©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Vegetation des Eisenhutes im Kärntner Nockgebiet

Von Helmut HARTL

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien

I. VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde als Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Wien eingereicht. Es sei mir zunächst gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Univ.-Prof. Dr. Karl HÖFLER, Vorstand des Pflanzenphysiologischen Institutes der Universität Wien, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die wohlwollende Förderung und die Geduld, die er mir bei meiner Arbeit zuteil werden ließ. Thema, methodische Anleitung und dauernde Beratung verdanke ich ganz besonders Herrn Univ.-Prof. Dr. Gustav WENDELBERGER. Herrn Univ.-Prof. Dr. Erwin AICHINGER, Vorstand des Kärntner Landesinstitutes für Angewandte Pflanzensoziologie, verdanke ich zahlreiche Anregungen im Gespräch und aus seinen Schriften.

Bei meiner Einführung in die alpine Pflanzenwelt erhielt ich noch viele Anregungen durch Herrn Prof. Dr. Fritz TURNOWSKY, Herr Dr. Hans BACH unterwies mich in der Bryologie. Herr Dozent Erich ZIRKL vom Petrographischen Institut und Herr Dr. Alexander TOLLMANN vom Geologischen Institut der Universität Wien gaben mir bereitwillig Auskunft über die geologische Beschaffenheit des von mir bearbeiteten Gebietes.

Ihnen allen danke ich, vor allem aber auch der Schriftleitung dieser Zeitschrift für die entgegenkommende Aufnahme meiner Arbeit.

II. DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Geographische Lage und Oberflächenrelief

Das Untersuchungsgebiet — der Eisenhut (2441 m) und der Wintertaler Nock (2394 m) in den Gurktaler Alpen — gehört zur Hälfte dem Land Steiermark an. PASCHINGER (1949) beschreibt das Gebiet der Gurktaler Alpen: Charakteristisch ist die Zerschneidung des Gebirges durch rechtwinkelige Talungen in einzelne, massige Stöcke mit langen Auslaufrücken, auf denen sich noch viel von der alten Landoberfläche erhalten hat. Konvexe Formen geben das Gepräge im Profil der Kämme und Gipfel, die im Kärntner Volksmund bezeichnenderweise „Nocke" genannt werden. Dennoch ist das Relief nicht eintönig, weil neben den vorhandenen V-Tälern auch U-Täler vorkommen, die Kleinformen durch die Verschiedenheit des Gesteins wechseln und dilu-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

viale Eigenvergletscherung Kare, Seewannen und Hochgebirgsgrate schuf.

In den Turracher Bergen geben härteres Gestein und größere Höhe den Gipfeln Hochgebirgsformen. Bereits auf steirischem Boden liegt die Kulmination der Gurktaler Alpen, der Eisenhut; an der glazial ausgestalteten, mit einem Paßsee geschmückten Turracher Höhe (1763 m) der Felsgrat des Schoberriegels.

2. Die großklimatischen Verhältnisse

Kärnten liegt an der Südseite der Zentralalpen. Diese große Gebirgskette beeinflußt das Klima ganz wesentlich. Selbst bei großräumiger Wetterlage bildet sie oft eine Wetterscheide. Gleich wie über den Tauerngipfeln herrschen gerade auch in meinem Untersuchungsgebiet im Sommer Süd- und Westwinde, im Winter Nordwinde vor. Daneben sind aber auch Berg- und Talwinde regelmäßige Erscheinungen der Gurktaler Alpen.

Vor die Norischen Alpen legt sich als Regenfänger der Wall der Niederen Tauern, so daß selbst ihre ausgedehnten Gebirgskämme wenig kondensierend wirken. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge pro Jahr wird für das Nockgebiet mit rund 1400 mm angegeben. Aus meinem Untersuchungsgebiet bzw. seiner näheren Umgebung existieren keine Messungen, doch dürfte dort die Jahresniederschlagsmenge sicher etwas höher liegen. Gerade die im Vergleich zu seiner Umgebung große Höhe des Eisenhutes (2441 m) wirkt wie ein Gewitterfänger. Die Zahl der Gewittertage wird für Sirnitz mit 19, für Knappenberg mit 30 angegeben, um den Eisenhut selbst dürfte sie sicher noch höher sein.

Die Schneedecke bleibt in der alpinen Stufe dieses Gebietes durchschnittlich 7 — 8 Monate im Jahr, in N- und O-Lagen meist noch viel länger liegen. Aber auch im Sommer tritt infolge großer Temperaturschwankungen oft Hagelschlag oder Schneefall auf.

3. Geologie

Bogenförmig umgeben Schiefergneise (Niedere Tauern) die Gurktaler Alpen als kristalliner Rahmen, innerhalb dessen dann Glimmerschiefer und Quarzphyllite im jeweils höheren Stockwerk weit verbreitet sind; aber auch flache Schüsseln paläozoischer (Stangalpe) und mesozoischer (Krappfeld) Sedimente schaffen inselhaft einen komplizierten Aufbau. Der Bundschuhgneis erstreckt sich südwärts bis zum Klomnock und bildet die Unterlage für die Turracher paläozoische Scholle.

Sandsteine, Tonschiefer und Konglomerate bilden das oberste der Stockwerke über der Radstädter Decke; sie haben sich durch Landpflanzen der Stangalpe und Anthrazitflöze als Karbon erwiesen. Das anstehende Gestein, das für die Vegetation unmittelbar von Bedeutung ist, besteht vorwiegend aus Sedimenten, wie Tonen und Tuffen; letztere sind im metamorphen Zustand grün, grau bis violett. In diesen stehen einzelne Metadiabasschiefer (Alt-Paläozoikum) an.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Tuffbildung kann man sich etwa derart vorstellen: In den damals bestehenden Tonbecken wurden Vulkanaschen untermeerisch aus Rissen (vielleicht auch obermeerisch) ausgeblasen, und so entstanden in den Tonbecken die Tuffe. Diese sind vorwiegend silurisch-devonischen Alters und wurden über den Eisenhutschiefer als Asche abgelagert. Sie bestehen häufig aus Diabasen, die aber sowohl eine variszische als auch eine alpine Verschieferung erfuhren. In der Zeit der alpinen Verschieferung (also etwa vor dem Cenoman, vor rund 100 Millionen Jahren) wurden nämlich die Norischen Alpen durch die Nördlichen Kalkalpen deckenartig überschoben (KOBER, 1912, und TOLLMANN, 1963).

Wo sich Dolomit befindet (ich verweise auf die geologische Karte von STOWASSER: Stangalm-Mesozoikum), ist der Boden darüber schon durch seine dunkle Farbe erkennbar. Der Dolomitzug ist aber später verkarstet. Hier finden sich längsgestreckte und trichterförmige Dolinen, darinnen glaziale Geschiebe, wie Granitgneisgerölle, Eisenhut- bzw. Metadiabasschiefer, die über den damals noch bestehenden Gletscher talab gerutscht sein dürften. Außerdem findet man in den Dolinen auch Lehm und Schluff. Im engeren Untersuchungsgebiet bildet aber der Tonschiefer die Unterlage des Bodens. Er enthält Kieselsäure aus dem Feldspat oder aus den Tonmineralien wasserhältiger Aluminiumsilikate und bricht schiefrig bis splittrig. Daneben enthält der Schiefer auch ganz wenig Calcium. Quarz findet sich nur als Kluftfüllung.

Besonders hervorgehoben sei ferner auch die Bodenerosion, die in den Glimmerschiefergebieten über der Waldgrenze stark auftritt und besonders in meinem Arbeitsgebiet sehr deutlich ist. Sie beeinträchtigt vielfach die Vegetationsdecke. Diese Erosionserscheinung dürfte durch den starken Viehtritt noch weiter verstärkt werden. Auf jeden Fall wird die nutzbare Weidefläche durch die wachsende Erosion dieser Anrisse immer mehr zurückgedrängt.

4. Der Viehbestand

Im Untersuchungsgebiet sind die meisten Sennalmen abgekommen und zu Galt- und Schafalmen mit freier Weide geworden. Es sind keine Besitzalmen, sondern fast alle Servituts- und Gemeinschaftsalmen, die wenig Anreiz zur Verbesserung geben und oft „überhaltet" sind. In der heutigen Zeit der wirtschaftlichen Hochkonjunktur ist es für den Besitzer der Almen schwer, einen Hirten zu finden. So bleiben diese Almen oft ohne jede Aufsicht, oder aber ein Hirte betreut oft mehr als 200 Stück Vieh. Bei der großen Ausdehnung der Almen kann daher keine gründliche Betreuung erfolgen. Die Weidedauer beträgt rund 130 Tage, in denen sich das Vieh zwecks Sömmerung aus allen umliegenden Bezirken auf der Alm befindet.

Das Gebiet ist außerdem sehr wildreich. Es gibt dort nach Angaben der Försterei etwa 150 — 200 Hirsche und ebensoviele Gemsen. Diese halten sich im Sommer auf den N- und NO-Hängen auf, die dem

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Menschen kaum zugänglich sind. Im Spätherbst aber, wenn das Gras steif wird, wechseln sie auf die W- bzw. S-Flanken.

III. Die Höhenstufen

Das Untersuchungsgebiet umfaßt flächenmäßig etwa 6 km² und erstreckt sich höhenmäßig von 1750 m bis zum höchsten Punkt, dem Gipfel des Eisenhutes mit 2441 m. Es schließt somit die Subalpine Stufe, die Untere und Obere Alpine Stufe mit ein. (Eine spezielle Höhenstufengliederung Kärntens bringt AICHINGER, 1962). Die Höhenstufengliederung ist derzeit so. Ich möchte sie anthropogen nennen, denn es ist anzunehmen, daß der Wald früher einige hunderte Meter höher ging.

Die Subalpine Stufe nimmt als Klimaxgesellschaft der lockere Zirben - Lärchen - Fichten - Wald (Rhododendro-Vaccinietum cembretosum) ein. Nur in S-Exposition wird dieser sonst an Alpenrosen reiche Wald durch einen Bürstlingrasen (Nardetum cembretosum) innerhalb des Zirbenbestandes ersetzt; an der anthropogen herabgesetzten Waldgrenze breitet sich ein Alpenrosengebüsch mit reichlicher Besenheide, jedoch ohne Zirben (Rhododendro-Vaccinietum callunosum) aus.

