung des azidophilen Braunseggenmoores mit dem Herzblatt-Braunseggensumpf ist auch standörtlich nachvollziehbar. Siedelt erstere Gesellschaft v.a. auf ebenem oder eingetieftem Gelände, wo stauende Nässe zu geringer Durchlüftung, stärkerer Torfbildung und damit saurer Bodenreaktion führt (LÜDI, 1921), so fällt der Herzblatt-Braunseg-

gensumpf durch seine Lage in ebenfalls nasser, aber quelliger oder durchrieselter geneigter Hanglage auf. Trotz anstehendem kalkfreiem Grundgestein scheint die Gesellschaft auf basenreicheren Standorten zu stocken, wie die hohe Zahl differenzierender neutrobis basiphiler Flachmoorarten vermuten läßt. PHILIPPI (1963), der von derselben Erscheinung in Gneisgebieten des Südschwarzwaldes berichtet, erklärt die standörtlichen Besonderheiten: „Die ökologischen Unterschiede sind durch den verschieden starken Durchfluß des Bodenwassers begründet, wodurch vermutlich bei gleichem Mineralgehalt des Ausgangsbodens verschieden basenreiche Standorte entstehen. Diese Basendifferenzen werden noch durch die intensive Torfbildung an Standorten stagnierenden Grundwassers verstärkt; an den quelligen Stellen steht in wenigen cm Tiefe bereits der mineralische Boden an. Parallel damit geht ein gehäuftes Vorkommen basi- und neutrophiler Arten an Quellstellen“.

Daß die Torfbildung im Herzblatt-Braunseggensumpf relativ gering ist, zeigt auch die floristische Zusammensetzung dieser Gesellschaft. Als torfbildende Art tritt hochstet, aber mit geringer Artmächtigkeit nur *Carex fusca* auf. Torfbildende Moose fehlen ganz.

Der Herzblatt-Braunseggensumpf kann vom azidophilen Braunseggenmoor durch zwei sehr umfangreiche Artengruppen unterschieden werden, von denen die eine ausschließlich in Quellsümpfen der subalpinen Stufe vorkommt. Als häufigste Arten sind Breitblättriges Knabenkraut, Sumpferzblatt, Breitblättriges Wollgras und Sumpfpippau zu nennen. Die zweite Artengruppe mit Grünsegge, Alpenbraunhelm, Gestieltem Kronlattich, Alpenbinse, Simsenlilie, Alpenfettkraut und Davallsegge differenziert zwar gegen alle zuvor genannten Sumpf- und Moorgesellschaften, erscheint aber mit nahezu gleicher Stetigkeit auch in den Eissegenfluren.

Verwandtschaftliche Züge zu den basenarmen, sauren Moor- und Verlandungsgesellschaften stellen Igelsegge, Schnabelsegge, Sumpfeilchen und vereinzelt Fadenbinse oder Nickendes Weidenröschen her. Moose spielen in den arten- und blütenreichen Herzblatt-Braunseggensümpfen kaum eine Rolle. Als häufigste sind *Drepanocladus vernicosus*, *Campylium stellatum* und *Calliergonella cuspidata* zu nennen. Die im

Braunseggenmoor so bezeichnenden *Drepanocladus aduncus* und *Calliergon stramineum* fehlen meist.

Ähnlich voriger Gesellschaft kann auch im Herzblatt-Braunseggensumpf *Trichophorum caespitosum* dominant werden, wobei sich die Gesamtartenkombination nicht verändert. Nach GÖRS (1974 in OBERDORFER 1977) wird diese Ausbildung durch „starke Durchfeuchtung nach der Schneeschmelze und sommerliches Abtrocknen der mehr oder weniger mächtigen Sumpfhumus-Auflage“ bewirkt. Schließlich sind auch Flächen anzutreffen, wo die Davallsegge manchmal gemeinsam mit der Rasenbinse, die Schnabelsegge oder die Alpenbinse aspektbildend auftreten.

Nur sehr wenige Autoren beschreiben eine vergleichbare Assoziation. Selbst BRAUN-BLANQUET (1971) kann in seiner umfassenden Arbeit über die Rhätischen Flachmoorgesellschaften keine Aufnahmen nennen, die den lokalen Verhältnissen gerecht würden. Am nächsten kommt ihnen wohl das Davallseggenried, das aber aufgrund seiner Verbreitung in Kalk- und Kalkschiefergebirgen entsprechend floristische Abweichungen zeigt.

Aufschlußreicher sind dann aber die Veröffentlichungen durch PHILIPPI (1963). Er untersuchte die Flach- und Quellmoorgesellschaften über kalkfreien Gneisen des Schwarzwaldes. Dabei beschreibt er ein *Bartsio-Caricetum fuscae*, das mit Ausnahme geographisch und höhenbedingter Abweichungen floristisch wie standörtlich den lokalen Aufnahmen am nächsten kommt. Um derartige Differenzen aufzuzeigen, veröffentlichte PHILIPPI in diesem Zusammenhang auch eine Aufnahme vom benachbarten, nördlich des Fotschertales gelegenen Roßkogel aus 1900 mNN. Nach der geographischen Trennung *Willemetia stipitata* nennt er diese Assoziation vorläufig *Willemetio-Caricetum fuscae*. Sie steht den eigenen Aufnahmen sehr nahe, wobei letztere mit *Dactylorhiza majalis*, *Aster bellidiastrum*, *Eriophorum latifolium*, *Crepis paludosa*, *Bartsia alpina*, *Pinguicula alpina* und *Juncus triglumis* wesentlich mehr basiphile Arten enthalten.

Ausführlich behandelt wird die schließlich als *Parnassio-Caricetum fuscae* bezeichnete Assoziation dann von GÖRS (1974 in OBERDORFER 1977). Wie ein Vergleich mit dem Davallseggenried zeigt,

fehlen dem Herzblatt-Braunseggensumpf v.a. die Verbandskennarten des Caricion davallianae, während dem Davallseggenried die Verbandskennarten des Caricion fuscae fehlen. Vom Caricetum fuscae wird das Parnassio-Caricetum fuscae dagegen durch eine ganze Reihe basiphiler Kennarten der Ordnung Tofieldietalia PRSG. 49 abgetrennt. Die lokalen Aufnahmen, denen nahezu alle Caricion davallianae-Kennarten (nach GÖRS 1974) fehlen, die Caricion fuscae-Kennarten dagegen noch aufweisen können, müssen demnach dem Parnassio-Caricetum fuscae OBERD. 57 em. GÖRS 77 angegliedert werden. Fragwürdig erscheint dies allerdings bei den in Tabelle 17 zusammengestellten Aufnahmen 6-10. Mit den Verbandskennarten Eriophorum latifolium und Tofieldia calyculata und dominanter Carex davalliana, sowie fast ganz fehlenden Caricion fuscae-Arten stehen diese dem Davallseggenried schon sehr nahe.

Entlang kleiner Rinnsale, an überrieselten Hängen, im Spritzwasserbereich von Bachläufen siedelt in der subalpinen Stufe eine Pflanzengesellschaft, die sowohl räumlich-standörtlich wie floristisch zwischen Quellfluren und Quellstümpfen, bzw. Vermoorungen vermittelt. Mit der arktisch-alpin verbreiteten Eissegge, dem Mauerpfeffersteinbrech, dem Bayerischen Enzian in seiner hochwüchsigen Form, sowie den Moosen Cratoneuron commutatum var. falcatum, Cratoneuron decipiens und Bryum pseudotriquetrum ist sie gut gekennzeichnet.

Als Trennarten zum sonst durch viele gemeinsame basiphile Flachmoorarten recht ähnlichen Herzblatt-Braunseggensumpf sind darüber hinaus eine ganze Reihe von Quellarten zu bezeichnen. Aus den hier nicht näher beschriebenen Silikatquellfluren stammen v.a. die Moose Philonotis seriata und Diobelon squarrosus, sowie die höheren Blütenpflanzen Sternsteinbrech und Bitteres Schaumkraut.

Von dem bei diversen Autoren beschriebenen Caricetum frigidae (LÜDI, 1921; OBERDORFER, 1956; BRAUN-BLANQUET, 1971) aus dem arktisch-alpinen Verband des Caricion maritimae BR.-BL. 39 unterscheiden sich die hiesigen Eisseggefluren durch die wesentlich stärkere Gruppe an Montio-Cardaminea-Arten, also Vertretern der silikatischen Quellfluren. Nur WAGNER (1965) beschreibt von der Kom-

perdelalm eine an Quellarten reiche Eisseggeflur, die zwischen – hier allerdings Kalkquellvegetation und dem von BRAUN-BLANQUET (1949) beschriebenen Eisseggefluren vermittelt.

3.8. Sonstige Vegetationseinheiten

Neben den genannten Pflanzengesellschaften lassen sich noch weitere ausscheiden, auf die hier aber nicht näher eingegangen wird. Sie sind entweder hinsichtlich Häufigkeit und Fläche unbedeutend oder nur unvollständig und fragmentarisch ausgebildet.

Hierzu gehören:

- Hochstauden- und Hochgrasfluren entlang von Bachläufen, in Lawinerinnen oder im Traufbereich größerer Felsüberhänge. Durch floristische und standörtliche Ähnlichkeit mit den Grünerlengebüschchen sind sie dem Verband des Adenostyilion aliariae BR.-BL. 25 zuzuordnen.
- Nitrophytische Staudenfluren im Umgriff von Almhütten und an Mistlegen, sowie an Viehlagerplätzen entstandene hochstaudenreiche Lägerfluren des Verbandes Rumicion alpini KLIKA et HAD. 44.
- Lange schneebedeckte, periodisch von Schmelzwasser überflutete Poa supina-Cerastium cerastoides-Rasen der alpinen Stufe. Als typische Vegetation in zeitweise überstauten, abflußlosen Geländesenken, an Schaflagerplätzen, Salzstellen sowie vielbegangenen Wanderwegen stehen sie zwischen alpinen Rasenlägern und Schneebodengesellschaften.
- Schaf- und Gamsläger auf exponierten Graten der alpinen Stufe mit dominanter Poa alpina und Cerastium uniflorum.
- Nacktriedrasen auf steilen, sonnexponierten und durch extrem kontinentales Kleinklima gekennzeichneten Felsstandorten. Sie gedeihen ausschließlich am aus Amphiboliten aufgebauten „Kämpe“ und gehören zu den aus floristischer Sicht wertvollsten Gesellschaften des Gebiets.

Anschrift der Verfasserin:

Irmingard Kemmer
Attachinger Weg 33
8050 Freising

5. Schrifttum

- Aichinger, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie 2, Jena.
- Albrecht, H. (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften, insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. Diss. Bot. 5, Lehre.
- Braun, J. (1913): Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 48, Zürich.
- Braun-Blanquet, G. u. J. (1913): Recherches phytogéographiques sur le massif du Gross-Glockner (Hohe Tauern). Comm. SIGMA (Station International de Géobotanique Méditerrané et Alpine) 13, Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. (1949): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio 1, S. 29-41, S. 129-146, S. 285-316.
- (1950): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio 2, S. 20-37, S. 214-237, S. 341-360.
- (1964): Pflanzensoziologie, 3. Aufl., Wien-New York.
- (1969): Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung, Teil I. Chur.
- (1971): Übersicht der Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung, Teil III. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel Zürich, 46.
- (1973): Zur Kenntnis der Vegetation alpiner Lawenbahnen. Fragmenta Phytosociologica Raetica V. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 15/16, Todenmann-Göttingen, S. 146-152.
- (1975): Fragmenta Phytosociologica Raetica I. Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden 96, S. 42-71.
- (1976): Fragmenta Phytosociologica Raetica III. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel Zürich 58, S. 1-12.
- u. G., W. Trepp, R. Bach u. F. Richard (1964): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Beobachtungen im Samnaun. Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden 90, S. 3-50.
- u. H. Jenny (1926): Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in den Zentralalpen. Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 63, 2, S. 183-349.
- H. Pallmann u. R. Bach (1954): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (*Vaccinio-Piceetalia*). Ergebn. Wissensch. Unters. Schweiz. Nationalparks 4, N.F. 28, Chur.
- G. Sissingh u. J. Vlioger (1939): Prodrum der Pflanzengesellschaften Fasc. 6. Klasse der *Vaccinio-Piceetalia*. Montpellier.
- Brockmann-Jerosch, H. (1907): Die Pflanzengesellschaften der Schweizer Alpen. I., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig.
- Caldwell, M. M. (1970): The wind regime at the surface of the vegetation layer above timberline in the Central Alps. Centralbl. Ges. Forstwesen 87, S. 65-74.
- Dierschke, H. (1979): Grünlandgesellschaften im oberen Paznauner Tal. Phytocoenologica 6 (Festband Tüxen), Stuttgart-Braunschweig, S. 287-302.
- Düll, R. (1985): Exkursionstaschenbuch der Moose. Rheurdt.
- Ellenberg, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (1. Aufl.). Stuttgart.
- (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (3. Aufl.). Stuttgart.
- u. F. Klötzli (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen 48, 4, S. 587-930.
- Frahm, J.F. u. W. Frey (1983): Moosflora. Stuttgart.
- Franz, H. (1975): Die Rolle der Böden in den hochalpinen Ökosystemen. Verhandl. Ges. Ökologie Wien, S. 41-48.
- Friedel, H. (1956): Die alpine Vegetation des obersten Mölltales. Erläuterungen zur Vegetationskarte der Umgebung der Pasterze. Wissensch. Alpenvereinshefte 16, Innsbruck.
- Gams, H. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Alpenmoore. Abhandl. Naturwissensch. Verein Bremen 28, S. 18-42.
- (1954): Das Gurgler Rotmoos und seine Stellung innerhalb der Gebirgsmoore. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel Zürich 29, S. 74-82.
- (1958): Die Alpenmoore. Jahrb. Verein z. Schutz d. Bergwelt J.23, S. 15-28.
- (1972): Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation des Sellraintales. Mitteil. Forstl. Bundesvers. Anstalt Mariabrunn 96, S. 223-235.
- Hammer, W. (1929): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Ötztal (5146); Wien.
- Hartl, H. (1963): Die Vegetation des Eisenhutes im Kärntner Nockgebiet. Carinthia II, 153/73, S. 293-336.
- (1967): Vegetationskundliche Notizen zu einem Niedermoor auf dem Kohnock (Turracher Höhe): Carinthia II, 157/77, S. 132-135.
- (1978): Vegetationskarte der Großfragant (Hohe Tauern). Carinthia II, 168/88, S. 339-367.
- Hartmann, H. (1971): Die azidophilen Pflanzengesellschaften in der alpinen Stufe des westlichen Rätikons und der Schesaplanagruppe. Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden 94, S. 1-81.
- Hess, H.E., E. Landolt u. R. Hirzel (1984): Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz (2. Aufl.). Basel-Stuttgart.
- Heuberger, H. (1966): Gletschergeschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain- und Ötztal. Wissensch. Alpenvereinshefte 20, Innsbruck.