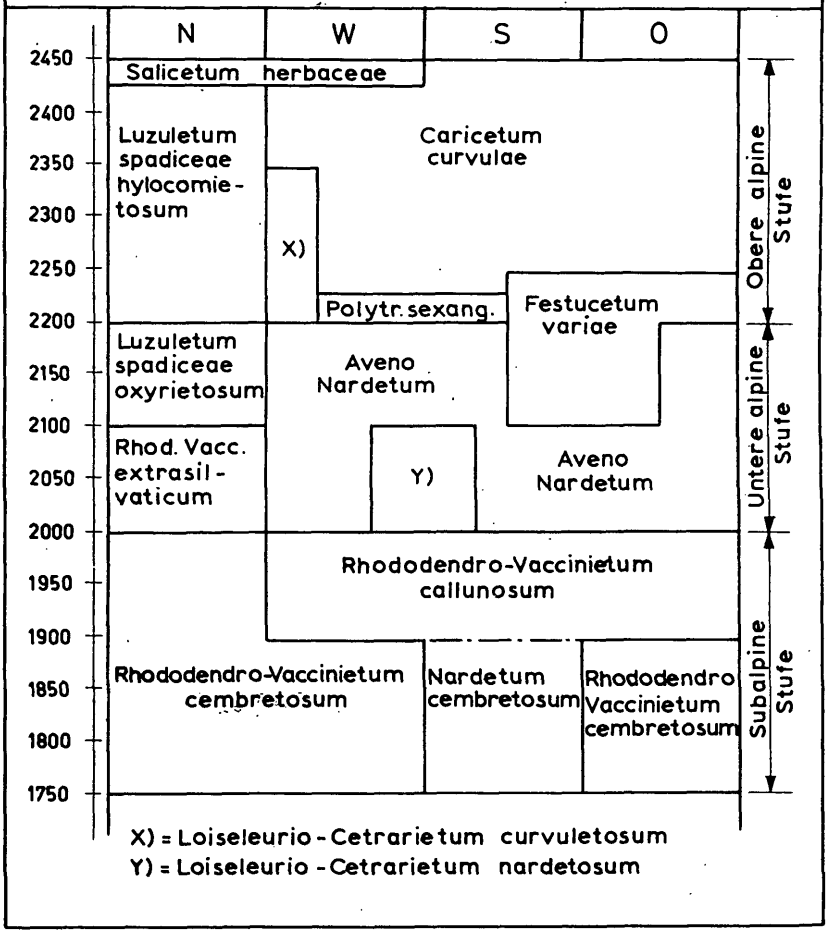
Die Untere Alpine Stufe (der Höhenbereich etwa zwischen 2000 und 2200 m) nimmt zum Großteil der Bürstlingrasen (Aveno-Nardetum) ein. Er stellt ein durch menschliche Nutzung bedingtes Degradationsstadium dar, das hauptsächlich die flacheren Hänge der Süd-, West- und Ostseite des Untersuchungsgebietes bedeckt. Eingesprengt in diesen Bürstlingrasen findet sich eine Gemsheidengesellschaft (Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum). Die Steilhänge der Süd- und Ost-Exposition aber werden von einem Treppenrasen (Festucetum variae) eingenommen. Von ganz anderen Gesellschaften wird die Untere Alpine Stufe in N-Exposition besiedelt. Hier ist es im flacheren Teil ein menschlich unbeeinflußtes Alpenrosengebüsch (Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum) ohne Zirben, dem sich nach oben zu eine Schuttgesellschaft (Luzuletum spadiceae oxyrietosum) anschließt.

Die Obere Alpine Stufe beherrscht, etwa mit 2200 m beginnend, im ausgeglichenen Relief als Klimaxgesellschaft der Krummseggenrasen (Caricetum curvulae). Auf den steilen N-Flanken hingegen wächst eine moosreiche Rasengesellschaft (Luzuletum spadiceae hylocomietosum), auf windausgesetzten Rücken und Graten eine Windeckengesellschaft (Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum). Die Schneetälchen werden von zwei artenarmen Pioniergesellschaften eingenommen: von einer Moosgesellschaft (Polytrichetum sexangularis) und etwas ausgesetzter vom Krautweiderasen (Salicetum herbaceae).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. a

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER HÖHENSTUFEN



IV. Die Waldgrenze

In meiner Arbeit widmete ich mich besonders dem Studium der oberen Waldgrenze, bzw. der oberen Baumgrenze. Hier stieß ich gleich am Anfang auf begriffliche Schwierigkeiten bezüglich der Definition des Waldes.

So bezeichnen zum Beispiel JENIK und LOKVENC 1962 einen größeren Baumbestand als Wald, wenn dieser mindestens 1 Ar groß ist, die Bäume mindestens 5 m hoch sind und einen Kronenschluß von mindestens 0,5 m aufweisen. (Unter Kronenschluß versteht man den Abstand der einzelnen Bäume voneinander in Projektion von oben her).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ein Wald ist aber mehr als hier nur statistisch definiert wird, er ist eine natürliche Pflanzengesellschaft, eine Lebensgemeinschaft, ein Beziehungsgefüge und schließlich auch eine Landschaftserscheinung. So möchte ich auch meinen Bestand, unbeschadet verschiedener anderer Definitionen, als einen lockeren Zirbenwald bezeichnen.

Hinsichtlich der Beeinflussung der Waldgrenze unterscheidet SCHROETER (1926) vier Typen. Es sind dies:

1. Der Klimatische Typ
2. Der Orographische Typ
3. Der Sekundär-Ökonomische Typ
4. Der Biotische Typ

Nachstehend sollen diese einzelnen Typen an Hand von Beispielen beschrieben werden. Allerdings muß hiezu gesagt werden, daß in den meisten Fällen die Typen nicht rein vorkommen, sondern oft miteinander verbunden sind.

1. Der Klimatische Typ

Dieser Typ ist gekennzeichnet durch stetiges Kleinerwerden der Bäume proportional der Meereshöhe. Auch wird der Bestand immer schütterer und hört schließlich auf. Die zunehmende Höhe und der ständige Wind (besonders an Graten), der die Transpiration der Pflanzen erhöht, sind hier die ausschlaggebenden Faktoren für das allmähliche Ausklingen des Waldes; menschliche Nutzung spielt hier noch keine Rolle, ebensowenig Lawinengänge, welche ihrerseits einen eigenen Typ der Waldgrenze bewirken — den Orographischen Typ.

2. Der Orographische Typ

Darunter versteht SCHROETER unter anderen Faktoren, wie etwa Felswände, Geröllhalden und Karrenfelder, die durch Lawinen beeinflußte Waldgrenzenbildung. Dieser Orographische Typ ist in meinem Untersuchungsgebiet ziemlich oft vertreten, häufig als Folge anthropogener Einflüsse, dadurch, daß der Mensch durch Abhieb zusätzlich neue Lawinengänge schuf. Besonders deutlich veranschaulicht diesen Typ Abb. 1. Sie zeigt einen Kessel am NO-Abhang des Wintertaler Nocks. Hier gehen jeden Winter von allen Seiten unzählige Lawinen nieder und machen so das Aufkommen eines größeren Baumbestandes völlig unmöglich: Jeder junge Baum würde ab einer gewissen Höhe durch die Lawine geköpft werden. Daß ein Baumbestand hier ohne Lawinenwirkung sehr wohl möglich wäre, kann man daraus ersehen, daß auf allen Rippen innerhalb des Kessels Zirben, sogar sehr gut, gedeihen. Aus den Lawinengängen aber werden sie verdrängt bzw. ihr Aufkommen wird überhaupt verhindert.

Ihr Vorkommen auf den Rippen hat mehrere Gründe: Die abrutschende Lahn wird durch diese Felsrippe zerteilt und in engere

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bahnen gelenkt. Verschiedene Beobachtungen zeigen aber auch, daß der Zirbenhäher sich vorwiegend auf diesen Rippen niederläßt. An diesen im Winter schneefreien Rippen kann er nämlich den als Reserve dienenden Zirbelsamen gut verstecken. Die Zirbe wiederum kommt auf diesen ziemlich konkurrenzlosen Standorten gut auf.

Abb. 1. Wintertaler Nock vom Osten: Orographischer Typ der Waldgrenze. (Auf den Rippen innerhalb des Kessels gedeihen noch Zirben; das darunter liegende Becken ist aber, bedingt durch das Abgehen der Lawinen, baumlos.)

Im Auslauf dieses Lawinenkessels hat sich ein Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum mit einzelnen *Rhododendron*-Beständen entwickelt. Verstreut wachsen dort einige große Lärchenstämme, die Mehrzahl des schütteren Baumbestandes setzt sich jedoch aus Krüppellärchen zusammen. Was ist hier geschehen?

Der Versuch einer Deutung zeigt folgendes: Hier war einmal Wald. Dieser Wald wurde bis auf einzelne Samenlärchen („Samlärchen") abgeholzt. Diese einzeln stehengebliebenen Bäume sollen das Aufkommen von weiteren Bäumen durch Samenstreuung ermöglichen. Durch den Abhieb des Waldes wurde aber den Lawinen ein längerer Auslauf geboten, und kaum waren die jungen Bäume etwas höher, fuhr die Lahn über sie hinweg und köpfte ihre Spitzen: das stete seitliche Auswachsen der jungen Triebe zeugt davon. Andauernder Wind läßt die Zweige nur in einer Richtung wachsen und verleiht dem ganzen Baum dadurch noch mehr ein krüppeliges Aussehen. Schließlich wur-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

den noch die meisten „Samlärchen" durch den Blitz umgeworfen oder verletzt. So befindet sich der Wald dort in einem Rückzugsstadium und keineswegs etwa in einem Pionierstadium. Durch den Wind schließlich wurde die Feinerde weggeblasen und die Vegetation zu einem Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum degradiert. Zirben können hier noch schwerer hochkommen, da sie langsamer wachsen.

Im nächsten Beispiel soll noch einmal gezeigt werden, wie durch menschliche Einflüsse der Orographische Waldgrenzentyp ausgelöst wurde.