- Höfler, K. u. G. Wendelberger (1961): Botanische Exkursion nach dem „Märchenwald“ im Amertal (Hohe Tauern). Verhandl. Zoolog.-Botan. Ges. Wien 100, S. 112-146.
- Jenny-Lips, H. (1930): Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften auf Felsschutt. Beihefte Botan. Centralblatt 46, S. 119-296.
- Knapp, G. u. R. (1953): Über Pflanzengesellschaften und Almwirtschaft im Ober-Allgäu und angrenzenden Voralpberg. Landwirtschaftl. Jahrbuch Bayern, Heft 9/10, S. 548-588.
- Knapp, R. (1958): Einführung in die Pflanzensoziologie, Heft 1: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften (2. Aufl.). Stuttgart.
- Koch, W. (1928): Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora. Zeitschr. Hydrologie Aarau 4, S. 131-175.
- Krisai, R. (1965): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. Verhandl. Zoolog.-Botan. Ges. Wien 105/106, S. 94-136.
- u. T. Peer (1980): Vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen an drei Ostalpenmooren. Verhandl. Zoolog.-Botan. Ges. Wien 118/119, S. 38-73.
- Lacoste, A. (1985): Essai de synthèse sur les mégaphorbiaies subalpines (*Cicerbito-Adenostyletum*) des Alpes Occidentales et Centrales. Colloques phytosociologiques XII – Les végétations nitrophiles et anthropogènes – Séminaire des mégaphorbiaies, Bailleul 1984, Berlin-Stuttgart, S. 35-48.
- Lüdi, W. (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 9.
- Marschall, F. u. W. Dietl (1974): Beiträge zur Kenntnis der Borstgrasrasen der Schweiz. Schweiz. Landw. Forsch. 13, S. 115-117.
- Mayer, H. (1962): Gesellschaftsanschluß der Lärche und Grundlagen ihrer natürlichen Verbreitung in den Ostalpen. Angewandte Pflanzensoziologie 17, Wien.
- (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Stuttgart.
- Meusel, H. (1952): Über die Elyneten der Allgäuer Alpen. Ber. Bayr. Bot. Ges. 29, S. 47-55.
- Neuwinger, I. (1963): Beziehungen zwischen Relief, Pflanzendecke und Boden an der Obergrenze des Zirben-Lärchenwaldgürtels. Ber. Naturwiss.-Medizin. Ver. Innsbruck 53.
- (1970): Böden der subalpinen und alpinen Stufe in den Tiroler Alpen. Mitt. Ostalpin – dinar. Ges. f. Vegetationskd. 11, S. 135-150.
- u. A. Czell (1959): Standortsuntersuchungen in subalpinen Aufforstungsgebieten, I. Teil: Böden in den Tiroler Zentralalpen. Forstwiss. Centralblatt 78 (Jg. 11/12). S. 327-372.
- Oberdorfer, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtld. 9, S. 29-98.
- (1950): Die Vergesellschaftung der Eissegge (*Carex frigida* All.) in alpinen Rieselfluren des Schwarzwaldes, der Alpen und der Pyrenäen. Veröff. Landesst. Natursch. u. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 24, S. 452-465.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10, Jena.
- (1959): Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtld. 18, S. 117-143.
- (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. Stuttgart.
- (Hrsg.) (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. Stuttgart.
- (Hrsg.) (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. Stuttgart.
- (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora (6. Aufl.). Stuttgart.
- (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. Stuttgart.
- Ohba, T. (1984): Vergleichende Studien über die alpine Vegetation Japans, I. *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*. Phytocoenologica 1 (3), Stuttgart-Lehre, S. 339-341, S. 378-394.
- Ozenda, P. (1988): Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum, Stuttgart.
- Pallmann, H. u. P. Haffter (1933): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin mit besonderer Berücksichtigung der Zwergstrauchgesellschaften der Ordnung *Rhododendro-Vaccinietalia*. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 42, S. 357-466.
- Pedrotti, F. (1985): Sur l'association *Peucedano-Cirsietum spinosissimi* des Alpes Centrales. Colloques phytosociologiques XII – Les végétations nitrophiles et anthropogènes – Séminaire des mégaphorbiaies, Bailleul 1983, Berlin-Stuttgart, S. 189-191.
- Philippi, G. (1963): Zur Gliederung der Flachmoorgesellschaften des Südschwarzwaldes und der Hochvogesen. Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtld. 22, S. 113-135.
- Pignatti, E. (1970a): Le brughiere subalpina a *Rhododendron ferrugineum* nel versante meridionale delle Alpi Orientali. Atti Istit. Veneto Sci., Lett. Arti 128, S. 195-212.
- (1970b): Über die subnivale Vegetationsstufe in Osttirol. Mitt. Ostalpin – dinar. Ges. f. Vegetationskd. 11, S. 167-174.
- Pitschmann, H. (1970): Kurze Einführung in die Flora und Vegetation des Ötztals. Tagung der Ostalpin-dinar. Ges. f. Vegetationskd., Obergurgl (unveröff. Manuskript).
- H. Reisl, H.M. Schiechl u. R. Stern (1970): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1/100 000 I. Teil: Blatt 6, Innsbruck-Stubaier Alpen. Documents pour la carte de la végétation des Alpes, Grenoble.

- Purtscheller, F. (1971): Ötztaler und Stubai Alpen. Sammlung geologischer Führer 53, Berlin-Stuttgart.
- Reichelt, G. u. O. Wilmanns (1973): Vegetationsgeographie. Das geographische Seminar, Praktische Arbeitsweisen, Braunschweig.
- Reisigl, H. (1970): Übersicht über die Vegetation der alpinen und nivalen Stufe im inneren Ötztal. Tagung d. Ostalpin-dinar. Ges. f. Vegetationskd., Obergurgl (unveröff. Manuskript).
- u. R. Keller (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum, Stuttgart.
 - u. R. Keller (1989): Lebensraum Bergwald, Stuttgart.
 - u. H. Pitschmann (1958): Obere Grenzen von Flora und Vegetation in der Nivalstufe der zentralen Ötztaler Alpen (Tirol). Vegetatio 8, S. 93-128.
- Richard, L. (1985): Les mégaphorbiaies montagnards et subalpines des Alpes Nord et Occidentales. Colloques phytosociologiques XII – Les végétations nitrophiles et anthropogènes – Séminaire des mégaphorbiaies, Baillieu 1984, Berlin-Stuttgart, S. 1-26.
- Rothmaler, W. (1984): Exkursionsflora Bd. 1. Berlin.
- Rübel, E. (1912): Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Bot. Jb. 47, Leipzig.
- Rybníček, K. u. E. Rybníčková (1977): Mooruntersuchungen im oberen Gurgltal, Ötztaler Alpen. Folia Geobotanica & Phytotaxonomica 12/3, Prag, S. 245-291.
- Scamoni, A. (1954): Zur Frage der Charakterarten in der Vegetationskunde. Wiss. Zeitschr. Humboldt-Universität Berlin, Math.-Naturw. Reihe 3, Jahrgang III, 1953/54, S. 339-343.
- Scharfetter, R. (1938): Das Pflanzenleben der Ostalpen. Wien.
- Schiechtel, H.M. (1965): Die Vegetationskartierung des Finsingtales (Nordtirol) als Grundlage für Abflußuntersuchungen und Hochlagenaufforstung. Mitteil. Forstl. Bundesvers. Anstalt Mariabrunn 66, S. 53-89.
- (1970a): Die Ermittlung der potentiellen Zirben-Waldfläche im Ötztal. Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. f. Vegetationskd. 11, S. 197-204.
 - (1970b): Vegetationsaufnahmen in Zirbenwäldern. Tagung der Ostalpin-dinar. Ges. f. Vegetationskd., Obergurgl (unveröff. Manuskript).
 - u. R. Stern (1984): Vegetationskartierung – Durchführung und Anwendung in Forschung und Praxis. 100 Jahre Forstl. Bundesvers. Anstalt Mariabrunn, S. 273-308.
 - (1983): Die Zirbe in den Ostalpen, Teil III. Angewandte Pflanzensoziologie 27, Wien.
- Schittengruber, K. (1961): Die Vegetation des Seckauer Zinken und Hochreichart in Steiermark. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark 91, S. 105-141.
- Smettan, H. (1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges / Tirol. Jubiläums-Ausg. Verein z. Schutz d. Bergwelt, München.
- Srbik, R. von (1929): Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. Innsbruck.
- Stolz, O. (1926): Politisch-historische Landesbeschreibung von Tirol, I. Nordtirol. Archiv für Österr. Geschichte 107.
- (1936): Geschichtskunde der Gewässer Tirols. Innsbruck.
 - (1939): Sellrain, Landschaft und Geschichte. Zeitschrift d. Deutschen Alpenvereins, S. 199-210.
- Teufel, J. (1981): Vegetationsgliederung in der Umgebung der Rudolfshütte und des Ödenwinkelkees-Vorfeldes (unveröff. Exkursionsführer).
- Vetterli, L. (1982): Alpine Rasengesellschaften auf Silikatgestein bei Davos. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stift. Rübel Zürich, 76.
- Wagner, H. (1965): Die Pflanzendecke der Kompedellalm in Tirol. Documents pour la carte de la végétation des Alpes III, Grenoble.
- (1970): Zur Abgrenzung der subalpinen gegen die alpine Stufe. Mitt. Ostalpin-dinar. Ges. f. Vegetationskd. 11, S. 225-234.
- Walter, H. (1956): Einführung in die Phytologie, Band IV: Ellenberg H.: Grundlagen der Vegetationsgliederung. Stuttgart.
- Walther H. (1970): Vegetationszonen und Klima. Jena.
- u. H. Lieth (1960): Klimadiagramm – Weltatlas. Jena.
- Wendelberger, G. (1953): Über einige hochalpine Pioniergesellschaften aus der Glockner- und Muntanitzgruppe in den Hohen Tauern. Verhandl. Zoolog.-Botan. Ges. Wien 93, S. 100-109.
- Wilmanns, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie (2. Aufl.). Heidelberg.
- Winkler, E. u. W. Moser (1976): Die Vegetationszeit in zentralalpinen Lagen Tirols. Veröff. Tiroler Landesmuseum 47, S. 121-147.
- Wirth, V. (1980): Flechtenflora. Stuttgart.
- Zollitsch, B. (1968): Soziologische und Ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten, Teil I. Ber. Bayer. Bot. Ges. 40, S. 67-100.
- Zollitsch, B. (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Die Ökologie der alpinen Kalkschieferschuttgesellschaften – Schlußteil. Jahrb. Verein z. Schutz d. Bergwelt 34, S. 167-205.
- Zukrigl, K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischem Einfluß. Mitt. Forstl. Bundesvers. Anstalt Mariabrunn 101.

5. Anhang

5.1. Florenliste

Im folgenden werden sämtliche in den Sommern 1985 - 1987 gefundenen und bestimmten Taxa aufgelistet. Auch Pflanzen, die nicht im Aufnahmematerial erscheinen, sind enthalten. Straßen und Straßenböschungen wurden floristisch nicht untersucht. Die Auflistung der Kryptogamen ist unvollständig. Zur Nomenklatur vgl. Kapitel 3. Nach OBERDORFER (1983) oder ROTHMALER (1984) benannte Taxa werden durch den Zusatz ‚OBERD.‘, bzw. ‚ROTH.‘ hinter dem botanischen Namen gekennzeichnet.

Bäume

<i>Alnus incana</i>	– Grauerle
<i>Betula pubescens</i>	– Moor-Birke
<i>Larix decidua</i>	– Lärche
<i>Picea abies</i>	– Fichte
<i>Pinus cembra</i>	– Arve, Zirbe
<i>Sorbus aucuparia</i>	– Vogelbeere

Sträucher, inkl. Zwerg- und Spaliersträucher, Klettergehölze

<i>Alnus viridis</i>	– Grünerle
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	– Immergrüne Bärentraube
<i>Calluna vulgaris</i>	– Besenheide
<i>Clematis alpina</i>	– Alpen-Waldrebe
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	– Zwittrige Krähenbeere
<i>Juniperus nana</i>	– Zwerg-Wacholder
<i>Loiseleuria procumbens</i>	– Alpenazalee
<i>Lonicera coerulea</i>	– Blaues Geißblatt, Blaue Heckenkirsche
<i>Pinus mugo</i> (Oberd.)	– Echte Legföhre, Latsche
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	– Rostrote Alpenrose
<i>Ribes petraeum</i>	– Felsen-Johannisbeere
<i>Rosa pendulina</i>	– Alpen-Hagrose
<i>Rubus idaeus</i>	– Himbeere
<i>Salix appendiculata</i>	– Nebenblättrige Weide
<i>Salix cf. hastata</i>	– Spieß-Weide
<i>Salix helvetica</i>	– Schweizer Weide
<i>Salix herbacea</i>	– Kraut-Weide
<i>Salix reticulata</i>	– Netz-Weide
<i>Salix retusa</i>	– Gestutzte Weide
<i>Salix serpyllifolia</i>	– Quendelblättrige Weide
<i>Salix cf. waldsteiniana</i>	– Waldsteins Weide
<i>Sambucus racemosa</i>	– Trauben-Holunder
<i>Vaccinium myrtillus</i>	– Heidelbeere
<i>Vaccinium uliginosum</i>	– Moorbeere, Rauschbeere
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	– Preiselbeere

Kräuter, Stauden

<i>Achillea millefolium</i>	– Gewöhnliche Schafgarbe
<i>Achillea moschata</i>	– Moschus-Schafgarbe
<i>Aconitum vulparia</i> coll.	– Fuchs-Eisenhut
<i>Adenostyles alliariae</i>	– Grauer Alpendost

<i>Agrostis alpina</i>	– Alpen-Straußgras
<i>Agrostis rupestris</i>	– Felsen-Straußgras
<i>Agrostis schraderiana</i>	– Zartes Straußgras
<i>Agrostis cf. stolonifera</i>	– Kriechendes Straußgras
<i>Agrostis tenuis</i>	– Schmales Straußgras
<i>Ajuga pyramidalis</i>	– Pyramiden-Günsel
<i>Alchemilla alpina</i>	– Alpen-Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. coriacea</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. decumbens</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. fissa</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. glabra</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. hybrida</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. tirolensis</i> (OBERD.)	– Frauenmantel
<i>Alchemilla cf. xanthochlora</i> coll.	– Frauenmantel
<i>Androsace alpina</i>	– Alpen-Mannsschild
<i>Androsace obtusifolia</i>	– Stumpfblättriger Mannsschild
<i>Antennaria carpatica</i>	– Karpaten-Katzenpfötchen
<i>Antennaria dioeca</i>	– Zweihäusiges Katzenpfötchen
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	– Alpen-Ruchgras
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	– Gewöhnliches Ruchgras
<i>Arabis alpina</i>	– Alpen-Gänsekresse
<i>Arabis coerulea</i>	– Bläuliche Gänsekresse
<i>Arenaria biflora</i>	– Zweiblütiges Sandkraut
<i>Arnica montana</i>	– Arnika
<i>Artemisia mutellina</i>	– Echte Edelraute
<i>Asplenium viride</i>	– Grüner Streifenfarn
<i>Aster alpinus</i>	– Alpen-Aster
<i>Aster bellidiastrum</i>	– Alpenmaßlieb
<i>Athyrium alpestre</i>	– Alpen-Frauenfarn
<i>Athyrium filix-femina</i>	– Wald-Frauenfarn
<i>Avena versicolor</i>	– Bunt-Hafer
<i>Bartsia alpina</i>	– Alpen-Braunhelm
<i>Bellis perennis</i>	– Gänseblümchen
<i>Blechnum spicant</i>	– Rippenfarn
<i>Botrychium lunaria</i>	– Mondraute
<i>Briza media</i>	– Zittergras
<i>Calamagrostis villosa</i>	– Woll-Reitgras
<i>Callianthemum coriandrifolium</i>	– Schmuckblume
<i>Caltha palustris</i>	– Sumpf-Dotterblume
<i>Campanula barbata</i>	– Bärtige Glockenblume
<i>Campanula scheuchzeri</i>	– Scheuchzers Glockenblume
<i>Cardamine alpina</i>	– Alpen-Schaumkraut
<i>Cardamine amara</i>	– Bitteres Schaumkraut
<i>Cardamine resedifolia</i>	– Resedablättr. Schaumkraut
<i>Carex atrata</i> ssp. <i>aterrima</i> (OBERD.)	– Schwarze Segge
<i>Carex canescens</i>	– Graue Segge
<i>Carex capillaris</i>	– Haar-Segge
<i>Carex capillaris</i> f. <i>minima</i> (OBERD.)	
<i>Carex curvula</i>	– Krumm-Segge
<i>Carex davalliana</i>	– Davalls Segge
<i>Carex demissa</i>	– Grün-Segge
<i>Carex echinata</i>	– Stern-Segge

<i>Carex frigida</i>	– Eis-Segge	<i>Equisetum palustre</i>	– Sumpf-Schachtelhalm
<i>Carex fusca</i>	– Braune Segge	<i>Equisetum sylvaticum</i>	– Wald-Schachtelhalm
<i>Carex lachenalii</i>	– Lachenals Segge	<i>Erigeron alpinus</i>	– Alpen-Berufkraut
<i>Carex leporina</i>	– Hasen-Segge	<i>Erigeron uniflorus</i>	– Einköpfiges Berufkraut
<i>C. magellanica</i> ssp. <i>irrigua</i> (OBERD.)	– Riesel-Segge	<i>Eriophorum angustifolium</i>	– Schmalblättriges Wollgras
<i>Carex norvegica</i>	– Norwegische Segge	<i>Eriophorum latifolium</i>	– Breitblättriges Wollgras
<i>Carex pallescens</i>	– Bleiche Segge	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	– Scheuchzers Wollgras
<i>Carex panicea</i>	– Hirsen-Segge	<i>Eriophorum vaginatum</i>	– Scheidiges Wollgras
<i>Carex pauciflora</i>	– Wenigblütige Segge	<i>Euphrasia minima</i>	– Kleiner Augentrost
<i>Carex rostrata</i>	– Schnabel-Segge	<i>Euphrasia picta</i> (OBERD.)	– Scheckiger Augentrost
<i>Carex sempervirens</i>	– Horst-Segge	<i>Euphrasia rostkoviana</i> agg.	– Gewöhnlicher Augentrost
<i>Carlina acaulis</i>	– Silberdistel	<i>Festuca halleri</i>	– Hallers Schwingel
<i>Cerastium alpinum</i>	– Alpen-Hornkraut	<i>Festuca pumila</i>	– Niedriger Schwingel
<i>Cerastium cerastoides</i>	– Dreigriffliges Hornkraut	<i>Festuca rubra</i> coll.	– Rot-Schwingel
<i>Cerastium fontanum</i> coll.	– Quell-Hornkraut-Gruppe	<i>Festuca violacea</i> coll.	– Violetter Schwingel
<i>Cerastium strictum</i>	– Aufrechtes Hornkraut	<i>Fragaria vesca</i>	– Wald-Erdbeere
<i>Cerastium uniflorum</i>	– Einblütiges Hornkraut	<i>Galeopsis tetrahit</i>	– Gewöhnlicher Hohlzahn
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	– Berg-Kälberkropf	<i>Galium anisophyllum</i>	– Ungleichblättriges Labkraut
<i>Chamorchis alpina</i>	– Alpen-Zwergorchis	<i>Gentiana bavarica</i>	– Bayerischer Enzian
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	– Alpen-Margerite	<i>Gentiana bavarica</i> var. <i>sub- acaulis</i> (OBERD.)	
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	– Gewöhnliche Margerite	<i>Gentiana campestris</i>	– Feld-Enzian
<i>Chrysplenium alternifolium</i>	– Wechselblättriges Milzkraut	<i>Gentiana kochiana</i>	– Kochs Enzian
<i>Cicerbita alpina</i>	– Milchlattich	<i>Gentiana nivalis</i>	– Schnee-Enzian
<i>Cirsium helenioides</i>	– Alant-Kratzdistel	<i>Gentiana punctata</i>	– Punktierter Enzian
<i>Cirsium palustre</i>	– Sumpf-Kratzdistel	<i>Gentiana cf. tenella</i>	– Zarter Enzian
<i>Cirsium spinosissimum</i>	– Alpen-Kratzdistel	<i>Geranium sylvaticum</i>	– Wald-Storchschnabel
<i>Coeloglossum viride</i>	– Grüne Hohlzung	<i>Geum montanum</i>	– Berg-Nelkenwurz
<i>Corallorhiza trifida</i>	– Dreispaltige Korallenwurz	<i>Geum reptans</i>	– Kriechende Nelkenwurz
<i>Crepis aurea</i>	– Gold-Pippau	<i>Geum rivale</i>	– Bach-Nelkenwurz
<i>Crepis paludosa</i>	– Sumpf-Pippau	<i>Gnaphalium norvegicum</i>	– Norwegisches Ruhrkraut
<i>Crocus albiflorus</i>	– Weißblütiger Krokus	<i>Gnaphalium supinum</i>	– Zwerg-Ruhrkraut
<i>Cryptogramma crispa</i>	– Krauser Rollfarn	<i>Gymnadenia conopea</i>	– Mücken-Nacktdrüse
<i>Cystopteris fragilis</i>	– Gewöhnlicher Blasenfarn	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	– Eichenfarn
<i>Cystopteris regia</i>	– Alpen-Blasenfarn	<i>Helianthemum cf. obscurum</i>	– Ovalblättriges Sonnenröschen
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (OBERD.)	– Fuchs' Knabenkraut	<i>Hieracium alpinum</i>	– Alpen-Habichtskraut
<i>Dactylorhiza majalis</i>	– Breitblättriges Knabenkraut	<i>Hieracium aurantiacum</i>	– Orangerotes Habichtskraut
<i>Deschampsia caespitosa</i>	– Rasen-Schmiele	<i>Hieracium auricula</i>	– Ohrchen-Habichtskraut
<i>Deschampsia flexuosa</i>	– Draht-Schmiele	<i>Hieracium glaciale</i>	– Gletscher-Habichtskraut
<i>Diphysium alpinum</i>	– Alpen-Bärlapp	<i>Hieracium hoppeanum</i>	– Hoppes Habichtskraut
<i>Doronicum clusii</i>	– Clusius' Gemswurz	<i>Hieracium intybaceum</i>	– Weißliches Habichtskraut
<i>Draba fladnizensis</i>	– Fladnitzer Felsenblümchen	<i>H. pilosella</i> ssp. <i>pilosella</i> (OBERD.)	– Kleines Habichtskraut
<i>Drosera rotundifolia</i>	– Rundblättriger Sonnentau	<i>Hieracium sylvaticum</i>	– Wald-Habichtskraut
<i>Dryopteris dilatata</i>	– Breiter Wurmfarne	<i>Homogyne alpina</i>	– Alpenlattich
<i>Dryopteris filix-mas</i>	– Echter Wurmfarne	<i>Huperzia selago</i>	– Tannenbärlapp
<i>Elyna myosuroides</i>	– Nacktried	<i>Hutchinsia brevicaulis</i>	– Kurzstänglige Gemskresse
<i>Epilobium alsinifolium</i>	– Mierenblättr. Weidenröschen	<i>Hypericum maculatum</i>	– Geflecktes Johanniskraut
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	– Alpen-Weidenröschen	<i>Hypochoeris uniflora</i>	– Einköpfiges Ferkelkraut
<i>Epilobium angustifolium</i>	– Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Juncus alpinus</i> ssp. <i>alpinus</i>	– Alpen-Binse
<i>E. montanum</i> var. <i>thellungianum</i> (OBERD.)	– Berg-Weidenröschen	<i>Juncus effusus</i>	– Flatter-Binse
<i>Epilobium nutans</i>	– Nickendes Weidenröschen	<i>Juncus filiformis</i>	– Fadenförmige Binse
<i>Epilobium palustre</i>	– Sumpf-Weidenröschen	<i>Juncus jacquini</i>	– Gemen-Binse
<i>Equisetum fluviatile</i>	– Schlamm-Schachtelhalm	<i>Juncus trifidus</i>	– Dreispaltige Binse
<i>Equisetum hiemale</i>	– Überwinternder Schachtelhalm	<i>Juncus triglumis</i>	– Dreiblütige Binse
		<i>Koeleria hirsuta</i>	– Behaarte Kammschmiele
		<i>Lamium album</i>	– Weiße Taubnessel
		<i>Leontodon autumnalis</i>	– Herbst-Löwenzahn

Leontodon helveticus	– Schweizer Löwenzahn	Polygonum bistorta	– Schlangen-Knöterich
Leontodon hispidus	– Steifhaariger Löwenzahn	Polygonum viviparum	– Knöllchen-Knöterich
Leontopodium alpinum	– Edelweiß	Polypodium vulgare	– Gewöhnlicher Tüpfelfarn
Leuchorchis albida	– Weißorchis	Polystichum lonchitis	– Lanzen-Schildfarn
Ligusticum mutellina	– Alpen-Mutterwurz	Potentilla aurea	– Gold-Fingerkraut
Linaria alpina	– Alpen-Leinkraut	Potentilla crantzii	– Crantz' Fingerkraut
Linnaea borealis	– Moosglöcklein	Potentilla erecta	– Aufrechtes Fingerkraut
Listera cordata	– Herzblättriges Zweiblatt	Potentilla frigida	– Kaltes Fingerkraut
Listera ovata	– Eiblättriges Zweiblatt	Potentilla grandiflora	– Großblütiges Fingerkraut
Lloydia serotina	– Späte Faltenlilie	Prenanthes purpurea	– Purpur-Hasenlattich
Luzula campestris coll.	– Feld-Hainsimse	Primula farinosa	– Mehl-Primel
Luzula luzulina	– Gelbliche Hainsimse	Primula glutinosa	– Klebrige Primel
Luzula luzuloides	– Busch-Hainsimse	Primula hirsuta	– Behaarte Primel
Luzula luzuloides var. erythranthema (OBERD.)		Primula minima	– Zwerg-Primel
Luzula multiflora	– Vielblütige Hainsimse	Prunella vulgaris	– Gewöhnliche Brunelle
Luzula sieberi	– Siebers Hainsimse	Pulsatilla sulphurea	– Schwefel-Anemone
Luzula spadicea	– Braune Hainsimse	Pulsatilla vernalis	– Frühlings-Anemone
Luzula spicata	– Ähren-Hainsimse	Pyrola rotundifolia	– Rundblättriges Wintergrün
Luzula sylvatica	– Wald-Hainsimse	Pyrola uniflora	– Einblütiges Wintergrün
Lycopodium annotinum	– Wald-Bärlapp	Ranunculus acer	– Scharfer Hahnenfuß
Lycopodium clavatum	– Keulenförmiger Bärlapp	Ranunculus glacialis	– Gletscher-Hahnenfuß
Lysimachia nemorum	– Wald-Gilbweiderich	Ranunculus grenierianus	– Greniers Hahnenfuß
Maianthemum bifolium	– Schattenblume	Ranunculus montanus	– Berg-Hahnenfuß
Melampyrum pratense	– Wiesen-Wachtelweizen	Ranunculus platanifolius	– Platanenblättriger Hahnenfuß
Melampyrum sylvaticum	– Wald-Wachtelweizen	Ranunculus pygmaeus	– Zwerg-Hahnenfuß
Milium effusum var. violaceum	– Ausgebreitete Waldhirse	Ranunculus repens	– Kriechender Hahnenfuß
Minuartia biflora	– Zweiblütige Miere	Rhinanthus aristatus	– Schmalblättriger Klappertopf
Minuartia sedoides	– Zwerg-Miere	Rumex acetosella	– Kleiner Sauerampfer
Minuartia cf. verna	– Frühlings-Miere	Rumex alpinus	– Alpen-Ampfer
Montia fontana	– Brunnen-Quellkraut	Rumex arifolius	– Aronstabblättriger Ampfer
Myosotis alpestris	– Gebirgs-Vergißmeinnicht	Sagina saginoides	– Alpen-Mastkraut
Myosotis sylvatica	– Wald-Vergißmeinnicht	Saxifraga aizoides	– Mauerpfeffer-Steinbrech
Nardus stricta	– Borstgras	Saxifraga aizoon	– Immergrüner Steinbrech
Nigritella nigra	– Schwarzblütiges Männertreu	Saxifraga androsacea	– Mannsschild-Steinbrech
Oxalis acetosella	– Gewöhnlicher Sauerklee	Saxifraga ascendens	– Aufsteigender Steinbrech
Oxyria digyna	– Säuerling	Saxifraga bryoides	– Moosartiger Steinbrech
Paris quadrifolia	– Vierblättrige Einbeere	Saxifraga exarata	– Gefurchter Steinbrech
Parnassia palustris	– Sumpf-Herzblatt	Saxifraga oppositifolia	– Gegenblättriger Steinbrech
Pedicularis aspleniifolia	– Farnblatt-Läusekraut	Saxifraga rotundifolia	– Rundblättriger Steinbrech
Pedicularis recutita	– Gestutztes Läusekraut	Saxifraga seguieri	– Seguiers Steinbrech
Pedicularis tuberosa	– Knolliges Läusekraut	Saxifraga stellaris	– Stern-Steinbrech
Petasites albus	– Weiße Pestwurz	Scirpus sylvaticus	– Wald-Simse
Peucedanum ostruthium	– Meisterwurz	Sedum alpestre	– Alpen-Mauerpfeffer
Phleum alpinum	– Alpen-Lieschgras	Selaginella selaginoides	– Tannenähnlicher Moosfarn
Phleum commutatum	– Falsches Alpen-Lieschgras	Sempervivum montanum	– Berg-Hauswurz
Phyteuma betonicifolia	– Ziestblättrige Teufelskralle	Senecio carniolicus	– Krainer Kreuzkraut
Phyteuma hemisphaericum	– Halbkugelige Teufelskralle	Senecio doronicum	– Gemswurz-Kreuzkraut
Pinguicula alpina	– Alpen-Fettkraut	Senecio fuchsii	– Fuchs' Kreuzkraut
Pinguicula vulgaris	– Gewöhnliches Fettkraut	Sesleria disticha	– Zweizeiliges Kopfgras
Poa alpina	– Alpen-Rispengras	Sibbaldia procumbens	– Gelbling
Poa annua	– Einjähriges Rispengras	Silene dioeca	– Rote Waldnelke
Poa laxa	– Schlaffes Rispengras	Silene excapa	– Stiellooses Leimkraut
Poa nemoralis	– Hain-Rispengras	Silene nutans	– Nickendes Leimkraut
Poa pratensis	– Wiesen-Rispengras	Silene rupestris	– Felsen-Leimkraut
Poa supina	– Läger-Rispengras	Silene vulgaris ssp. vulg. var. latifolia (OBERD.)	– Gewöhnliches Leimkraut
Poa violacea	– Violettes Rispengras	Soldanella pusilla	– Kleine Troddelblume
Polygala alpestris	– Berg-Kreuzblume		