An der Südseite des Eisenhut - Wintertaler - Massivs befindet sich am sogenannten Rauterriegel ein prächtiger urwüchsiger Wald. Dieser wird von uralten Zirben, Lärchen und Fichten aufgebaut. Riesige Baumleichen, auf denen sich die Wolfsflechte *(Letharia vulpina)* ansiedelt, verleihen dem Wald ein märchenhaftes Aussehen. Durch einen keilförmigen Kahlschlag wurde nun eine Bresche in die besonders ge-

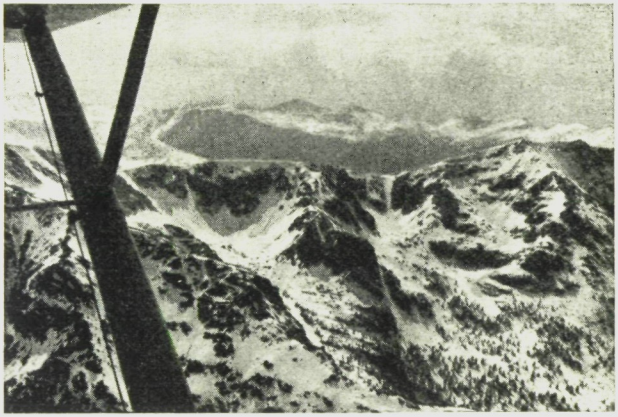


Abb. 2. Lawinenkessel an der Nordseite zwischen Eisenhut und Wintertaler Nock im Winter.

fährdete Kampfzone des urwüchsigen Waldes geschlagen, und die Lawinen fanden durch diese Schneise ihre Bahn.

Im allgemeinen sieht eine Lawinenbahn nach dem Abgang einer Lahn im Frühjahr ungefähr so aus, wie es ein Beispiel unterhalb der Bretthöhe deutlich zeigt: Eine einzige Lärche blieb dort stehen, sonst wurde alles umgerissen, sogar eine verhältnismäßig starke Zirbe. Die Grünerle *(Alnus viridis)* ist die einzige Holzart, die in den Schneisen, welche die Lawine in den Wald gerissen hat, noch gedeihen kann. Ihr zähes und elastisches Holz, verbunden mit einer geringen Wuchshöhe, ermöglichen ihr das Ausdauern.

Schließlich möchte ich aber doch noch eine vom Menschen ungestörte, lawinenbedingte Waldgrenze besprechen. Diese finden wir z. B. in einer nordseitig gelegenen Blockhalde des Grates Eisenhut-Winter-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

taler Nock verwirklicht. Hier ist ein echtes Rhododendro-Vaccinietum extra-silvaticum ohne anthropogene Einflüsse entwickelt: alljährlich in diesen Kessel abgehende Lahnen machen einen größeren Zirbenbestand unmöglich. Daß aber Baumwuchs in dieser Höhenlage noch möglich wäre, beweisen kleine Zirben und Lärchen auf der viel höher gelegenen Felswand, die steil gegen den Dieslingsee abbricht. Natürlich ist aber auch hier dem Wald im Sinne des Orographischen Typs (Felswand) eine Grenze gesetzt.

3. Der Sekundär-Ökonomische Typ

Dieser wohl verbreitetste Typ der oberen Waldgrenze nimmt auch in meinem Untersuchungsgebiet den größten Raum ein. Er ist, wie schon der Name sagt, menschlich bedingt. (Die „Aktuelle Waldgrenze" FRIEDEL, 1953.) So wird fast ausschließlich die ganze S-, SW- und W-Seite des Eisenhutes von diesem Typ eingenommen; aber auch N- und O-Seite blieben, soferne es von wirtschaftlichem Nutzen war und es das Gelände zuließ, von einer Herabsetzung der oberen Waldgrenze nicht verschont.

Man wollte schließlich früher möglichst viel nutzbare Weidefläche gewinnen. So wurde die obere Waldgrenze durch Abhieb tief herabgedrückt, im Durchschnitt um 200 — 400 m. Vereinzelte Zirben wurden als sogenannte „Bloßbäume" (sie dienten dem Viehunterstand) stehengelassen. Hier finden wir auch, soweit es nicht zum Nardetum degradiert ist, das anthropogen beeinflußte Rhododendro- Vaccinietum callunosum.

Abb. 3. Eisenhut, SW-Seite. Ökonomischer Typ der oberen Waldgrenze: Keine scharfe Waldgrenze, da einzelne Bäume als Viehunterstand stehen gelassen wurden: deshalb auch keine natürliche, sondern eine menschlich bewirkte Auflockerung des Waldes.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 4. Ökonomischer Typ der oberen Waldgrenze: hart ausgeschlagener Wald auf dem Riegel (kein Gipfelphänomen!). Im Vordergrund ein Rhododendro-Vaccinietum callunosum, das durch Walddegradation entstanden ist.

4. Der Biotische Typ

Über diesen Typ der Waldgrenze bestehen derzeit nur Vermutungen. So begünstigen Latschen z. B. das Abgehen der Lawinen und verursachen dadurch ein schnelleres und einheitlicheres Verschwinden des Frühjahrsschnees.

V. Die Vegetation

Übersicht der beschriebenen Pflanzengesellschaften

Salicetea herbaceae
- Salicetalia herbaceae
  - Salicion herbaceae
    - Polytrichetum sexangularis
    - Salicetum herbaceae

- Androsacetalia alpinae
  - Androsacion alpinae
    - Luzuletum spadiceae hylocomietosum — Var. von *Ranunculus glacialis*
      - oxyrietosum — Var. von *Saxifraga moschata*

Caricetea curvulae
- Caricetalia curvulae
  - Caricion curvulae
    - Caricetum curvulae cetrarietosum

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Loiseleurietea
- Loiseleurietalia
  - Loiseleurio-Vaccinion
    - Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum
      - nardetosum

Nardo-Callunetea
- Nardetalia
  - Festucion variae
    - Festucetum variae
  - Nardion strictae
    - Aveno-Nardetum vaccinietosum pauperatum
    - Nardetum cembretosum

Vaccinio-Piceetea
- Vaccinio-Piceetalia
  - Vaccinio-Piceion
    - Rhododendro-Vaccinietum cembretosum
      - callunosum
      - extrasilvaticum Var. festucosum
        - Var. loiseleuriosum
      - mugetosum
    - Pinetum mugo prov.
    - Empetro-Vaccinietum

Betulo-Adenostyletea
- Adenostyletalia
  - Adenostylion alliariae
    - Adenostylo-Peucedanetum ostruthii

Montio-Cardaminetea
- Montio-Cardaminetalia
  - Cardamineto-Montion
    - Cardaminetum amarae
    - *Bryum Schleicheri - Juncus castaneus* Assoziation prov.

Scheuchzerio - Caricetea fuscae
- Caricetalia fuscae
  - Caricion fuscae
    - *Juncus castaneus - Drepanocladus exannulatus* Assoziation prov.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Pflanzengesellschaften

Salicetea herbaceae Br.-Bl. 47
Salicetalia herbaceae Br.-Bl. 26
Salicion herbaceae Br.-Bl. 26

Polytrichetum sexangularis
(Rübel 12) Br.-Bl. 26
(Tab. I, Aufn. 1 — 2)

Artenarme Pioniergesellschaft, im Untersuchungsgebiet wenig und nur in kümmerlichem Zustand anzutreffen. Durchschnittliche Höhe des Vorkommens 2300 — 2400 m. Am besten ist die Gesellschaft innerhalb des Curvuletums in flachen Mulden oder an ganz schwach geneigten Abhängen entwickelt, deren Schneefreiheit sich höchstens auf zwei Monate beläuft. (FRIEDEL, 1956, behandelt sehr nachdrücklich den Elynetum-Curvuletum-Polytrichetum-Klimaxkomplex, in dem „Windböden" und Schneeböden infolge der unterschiedlichen Schneeverteilung durch den Wind ursächlich miteinander verknüpft erscheinen.)

Ch. (Charakterarten von lediglich lokaler Gültigkeit für das Untersuchungsgebiet im Eisenhut-Wintertaler-Massiv):

Sibbaldia procumbens
Sedum alpestre
Arenaria biflora
Polytrichum sexangulare
(Cardamine resedifolia)

Dieses Polytrichetum sexangularis ist außerordentlich moos- und flechtenarm. Ich konnte nicht einmal *Anthelia Juratzkana,* die Charakterart der Gesellschaft, finden, doch zeigen Beobachtungen SCHARFETTERS, daß *Anthelia Juratzkana* sowohl in den Tauern als auch im Nockgebiet zwar schwach, doch immer vertreten ist. Mit dem Luzuletum spadiceae ist das Polytrichetum sexangularis schwach verbunden durch *Chrysanthemum alpinum* und *Soldanella pusilla,* außerdem durch *Luzula alpino-pilosa.*

Salicetum herbaceae
(Rübel 12) Br.-Bl. 13
(Tab. I, Aufn. 20 — 25)

Schneetälchengesellschaft auf flachgründigem bis steinigem Boden in exponierterer Lage als das Polytrichetum sexangularis. In ausgesetzten Gratlagen, die an sich eine längere Aperzeit haben, aber im Hochwinter durch Schneeverwehungen und Wächten oft viel stärker schneebedeckt sind als das Polytrichetum sexangularis.

Dieser Krautweiderasen sollte nach seiner soziologischen Struktur erst im Anschluß an das Luzuletum spadiceae besprochen werden (vgl. die Tab.); im Hinblick auf die Gesellschaftssystematik jedoch ist er

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

besser hier anzuschließen. Eine Reihe von gemeinsamen Arten verbindet das Salicetum herbaceae mit dem Luzuletum spadiceae hylocomietosum, ohne daß aber beide Gesellschaften zu einer gemeinsamen höheren Einheit vereinigt werden könnten. Namentlich *Salix herbacea ist* hier ebenso wie im Luzuletum spadiceae hylocomietosum stark vertreten. Besonders reich ist das Salicetum herbaceae an Schnee-, aber auch an Windflechten. Sicher ist auch diese Gesellschaft nur eine spezielle Ausprägung im Nockgebiet.

Androsacetalia alpina Br.-Bl. 26
Androsacion alpinae Br.-Bl. 26

Luzuletum spadiceae
(Brockmann-Jerosch 07) Br.-Bl. 26
(Tab. I, Aufn. 3 — 19)

Auf den steilen Silikathängen der Nord-Abstürze des Eisenhutes wächst eine Schutt-Gesellschaft, die dem von BRAUN-BLANQUET 1926 beschriebenen Luzuletum spadiceae recht ähnlich ist, von diesem aber doch durch eine etwas andere Artenkombination unterschieden werden kann.