<i>Solidago alpestris</i>	– Alpen-Goldrute	<i>Drepanocladus aduncus</i>
<i>Stellaria alsine</i>	– Moor-Sternmiere	<i>Drepanocladus exannulatus</i>
<i>Stellaria media</i>	– Mittlere Sternmiere	<i>Drepanocladus vernicosus</i>
<i>Stellaria nemorum</i>	– Hain-Sternmiere	<i>Entodon concinnus</i>
<i>Streptopus amplexifolius</i>	– Stengelumfassender Knotenfuß	<i>Harpanthus flotovianus</i>
<i>Taraxacum cf. appeninum</i> coll. (OBERD.)	– Alpen-Löwenzahn	<i>Homalothecium lutescens</i>
<i>Taraxacum cf. cucullatum</i> coll. (OBERD.)	– Kapuzen-Löwenzahn	<i>Hygrohypnum dilatatum</i>
<i>Taraxacum cf. officinalis</i> coll. (OBERD.)	– Wiesen-Löwenzahn	<i>Hylocomium pyrenaicum</i>
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	– Akeleiblättrige Wiesenraute	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Thelipteris limbosperma</i> (OBERD.)	– Berg-Lappenfarn	<i>Hylocomium umbratum</i>
<i>Thelipteris phegopteris</i> (OBERD.)	– Buchenfarn	<i>Hypnum lindbergii</i>
<i>Thesium alpinum</i>	– Alpen-Bergflachs	<i>Jungermannia obovata</i>
<i>Thymus serpyllum</i> coll.	– Feldthymian	<i>Jungermannia spec.</i>
<i>Tofieldia calyculata</i>	– Kelch-Liliensimse	<i>Kiaeria starkei</i>
<i>Trichophorum caespitosum</i>	– Rasige Haarbinse	<i>Lophozia wenzelii</i>
<i>Trifolium badium</i>	– Braun-Klee	<i>Lophozia spec.</i>
<i>Trifolium nivale</i>	– Schnee-Klee	<i>Marchantia polymorpha</i>
<i>Trifolium pallescens</i>	– Bleicher Klee	<i>Marsupella varians</i> (ROTH.)
<i>Trifolium repens</i>	– Weißer Klee	<i>Marsupella spec.</i>
<i>Trifolium thalii</i>	– Thals Klee	<i>Mnium spinosum</i>
<i>Trisetum spicatum</i>	– Ähriger Grannenhafer	<i>Nardia compressa</i>
<i>Trollius europaeus</i>	– Trollblume	<i>Oncophorus wahlenbergii</i>
<i>Tussilago farfara</i>	– Huflattich	<i>Philonotis caespitosa</i>
<i>Urtica dioeca</i>	– Große Brennessel	<i>Philonotis cf. calcarea</i>
<i>Veratrum album</i>	– Weißer Germer	<i>Philonotis fontana</i>
<i>Veronica alpina</i>	– Alpen-Ehrenpreis	<i>Philonotis seriata</i>
<i>Veronica aphylla</i>	– Blattloser Ehrenpreis	<i>Plagiochila asplenoides</i>
<i>Veronica bellidioides</i>	– Rosetten-Ehrenpreis	<i>Plagiomnium affine</i>
<i>Veronica chamaedryd</i>	– Gamander-Ehrenpreis	<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Veronica fruticans</i>	– Felsen-Ehrenpreis	<i>Plagiothecium undulatum</i>
<i>Veronica officinalis</i>	– Echter Ehrenpreis	<i>Pleuroclada albescens</i>
<i>Veronica tenella</i>	– Zarter Ehrenpreis	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Viola biflora</i>	– Zweiblütiges Veilchen	<i>Pohlia drummondii</i>
<i>Viola canina</i>	– Hunds-Veilchen	<i>Pohlia longicolla</i>
<i>Viola palustris</i>	– Sumpf-Veilchen	<i>Pohlia spec.</i>
<i>Willemetia stipitata</i>	– Gestielter Kronlattich	<i>Polytrichum alpinum</i>
Moose		<i>Polytrichum commune</i>
<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Campylium stellatum</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Cephalozia spec.</i>	<i>Polytrichum norvegicum</i>
<i>Barbilophozia floerkei</i>	<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Polytrichum piliferum</i>
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	<i>Chiloscyphus pallescens</i>	<i>Polytrichum strictum</i>
<i>Blindia cf. acuta</i>	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	<i>Pseudoleskea incurvata</i>
<i>Brachythecium glaciale</i>	<i>Climacium dendroides</i>	<i>Ptilium crista-castrensis</i>
<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>Cratoneuron commutatum</i> var. <i>falcatum</i>	<i>Rhacomitrium aquaticum</i>
<i>Bryum cyclophyllum</i>	<i>Cratoneuron decipiens</i>	<i>Rhacomitrium canescens</i> var. <i>canescens</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	<i>Cynodontium polycarpum</i>	<i>Rhacomitrium canescens</i> var. <i>ericoides</i>
<i>Bryum schleicheri</i>	<i>Dicranoweisia crispula</i>	<i>Rhacomitrium fasciculare</i>
<i>Bryum weigelii</i>	<i>Dicranum muehlenbeckii</i> var. <i>neglectum</i>	<i>Rhacomitrium heterostichum</i>
<i>Calliergon sarmentosum</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>
<i>Calliergon stramineum</i>	<i>Diobelon squarrosus</i>	<i>Rhizomnium punctatum</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>		<i>Rhodobryum roseum</i>
<i>Calyptogeia spec.</i>		<i>Rhynchostegium murale</i>
		<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
		<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i>
		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
		<i>Rhytidium rugosum</i>
		<i>Riccardia cf. pinguis</i>
		<i>Saccobasis polita</i>
		<i>Sanionia uncinata</i>

Scapania dentata
 Scapania cf. irrigua
 Scapania paludicola
 Scapania paludosa
 Scapania subalpina
 Scapania uliginosa
 Scapania undulata
 Sphagnum compactum
 Sphagnum fallax
 Sphagnum girgensohnii
 Sphagnum magellanicum
 Sphagnum nemoreum
 Sphagnum palustre
 Sphagnum quinquefarium
 Sphagnum squarrosum
 Sphagnum subsecundum
 Sphagnum teres
 Sphagnum warnstorffii

Tayloria lingulata
 Tetraxis pellucida
 Thuidium delicatulum
 Tortula obtusifolia
 Tortula ruralis s. str.

Flechten

Alectoria ochroleuca
 Cetraria cucullata
 Cetraria ericetorum
 Cetraria islandica
 Cetraria nivalis
 Cladonia arbuscula
 Cladonia div. spec.
 Cladonia rangiferina
 Cladonia stellaris
 Thamnolia vermicularis

5.2. Vegetationstabellen

Alle in den Tabellen 1-17 zusammengestellten Aufnahmen stammen aus den Sommermonaten Juni bis September der Jahre 1985 - 1987.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde auf die Nennung der Flächengröße verzichtet. Ebenso entfallen Angaben zur Neigung und Exposition, wenn es sich um weitgehend eben gelegene oder um Aufnahmen in Muldenlagen handelt. (Die in der Originalarbeit aufgenommenen Parameter sind derselben zu entnehmen.)

Die aus einer hier nicht veröffentlichten Sammeltafel hergeleiteten Artengruppen sind innerhalb der Gesellschafts-, bzw. Verbandstabellen in nachstehender Reihenfolge geordnet:

AC - lokale Assoziations-/ Gesellschaftscharakterarten
 AD - lokale Assoziations-/ Gesellschaftsdifferentialarten
 D - Differentialarten unterschiedlicher Ausbildung
 VC/VD - lokale Verbandscharakter- und -differentialarten
 OC - lokale Ordnungscharakterarten
 KC - lokale Klassencharakterarten
 BEGLEITER (hochstete Arten ohne strenge soziologische Bindung)
 SONSTIGE (geringstete Arten ohne strenge soziologische Bindung)

Innerhalb der Gruppen sind die Arten zunächst nach Schichten und weiterhin nach abnehmender Steigung geordnet. Weitere Abkürzungen:

B - Baumschicht (Höhe vgl. Tabellenkopf)
 S - Strauchschicht (Höhe vgl. Tabellenkopf)
 Arten ohne Zusatz gehören der Kraut/Gras-Schicht (KG) oder der Moose/Flechten-Schicht (MF) an.

Angaben zur Geologie wurden im Tabellenkopf nur dann wiedergegeben, wenn sich dadurch floristische Differenzen innerhalb einer Vegetationseinheit ergeben. Alle Aufnahmen, in denen Angaben zur Geologie fehlen, befinden sich über Gneisen oder Glimmerschiefern. Andernfalls gelten in der Spalte „Geologie“ die Abkürzungen:

S - Silikatische Gesteine, wie Gneise und Glimmerschiefer
 H - Hornblendeschiefer und Amphibolite

Die Stufen r - 5 hinter jeder Art entsprechen der Artmächtigkeit als kombinierter Schätzung von Häufigkeit und Deckungsgrad. Sie orientieren sich an der Skala von BRAUN-BLANQUET (1964) und REICHELDT und WILMANN (1973). Demnach bedeutet:

r - ganz vereinzelt, auch in der Umgebung nur sporadisch
 + - spärlich / Deckungsgrad < 5%
 1 - reichlich / Deckungsgrad < 5%
 2 - sehr zahlreich / Deckungsgrad < 5% oder Individuenzahl beliebig / Deckungsgrad 5 - 25%
 3 - Individuenzahl beliebig / Deckungsgrad 26 - 50%
 4 - Individuenzahl beliebig / Deckungsgrad 51 - 75%
 5 - Individuenzahl beliebig / Deckungsgrad 76 - 100%
 (+) - außerhalb der Aufnahmefläche, aber in unmittelbarer Nähe und in vergleichbarem Bestand
 x - vorhanden, aber keine Angabe zur Artmächtigkeit

Tabelle 1. *Piceetum subalpinum* BR.-BL. 38

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meereshöhe (mNN)	1540	1490	1520	1480	1670	1520	1570	1570	1630	1520	1630	1660	1630	1670
Exposition	WNW	NW	NW	NW	N	WNW	O	NO	O	NW	O	W	O	ONO
Neigung (%)	60	40	25	30	25	50	70	35	60	30	45	45	75	70
Gesamtdeckung (%)	100	100	95	95	95	95	70	80	80	100	80	95	80	80
Baumschicht 1 15-25 m (%)	20	40	40	50	50	60	40	50	40	40	50	60	70	70
Baumschicht 2 3-10 m (%)	<5	10	10	<5	<5	10		<5	<5	<5	<5	<5		
Strauchschicht 1 0,5-3 m (%)	<5									<5		<5		
Strauchschicht 2 <0,5 m (%)	<5	20	10	5	40	40	30	30	40	50	50	80	<5	5
Kraut-Gras-Schicht (%)	80	60	50	70	10	20	50	5	10	20	5	15	<5	5
Moosschicht (%)	70	80	80	80	70	70	70	50	50	80	10	40	15	10
Artenzahl	41	29	40	31	17	20	22	16	13	14	16	17	12	15
AC														
<i>Picea abies</i> B 1	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4
<i>Picea abies</i> B 2	+	2	2	2	1	2		+	+	+	+	1		
<i>Picea abies</i> S 1	+									1			+	
<i>Picea abies</i> S 2	+	+		1	+	1	2		+	+				
<i>Listera cordata</i>	1	2	+	2	2	1	1	2				1		1
<i>Pyrola uniflora</i>	1	1		+		+	1	1	2				1	
<i>Blechnum spicant</i>			1		1	2		1		2	2	1		1
<i>Hieracium sylvaticum</i>		1	1	2		1			1				2	1
D														
<i>Viola biflora</i>	2	2	+	1		1								
<i>Rhizomnium pseudopunct.</i>	x	x	x	x					x					
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	+	2	+										
<i>Saxifraga stellaris</i>	2	+	1											
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	2											
<i>Caltha palustris</i>	2	2	2											
<i>Athyrium alpestre</i>			+	1						1				
<i>Stellaria nemorum</i>	1			1										
<i>Peucedanum ostruthium</i>	1			+										
<i>Cardamine amara</i>	1		+											
<i>Pyrola rotundifolia</i>	+	+												
<i>Geum rivale</i>	1	+												
<i>Equisetum sylvaticum</i>	3	2												
<i>Scapania paludosa</i>	x		x											
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	x		x											
<i>Petasites albus</i>		1		1										
D														
<i>Thelypteris limbosperma</i> (VD)	2	2	3	1	1	2	1	1	1	1	+			
<i>Gymnocarpium dryopt.</i> (VD)	2	2	2	2	1	2	1	1				1		1
<i>Thelypteris phegopteris</i>	2	2	+	2		2	1							
Sphagnum	1	3	2		1	2		2						
<i>Athyrium filix-femina</i>	1			3		+			1					
<i>Veratrum album</i>	+	1			+			1						
VC														
<i>Pinus cembra</i> B 1	+	+				+	+				1	2		
<i>Pinus cembra</i> B 2			+			+				+	+			
<i>Pinus cembra</i> S 2	+			+		1			+	+		+		
<i>Luzula luzulina</i>	2	1	1	2	2	2	1	1	1		1	1	1	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	2	1		1		2	1			1	2	1	1
<i>Lycopodium annotinum</i>	+	1	1		+	1			1	+	+			
<i>Luzula sieberi</i>										1		2		
VD														
<i>Oxalis acetosella</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	+		2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1

Tabelle 1. *Piceetum subalpinum* BR.-BL. 38

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meereshöhe (mNN)	1540	1490	1520	1480	1670	1520	1570	1570	1630	1520	1630	1660	1630	1670
Exposition	WNW	NW	NW	NW	N	WNW	O	NO	O	NW	O	W	O	ONO
Neigung (%)	60	40	25	30	25	50	70	35	60	30	45	45	75	70
Gesamtdeckung (%)	100	100	95	95	95	95	70	80	80	100	80	95	80	80
Baumschicht 1 15-25 m (%)	20	40	40	50	50	60	40	50	40	40	50	60	70	70
Baumschicht 2 3-10 m (%)	<5	10	10	<5	<5	10		<5	<5	<5	<5	<5		
Strauchschicht 1 0,5-3 m (%)	<5									<5		<5		
Strauchschicht 2 <0,5 m (%)	<5	20	10	5	40	40	30	30	40	50	50	80	<5	5
Kraut-Gras-Schicht (%)	80	60	50	70	10	20	50	5	10	20	5	15	<5	5
Moosschicht (%)	70	80	80	80	70	70	70	50	50	80	10	40	15	10
Artenzahl	41	29	40	31	17	20	22	16	13	14	16	17	12	15
OC / KC														
<i>Vaccinium myrtillus</i> S 2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	5	2	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> S 2	2	2	2	2	1	2	2	2		2	2	2		1
<i>Homogyne alpina</i>	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
BEGLEITER														
<i>Sorbus aucuparia</i> S 2		1	1	1	+	2	1		1	1	+		2	2
<i>Dicranum scoparium</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Polytrichum formosum</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Pleurozium schreberi</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hylocomium splendens</i>	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x		x
SONSTIGE														
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	x	x						x		x				
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>		x			x		x	x						
<i>Plagiothecium undulatum</i>				x	x					x				
<i>Potentilla aurea</i>	1			+										+
<i>Carex canescens</i>	+		1									+		

Tabelle 1:

1: *Sorbus aucuparia* B2 + / *Alnus viridis* S1 1 / *Salix appendiculata* S1 + / *Salix appendiculata* S2 + / *Geranium sylvaticum* 1 / *Chaerophyllum hirsutum* 2 / *Epilobium palustre* 2 / *Carex fusca* + / *Crepis paludosa* 1 / *Dactylorhiza majalis* + / *Stellaria alsine* 1 / *Climacium dendroides* x / *Brachythecium rivulare* x / *Diobelon squarrosum* x

2: *Campanula scheuchzeri* + / *Tetraphis pellucida* x / *Calypogeia spec.* x

3: *Luzula campestris* coll. 1 / *Campanula scheuchzeri* + / *Veronica officinalis* + / *Polytrichum commune* x / *Nardus stricta* + / *Phyteuma betonicifolia* + / *Potentilla erecta* + / *Anthoxanthum odoratum* + / *Hylocomium umbratum* x / *Rhytidiadelphus squarrosus* x / *Atrichum undulatum* x / *Huperzia selago* + / *Achillea millefolium* + / *Stellaria media* r / *Prunella vulgaris* 1 / *Agrostis tenuis* 2 / *Lysimachia nemorum* 1 / *Myosotis sylvatica* 1 / *Linnaea borealis* +

4: *Fragaria vesca* 1 / *Rubus idaeus* S1 + / *Clematis alpina* + / *Solidago alpestris* 2 / *Maianthemum bifolium* 2 / *Paris quadrifolia* 1 / *Poa nemoralis* 1

5: *Soldanella pusilla* 1

6: *Plagiochila asplenioides* x / *Mnium spinosum* x

7: *Calluna vulgaris* S2 1 / *Ajuga pyramidalis* 1 / *Luzula luzuloides* 2 / *Luzula campestris* coll. 2 / *Veronica officinalis* 1 / *Polytrichum commune* x

8: *Poa annua* +

10: *Sorbus aucuparia* S1 + / *Pinus cembra* S1 + / *Ptilium crista-castrensis* x