Ch.: *Luzula alpino-pilosa*
Myosotis alpestris
Festuca violacea
Arabis alpina
Doronicum glaciale
Geum reptans
Lycopodium Selago

Diff. (Differentialarten, hier gegenüber den beiden vorhergehenden Gesellschaften):

Festuca pseudodura
Aconitum tauricum
Homogyne alpina
Festuca norica
Hylocomium splendens

Mit zwei Subassoziationen, die floristisch, höhenstufenmäßig und orographisch (nach Schneebedeckungsdauer) verschieden sind:

a) Subass. hylocomietosum in N-NO-Lage, Seehöhe 2250 — 2440 m, auf humusreicher Unterlage
b) Subass. oxyrietosum in N-NO-Lage, Seehöhe ca. 2200 m, auf nackten Schutthalden

a) Luzuletum spadiceae hylocomietosum Br.-Bl. 26
(Tab. I, Aufn. 10 — 19)

Wenngleich artenreicher, dürfte die im Untersuchungsgebiet beobachtete Gesellschaft der Subassoziation hylocomietosum Braun-Blanquet's aus Rätien sehr nahestehen, wenn nicht überhaupt gänzlich entsprechen. Sie findet sich hauptsächlich in N- und NO-Lagen, in

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Höhen zwischen 2250 und 2440 m, sowohl auf humusreichen Bändern als auch auf humusreichem Schutt. Dieser kann grobblockig oder feinkörnig sein; eine entsprechende Humusauflage zeugt aber davon, daß sich der Schutt in Ruhe befindet, denn erst dann ist die üppige Pflanzenbedeckung möglich. Die Steilheit des Schuttes spielt für diese Gesellschaft keine Rolle, solange er sich nur in Ruhe befindet und dadurch entsprechende Humusanreicherung ermöglicht, die für diese Gesellschaft entscheidend sein dürfte.

Für die Vegetation unterhalb davon gelegener Standorte wirken sich solche Steilhänge dennoch aus: Sie bieten im Winter der hohen Schneedecke Gelegenheit zur Lahnbildung. Die Auswirkung auf die Vegetation zeigt sich dann im Frühjahr, zur Zeit der Schneeschmelze, wenn diese steilen Hänge (die Inklination beträgt rund zwischen 45^0 und 70^0) früher schneefrei sind als die etwas tiefer und flacher gelegenen Gesellschaften (Luzuletum spadiceae oxyrietosum, Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum), auf denen sich die ganzen Schneemassen zusätzlich zur normalen, ohnehin schon hohen Schneebedeckung aufgelagert haben. Das spielt eine große Rolle in diesen Nordlagen, in denen die Schneebedeckung von vorneherein sieben bis acht Monate andauert.

Soziologisch ist das Luzuletum spadiceae hylocomietosum mit dem Salicetum herbaceae — wie bereits dort erwähnt — durch eine Reihe von gemeinsamen Arten verbunden, ohne aber mit diesem eine gemeinsame höhere soziologische Einheit zu bilden: *Silene acaulis, Salix herbacea, Saxifraga bryoides, Sesleria ovata, Minuartia sedoides, Senecio carniolicus.*

Nur vereinzelt in der Tabelle:

Ligusticum mutellinoides (18, 24 : r), *Viola biflora* (8 : 11, 18), *Gentiana bavarica* (5, 13, 20), *Saxifraga oppositifolia* (13, 14), *Sedum Rosea* (18 : r), *Gnaphalium norvegicum* (1, 5), *Helictotrichon versicolor* (11 : 11), *Gnaphalium supinum* (2 : 11), *Minuartia Gerardi* (12, 21 : r), *Parnassia palustris* (20), *Carex atrata* (20), *Bartschia alpina* (5, 18, 20 : 11), *Anthoxanthum odoratum* (3), *Juncus trifidus* (14), *Poa alpina* var. *vivipara* (18), *Poa laxa* (22), *Geum montanum* (9 : r, 18), *Agrostis rupestris* (18), *Campanula barbata* (18 : r), *Sempervivum montanum* (19 : r), *Euphrasia minima* (20), *Carex curvula* (20), *Cerastium alpinum* (17 : r, 22 : 11, 23 : r), *Linaria alpina* (20), *Selaginella selaginoides* (20), *Salix reticulata* (20), *Swertia perennis* (20 : 22), *Draba dubia* (14 : r), *Veratrum album* (8 : r), *Willemetia stipitata* (8 : r), *Leucorchis albida* (5). — *Polytrichum juniperinum* (18), *Dicranum Starkei* (9, 23 : r, 33 : 22), *Hypnum cupressiforme* (22 : r), *Polytrichum attenuatum* (3, 17 : 22, 20), *Ceratodon purpureus* (3, 14, 23), *Polytrichum commune* var. *minor* (23), *Polytrichum strictum* var. *alpestre* (7 : r), — *Cladonia gracilis* (17).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAB. I.

Luzuletum spadiceae

AUFENDE NR	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
IFNAHMEN NR	86	90	113	127	107	119	118	120	10	123	100	87	73	122	28	55	72	99	8	93	7	38	9	39	88
EHÖHE in m	2400	2400	2300	2300	2200	2100	2200	2200	2390	2430	2300	2400	2300	2441	2200	2300	2280	2348	2300	2000	2300	2400	2300	2400	2441
POSITION	SW	–	N	N	N	N	N	N	NO	NO	NO	N	N	N	NO	NW	N	O	N	N	W	O	N	N	N
KLINATION in Graden	10	–	45	45	30	35	45	30	35	35	70	60	35	60	60	45	15	75	10	15	7	15	10	15	20
ÄCHE m²	10	30	25	25	25	10	25	10	10	25	200	25	50	50	12	15	25	30	25	25	25	10	25	90	5
CKUNG %	80	95	100	90	30	85	30	20	60	100	50	50	20	35	85	75	40	50	80	100	70	80	70	40	95
ZULA ALPINO-PILOSA		44	33	44	+	44	22	11	22	32	32	11	11	+	11	+	11	11	+	+					
DANELLA PUSILLA	32	32		+		11	22	+	22	11	+				+	11		11	11						
RYSANTHEMUM ALPINUM	+	22			+	11	11		+		+		31		+		+				r	r		+	
YGONUM VIVIPARUM					+	11	+	r	+	11	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	11	+
ONITUM TAURICUM			+		+	+	+	r	r	+	+				r	r	r	+	22			r			
STUCA PSEUDODURA					+	r		r		+	+				11	+	+		r	11				+	
IX ALPINA					33		+				11			11	11			11							
ALPINA			+	+	+	+	r				+				+	+				+					
ARIS ALPINA				+	+			+				+			r		+								
TUCA VIOLACEA						+	+	+				+	+				r								
SOTIS ALPESTRIS				+	+		11	+				11	+		+	+	+	+	r	+	+		r		
STUCA NORICA			22	+	+					+	+								+					+	
RONICUM GLACIALE				+	+	11	+	+	r		+	r	r	+	+	11	11	+		+			r		
UM REPTANS			r	+			+				+	11	+		11	+	+	22							
COPODIUM SELAGO				+		r	r			r		r		+	r	+		r					+		
RASTIUM UNIFLORUM				+					r		+	23	22	+	r	r	33	11	r					+	
MULA GLUTINOSA										r	+	11	+	11	+	33		11							
ECHLOA DISTICHA			r							23	12	+	+	+				+							
XIFRAGA ANDROSACEA						+						11	+	22	r		+								
OYDIA SEROTINA						+								11	r	+									
DROSACE OBTUSIFOLIA					+									+				r							
LLIANTHEMUM CORIANDRIFOLIUM					+									+											
NECIO CARNIOLICUS									+			r	+						+		r		r	r	
LERIANA CELTICA			+										+	+	r	+		+	+			11	+		+
ELERIA OVATA										23		11		+1	11	+			+		+	r	r	+	
XIFRAGA BRYOIDES									r			+	+	11		r	11	+	+		12		+	+	+
ARTIA SEDOIDES												+	r	23				+	+	+3	13	+		+	
LENE ACAULIS									r	r		r	33	23	r	+	+	+	+	11	23	r	+	11	r
LIA HERBACEA		11							11	22	+	r		+	11	33	33	+	31		22	+	23	22	33
IMULA MINIMA					+				22	+			11	+	+	22		+	12	+	22	11	23	11	+
S OCTOPETALA					+3									11				+		11			23	11	33
CCINIUM ULIGINOSUM																				22		+		22	11
PONARIA PUMILA															r	r			+		+3	+	12		
YTEUMA NANUM													+								r	+	+	+	
DROSACE ALPINA												r	+					+	r		r	+			
XIFRAGA MOSCHATA				r								r	+			r	11	r							
XIFRAGA AIZOON												+	+		r			+		+					
XIFRAGA STELLARIS									r		r				+			r							
ANUNCULUS GLACIALIS											r										+				
CCINIUM VITIS-IDAEA										+						+									
YRIA DIGYNA				r			11	22										+	r						
RAXACUM ALPINUM				+		+	+		r									+							
BBALDIA PROCUMBENS	33	44							+									r							
DUM ALPESTRE	11	11						+	r						r										
ENARIA BIFLORA	+	+							r						r										
RDAMINE RESEDIFOLIA									r						r										
ONTODON HISPIDUS	+			+		+	+								+	r			+						
LSATILLA ALPINA subsp. austriaca					+										r	r									
NICA ALPINA						+			r																
MPANULA SCHEUCHZERI											r	+						+		+					
OCOMIUM SPLENDENS			44		+	23		+		55	55	+			+	+		+		+			+	r	
LYTRICHUM ALPINUM			13						+	+	11				+			r							
IACOMITRIUM CANESCENS					+				r						+								r		
EPANOCLADUS UNCINATUS			+			23			+						+			r					+		
CRANUM SCOPARIUM			+		+										+		11					r	r		r
RTELLA TORTUOSA				+	+			r							+	+	r								
GONATUM URNIGERUM	+			r																					
YTRICHUM SEXANGULARE	12	13							+																r
RIA NIVALIS					+					+				+	r	+	r		+		+	+	+	+	+
AMNIOLIA VERMICULARIS											+			+		r			+		+	r	r	+	+
IZOCARPON GEOGRAPHICUM		+							+						r	+	r		+		+	+	r	+	
ADONIA SILVATICA			r								+				r	r	+		+					+	+
TRARIA ISLANDICA var. crispa										+											+		r	r	+
ADONIA PYXIDATA			r	r					r	r					+		+	+							
ERFOCAULON PASCHALE		+									+		+			r					+				
TRARIA ISLANDICA			r		+					+	+					r			11	+	+				
LTIGERA APHTHOSA			+							+	r		+	r			r								
ARINA CROCEA					+				r		r					r							r		

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hiezu kommen noch als Differentialarten gegenüber dem Salicetum herbaceae:

Primula minima
Valeriana celtica subsp. *norica*
Cetraria nivalis
Thamnolia vermicularis
Rhizocarpon geographicum
Cladonia silvatica
Cetraria islandica subsp. *crispa.*

Mit dem Polytrichetum sexangularis verbinden das Luzuletum spadiceae die dort optimal entwickelten Arten, wie *Soldanella pusilla* und *Chrysanthemum alpinum,* welche im Salicetum herbaceae fast zur Gänze fehlen.

Interessant sind gerade in dieser Gesellschaft etliche Elemente des Curvuletum: *Oreochloa disticha, Primula glutinosa, Senecio carniolicus.*

Bei genauer Untersuchung der Tabelle lassen sich nun innerhalb dieser Subassoziation zwei Varianten feststellen:

a_1) Var. von *Ranunculus glacialis,*

a_2) Var. von *Saxifraga moschata.*

a_1) Die Variante von *Ranunculus glacialis* ist außer dem Auftreten des Gletscher-Hahnenfußes, der hier sein tiefstes Vorkommen in Kärnten haben soll, durch *Saxifraga stellaris* gekennzeichnet.

a_2) Die Variante von *Saxifraga moschata* zeigt *Saxifraga moschata, Myosotis alpestris, Saxifraga Aizoon* und *Androsace Wulfeniana* in einigen Aufnahmen stärker vertreten. In diesem artenreichsten Gesellschaftstypus des Luzuletum spadiceae findet sich aber auch ein Optimum von Polsterpflanzen, wie *Minuartia sedoides* und *Silene acaulis,* außerdem *Primula glutinosa* und *Saxifraga androsacea.*

b) Luzuletum spadiceae oxyrietosum subass. nova
(Tab. I, Aufn. 3 — 9)

Von der vorhergehenden Subassoziation schwach durch *Oxyria digyna* und *Taraxacum alpinum* unterschieden, welche hier zugleich Charakterarten der Assoziation („Teil-Charakterarten" im Sinne WENDELBERGERS, 1962) sind. Im übrigen ist die Subassoziation durch eine deutliche Verarmung gekennzeichnet. Etliche Arten fehlen, wie *Cerastium uniflorum,* die Rasenelemente *Primula glutinosa* und *Oreochloa disticha,* ebenso *Saxifraga androsacea* und *Polytrichum alpinum.* Auffallend ist auch das Fehlen der meisten Flechten. Ursache hiefür ist die bereits erwähnte längere Schneebedeckung, welche ihrerseits durch geringere Neigung bedingt ist.

Das Substrat ist Eisenhutschiefer, auf dem — anders als bei der vorhergehenden Subassoziation — noch keine Humusbildung eingesetzt hat, meist also nackte, offene Schutthalden. Derart stellt dieses Luzuletum spadiceae oxyrietosum eine Pioniergesellschaft auf lange

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schneebedecktem, feuchtem, bewegtem Gehängeschutt dar. Ein eigentliches Oxyrietum digynae des nackten Ruhschuttes fehlt jedoch im Gebiet (auch dessen Übergangsgesellschaft zum Luzuletum spadiceae, die Subass. luzuletosum Jenny-Lips 30). *Oxyria digyna* und *Taraxacum alpinum* allein vermögen kein Oxyrietum digynae mehr auszuweisen, sie sind in dieser Gesellschaft als Reste vorausgegangener Besiedlungsstadien aufzufassen.

Die alpin-subalpinen Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften

Die Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften der Alpinen und Subalpinen Stufe sind durch eine Reihe von Arten miteinander verbunden, deren Gemeinsamkeit sich vor allem aus der jeweils gleichen Höhenlage und aus den in gleicher Weise einwirkenden, degradativen Eingriffen des Menschen ergibt. Als derart gemeinsame Arten der Rasen- und Zwergstrauchgesellschaften sind zu nennen:

Cladonia silvatica
Cetraria islandica
Vaccinium Vitis-idaea
Pulsatilla alpina subsp. *austriaca*
Vaccinium uliginosum
Anthoxanthum odoratum
Vaccinium Myrtillus
Leontodon hispidus
Deschampsia flexuosa

Von diesen Arten sind die Vaccinien *(Vaccinium Vitis-idaea, Vaccinium uliginosum, Vaccinium Myrtillus)* nach BRAUN-BLANQUET Charakterarten der Vaccinio-Piceetalia. Gerade diese Zwergsträucher deuten viel mehr auf ökologische Gemeinsamkeit dynamischer Art hin, als daß sie zur Zusammenfassung der betreffenden Gesellschaften zu einer übergeordneten Einheit berechtigen würden, die etwa die Rasen- und die Zwergstrauchgesellschaften zusammen umfassen würde.

Caricetea curvulae Br.-Bl. 48
Caricetalia curvulae Br.-Bl. 26
Caricion curvulae Br.-Bl. 25

Caricetum curvulae cetrarietosum
Br.-Bl. 26

(Tab. II, Aufn. 1 — 16)

Weit verbreiteter Klimaxrasen des Untersuchungsgebietes, in einer Höhe von ca. 2200 m beginnend, hauptsächlich in W- und SW-Exposition, flache Hangneigung (10^0 — 20^0) bevorzugend, Westwinden ausgesetzt und daher als flechtenreiche Subassoziation entwickelt.
Ch.: *Carex curvula* (dominant)

Diese Subassoziation cetrarietosum ist durch reiches Auftreten von Flechten gekennzeichnet, besonders durch *Cladonia silvatica, Cetraria*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

islandica subsp. *crispa* (zugleich schwache Charakterarten der Assoziation). Dagegen ist die Moosschicht sehr schütter.

Die Gesamtartenzahlen der ersten vier Aufnahmen sind außerordentlich gering, ohne daß sich eigene Differentialarten finden würden: es handelt sich um artenarme Initialstadien der Assoziation.

Erosionsbedingte Schuttaufrißstellen innerhalb des Curvuletums werden meist durch Polsterpflanzen gegenüber dem Rasen abgegrenzt. Diese Polsterpflanzen leiten somit ein Pionierstadium des Rasens auf dem noch beweglichen Schutt ein, sie werden aber in vielen Fällen durch den starken Viehtritt wiederum losgelöst und rutschen dann langsam ab.

Ohne Zweifel stellt der Aufnahmeblock Aufn. 5 — 16 die optimale Ausbildung des Caricetum curvulae cetrarietosum dar, mit kontinuierlicher Zunhme der Arten und durchwegs höheren Artenziffern. Allfällige Differentialarten gegenüber der vorigen verarmten Ausbildung sind: *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca, Luzula multiflora, Veronica bellidioides, Leontodon hispidus, Anthoxanthum odoratum, Juncus trifidus, Sesleria ovata, Cladonia rangiferina, Alectoria ochroleuca.*

In den Aufnahmen 6 — 9 findet sich *Loiseleuria procumbens.*

Loiseleurietea Wendelb. 62

Die Abtrennung der Loiseleuria-Gesellschaften von den Rhododendro-Vaccinietea (im Anschluß an WENDELBERGER, 1962) erweist

---

Nur vereinzelt in der Tabelle:

Phyteuma nanum (3, 4), *Luzula alpino-pilosa* (3, 4), *Poa alpina* (3, 4) *Geum montanum* (1, 3 : r), *Gnaphalium supinum* (2, 5), *Campanula Scheuchzeri* (6, 12), *Nardus stricta* (12 : 22), *Leontodon helveticus* (1), *Campanula barbata* (14 : r), *Bartschia alpina* (7 : r), *Campanula alpina* (8, 10 : r, 14 : r), *Ligusticum mutellinoides* (8), *Arnica montana* (6), *Lycopodium Selago* (10 : r, 11 : r), *Rhododendron ferrugineum* (8, 16), *Pedicularis verticillata* (8 : r), *Calluna vulgaris* (8), *Salix alpina* (11), *Arenaria biflora* (5 : r), *Saxifraga stellaris* (5 : r), *Cardamine resedifolia* (4 : r, 5 : r, 0 : r), *Veronica alpina* (5 : r), *Minuartia sedoides* (11 : r), *Polygonum viviparum* (11, 14), *Saxifraga bryoides* (11 : r), *Minuartia Gerardi* (11 : r), *Silene rupestris* (13), *Antennaria dioica* (6, 13), *Empetrum hermaphroditum* (4 : r, 11). — *Polytrichum juniperinum* (2, 5, 11 : r, 13, 15 : 33), *Polytrichum piliferum* (3, 4, 5, 13 : 11), *Polytrichum attenuatum* (1 : 21), *Pogonatum urnigerum* (1), *Tortella tortuosa* (3 : r, 11, 16), *Dicranum albicans* (4, 15), *Rhacomitrium canescens* (5, 12, 13 : r), *Dicranum montanum* (12, 15), *Polytrichum alpinum* (16), *Polytrichum commune* var. *minor* (4, 15), *Polytrichum strictum* var. *alpestre* (4, 14, 16 : 11), *Dicranum fuscescens* (15), *Dicranum elongatum* (14), *Dicranum scoparium* (4), *Dicranum congestium* (15 : r), *Ceratodon purpureus* (4). — *Cladonia gracilis* (6 : r, 16), *Peltigera aphthosa* (16 : r).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sich als immer stärker und dringender erforderlich — wenn nicht anders aus formalen Gründen, auf Grund der eindrucksvollen floristischen Gemeinsamkeit mit den Rasengesellschaften, wie im vorliegenden Falle:

Das Loiseleurietum des Gebietes ist mit dem Caricetum curvulae unmittelbar verbunden durch *Saponaria pumila* (die auf beide Gesellschaften beschränkt erscheint) und durch *Valeriana celtica* subsp. *norica* (als gemeinsamer Differentialart — gegenüber den Nardetalia wie den Vaccinio-Piceetalia);

TAB. II.
Caricetum curvulae

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
AUFNAHMEN NR	82	74	11	56	57	27	70	69	58	68	54	49	47	37	17	22
SEEHÖHE in m	2300	2370	2350	2430	2400	2400	2200	2000	2350	2475	2300	2350	2200	2380	1950	2000
EXPOSITION	W	–	SO	W	S	W	W	W	SW	W	W	WNW	W	O	–	N
INKLINATION in Graden	10	10	10	–	20	10	10	20	10	10	5	5	5	10	–	5
FLÄCHE m²	30	25	25	25	15	10	10	25	15	15	15	25	15	50	9	9
DECKUNG %	90	95	100	100	95	80	95	97	100	100	95	95	95	100	95	85
CAREX CURVULA	33	55	55	44	33	11	22	44	44	44	44	44	22	44	+	11
PHYTEUMA HEMISPHAERICUM		+			+	+	11	+	11	+	+	+	+	+	11	+
CHRYSANTHEMUM ALPINUM	+	11	21	11	11	+	+	+	+		+	+				r
HELICTOTRICHON VERSICOLOR		+			r	+	+	+	11	+	23	11	+	+	+	+
VALERIANA CELTICA	11	11	+	11	+		+	+	+	11	+	+		11	11	+
PRIMULA MINIMA	11	+	+	11		+	12	+	11	11	+	11	+	11	r	+
AGROSTIS RUPESTRIS	11			11	11	11	+	+	+			11	22		+	
FESTUCA PSEUDODURA	11		+			+	+	+	+	11	11	11	11	r	+1	
SAPONARIA PUMILA	+	+			r	+	+	r	+	+	r	+	11	+		
POTENTILLA AUREA	+		12		11	+	+	+	r			+	11		+	
EUPHRASIA MINIMA	+	+		+					r	+			+			
VERONICA BELLIDIOIDES	+				r	+	+	+	+				+			
PULSATILLA ALPINA subsp. austriaca	+				+	11	+	11	11	+	+	+	+			+
LEONTODON HISPIDUS			+		+	+	+	+	11			+			r	
LUZULA MULTIFLORA					r	r	+	+	+		r	+	r		11	
SILENE ACAULIS		+	+	r	r		+				r3			+		
HOMOGYNE ALPINA			+		r			+	+		+			r	r	11
ANTHOXANTHUM ODORATUM					11		+	+	+	+		+				+
JUNCUS TRIFIDUS								+		+	+	+		+		+
SESLERIA OVATA			+					+	+	+	11		r	11	11	
VACCINIUM ULIGINOSUM											+			11	r	22
VACCINIUM VITIS-IDAEA								r					11	+		12
HIERACIUM AURICULA	+						+						11	r	r	
CAREX SEMPERVIRENS								11				+			+	
PRIMULA GLUTINOSA				r				r			r					r
LOISELEURIA PROCUMBENS	+					12	33	+	+	+						
SOLDANELLA PUSILLA	+	+	+1		+		+	+	r							+
OREOCHLOA DISTICHA		+				+										
GENTIANA NIVALIS	+	+														
SEDUM ALPESTRE			r	+	r											
SENECIO CARNIOLICUS										+	+					
POLYTRICHUM SEXANGULARE				+												
CLADONIA SILVATICA	+	11		+		+	11	+	+	+	+	+	+	+	11	11
CETRARIA ISLANDICA		+	+	+	+	+	11	+	+	11	+	+	+		+	11
CETRARIA NIVALIS	11	11		+		r	11	+	+	+	11	+	+	+	+	r
THAMNOLIA VERMICULARIS	+			+		+	+		+	+	+	+	+		+	
STEREOCAULON PASCHALE	+	11				r	r		r			+	+	r		
CLADONIA PYXIDATA	+		r	+	r	r	r	+						r	+	
RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM			r		+	+				r		+	+			+
CLADONIA RANGIFERINA								+		r		+		+	+	
CETRARIA ISLANDICA var. CRISPA	+		r	+				+	+	11			+		+	+
ALECTORIA OCHROLEUCA						+		+	+				+		r	

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

das höher gelegene Loiseleurio-Cetrarietum alectorietosum ist mit dem Caricetum curvulae speziell noch verbunden durch *Carex curvula, Primula minima, Cetraria nivalis* und *Thamnolia vermicularis;*

das tiefer gelegene Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum andererseits mit den Nardetalia durch eine Reihe von Rasenelementen, bevorzugt Arten der Curvuletalia: *Geum montanum, Nardus stricta, Veronica bellidioides, Euphrasia minima, Arnica montana.*

Beide Gesellschaften, das Loiseleurietum und das Curvuletum, sind mit den Nardetalia-Rasen durch etliche Curvuletalia-Arten verbunden, wie *Helictotrichon versicolor, Phyteuma hemisphaericum, Potentilla aurea, Juncus trifidus.*

Dagegen fehlt jede spezielle Gemeinsamkeit der beiden genannten Gesellschaften (des Curvuletum wie des Loiseleurietum) mit den Gesellschaften der Vaccinio-Piceetea, von denen sie deutlich getrennt erscheinen. Gerade das Loiseleurio-Cetrarietum erscheint mit den Rasen der Nardetalia noch enger verbunden zu sein als selbst das Caricetum curvulae!

So schreiben bereits 1939 BRAUN-BLANQUET, SISSINGH und VLIEGER (1939: 82) im Prodromus der Pflanzengesellschaften: „Eine schwierige Frage ist die Zugehörigkeit des Verbandes [Loiseleurio-Vaccinion] zu der Ordnung der Vaccinio-Piceetalia, enthält er doch auch manche Arten aus der Ordnung der Caricetalia curvulae (Rasen)." Ähnlich auch BRAUN-BLANQUET (1950: 228) in den Pflanzengesellschaften Rätiens: „. . . gewissermaßen ein Zwischenglied zwischen den alpinen Rasenassoziationen und den subalpinen Zwergstrauchheiden!"

Nur vereinzelt in der Tabelle:

Galium anisophyllum (3, 7), *Saxifraga moschata* (3 : r, 7), *Calluna vulgaris* (6 : 11, 11 : 23), *Carex leporina* (1 : 11, 4 : r), *Poa alpina* (5, 8), *Solidago Virgaurea* var. *alpestris* (8 : r), *Sesleria ovata* (1 : r), *Thesium alpinum* (8 : r), *Lycopodium Selago* (2 : r, 4 : r), *Gnaphalium supinum* (4 : r, 7), *Soldanella pusilla* (7 : 11, 8), *Silene acaulis* (2, 3 : r), *Bartschia alpina* (5), *Sempervivum montanum* (3 : r, 8), *Draba dubia* (3 : r), *Carlina acaulis* (6 : r), *Phyteuma orbiculare* (9), *Salix alpina* (2 : 11), *Salix herbacea* (2 : 11), *Minuartia sedoides* (3), *Gnaphalium norvegicum* (2 : r, 3 : r), *Antennaria dioica* (6 : 11, 9), *Luzula alpino-pilosa* (2), *Hypochoeris uniflora* (7), *Deschampsia flexuosa* (8 : 11), *Lycopodium alpinum* (8). — *Pogonatum urnigerum* (3, 6), *Polytrichum sexangulare* (3 : r), *Polytrichum attenuatum* (4), *Rhacomitrium canescens* (7), *Dicranum montanum* (2 : r), *Polytrichum alpinum* (2), *Polytrichum commune* var. *minor* (2), *Dicranum congestium* (8). — *Cladonia pyxidata* (2, 8 : r, 9), *Cetraria islandica* var. *crispa* (2, 9), *Cladonia gracilis* (2), *Rhizocarpon geographicum* (3, 8).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Interessanterweise stellt auch HADAČ (1962) das analoge Loiseleurio-Vaccinion uliginosi aus der Tatra zur Ordnung der Caricetalia curvulae.

Loiseleurietalia Wendelb. 62

Loiseleurio-Vaccinion Br.-Bl. 26

Loiseleurio-Cetrarietum Br.-Bl. 26

(Tab. III, Aufn. 1—11)

Wegen der unmittelbaren Beziehung dieser Gesellschaft zu den Rasen und nicht zu den Vaccinio-Piceetea muß sie an dieser Stelle be-

TAB. III.
Loiseleurio-Cetrarietum

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AUFNAHMEN NR	53	98	80	92	94	77	63	42	2	134	141
SEEHÖHE in m	2200	2150	2100	2100	2150	2000	2150	2250	2000	2000	2040
EXPOSITION	N	N	W	W	SW	SW	O	W	S	S	S
INKLINATION in Graden	25	10	15	5	15	3	25	5	5	10	12
FLÄCHE m²	35	10	15	30	20	25	100	40	40	100	100
DECKUNG %	90	70	80	95	100	100	70	85	95	90	95
LOISELEURIA PROCUMBENS	44	44	55	44	33	23	23	33	44	44	44
VACCINIUM ULIGINOSUM	22	33	11	11	11	+	+	11	+		22
PHYTEUMA HEMISPHAERICUM	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
FESTUCA PSEUDODURA		+	+	+	11	+	11	+	+	+	+
VALERIANA CELTICA		23	11	11	+	+	+		+	11	11
SAPONARIA PUMILA	+		r	11	+		r3		23	+	+
VACCINIUM VITIS-IDAEA	+			+	+	11	+	+	+	+	11
HELICTOTRICHON VERSICOLOR			+	+	+	+	11	11	+	+	+
PULSATILLA ALPINA subsp. austriaca			+		11	+	11	+	r	11	+
HOMOGYNE ALPINA				+	+			+	+	+	
CAREX SEMPERVIRENS			+		+		r		+	+	
CAMPANULA SCHEUCHZERI					+	+	+			+	+
CHRYSANTHEMUM ALPINUM		+				+	+	+	+	+	
POTENTILLA AUREA						+	+	+	+	11	
VERONICA BELLIDIOIDES						+	+	+	+		
LUZULA MULTIFLORA						+	r	+	+	+	+
VACCINIUM MYRTILLUS	22						11	11	11		+
NARDUS STRICTA							22	+	22	11	11
GEUM MONTANUM							+	+	+	+	+
ARNICA MONTANA							+	+	+	+	
LEONTODON HISPIDUS								+	+	+	+
CAREX CURVULA	11	+		22	44						
JUNCUS TRIFIDUS	12		+	+	22		+				13
OREOCHLOA DISTICHA		11	+	+	+					+	+
PRIMULA MINIMA		+	r	+	+						
EMPETRUM HERMAPHRODITUM	+	+									
AGROSTIS RUPESTRIS			+	+						+	
HIERACIUM ALPINUM				+	+						
LEONTODON HELVETICUS				+	+		11				
SENECIO CARNIOLICUS				r	+		r				
CAMPANULA ALPINA	r			+	+						
HIERACIUM AURICULA				r	+				+		
CAMPANULA BARBATA					r		+	+	r		
ANTHOXANTHUM ODORATUM				r	13	11	11	+			+
EUPHRASIA MINIMA					+	+	22	+			
POLYTRICHUM PILIFERUM						+	+	+	+		
POLYTRICHUM JUNIPERINUM		+					+		+		
CLADONIA SILVATICA	11	+	11	+	+	+	+	+	+	+	32
CETRARIA ISLANDICA	11	+	+	+	+	+	+	+	r		
CETRARIA NIVALIS	+	+	+	+							
THAMNOLIA VERMICULARIS		+	+	+	+						
STEREOCAULON PASCHALE						+	+	r	+		
ALECTORIA OCHROLEUCA				+	+						