11: *Rhododendron ferrugineum* S2 1 / *Luzula sylvatica* 1

12: *Poa annua* + / *Larix decidua* B1 +

13: *Melampyrum sylvaticum* 1

Tabelle 2. Larici-Pinetum cembrae ELL. 63

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Meereshöhe (mNN)	1590	1730	1740	1740	1860	1720	1870	1740	1790	1800	2000	1720	1800	1820	1920	1640	1760	1730	1950	1980	2030	2040	
Exposition	WNW	NO	N	O	O	NO	WNW	O	O	O	WSW	O	WNW	W	W	W	O	O	OSO	OSO	O	OSO	
Neigung (%)	80	65	65	45	85	45	55	60	70	90	60	40	50	55	65	40	40	50	40	65	80	115	100
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	100	100	95	90	90	95	95	90	95	95	90	100	95	95	100	95	75	95	90	95
Baumschicht 1 7-25 m (%)	30	30	30	40	20	30	30	20	50	20	35	25	40	60	40	20	25	70	40	50	35	35	40
Baumschicht 2 3-7 m (%)	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Strauchschicht 1 0,5-3 m (%)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Strauchschicht 2 <0,5 m (%)	30	60	60	30	70	10	40	30	50	60	90	60	50	60	80	10	90	70	80	50	100	90	90
Kraut-Gras-Schicht (%)	90	50	30	70	5	80	60	70	20	60	30	20	40	10	10	10	<5	15	10	<5	<5	<5	<5
Moosschicht (%)	30	10	80	10	50	<5	40	20	70	30	30	80	30	60	60	80	30	80	5	10	20	<5	<5
Artenzahl	28	29	26	25	17	29	33	23	20	24	27	16	19	14	19	12	15	14	14	12	11	10	10
AC																							
Pinus cembra B 1		+	+	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3
Pinus cembra B 2				1	1	+			+		2		+		1	+		1	+	+		2	
Pinus cembra S 1	+				+		+		1	1	2	+					1	+				1	
Pinus cembra S 2		+	+						1				1		+		+					1	
D																							
Betula pubescens B 1	2	2	2	3	2							+						+					
Sorbus aucuparia B 1	3	2	1		+			+				+											
Alnus viridis S 1	+	1			+					1													
D																							
Deschampsia caespitosa	1	1	1	1		2	1	2	+		1												
Stellaria nemorum	2	2	2			1	2	1	2	2			+										
Veratrum album		+	+	1		2	2	+	1			+		+									
Thelypteris limbosperma	1		2	1		2	2	2					1		1								
Gymnocarpium dryopteris	2			1		1		1	2				1	1									
Viola biflora			2	1		2				1	1												
Rumex arifolius	1		2		+		2			1													
Saxifraga stellaris		+				1	1		+					+									
Athyrium alpestre	3	2	2																				
Thelypteris phegopteris	2			2				2					1										
UVC																							
Rhododendron ferrugineum S 2	1	2	2	2	4	1	2	1	2	2	3	+	2	1	2	2	2	1	2	3	3	4	5
Lonicera coerulea S 2				2	1				1	+		+			r			+		+		1	1
VC																							
Picea abies B 1			1	+		1	1	2	1			+	+	2	+	1	+	2	1			+	
Picea abies B 2												+							+	+			
Picea abies S 1												+						+	+			1	
Calamagrostis villosa	2	2	2	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2
Luzula luzulina			1			2	1		2	1	+	+	2		2		2	2	2	2	2	2	2
Lycopodium annotinum				+													2	2	+	+	+		
Luzula sieberi						2	1				+		1										
Blechnum spicant						+		1															
Linnaea borealis																2	+						
VD																							
Oxalis acetosella	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2		
Dryopteris dilatata	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2		1		
OC / KC																							
Vaccinium myrtillus S 2	2	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	4	4	5	5	4	4	2	4	2	2
Vaccinium vitis-idaea S 2	2		1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	+	2	2	2	2	2	2	2	1
Juniperus nana S 2			1		+						2									+		+	1
Vaccinium uliginosum S 2																					2	2	1
Calluna vulgaris S 2								+			1										+		
Deschampsia flexuosa	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		1	2	2	2	2	2	2
Homogyne alpina	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			1	2				

Tabelle 2. Larici-Pinetum cembrae ELL. 63

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Meereshöhe (mNN)	1590	1730	1740	1740	1860	1720	1870	1740	1790	1800	2000	1720	1800	1820	1920	1600	1640	1760	1730	1950	1980	2030	2040
Exposition	WNW	NO	N	O	O	NO	WNW	O	O	O	WSW	O	WNW	W	W	W	W	O	O	OSO	OSO	O	OSO
Neigung (%)	80	65	65	45	85	45	55	60	70	90	60	40	50	55	65	40	40	50	40	65	80	115	100
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	100	100	95	90	90	95	95	90	95	95	90	100	95	95	100	95	75	95	90	95
Baumschicht 1 7-25 m (%)	30	30	30	40	20	30	30	20	50	20	35	25	40	60	40	20	25	70	40	50	35	35	40
Baumschicht 2 3-7 m (%)	5		<5	<5	<5	<5	<5	<5		5	<5	<5		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		<5	
Strauchschicht 1 0,5-3 m (%)	<5	<5		<5	<5		<5		<5	<5	<5	<5				<5	<5					<5	
Strauchschicht 2 <0,5 m (%)	30	60	60	30	70	10	40	30	50	60	90	60	50	60	80	100	90	70	80	50	100	90	90
Kraut-Gras-Schicht (%)	90	50	30	70	5	80	60	70	20	60	30	20	40	10	10	10	<5	15	10	<5	<5	<5	<5
Moosschicht (%)	30	10	80	10	50	<5	40	20	70	30	30	80	30	60	60	80	30	80	5	10	20	<5	<5
Artenzahl	28	29	26	25	17	29	33	23	20	24	27	16	19	14	19	12	15	14	14	12	11	10	10
BEGLEITER																							
Dicranum scoparium	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pleurozium schreberi	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Polytrichum formosum		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hylocomium splendens	x		x	x	x		x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
SONSTIGE																							
Betula pubescens B 2	1			+	1			+	+							1	+	1	+				
Sorbus aucuparia B 2	2				+												+	+	+				
Rubus idaeus S 2	+	1		1	2			2		1		1	1										
Sorbus aucuparia S 2	+		1		+					+							+	+					
Luzula luzuloides var. ery.		+		1			+	+		2	2											2	
Solidago alpestris			+			+	1		+	1	+					+							
Silene vulgaris ssp. vulg. var. lat.	1	+					1			1	1												+
Potentilla aurea	+					1	1																+
Carex canescens	1	1					1		1														+
Leontodon cf. hispidus						1	+				1		+										
Luzula campestris coll.		+			1		+				+												
Poa annua						+	1							+	+								
Barbilophozia lycopodioides			x									x											
Peucedanum ostruthium						+	1				+												x
Campanula scheuchzeri		+				+					+												
Nardus stricta			2				+																
Agrostis schraderiana	2				2			2															

Tabelle 2:

1: Salix appendiculata S1 + / Salix appendiculata S2 + / Veronica officinalis 2 / Galeopsis tetrahit + / Athyrium filix-femina 2 / Ranunculus repens 2 / Fragaria vesca 2 / Prenanthes purpurea + / Ranunculus acer 2

2: Galeopsis tetrahit 1 / Rhizomnium pseudopunctatum x / Maianthemum bifolium + / Carex leporina + / Carex demissa + / Veronica chamaedrys +

3: Betula pubescens S2 2 / Potentilla erecta 1 / Plagiothecium undulatum x

4: Salix appendiculata S1 + / Ribes petraeum S2 1 / Urtica dioeca 1

5: Betula pubescens S1 1

6: Phleum alpinum + / Anthoxanthum odoratum + / Willemetia stipitata 1

7: Geum montanum + / Polygonum bistorta + / Phleum alpinum + / Soldanella pusilla 1 / Adenostyles alliariae 1

10: Betula pubescens S1 + / Sorbus aucuparia S1 + / Epilobium angustifolium + / Polygonum bistorta + / Ranunculus platanifolius + / Plagiomnium affine x

11: Veronica officinalis 1 / Geum montanum 2 / Ajuga pyramidalis + / Festuca rubra coll. 1 / Anthoxanthum alpinum 1

12: Plagiothecium undulatum x

14: Rhytidiadelphus subpinnatus x / Rhizomnium punctatum x

15: Epilobium angustifolium + / Luzula sylvatica 2

16: Ptilium crista-castrensis x / Sorbus aucuparia S1 + / Polypodium vulgare 1

17: Larix decidua B1 + / Larix decidua S2 + / Ptilium crista-castrensis x

20: Empetrum hermaphroditum S2 +

21: Melampyrum sylvaticum 1

Tabelle 3. Rhododendro-Vaccinietum BR.-BL. 27

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Meereshöhe (mNN)	1790	1850	1880	1950	1980	1990	2000	1950	2030	2090	2100	2020	2080	2140	1950	2070	2100	2210
Exposition	ONO	ONO	ONO	O	W	W	W	ONO	O	O	OSO	SO	SO	WNW	WNW	WNW	NNO	O
Neigung (%)	20	65	60	60	40	90	35	50	30	70	60	75	40	80	70	75	100	90
Gesamtdeckung (%)	65	100	100	90	95	100	95	100	90	95	95	90	95	80	100	90	90	75
Strauchschicht 30-80 cm (%)	65	100	100	90	95	100	95	85	90	80	95	90	90	45	100	90	90	60
Kraut-Gras-Schicht (%)	<5	<5	5	5	5	5	30	25	10	15	5	5	5	5	5	20	10	10
Moos-Flechten-Schicht (%)	60	10	60	70	70	5	70	<5	20	<5	5	10	<5	60	70	40	<5	10
Artenzahl	11	11	10	12	14	17	21	25	22	22	22	19	18	18	25	21	16	17
AC																		
Rhododendron ferrugineum S	2	3	4	4	2	5	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
D																		
Nardus stricta					1	1	+	2	1	2	2	2	2		1	2	2	+
Leontodon helveticus					+	1	1		1	1	2	+	1	2	1	2	2	1
Geum montanum						+	1	1	2	2	2	1	+	1	1	+	1	
Solidago alpestris						+	+	1			2	+	+	+		1		
Potentilla aurea						1				1	1			1	1	1		
Anthoxanthum alpinum						1						1			1	2		+
D																		
Potentilla erecta								2	+	2	2	1	1					
Sempervivum montanum									+	+	+	+						
Luzula luzuloides var. ery.										2	+		1					
D																		
Gentiana punctata													2		+	1	1	+
Juncus trifidus						+				+				2	1	1	1	2
Luzula spadicea									2					+		2	1	
Ligusticum mutellina															+	2	1	1
Soldanella pusilla															1	2	1	
Avena versicolor														1	1	2	1	+
Phyteuma hemisphaericum														1		+		
Agrostis rupestris													2					1
UVC																		
Lonicera coerulea S		3	2	+			1	+	1									
Pinus cembra	+				+		+							+				
VC																		
Calamagrostis villosa		2		2			1	2	1	2	1		2		2	1	1	
VD																		
Dryopteris dilatata		1	1	+		+	+	1	1	+					+			
OC / KC																		
Vaccinium myrtillus S	2	3	2	3	3	2	4	2	4	3	4	3	2	2	4	3	2	2
Vaccinium vitis-idaea S	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Juniperus nana S	1		+	1	1	2	3	2	2	2	2	+	3	+			+	1
Vaccinium uliginosum S	2			2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Calluna vulgaris S			+	2	2	1	+	1	1	2	2	2	2				1	
Empetrum hermaphroditum S				2	2	+	+		+								2	1
Loiseleuria procumbens S	1			+	+												1	2
Deschampsia flexuosa	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Homogyne alpina				+	1		2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1
Melampyrum pratense				+						1	+	1						
SONSTIGE																		
Carex canescens	+		+		1		1		2			+						
Polygonum bistorta								+	2	1	2	+	+					
Oxalis acetosella		1	1					+	2									
Festuca rubra coll.									2				1		1			
Huperzia selago	2						1											
Diphasium alpinum						+								+				+
MOOSE	2	2	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2	2		4	3	2	2
FLECHTEN	2		2	2	3	1	3		2	2	2	2	2		2	2	2	2

Tabelle 3:

- 1: Picea abies S +
- 2: Rubus idaeus 2 / Veratrum album + / Epilobium angustifolium +
- 4: Blechnum spicant +
- 6: Deschampsia caespitosa 1 / Agrostis schraderiana 2 / Alchemilla alpina +
- 7: Deschampsia caespitosa +
- 8: Rubus idaeus 2 / Luzula campestris coll. 1 / Gentiana kochiana + / Phyteuma betonicifolia + / Viola biflora 1 / Thelypteris limbosperma + / Veronica officinalis 1
- 9: Athyrium alpestre + / Melampyrum sylvaticum 1
- 10: Campanula scheuchzeri + / Epilobium angustifolium 1 / Athyrium alpestre 1 / Ajuga pyramidalis + / Peucedanum ostruthium + / Geranium sylvaticum 1
- 11: Leucorchis albida + / Arnica montana + / Maianthemum bifolium 2
- 13: Silene vulgaris ssp. vulg. var. lat. +
- 15: Campanula scheuchzeri 1 / Agrostis schraderiana 2 / Silene vulgaris ssp. vulg. var. lat. + / Hypericum maculatum + / Gymnocarpium dryopteris + / Thelypteris phegopteris + / Lycopodium annotinum +
- 16: Chrysanthemum alpinum 1

Tabelle 4. *Calluna vulgaris*-Gesellschaft

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meereshöhe (mNN)	2090	2080	2040	2130	2100	2260	2280	2150	2160	2170	2290	2170	2130	2200
Exposition	O	S	SSO	OSO	WSW	SSO	OSO	SO	O	SO	OSO	O	SO	O
Neigung (%)	80	85	100	85	80	100	80	65	80	80	100	120	80	70
Geologie	S	S	S	S	S	H	S	S	S	S	S	S	S	S
Deckung (%)	95	95	90	90	90	90	60	80	60	90	95	90	90	70
Artenzahl	27	21	27	35	34	43	33	30	16	23	15	15	14	11
AC / VC														
<i>Calluna vulgaris</i>	3	5	4	3	2	4	3	3	3	4	2	4	3	3
<i>Pedicularis tuberosa</i>	1	1	2	+	+	2	2	1	2	+			1	
<i>Rhinanthus aristatus</i>	2	1	1	2	2	2								
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>						1	+		2	2			4	2
AD / VD														
<i>Carex sempervirens</i>	2	2		2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1
<i>Campanula barbata</i>	2	1	1	2	2	2	1	1	2					
<i>Leuchoris alba</i>	1		+	1	+	+	+	+						
<i>Luzula campestris coll.</i>	2			2	1	2		1	2		1			
<i>Gentiana kochiana</i>			2			1	2	1	1	+			+	
D														
<i>Arnica montana</i>	2	1		1	2									
<i>Phyteuma betonicifolia</i>	1	1		1	+									
<i>Potentilla erecta</i>	2	1	2	2										
<i>Carlina acaulis</i>	1	+		2										
<i>Silene vulgaris ssp. vulg. lat.</i>	+			+	1									
D														
<i>Potentilla aurea</i>				2	2	2	1	1						
<i>Agrostis rupestris</i>			+	2		2	2	+				2		
<i>Hieracium alpinum</i>					2	+	1	1					1	
<i>Anthoxanthum cf. alpinum</i>	1			2	1	2	1			1				
<i>Campanula scheuchzeri</i>			1	2	2	2	1		+					
<i>Avena versicolor</i>				+	2	2		+						
<i>Euphrasia minima</i>					2	2	2				1			
<i>Diphysium alpinum</i>	1			1		1	+							
D														
<i>Veronica bellidioides</i>						1	2	1						
<i>Primula minima</i>							2	1				1		
<i>Luzula spicata</i>						2	1							
<i>Chrysanthemum alpinum</i>						+		1						
<i>Senecio carniolicus</i>						+	+							
<i>Coeloglossum viride</i>						2	+							
OC / KC														
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2	1	2	1	2	2	+	1		2	3	3	2	2
<i>Juniperus nana</i>	2	2	2	2	+	+	2	2	+	+	2		1	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1		2	2	2	2	2	2	1	2	2		1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	2	2	2	2	2	+	+		2	2		1	1
<i>Loiseleuria procumbens</i>			2		1	2	1	2	1		1	1		2
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	+		1	+	+			+		+		+		
<i>Homogyne alpina</i>					+	2	1	1	+					
<i>Calamagrostis villosa</i>		2	1											
<i>Melampyrum pratense</i>	2			1										
BEGLEITER														
<i>Leontodon helveticus</i>	1	1	2	1	2	2	2	2	+	2	2	1	2	1
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>		2	2	1	2	2	2	2	+	2	2	2	2	1
<i>Juncus trifidus</i>		2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	
<i>Nardus stricta</i>	2	2	2	3	2	2	2	2		+	1			
<i>Geum montanum</i>			2	2	2	2	1	1		+	1			
<i>Luzula luzuloides var. ery.</i>	2	2	1	2	2	1				1				
SONSTIGE														
<i>Primula hirsuta</i>			r					1		1		2		
<i>Solidago alpestris</i>			+		+			+						
<i>Hypochoeris uniflora</i>	1	1				+								
<i>Festuca rubra coll.</i>				2	2					+				
<i>Carex curvula</i>										+		2		+
MOOSE														
<i>FLECHTEN</i>	2	2	2	2	2		2	2	2	2		2	1	