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sprochen werden, wie bereits oben bei der Besprechung der Klasse ausgeführt wurde.

Dabei ist das Loiseleurio-Cetrarietum allein auf *Loiseleuria procumbens* aufgebaut, der einzigen beiden Subassoziationen gemeinsamen Charakterart. Daneben finden wir aber noch stete Begleiter, wie:

Vaccinium uliginosum, Phyteuma hemisphaericum, Festuca pseudodura, Valeriana celtica, Saponaria pumila, Vaccinium Vitis-idaea, Helictotrichon versicolor, Pulsatilla alpina subsp. *austriaca, Cladonia silvatica, Cetraria islandica.*

Es können zwei Subassoziationen unterschieden werden:

1. Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum,
2. Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum.

1. Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum subass. nova.
(Tab. III, Aufn. 1—5)

Echte Windeckengesellschaft in höheren Gratlagen (2200—2350 m) bei geringer Neigung (10 — 15°). Auch im Hochwinter schneefrei geblasen.

Da sich diese Gesellschaft innerhalb der Curvuletum-Höhenstufe befindet, finden sich zahlreiche Curvuletum-Elemente, vor allem *Carex curvula* selbst sowie eine Reihe von (höhenbedingten) Differentialarten, die damit dieser Subassoziation und dem Caricetum curvulae gemeinsam sind:

Carex curvula	*Thamnolia vermicularis*
Primula minima	*Cetraria nivalis*

Dagegen fehlen die Rasenelemente des tiefer gelegenen Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum.

Ch.: *Campanula alpina* (nur in dieser Subass.)

Diff.: *Juncus trifidus* *Oreochloa disticha*

Weiters zeigt die Tabelle noch eine weitere Staffelung einzelner Artengruppen, auf deren soziologische Ausweisung jedoch verzichtet wurde.

2. Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum subass. nova
(Tab. III, Aufn. 6—11)

Eine Windeckengesellschaft innerhalb alpiner Rasen in verhältnismäßig geringer Höhe (2000—2100 m), hauptsächlich innerhalb des Nardetums in S-Exposition und wahrscheinlich sekundärer Natur.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Derartige sekundäre *Loiseleuria*-Heiden beschreibt besonders AICHINGER (1957 a) an Hand zahlreicher Beispiele; solche sekundären Gemsheide-Teppiche gehen durch degradative Einwirkung seitens des Menschen speziell aus Rostalpenrosen-Heidelbeer-Heiden (Rhododendro-Vaccinietum) auf kleinsten Bodenerhebungen bzw. Buckeln in Hanglagen zwischen den Rasen hervor. Diese Subassoziation ist durch zahlreiche Rasenelemente, bevorzugt Bürstlingrasen-Arten, gekennzeichnet und dadurch zugleich gegenüber dem vorhergehenden Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum differenziert: *Nardus stricta, Geum montanum, Arnica montana, Euphrasia minima, Veronica bellidioides*; ferner: *Luzula multiflora, Carex sempervirens, Campanula Scheuchzeri, Campanula barbata, Polytrichum piliferum.* Aus der Gruppe der Nardetalia und Vaccinio-Piceetalia sind zu nennen: *Vaccinium Myrtillus, Potentilla aurea, Leontodon hispidus, Anthoxanthum odoratum.*

Reine Differentialarten sind: *Chrysanthemum alpinum* und *Homogyne alpina*, lediglich hier als Charakterart *Stereocaulon paschale.*

Abb. 5. Eisenhut-Westseite. Reliefbedingte Schneeverteilung. Die schneefreien Kanten werden von der Windeckengesellschaft des Loiseleurio-Cetrarietum eingenommen.

Nardo-Callunetea Preisg. 49

Nardetalia (Oberd. 49) Preisg. 49

Gliederung der alpinen und subalpinen Nardetalia-Rasen des Gebietes im Anschluß an OBERDORFER unter Berücksichtigung von BRAUN-BLANQUET und entsprechend den lokalen Verhältnissen am Eisenhut:

Nardetalia

Festucion variae

Festucetum variae

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Eu-Nardion

Aveno-Nardetum
Nardetum cembretosum

Ch. der Nardetalia:

Hieracium Auricula *Antennaria diocia*
Calluna vulgaris

In das Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum ausstrahlend:

Campanula barbata *Luzula multiflora*
Geum montanum *Arnica montana*
Nardus stricta *Carex sempervirens*
Veronica bellidioides *Campanula Scheuchzeri*
Euphrasia minima *Polytrichum piliferum*

Hievon zahlreiche Curvuletalia-Arten:

Geum montanum *Veronica bellidioides*
Nardus stricta *Hieracium Auricula*
Euphrasia minima *Antennaria dioica*
Arnica montana

Festucion variae Br.-Bl. 25

Festucetum variae Brockmann-Jerosch 07
(Tab. IV, Aufn. 1—8)

Die warmen Steilhänge in SO-Exposition werden durch Schafe und Gemsen beweidet, damit wird die Treppenrasenbildung begünstigt; wie überall, so zeigt es sich auch hier, daß die Großviehweide vor den Steilhängen haltmacht. Infolge der Steilheit und auch infolge der Ex-

---

Nur vereinzelt in der Tabelle:

Primula minima (7 : r), *Saxifraga Aizoon* (4), *Primula villosa* (2, 4 : r), *Minuartia sedoides* (2 : r, 3 : r), *Nardus stricta* (1), *Soldanella pusilla* (2 : r), *Cerastium strictum* (7), *Sempervivum arenarium* (1), *Chrysanthemum alpinum* (4 : r, 8 : 11), *Phyteuma nanum* (8 : r), *Melampyrum silvaticum* (3 : r), *Festuca pseudodura* (8), *Valeriana celtica* (2 : r, 4 : r, 7 : r), *Sesleria ovata* (5 : 11), *Carex curvula* (2 : 22, 8), *Luzula nemorosa* (5), *Botrychium Lunaria* (6), *Thesium alpinum* (2 : r), *Polygonum viviparum* (6). — *Polytrichum strictum* var. *alpestre* (6), *Polytrichum alpinum* (6), *Pogonatum urnigerum* (2), *Rhytidiadelphus triquetrus* (6). — *Stereocaulon paschale* (1, 8), *Solorina crocea* (8), *Cetraria nivalis* (2 : r, 7 : 11, 8), *Umbilicaria ventricosa* (1, 3), *Cetraria islandica* var. *crispa* (6 : r), *Cetraria islandica* (3).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

position sind sowohl die großen, über mehrere Hektar sich erstreckenden Rasen des Festucetum variae als auch die zahlreichen bewachsenen Felsbänder frühzeitig (schon März bis April) schneefrei. Oft ist das Festucetum variae noch im Inneren des Waldes auf Felsrippen anzutreffen.

TAB. IV.
Festucetum variae

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7	8
AUFNAHMEN NR	84	85	62	61	36	5	76	97
SEEHÖHE in m	2240	2250	2100	2100	2250	2100	2120	2200
EXPOSITION	S	W	S	O	S	S	S	O
INKLINATION in Graden	35	30	20	10	5	40	5	45
FLÄCHE m²	100	50	50	30	25	30	25	25
DECKUNG %	60	70	100	70	100	95	100	80
FESTUCA VARIA	23	32	22	22	22	44	22	34
HELICTOTRICHON VERSICOLOR	13	32	32	23	+	22		
ANEMONE ALPINA	+	11	+	11	+	33	+	+
JUNCUS TRIFIDUS		+	r	r	11	11	+	+
CAREX SEMPERVIRENS		+		+	r	r	+	
GALIUM ANISOPHYLLUM	+	+	+	22	+	11		
PHYTEUMA HEMISPHAERICUM	+	+	r		+	+	+	
ANTENNARIA DIOICA			r			+	11	
THYMUS SERPYLLUM		11	+	11		+		
DESCHAMPSIA FLEXUOSA	11			+	11			11
ANTHOXANTUM ODORATUM	+	11	32	+	r	+	+	11
GEUM MONTANUM	+	+	+	+	+	r		
EUPHRASIA MINIMA	+	+		+	+		+	+
CALLUNA VULGARIS	r		+3	11		23	+	+
LUZULA MULTIFLORA	+	+	+	r	+	+	+	
VACCINIUM VITIS-IDAEA	+	+	+		r	11		+
VACCINIUM MYRTILLUS	11	+			r			11
HOMOGYNE ALPINA	+	r	+		r			
CAMPANULA SCHEUCHZERI	+	+	11	r				+
VERONICA BELLIDIOIDES	+	+		+			+	+
ARNICA MONTANA	11		+		r	r		
CAMPANULA BARBATA	r		+	11		r		
VACCINIUM ULIGINOSUM		+			r			+
POTENTILLA AUREA	+	+		+	11	r	+	
RHODODENDRON FERRUGINEUM				r		r		r
SILENE RUPESTRIS	+			+			r	+
LEONTODON HISPIDUS					11	r		
FESTUCA NORICA					22			
HYPOCHOERIS UNIFLORA								
GENTIANA ANISODONTA			+			r		
SILENE NUTANS					r			
SEMPERVIVUM MONTANUM	r			+	r			
HIERACIUM AURICULA	r		+			r	+	
POA ALPINA						r	+	
JUNIPERUS SIBIRICA								
LEONTODON HELVETICUS	+	+	+					+
AGROSTIS RUPESTRIS					+		+	11
OREOCHLOA DISTICHA		11	+					+
SAPONARIA PUMILA							+	+
LOISELEURIA PROCUMBENS	+	r						
TRIFOLIUM PRATENSE				+	r			
POLYTRICHUM PILIFERUM	11	+		+			+	12
TORTELLA TORTUOSA	+	r		r				
RHACOMITRIUM CANESCENS				+				+
CLADONIA SILVATICA	+	+	+		r	+	11	+
RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM	+	+	+			r		
CLADONIA PYXIDATA		r	r		r	r		

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ch.: *Festuca varia*

Diff.: 1. Reine Differentialart sowohl gegenüber dem Aveno-Nardetum als auch gegenüber dem Nardetum cembretosum: *Galium anisophyllum. Nardus stricta,* der Bürstling, als Zeiger unregelmäßiger Beweidung, fehlt hier vollständig.