Tabelle 4:

1: *Petrum hermaphroditum* + / *Melampyrum sylvaticum* + / *Ranunculus acer* +
 2: *Antennaria dioeca* 1
 3: *Sempervivum montanum* + / *Pinguicula vulgaris* +
 4: *Thymus serpyllum coll.* + / *Galium anisophyllum* 1 / *Ranunculus acer* 1
 5: *Ligusticum mutellina* + / *Leontodon hispidus* +
 6: *Festuca halleri* 1 / *Silene rupestris* 1 / *Achillea moschata* 1 / *Androsace obtusifolia* + / *Nigritella nigra* + / *Poa alpina* + / *Sempervivum montanum* 2 / *Galium anisophyllum* 1

7: *Pinguicula vulgaris* 2 / *Agrostis alpina* 2
 8: *Cerastium alpinum* +
 9: *Hieracium intybaceum* +
 10: *Sesleria disticha* + / *Hieracium intybaceum* 1
 12: *Sesleria disticha* 2 / *Leontodon hispidus* 1
 13: *Agrostis alpina* 1

Tabelle 5. Empetro-Vaccinietum BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meereshöhe (mNN)	2040	2090	2120	2140	2070	2070	2040	2230	2250	2350
Exposition	W	O	O	O	W	N	O	NNW	WNW	W
Neigung (%)	40	50	50	50	50	30	55	50	65	65
Deckung (%)	95	90	95	95	100	90	90	85	95	85
Artenzahl	12	8	10	14	6	12	8	12	19	16
AC										
Empetrum hermaphroditum	+	2	1	2	3	3	3	3	4	4
D										
Deschampsia flexuosa (OC/KC)	2	2	2	2	2	1				
Calluna vulgaris (OC/KC)		1	2	2		1	2			
Melampyrum pratense (OC/KC)		1		1	+	1	1			
D										
Luzula spadicea						+		1	+	1
Phyteuma hemisphaericum								2	1	1
Avena versicolor								1	2	2
Primula minima								1	1	2
Sesleria disticha								+	1	2
Juncus trifidus									2	1
OC / KC										
Vaccinium myrtillus	4	3	3	2	2	3	2	2	2	
Loiseleuria procumbens	+	2	1	2	2	2	2		1	1
Vaccinium uliginosum	3	3	4	3	1	2	2		2	
Vaccinium vitis-idaea	1	2	2	2			2		1	1
Homogyne alpina	2		1	2			1	2	2	1
Rhododendron ferrugineum						2		1	+	
Juniperus nana			2	1						
SONSTIGE										
Leontodon helveticus	1		2	2					2	2
Carex canescens	+			+		+				
Nardus stricta	2					+				
Huperzia selago								+	+	
MOOSE	2	2	2	2	1	3	1	3	2	1
FLECHTEN	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabelle 5:

1: Silene vulgaris ssp. vulg. var. lat. + / Melampyrum sylvaticum 1

4: Geum montanum 1 / Gentiana punctata +

6: Pinus cembra +

8: Ligusticum mutellina + / Soldanella pusilla 2

9: Carex curvula 1 / Agrostis rupestris + / Chrysanthemum alpinum 1 / Bartsia alpina 1

10: Salix herbacea + / Euphrasia minima 2 / Polygonum viviparum 1 / Potentilla aurea + / Salix retusa 2

Tabelle 6. Loiseleurio-Cetrarietum BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Meereshöhe (mNN)	2130	2165	2130	2180	2140	2170	2290	2290	2350
Exposition	N	W	O	O	O	N	WNW	(O)	ONO
Neigung (%)	55	60	30	30	10	15	10	–	40
Deckung (%)	80	95	90	95	95	100	100	85	80
Artenzahl	27	19	16	19	18	17	13	16	19
AC									
Loiseleuria procumbens	3	4	4	4	5	3	3	4	4
Cetraria ericetorum	x		x		x	x	x	x	x
Cetraria cucullata		x	x	x	x	x			x
Cetraria nivalis				x	x	x	x	x	x
D									
Thamnolia vermicularis					x	x	x	x	x
Alectoria ochroleuca						x			x
OC / KC									
Vaccinium uliginosum	3	2	2	3	2	2	2	2	
Vaccinium vitis-idaea	2	2		2	+	2			1
Vaccinium myrtillus	2	2	2	2			2		
Deschampsia flexuosa	+		2	2					
Rhododendron ferrugineum	+	+							
Homogyne alpina	1	1							
BEGLEITER									
Cladonia rangiferina	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cetraria islandica	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cladonia arbuscula	x	x	x	x	x	x	x	x	
Juncus trifidus	+	2	3	2	2	2		2	2
Phyteuma hemisphaericum	1	2	1	1	+	1		2	2
Leontodon helveticus	1	2	2	1	+		2	2	+
Avena versicolor	1	1	2	2	+				2
Carex curvula	2					+	1	2	+
Cladonia div. spec.	x		x	x	x	x	x	x	
SONSTIGE									
Agrostis rupestris			1				1	1	2
Sesleria disticha	2					1			1
Hieracium alpinum	1	1			1				
Cladonia stellaris	x	x				x			
FLECHTEN									
	3	2	2	3	2	4	3	3	2
MOOSE									
	2	1	1		1	+	2	2	+

Tabelle 6:

- 1: Huperzia selago 2 / Salix herbacea 2 / Polygonum viviparum 2 / Poa alpina + / Chrysanthemum alpinum 2 / Primula minima 1 / Luzula spadicea 1
2: Ligusticum mutellina + / Campanula scheuchzeri 1 / Luzula spadicea +
3: Carex fusca 2
4: Carex sempervirens 2 / Calluna vulgaris 1 / Melampyrum pratense 1 / Juniperus nana +
5: Carex fusca 1
8: Potentilla aurea + / Primula hirsuta r
9: Festuca halleri 2 / Achillea moschata 1 / Primula minima 2

Tabelle 7. *Alnetum viridis* BR.-BL. 18

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Meereshöhe (mNN)	1870	1870	1870	1580	1750	1770	1870	1910	1850	1880	1840
Exposition	ONO	W	WNW	WNW	N	NNO	WNW	NNW	W	ONO	O
Neigung (%)	60	40	55	60	65	60	60	90	35	45	60
Gesamtdeckung (%)	90	95	95	100	100	95	95	100	95	95	100
Strauchschicht 1 2-4(6) m (%)	60	45	60	90	90	40	70	50	40	60	40
Strauchschicht 2 <0,8 m (%)	<5	5	<5	<5	<5	5	40	<5	20	<5	10
Kraut-Gras-Schicht (%)	80	80	80	80	70	80	70	90	80	90	90
Moosschicht (%)	<5	<5	<5	40	20	30	<5	<5	<5	30	20
Artenzahl	10	23	20	23	21	31	25	25	39	37	35
AC											
<i>Alnus viridis</i> S 1	4	3	4	4	5	3	4	5	3	4	3
<i>Alnus viridis</i> S 2									1	+	
<i>Veratrum album</i>					1	2	1	1	2	1	2
<i>Streptopus amplexifolius</i>						+			2		
<i>Saxifraga rotundifolia</i>								2			2
AD											
<i>Vaccinium myrtillus</i> S 2	1	2	1	+	2	2	2	+	2	+	2
<i>Rhododendron ferrugineum</i> S 2		2	+		1	1	2	+	2	1	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1	2	2	1	2	2	1	2	2	+
<i>Homogyne alpina</i>			2	2	1	2	2	1	1	2	2
<i>Calamagrostis villosa</i>	2					2	2	1	2	1	+
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	1	1	1	+	1	2	2	+	2	
<i>Oxalis acetosella</i>			2	1		2	2	2	1	1	2
<i>Thelypteris limbosperma</i>		1	+		1	1			+		+
<i>Saxifraga stellaris</i>		1	1	1	2	+	2		+	+	+
<i>Cardamine amara</i>			1	2	1		1	1		1	1
VC / OC / KC											
<i>Athyrium alpestre</i>	4	2	4		2		2	2	2	2	3
<i>Peucedanum ostruthium</i>			+	2	+	2	2	3	2	2	2
<i>Stellaria nemorum</i>	2				2		1	3	1	3	2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>				1	1	2		2	1	1	1
<i>Agrostis schraderiana</i>		2	2			2			2	1	1
<i>Adenostyles alliariae</i>							1	1	+	1	+
<i>Geranium sylvaticum</i>				+					2	+	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>										2	2
BEGLEITER											
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	4	2	2	2	2	3	2	2	2	3
<i>Viola biflora</i>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Campanula scheuchzeri</i>		2				1	2	+	+		1
SONSTIGE											
<i>Rubus idaeus</i> S 2		+	+	+						1	+
<i>Lonicera coerulea</i> S 2						+	+	+	1	+	
<i>Carex frigida</i>		1				1			2	1	1
<i>Rumex arifolius</i>	3		1					1	+		1
<i>Cirsium spinosissimum</i>		2				1	+			1	
<i>Polygonum bistorta</i>			1				1		+	+	
<i>Geum rivale</i>				2					1	1	1
<i>Ranunculus repens</i>				1	2	1					1
<i>Potentilla erecta</i>		1					1		+		+
<i>Potentilla aurea</i>		1		+	+						+
<i>Luzula spadicca</i>		+	+				1	2			
<i>Soldanella pusilla</i>			2					1		1	2
<i>Alchemilla cf. coriacea</i> coll.		2		1						2	
<i>Veronica alpina</i>			1	1		+					
<i>Solidago alpestris</i>								2	1	1	
<i>Paris quadrifolia</i>						1			1	1	

Tabelle 7:

1: *Sorbus aucuparia* B 12: *Festuca rubra* coll. 1 / *Nardus stricta* + / *Taraxacum cf. officinalis* coll. 14: *Salix appendiculata* S1 2 / *Picea abies* S1 + / *Thelypteris phegopteris* 2 / *Athyrium filix - femina* 1 / *Equisetum sylvaticum* 25: *Alchemilla cf. decumbens* coll. 1 / *Poa supina* 16: *Pinus cembra* S1 + / *Huperzia selago* + / *Alchemilla alpina* 1 / *Caltha palustris* 2 / *Gymnocarpium dryopteris* + / *Ranunculus acer* 2 / *Alchemilla cf. glabra* coll. 27: *Sorbus aucuparia* S1 + / *Sorbus aucuparia* S2 + / *Taraxacum cf. officinalis* coll. +8: *Myosotis sylvatica* 19: *Pinus cembra* S2 + / *Rosa pendulina* S2 + / *Luzula sylvatica* 1 / *Carex atrata* ssp. *aterrima* 1 / *Thalictrum aquilegifolium* + / *Pedicularis recutita* 1 / *Silene vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *lat.* + / *Alchemilla cf. glabra* coll. 1 / *Thelypteris phegopteris* 110: *Nardus stricta* + / *Ranunculus acer* 1 / *Epilobium alsinifolium* 1 / *Polystichum lonchitis* + / *Agrostis cf. stolonifera* 2 / *Crepis paludosa* +11: *Equisetum palustre* 1 / *Willemetia stipitata* + / *Epilobium alsinifolium* + / *Polystichum lonchitis* +

Tabelle 8. Nardion BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Meereshöhe (mNN)	1510	1680	1750	1690	1790	1870	1890	1980	2100	2020	2070	2320	2320	2250	2240	2350	2310	2200	2360	2350	2470	2480	2330	2400	2360	2540	2650	2760	
Exposition	WNW	O	WNW	O	O	ONO	W	OSO	SO	OSO	OSO	SSO	SO	S	S	SO	SW	O	S	O	OSO	OSO	OSO	SO	S	S	SSO	OSO	
Neigung (%)	30	40	40	25	30	10	25	40	35	30	40	50	50	45	50	45	65	45	65	60	70	90	65	75	65	80	85	70	
Deckung (%)	100	90	95	95	95	95	95	90	90	90	90	95	100	80	80	90	90	95	90	85	80	95	85	95	75	95	90	75	
Artenzahl	28	20	26	27	20	22	27	21	22	17	25	17	15	29	19	23	24	22	18	27	23	28	31	24	28	19	24	24	
AC - NARDETUM ALPIGENUM																													
Carex pallescens	2	1	1	1	1																								
Anthoxanthum odoratum	1	2		+	2	2																							
Veronica officinalis	2	2	1	+																									
Arnica montana		2	+	2	1			1																					
Agrostis tenuis	+		1	1																									
VC - SUBALPINE STUFE																													
Potentilla erecta	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2																		
Festuca rubra coll.	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	+		1	2				+										
Hieracium pilosella ssp. pilosella	1	1	2	1	2	2	2																						
Ajuga pyramidalis	+	+	1	(+)		1	+	1	+																				
Phyteuma betonicifolia	2	1	2	2	1		2	1	+	2																			
Leuchoris albida	+	+	+	+			1		+																				
Gnaphalium norvegicum	1	1	2			2	1			2				+															
Crocus albflores	2	2	2			2	2					1																	
D																													
Agrostis rupestris				2				+		3	2	2	(+)	+	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Anthoxanthum alpinum							1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Phyteuma hemisphaericum					2	1		+	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Euphrasia minima							1		2	2	1	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Veronica bellidioides						1	1		2	1	2															+	2		
AD - CURVULO-NARDETUM																													
Chrysanthemum alpinum						1								1	1	1													
Ligusticum mutellina															+	+	+												
Gnaphalium supinum															+	+	1												
Carex sempervirens									1			2		2	1	1												2	2
Sempervivum montanum								+						1		1												+	1
Avena versicolor																													
Juncus trifidus																													
Primula minima														+															
D																													
Carex curvula																													
Festuca halleri																										2		+	1
VC/OC/KC																													
Nardus stricta	4	3	5	4	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	4	4													
Potentilla aurea	1	2	3	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2													
Leontodon helveticus	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2													
Geum montanum				(+)	1	1	2	2	2	2	2	2	+	1	2	1	2												
Gentiana kochiana			1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	+	+	+	1	1												
Campanula barbata	+	+		1	2	1	2	2	2	2	2	(+)	2	2	2	1													
Luzula campestris coll.	1		2	2	1	2	2		1	2	2		1	1															
TRENNARTEN GEGEN KRUMMSEGGENRASEN																													
Homogyne alpina	1		1	1	2	1	1	1		1	1		2	2															
Vaccinium myrtillus	1	1	1	2		1	+	1	1		+	1	2	+	1	+													
Calluna vulgaris	1		2		1	1		+			1	1	2	+	1														
BEGLEITER																													
Campanula scheuchzeri	1	1	+	1	1		1	+			1			+	2	1													
SONSTIGE																													
Soldanella pusilla					+		r		+				1	1		1													
Deschampsia flexuosa												+	(+)	2	1	+									1				
Vaccinium vitis-idaea				1				+			+		1																
Poa alpina			+						+																				
Veronica alpina			1		1		1		1																				
Sibbaldia procumbens								+																					
Vaccinium uliginosum												+															+		+
Diphysium alpinum																													
Luzula spicata															+														

Tabelle 8:

1: Polygala alpestris + / Euphrasia rostkoviana 2 / Prunella vulgaris 1 / Viola canina + / Deschampsia caespitosa 1 / Selaginella selaginoides 1 / Carex leporina 2; 2: Hypericum maculatum 1; 3: Pinus cembra + / Phleum alpinum 1 / Silene vulgaris ssp. vulg. var. latifolia +; 4: Hieracium hoppeanum (+) / Hieracium alpinum + / Solidago alpestris +; 5: Trifolium repens 2 / Poa supina 2; 6: Hieracium auricula 2 / Hieracium alpinum 2; 7: Phleum alpinum + / Alchemilla alpina + / Cirsium spinosissimum +; 8: Silene vulgaris ssp. vulg. lat. 1; 9: Phleum alpinum +; 11: Thesium alpinum + / Crepis aurea 1; 12: Juniperus nana +; 13: Solidago alpestris +; 14: Primula hirsuta + / Deschampsia caespitosa 2; 17: Agrostis alpina 2 / Hieracium alpinum 1; 18: Leontodon hispidus +; 20: Rhododendron ferrugineum; 22: Cerastium strictum + / Trifolium nivale + / Carlina acaulis + / Coeloglossum viride + / Pedicularis tuberosa 1 / Agrostis schradleriana 1 / Selaginella selaginoides 1 / Thesium alpinum + / Minuartia sedoides +

23: Nigritella nigra + / Selaginella selaginoides + / Juniperus nana 1 / Loiseleuria procumbens +; 24: Polygonum viviparum 1 / Juncus jacquinii + / Androsace obtusifolia + / Salix retusa 1 / Galium anisophyllum +; 25: Salix herbacea 1 / Loiseleuria procumbens + / Senecio carniolicus 1 / Rhododendron ferrugineum r; 26: Deschampsia caespitosa 1 / Agrostis schradleriana 1; 27: Sedum alpestre + / Agrostis alpina 1 / Minuartia sedoides +; 28: Silene exscapa + / Senecio carniolicus 1 / Polygonum viviparum 1

Tabelle 9. Caricetum curvulae BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Meereshöhe (mNN)	2380	2180	2560	2500	2290	2350	2710	2690	2800	2560	2720	2550	2580	2650	2430	2490	2670	2370	2510	2660	2510	2640	2650	2390	
Exposition	O	NW	O	O	O	(W)	OSO	O	SO	SW	S	SSO	S	O	NO	SSW	SO	SW	ONO	S	SO	O	SO	O	
Neigung (%)	30	40	30	30	45	-	60	80	15	65	30	20	30	20	10	30	75	50	70	60	20	130	55	80	
Geologie	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	S	H	H	H	H	S	H	
Deckung (%)	85	90	80	60	70	80	75	70	70	90	95	95	85	95	80	95	70	85	70	70	85	70	90	95	
Artenzahl	16	10	14	10	14	12	19	13	14	12	14	13	12	8	10	14	15	14	28	12	18	14	19	26	
AC / VC																									
Carex curvula	4	3	3	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	2	4	5	1		+	2			2		
Primula minima				2		2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	1	2	2	+	2	1	2	2	1	
Festuca halleri								1	3	2							+	+	2	1	2	2	2	2	
Sesleria disticha				2		1		1	+	1						2	1		+				1		
D																									
Gnaphalium supinum	1	2	2	1	1																			1	
Soldanella pusilla	2	2	2	2			+									2									
Ligusticum mutellina	2	2	+		1																				
D																									
Euphrasia minima						2	2	2	1		2	1	2	1		2	2	2	2	1	2		2	2	
Veronica bellidioides							1	2		1	1	1	1			2	2	1	1	1	2	1	1	1	
Avena versicolor					2		1	1			1	1	1		1	2		2	1	+		1	1		
Minuartia sedoides							2	1	2	+	2	1	1			+	+	+	1	1	1				
Silene exscapa			+					+						+	+	+	1		2	2	+		+		
D																									
Cladonia rangiferina											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cetraria islandica											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Thamnolia vermicularis											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cetraria cucullata											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cetraria nivalis											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cladonia div. spec.											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cetraria ericetorum											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Cladonia arbuscula												x				x	x								
D																									
Polygonum viviparum				1				2		2		2					2	2	2	2	2	2	2	2	
Elyna myosuroides											2	2					3	3	2	2	3	3	4	2	
Agrostis alpina																	2	1	2	2	1	+	+	2	
Salix retusa																			+		2	1	+	5	
Erigeron uniflorus																				1		1		+	
Galium anisophyllum																					1			2	
Antennaria carpatia																			+					+	
BEGLEITER																									
Phyteuma hemisphaericum	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	1	2	1	2	2	2	1	2	
Agrostis rupestris	2	1	2		2	2	2	1		2	2	2	2	2		1	2	2	1	1	1	1	1	2	
Leontodon helveticus	2	2	2		2	2	2			+	+				2	2			+		1			1	
Chrysanthemum alpinum	1	2	2	1	1				2		2	2	1	2	2	2				1	1	1	1	1	
Poa alpina	+							+	1	1	2					2	1	+	+		2	1	2	2	
SONSTIGE																									
Potentilla aurea	2	1	+		2		1		+	+	+							1					+		
Salix herbacea				2		2	2	2						2	2			1	2	1					
Juncus trifidus					2		2				1		+			1				1			+	1	
Luzula spicata									1			1	1				+		1	2			+	+	
Homogyne alpina	+	+	1		+		+								2	1									
Anthoxanthum alpinum	1				2														+	+	+	+	+		
Sibbaldia procumbens	1		+						+																
Senecio carniolicus							1					+								+	+	+	+		
Achillea moschata										2											2		+	1	
MOOSE		2	2		2	1	+	1	2		2	2	2	+	2	1	2	1	2	+		2			
FLECHTEN		1	2		2	2	1				2	2	3	4	2	2	2	3	2	2		2			

Tabelle 9:

- 1: Geum montanum 2 / Sedum alpestre 1 / Arenaria biflora +
- 2: Luzula spadicea 1
- 3: Arenaria biflora + / Poa laxa +
- 4: Primula glutinosa 2
- 5: Luzula spadicea + / Deschampsia flexuosa + / Vaccinium myrtillus 1 / Agrostis schraderiana +
- 6: Loiseleuria procumbens 1 / Huperzia selago 1 / Primula glutinosa 1 / Vaccinium uliginosum +
- 7: Geum montanum + / Sedum alpestre 1 / Sempervivum montanum +
- 9: Poa laxa 1 / Saxifraga bryoides + / Vaccinium vitis-idaea +
- 11: Cerastium uniflorum +
- 17: Saxifraga bryoides + / Vaccinium vitis-idaea +

- 18: Cladonia stellaris x / Alectoria ochroleuca x
- 19: Campanula scheuchzeri 1 / Saxifraga bryoides 1 / Vaccinium vitis-idaea 1 / Vaccinium uliginosum 1 / Doronicum clusii + / Gentiana nivalis + / Bartsia alpina + / Trisetum spicatum +
- 20: Carex sempervirens 2
- 21: Luzula campestris coll. + / Campanula scheuchzeri 2 / Cerastium uniflorum + / Sempervivum montanum 1
- 22: Aster alpinus +
- 23: Carex sempervirens 1
- 24: Coeloglossum viride + / Thymus serpyllum coll. 1 / Selaginella selaginoides 2 / Carex sempervirens 1 / Campanula scheuchzeri 2 / Geum montanum 1 / Sedum alpestre +

Tabelle 10. Salicetum herbaceae BR.-BL. 13

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Meereshöhe (mNN)	2160	2190	2230	2420	2240	2500	2620	2530	2270	2320	2350	2390	2600
Exposition	NO	N	N	NO	N	NNO	SSO	N	–	NO	N	NNO	ONO
Neigung (%)	85	10	10	65	70	15	10	20	–	10	20	50	25
Deckung (%)	80	95	70	60	60	70	40	50	75	90	60	30	90
Artenzahl	13	11	15	18	23	9	13	12	7	12	11	5	7
AC													
Salix herbacea	3	4	2	4	3	4	3	2	4	4	3	2	3
D													
Ligusticum mutellina (VC)	2	1	1	1	+					2			
Homogyne alpina	+		+	1	+								
Kiaeria starkei	x	x		x	x								
Potentilla aurea	1		1	+									
Polygonum viviparum	1			+	2								
D													
Carex curvula	1	+	+	2	+	1	2	+					
Phyteuma hemisphaericum			+	1	+	+	2						
Primula glutinosa					1	2	1	3					
Primula minima					1	+	+						
Sesleria disticha					+	+		+					
VC / OC / KC													
Gnaphalium supinum	2	1	1	2	2	2	+	1	1	2	2	2	2
Soldanella pusilla	2	2		2	2	2	1	1	2	2	2		1
Luzula spadicea	2	2	2	2	2	2		1	1	1	2	1	
Chrysanthemum alpinum	2	1	2	1	2		1	2		1	1	1	
Polytrichum norvegicum	x	x	x	x	x				x		x		x
Sibbaldia procumbens				+	+		r						+
Arenaria biflora					1		+		+				2
Cerastium cerastoides				1						1			+
Carex lachenalii									+	1	1		
SONSTIGE													
Agrostis rupestris		+	+	1	+		1			2	1		
Leontodon helveticus	2		+	1	+						1	+	
Sedum alpestre			1	1	+		1						
Veronica alpina			1	1						1	1		
Pohlia spec.		x		x	x								x
Deschampsia caespitosa	1		1							1	+		
Pleuroclada albescens		x		x	x								
Doronicum clusii					2				+				
Cardamine resedifolia				1	+								
Euphrasia minima							1				1		
Nardus stricta	2	+											
Geum montanum				+	+								
MOOSE	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	4	2	3
FLECHTEN	2	1	1		2	1	1	+					

Tabelle 10:

- 2: Eriophorum scheuchzeri 1 / Gentiana punctata + / Sanionia uncinata x
3: Phleum commutatum 1
5: Saxifraga bryoides + / Saxifraga seguieri + / Poa alpina 1 / Marsipella varians x
8: Ranunculus glacialis + / Minuartia sedoides 1 / Poa laxa 2
9: Cardamine alpina +
10: Taraxacum cf. appenium coll. +

Tabelle 11. *Polytrichetum norvegici* BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Meereshöhe (mNN)	2520	2510	2500	2390	2360	2670	2630	2710	2370	2730	2590	2390	2590	2630
Exposition	NNO	N	–	N	N	–	SSO	ONO	NNO	ONO	–	NNO	–	–
Neigung (%)	5	20	–	65	20	–	30	10	35	35	–	35	–	–
Deckung (%)	50	30	90	90	100	95	90	90	70	70	95	90	90	100
Artenzahl	9	8	6	4	8	12	10	9	8	7	6	5	5	5
AC														
<i>Polytrichum norvegicum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Arenaria biflora</i>	1		1		+	2	2	1	1	2	1	1	2	+
<i>Ranunculus pygmaeus</i>	+	2												
D														
<i>Oxyria digyna</i>	2	2												
<i>Gentiana bavarica</i> var. <i>subacaulis</i>	2	1								2				
<i>Cerastium uniflorum</i>	2	2												
D														
<i>Poa laxa</i>		1	+	1	1	1							1	
<i>Carex curvula</i>			+		+	+	+							
<i>Primula glutinosa</i>			+	+	+	+					+			
VC / OC / KC														
<i>Gnaphalium supinum</i>		+	+	1	+	2	2	2	1	1	2	+	1	1
<i>Soldanella pusilla</i>			2	2	2	2	2	2	2		1	2	2	
<i>Cerastium cerastoides</i>	1	1				+		1		2	+			1
<i>Chrysanthemum alpinum</i>					+			1	1	2		1		
<i>Cardamine alpina</i>						1	+	1	1		1			
<i>Salix herbacea</i>						1	2	1						
<i>Sibbaldia procumbens</i>							+	1						
SONSTIGE														
<i>Sedum alpestre</i>	1					1	1		1					1
<i>Veronica alpina</i>		2					1	1		1				
<i>Poa alpina</i>	2								1	2		+		
<i>Pohlia spec.</i>	x	x	x											
<i>Polytrichum piliferum</i>	x					x								
MOOSE														
	2	2	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5
FLECHTEN														
				1		+								

Tabelle 11:

- 1: *Minuartia biflora* +
2: *Kiaeria starkei* x
5: *Luzula spadicicea* 2
6: *Nardus stricta* r
7: *Ligusticum mutellina* +
9: *Geum montanum* 1
13: *Agrostis rupestris* +
14: *Pleuroclada albescens* x / *Carex lachenalii* 1

Tabelle 12. Luzuletum spadiceae BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Meereshöhe (mNN)	2210	2200	2300	2380	2460	2320	2230	2190	2420	2180	2220	2340	2170	2410	2540	2420	2530	2300
Exposition	N	N	NNW	NW	NW	W	NW	WNW	NNO	NNW	N	WNW	N	WSW	OSO	NW	WNW	N
Neigung (%)	70	50	60	70	70	60	90	90	90	70	75	35	70	50	30	120	50	
Geologie	S	S	S	S	S	S/H	S/H	S/H	H	S/H	S	S	S	S	S	S	S	S
Deckung (%)	90	80	70	75	70	65	75	90	70	90	80	95	70	65	90	100	90	85
Artenzahl	18	17	18	15	15	28	28	30	26	28	19	12	14	14	7	13	12	9
AC																		
Luzula spadicea	2	2	2	3	4	3	1	2	2	1	4	5	2	3	3	4	4	5
AD																		
Leontodon helveticus	1	2	2	+	+	2	2	2	1	1	2	1	2	1			+	
Geum montanum	2	1	1	2		2	+	1			+	2	1	1			+	
Campanula scheuchzeri	1	1	1	+	(+)	2	2	2	1	2	1					2	+	2
Homogyne alpina	1	1	1	+		1	2	1		2	1		+				+	
D																		
Euphrasia minima	1	2	1		+	2		2	2	2				+				
Anthoxanthum alpinum	+		1	+		1	2	2	2	1		1						
Polygonum viviparum	1	1			1		1	2	2	2								
Primula minima	1		+	1	+		2	2	2	1								
Phlyteuma hemisphaericum		+		+	+	(+)	2		2								+	
D																		
Salix retusa								1	1	1	3							
Selaginella selaginoides								2	+	2	2							
Ranunculus montanus						1	+	1		1	1							
Viola biflora						+		2	+	2	1							
Poa alpina						1	+	+	+							1		
Avena versicolor							1	2		2	2					+		
Juncus trifidus								2		2	2							
Silene vulgaris ssp. vulg. var. lat.									+		+							
Leontodon hispidus								2		1								
Festuca violacea coll.						(+)	+											
Myosotis alpestris						+		+										
D																		
Poa laxa									+							2	2	+
Cerastium uniflorum						(+)										2		2
VC / OC / KC																		
Soldanella pusilla	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2
Chrysanthemum alpinum	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	+	2	1	1	2	1	2	+
Ligusticum mutellina	2	2	2	2	(+)	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1		+	
Gnaphalium supinum	1	2	2	2	2	2		2	2	2	1	2	2	2	+		2	
Salix herbacea	2		2	1	2		2	1	2	1			2	2	1	+		2
Sibbaldia procumbens	+	+							1				1	+				
Phleum commutatum						1		1	+		1				+			
Cerastium cerastoides						+							+		+			
BEGLEITER																		
Veronica alpina	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2		1	2		1	1	
Agrostis rupestris	1	1	2	1		2	2	2	+	2	+	+		+		+		+
SONSTIGE																		
Deschampsia caespitosa		1	1			1		+				+	2	1				
Potentilla aurea		2					+	1	2		+		1					
Cirsium spinosissimum						+	+	+			1	1						
Sesleria disticha					+												+	1
Sedum alpestre					+	1					1			1				
MOOSE	3	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	2	2	3
FLECHTEN	1	1		1	1	+	1		+	2	2	2	1		2		1	

Tabelle 12:

- 2: Nardus stricta 1
- 3: Rhododendron ferrugineum + / Cardamine resedifolia +
- 6: Cardamine alpina + / Taraxacum cf. appeninum coll. 1 / Doronicum clusii +
- 7: Rhododendron ferrugineum + / Deschampsia flexuosa 2 / Huperzia selago + / Vaccinium myrtillus 1
- 8: Agrostis schraderiana 2 / Coeloglossum viride + / Botrychium lunaria +
- 9: Alchemilla cf. decumbens coll. 1 / Saxifraga bryoides + / Minuartia sedoides + / Silene exscapa 2 / Vaccinium uliginosum +
- 10: Vaccinium vitis-idaea 1 / Pyrola rotundifolia r / Luzula campestris coll. + / Elyna myosuroides 2 / Silene exscapa + / Vaccinium uliginosum 2 / Deschampsia flexuosa +
- 11: Epilobium anagallidifolium + / Saxifraga seguieri + / Taraxacum cf. appeninum coll. 1 / Doronicum clusii 1
- 12: Gentiana punctata +
- 13: Nardus stricta 2
- 18: Cardamine resedifolia 1

Tabelle 13. Dikotyle Polsterfluren

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meereshöhe (mNN)	2510	2550	2630	2760	2650	2720	2820	2690	2750	2810
Exposition	NNW	NNW	W	NW	N	-	N	N	WNW	W
Neigung (%)	70	80	40	55	10	-	30	40	40	50
Geologie	H	H	H/S	H/S	S	S	S	S	S	S
Deckung (%)	40	80	10	60	40	10	40	5	20	20
Artenzahl	19	16	14	16	17	12	14	10	13	9
AC										
<i>Luzula spicata</i>	2	2	2	2	1	2	2		2	2
<i>Minuartia sedoides</i>		2	1	1	2	1	2	+	2	1
<i>Silene exscapa</i>	2		2	2		2	2	1	2	2
<i>Pedicularis aspleniifolia</i>	2		1	2	2	2	1	1		2
<i>Primula glutinosa</i>	1				2	2	2	2	2	2
<i>Trisetum spicatum</i>	2	2								
AD										
<i>Primula minima</i>	1	1	1	1	2	2	2	+	1	2
<i>Salix herbacea</i>	2		+	1	+		2	2	1	
D										
<i>Festuca halleri</i>		2	2	2		1				
<i>Polygonum viviparum</i>	2	1					1			
<i>Elyna myosuroides</i>		+	2							
<i>Erigeron uniflorus</i>	1			+						
D										
<i>Carex curvula</i>					1	1	+			
<i>Agrostis rupestris</i>						+	+		1	
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>					1	1				
OC / KC										
<i>Poa laxa</i>	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1
<i>Saxifraga bryoides</i>	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Ranunculus glacialis</i>		+	1	+	2		1		1	2
<i>Cerastium uniflorum</i>	1	2	+	1						+
<i>Saxifraga seguieri</i>	2			(+)	+					
<i>Gentiana bavarica</i> var. <i>subcaulis</i>				2					1	
SONSTIGE										
<i>Chrysanthemum alpinum</i>				2	2			+	2	
<i>Sesleria disticha</i>	1			1	2			+		
<i>Luzula spadicea</i>	1				2					
MOOSE	2	2		2	2	2		2		+
FLECHTEN	2	2		2	2			2		2

Tabelle 13:

- 1: *Campanula scheuchzeri* 2 / *Saxifraga exarata* + / *Sagina saginoides* + / *Doronicum clusii* +
2: *Achillea moschata* 1 / *Euphrasia minima* 1 / *Agrostis alpina* 1 / *Poa alpina* + / *Cardamine resedifolia* +
3: *Salix retusa* + / *Senecio carniolicus* 1
5: *Cerastium cerastoides* + / *Sedum alpestre* +
7: *Draba fladnizensis* +

Tabelle 14. Androsacion alpinae BR.-BL. 26

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Meereshöhe (mNN)	2290	2365	2430	2430	2530	2400	2540	2600	2530	2540	2640	2600	2600	2590	2570	2570	2610	2780	2700	2820	2820
Exposition	N	NW	WNW	W	N	WNW	NO	N	NO	NO	NO	SO	SO	O	OSO	SO	SO	ONO	NO	NW	N
Neigung (%)	30	70	70	50	20	45	60	75	60	60	25	40	35	50	35	30	40	65	50	25	15
Geologie	S	H	H	H/S	H	H	H	H	H	H/S	H	H	H	H	H	H	H/S	H/S	H	H/S	H
Deckung (%)	5	10	10	40	70	30	30	60	60	30	<5	<5	20	5	7	5	<5	20	40	<1	10
Artenzahl	8	21	8	13	11	11	20	23	26	21	24	17	24	18	13	14	26	13	19	9	7
AC - OXYRIETUM DIGYNAE																					
Oxyria digyna	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	+	2	2	1	2	1	2	r	+		
Sedum alpestre				+		2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	+			
Geum reptans			1							+	2	2	2	2	2	2	2				
Cardamine resedifolia		1					1		1		+	2	+	1			1				
Arabis alpina							+	+	+				(+)	1	+		1				
Taraxacum cf. appeninum coll.							1	+	1	+		2	2	+		+					
Saxifraga androsacea									1	1	2	2	1	+	+		+				
Sagina saginoides								+			1	1	+		+	+	+				
Epilobium anagallidifolium								+			1		2	1	+	+		r			
Linaria alpina											+	+		1	1	+	2				
D																					
Luzula spadicea	1	2	1	1		+	1		2	1											
Soldanella pusilla			1	2		1	2	2	2	2						+			1		
Cerastium cerastoides	+				2	1	2		2	1		+						1			
Arenaria biflora							1	+	2	1	+							2			
Cardamine alpina							2	2	1	1			+								
Salix herbacea		2			1				2	1							+		2		
Sibbaldia procumbens				+	+			+		+			+								
VC																					
Androsace alpina							2	2	1		2	+	2	2	+		1	1	2	1	2
Saxifraga seguieri		1	2	1	1	2	+	2	1	2	1					+	1	(+)	2	2	2
Gentiana bavarica var. subcaulis	(+)		+	2	2	1		1	1	2	+			1			+	+	1		2
Saxifraga oppositifolia									+		1	+	+				2		1	+	
VD																					
Veronica alpina	+	1		1		+	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2		
Gnaphalium supinum				1	1		1	1	2	1		+	1	+		+	+	r	1		
OC / KC																					
Cerastium uniflorum	1	1		2	2	2	1	2	2	2	+	2	1	+			1	2	2	2	2
Saxifraga bryoides		2	+	+	1			+	+	1	+	2	1	+	+	+	1		1	2	+
Ranunculus glacialis	+		+	+			+	+	+		1	+	+				1	2	2	2	1
Poa laxa	2	2			1						+			+	+		1	1	1	1	1
Saxifraga exarata		2									+		(+)				2			+	
Silene exscapa		+										+					1				
Primula glutinosa				+															1		
SONSTIGE																					
Poa alpina					2		1	2	1	2	1		2							2	
Campanula scheuchzeri		1					+	+	1		+			1			+				
Saxifraga stellaris							+	+	+	+	1				+		+				
Chrysanthemum alpinum													1			+	+		+	+	
Polygonum viviparum		2									1			1			+			1	+
MOOSE	2		2	3	3	2	2	3	3	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	1
FLECHTEN			2	2	1	2		2		1		2		1	1	1			+	1	2

Tabelle 14:

- 2: Sesleria disticha 1 / Veronica aphylla 1 / Salix retusa + / Agrostis alpina + / Doronicum clusii 1 / Callianthemum coriandrifolium 1 / Viola biflora + / Myosotis alpestris 1
5: Minuartia biflora 2
7: Myosotis alpestris +
8: Primula minima 1 / Hutchinsia brevicaulis +
9: Ligusticum mutellina + / Primula minima +
11: Luzula spicata r
12: Achillea moschata 1
13: Cirsium spinosissimum r / Trifolium badium 1 / Agrostis rupestris +
14: Arabis coerulea +
16: Arabis coerulea 1
17: Saxifraga aizoon + / Agrostis rupestris +
19: Euphrasia minima +

Tabelle 15. *Eriophoretum scheuchzeri* RÜB. 12

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Meereshöhe (mNN)	1970	2010	2380	2500	2220	2400	1920	2140	2320	2380	2500	2380	2500
Deckung (%)	90	20	80	90	95	65	50	90	95	90	95	5	60
Artenzahl	3	1	1	3	3	3	8	7	12	1	1	1	1
AC													
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	3	2	3	2	2	4	3	5	2				
<i>Drepanocladus exannulatus</i>			x	x	x			x	x	x	x		
KC													
<i>Carex fusca</i>				+		1	2	1	1	3	3		
<i>Epilobium nutans</i>	2						1	1	2				
<i>Eriophorum angustifolium</i>				+								2	4
SONSTIGE													
<i>Cerastium cerastoides</i>	2							2	+				
<i>Carex lachenalii</i>					1			+	2				
<i>Deschampsia caespitosa</i>					1		1		2				
<i>Saxifraga stellaris</i>								1	2				
<i>Calliergon stramineum</i>								x			x		
MOOSE	4		3	4	5	2	2	3	4	3	4		

Tabelle 15:

1: *Drepanocladus aduncus* x6: *Carex echinata* 17: *Phleum alpinum* 1 / *Caltha palustris* 1 / *Equisetum palustre* 1 / *Juncus filiformis* 18: *Philonotis seriata* x / *Poa supina* +9: *Veronica alpina* 2 / *Gnaphalium supinum* 2 / *Taraxacum* cf. *appeninum* coll. 1 / *Sedum alpestre* 1 / *Viola palustris* 2

Tabelle 16. Caricetum fuscae BR.-BL. 15

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Meereshöhe (mNN)	1970	1970	2290	2010	1970	1910	1910	1910	1910	1650	1870	1650	2150	1970	1650	1650	1650	1770	1980	1780	1870	
Deckung (%)	100	95	40	80	100	95	90	100	95	95	95	100	90	90	95	95	95	95	85	90	95	
Artenzahl	3	8	2	7	7	11	15	14	12	6	7	7	9	8	9	8	9	15	13	6	9	
AC																						
Juncus filiformis		2	3	2	2	1	2	2	2	1			2	2	2	2	2	2			1	
Carex magellanica ssp. irrigua		1										2	2								2	
D - SPHAGNA	1				1					3	5	2	5	3	3	5	5	3	2	2		
Sphagnum subsecundum												x	x	x		x	x	x				
Sphagnum teres									x				x	x								
Sphagnum fallax										x												
Sphagnum compactum															x							
Sphagnum magellanicum																				x		
Sphagnum warnstorffii													x									
Sphagnum nemoreum														x								
D																						
Trichophorum caespitosum (VC/OC)																			4	5	4	4
D																						
Potentilla erecta		+									1		+	2	2	2	1	2	1	2		
Carex pauciflora (AC)														1		1			2			
Eriophorum vaginatum (AC)																			2	2		
Drosera rotundifolia																					2	
D																						
Phleum alpinum					1	1	1	2	2													
Poa supina	+			+	+	1	+		1													
Caltha palustris (KC)					2	2	2	2	1													
Equisetum palustre (KC)					1	+	2	2														
Ranunculus acer						+	2															
Poa alpina								+	r													
Trifolium repens							1	2														
VC / OC																						
Viola palustris	+	1		+	+	+			2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	+
Carex echinata				+		+			1	2	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2
Carex rostrata					4	+				2		2				2					2	
KC																						
Carex fusca	3	3	2	3	2	2	4	3	2	2	4	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2
Epilobium nutans		+		+	+	+	+						+		+							
Eriophorum angustifolium											2		+	(+)								
Willemetia stipitata																				1	1	
SONSTIGE																						
Calliergon stramineum		x			x	x			x		x			x	x		x					
Carex canescens					2	+	1		1	2		1					2					
Drepanocladus aduncus	x			x	x						x		x									
Nardus strictus		2			+															1	1	
Aulacomnium palustre		x												x	x							
MOOSE	5	2		4	5	5			2		3	1	2	3	2	1	3	1				

Tabelle 16:

1: Calliergon sarmentosum x

2: Deschampsia flexuosa 1

4: Eriophorum scheuchzeri 1

7: Trifolium badium + / Luzula multiflora +

8: Taraxacum cf. officinalis coll. 1 / Cardamine amara + / Luzula spadicea r / Veronica tenella 1 / Alchemilla cf. tirolensis 2 / Deschampsia caespitosa 2

9: Equisetum fluviatile 2 / Saxifraga stellaris r

11: Carex demissa 2

13: Pinguicula vulgaris 1 / Saxifraga stellaris + / Deschampsia caespitosa 1

14: Calliergonella cuspidata x

15: Drepanocladus exannulatus x / Scapania paludosa x

17: Scapania paludosa x

18: Festuca rubra coll. 1 / Selaginella selaginoides + / Dactylorhiza majalis 2 / Tofieldia calyculata 1 / Juncus alpinus ssp. alpinus 1

19: Calluna vulgaris 1 / Leucorchis albida + / Homogyne alpina 1 / Pinguicula alpina + / Huperzia selago 1

21: Potentilla aurea + / Huperzia selago 1

Tabelle 17. Parnassio-Caricetum fuscae OBERD. 57 em. GÖRS 77

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meereshöhe (mNN)	1750	1800	1520	1800	1800	1770	1770	1790	1820	1790
Exposition	W	OSO	WNW	OSO	OSO	O	O	O	O	OSO
Neigung (%)	10	40	35	30	30	30	35	40	55	40
Deckung (%)	75	90	100	100	95	90	90	85	90	95
Artenzahl	21	23	19	24	18	14	25	13	20	26
AC										
Dactylorhiza majalis	2	1	2	1	1		2	1		2
Parnassia palustris		1	+	1	1		1		1	1
Eriophorum latifolium			2			1	2	2	2	2
Luzula multiflora		+	2	2			+		+	2
Crepis paludosa		1		1	2		+			2
Briza media	1					+	1			2
Aster bellidiastrum		2			1		2			
Carex panicea	2					2			2	
AD (KC)										
Carex demissa	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Bartsia alpina	2	2		1	1	+	1	2	+	2
Willemetia stipitata	2	2	1	2		+	2		2	2
Juncus alpinus ssp. alpinus	2	2	2			1	1	1	+	3
Toffieldia calyculata	2	2				+	2	2	2	2
Pinguicula alpina	1	1		1	1		1	+		
Carex davalliana				1		2	3	3	2	3
Equisetum palustre		2		1		2	1	2		2
VC / OC										
Trichophorum caespitosum	+	2		2	4	3	4	2		
Carex echinata		+	2	1	1		2		1	
Viola palustris			2	+	+		1			2
Carex rostrata	2					3	2			
KC										
Carex fusca	1	2	2	4	2	2	2	1	2	1
Pinguicula vulgaris	+		+							
Eriophorum angustifolium	+	+								
Cirsium palustre			1				+			
Caltha palustris			2							1
BEGLEITER										
Potentilla erecta	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Nardus stricta	+	2		1	1		+		2	
SONSTIGE										
Festuca rubra coll.	+				+		+			+
Polygonum viviparum		+		1	1				1	
Veratrum album		+		+				1		1
Selaginella selaginoides	1	+	2							
Alnus viridis		+		+	+					
Anthoxanthum odoratum				1			1			2
MOOSE	1	1	2	2	2	2	+			1
SPHAGNEN			2		1					

Tabelle 17:

1: Homogyne alpina + / Huperzia selago + / Epilobium nutans +

2: Betula pubescens +

3: Euphrasia picta 1 / Prunella vulgaris 2 / Juncus effusus 1 / Equisetum sylvaticum 2 / Drosera rotundifolia 2

4: Deschampsia caespitosa 1 / Alchemilla cf. fissa coll. + / Juncus filiformis 2

5: Homogyne alpina + / Betula pubescens +

9: Huperzia selago 1 / Calluna vulgaris 1 / Vaccinium uliginosum 1 / Salix cf. waldsteiniana 1 / Juncus triglumis +

10: Deschampsia caespitosa + / Euphrasia picta 1 / Prunella vulgaris 1 / Listera ovata 1 / Polygonum bistorta 1 / Alchemilla cf. coriacea coll. 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [58_1993](#)

Autor(en)/Author(s): Kemmer Irmingard

Artikel/Article: [Vegetationskundliche Untersuchungen im Inneren Fotschertal/Nördliche Stubaier Alpen 39-118](#)