2. Gemeinsame Differentialarten des Festucetum variae mit dem Aveno-Nardetum gegenüber dem Nardetum cembretosum:

Veronica bellidioides	*Sempervivum montanum*
Helictotrichon versicolor	*Sedum alpestre*
Phyteuma hemisphaericum	*Loiseleuria procumbens*
Juncus trifidus	*Polytrichum piliferum*
Silene rupestris	*Cetraria islandica*

Es sind dies zugleich Differentialarten des Aveno-Nardetum gegenüber dem Nardetum cembretosum; dadurch ist das Festucetum variae mit dem Aveno-Nardetum enger verbunden.

3. Dagegen klingen gemeinsame Differentialarten des Festucetum variae mit dem Nardetum cembretosum gegenüber dem Aveno-Nardetum hier bereits aus. (Hievon wäre eigentlich nur *Carex sempervirens* zu nennen.)

Eu-Nardion Br.-Bl. 26

„Bürstlingrasen der bodentrockenen Böden auf saurer Unterlage". AICHINGER (1953).

Aveno-Nardetum
Oberdorfer 59

(Festucetum Halleri nardetosum Br.-Bl.)
(Tab. V, Aufn. 8—26)

Ein Bürstlingrasen, der sich auf ehemaligem Waldboden sekundär ausbreitet. Er stellt derart ein Degradationsstadium dar. In SW- und S-Exposition, bei einer Höhenlage von 1900—2050 m und geringer Geländeneigung (max 20°).

Als Sekundärzeichen kann das Fehlen eigener Differentialarten gewertet werden; lediglich gegenüber dem Festucetum variae und dem Nardetum cembretosum wären zu nennen: *Soldanella pusilla, Chrysanthemum alpinum, Festuca pseudodura, Agrostis rupestris, Polytrichum strictum* var. *alpestre, Polytrichum alpinum.*

Mit dem Festucetum variae (des vorhergehenden Verbandes) ist das Aveno-Nardetum durch gemeinsame Arten verbunden, die dem Nardetum cembretosum (des gleichen Verbandes) fehlen, siehe S. 320.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Demgegenüber ist das Aveno-Nardetum vom Festucetum variae wenig differenziert und nur durch *Nardus stricta* und schwach durch *Leontodon hispidus* unterschieden.

Sowohl im Nardetum cembretosum wie auch in der Verarmung des Aveno-Nardetum (Auf. 17 — 26) fehlen an Charakterarten der Nardetalia: *Antennaria dioica, Polytrichum piliferum* (schwach).

Alle diese vorstehend genannten Differentialartengruppen ergeben zugleich die floristische Differenzierung des Aveno-Nardetum gegenüber dem Nardetum cembretosum.

a) Aveno-Nardetum vaccinietosum subbass. nova
(Tab. V, Aufn. 8 — 16)

Optimale Ausbildung des Aveno-Nardetum. Artenreich und mit einer Reihe hochsteter Arten (vgl. Tabelle). Zwergstrauchreich und vielfach als „Callunetum" (*Calluna*-Fazies) entwickelt. Gegenüber der nachfolgenden Verarmung der Gesellschaft (Aufn. Nr. 17 — 26) artenreicher, gekennzeichnet durch gemeinsame Differentialarten mit dem Festucetum variae (s. d.) und durch *Festuca pseudodura* als eigene Differentialart. Ferner:

Diff.: *Sempervivum montanum* — *Loiseleuria procumbens*
Silene rupestris — *Cladonia pyxidata*
Sedum alpestre

Hiezu kommen weitere Blockierungen innerhalb des Aveno-Nardetum vaccinietosum, die möglicherweise eigene Varianten andeuten (vgl. Tabelle). In der höhenmäßigen Verteilung mitunter außerordentlich schwankend (vgl. Aufn. 8 — 10), jedoch in der floristischen Struktur nicht unterschieden.

Derartige „*Calluna*-Heiden" beschreibt AICHINGER (1956 a: 48 ff.) ausführlich als Waldverwüstungsstadien des Lärchen - Zirben - Fichten-Mischwaldes, dessen Degradation über eine Rostalpenrosen-Heidelbeerheide (Rhodoreto-Vaccinietum Myrtilli), die heidelbeerreiche und die bürstlingreiche *Calluna*-Heide (Callunetum myrtillosum und Nardo-Callunetum vulgaris) zum Bürstlingrasen (Nardetum strictae) als Endstadium im Zuge der degradativen Einwirkung des Menschen führt. Von ihm aus vermag dann — bei Aufhören der Beweidung — eine Regeneration in gegenläufiger Richtung einzusetzen. Eine solche Regeneration kann noch beschleunigt werden durch Einzäunen und Aufforsten derartiger Flächen, vorerst mit der Lärche, welche ihrerseits die Voraussetzung dafür schafft, daß sich in ihrem Gefolge die übrigen Holzarten von selbst wieder anzusiedeln vermögen.

b) Aveno-Nardetum pauperatum (Verarmung)
(Aufn. 17 — 26)

Auffallend an diesem Bürstlingrasen ist seine Artenarmut. Es finden sich nicht einmal eigene Differentialarten, die Gesellschaft ist völlig

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zwergstrauchleer. Ursache dafür dürfte die durchschnittlich höhere Lage (etwa 2200 m) sein. Die Exposition spielt hier ebensowenig eine Rolle wie die Neigung. Auch konnte ich in dieser Gesellschaft häufig Schutt innerhalb des Rasens beobachten. Die Böden sind in den meisten Fällen flachgründig.

Am stärksten verarmt sind die letzten vier Aufnahmen (Nr. 23 bis 26), höchstens durch *Leontodon helveticus* differenziert.

Das Curvulo-Nardetum Oberd. 59 fehlt im Gebiet.

Nardetum cembretosum ass. nova

(Tab. V, Aufn. 1 — 7)

Das Nardetum cembretosum ist ein hochmontanes Wald-Nardetum, welches weitaus tiefer gelegen ist als die vorhergehenden Bürstling-Gesellschaften. (Die Höhen schwanken zwischen 1750 — 1800 m.) Es ist möglicherweise im Untersuchungsgebiet primärer Natur (wenngleich einige Aufnahmen aus einem eindeutig menschlich degradierten Wald stammen). So nimmt es beispielsweise alle Süd-Lagen des Rauterriegels ein, wo sich der früher erwähnte urwüchsige Wald befindet. Überhaupt findet sich das Nardetum cembretosum immer nur in Süd-

---

Nur vereinzelt in den Aufnahmen:

Gentiana anisodonta (8, 10 : r), *Festuca varia* (24 : 11), *Ligusticum Mutellina* (5, 19 : r), *Gentiana punctata* (19 : r), *Gentiana verna* (19 : r), *Saponaria pumila* (9 : r, 10, 14), *Nigritella nigra* (14), *Carex leporina* (20), *Primula minima* (19, 21, 22 : 11), *Campanula alpina* (13), *Pulsatilla vernalis* (14), *Luzula alpino-pilosa* (14, 19), *Oreochloa disticha* (23, 26), *Poa alpina* var. *vivipara* (11 : 11, 17 : 12, 22), *Carlina acaulis* (1 : r, 2, 5, 14, 15, 19 : r), *Selaginella selaginoides* (19 : r, 22), *Carex fusca* (22), *Veratrum album* (19 : r, 26 : r), *Saxifraga Aizoon* (22 : r), *Solidago Virgaurea* var. *alpestris* (3 : r, 11 : r, 12 : r), *Taraxacum officinale* (14 : r), *Phleum alpinum* (17, 19, 22), *Poa laxa* (20 : 11, 25), *Luzula albida* (1, 2 : 32, 15), *Sesleria ovata* (21 : r), *Hypericum maculatum* (10, 15), *Empetrum hermaphroditum* (9 : r), *Polygonum viviparum* (22 : 11), *Ranunculus acer* (1 : r, 22), *Pinus Cembra* (1, 2, 12 : r, 14 : r, 15 : r), *Larix decidua* (1, 21 : r), *Picea excelsa* (1, 2, 6 : r, 15 : r, 21 : r), *Melampyrum silvaticum* (1, 2, 3), *Veronica Chamaedrys* (15 : r), *Silene acaulis* (16, 26 : r), *Minuartia sedoides* (16, 26 : r), *Cerastium strictum* (15, 17 : r, 22), *Veronica fruticans* (22 : r), *Cardamine resedifolia* (22 : r). *Salix alpina* (5), *Draba dubia* (5 : r), *Bartschia alpina* (5), *Coeloglossum viride* (6 : r), *Trifolium badium* (5, 15 : r). *Tortella tortuosa* (2 : r), *Pleurozium Schreberi* (9 : r, 15 : r), *Pogonatum urnigerum* (24, 26), *Dicranum albicans* (21 : r, 24), *Rhacomitrium canescens* (6, 24, 26). — *Umbilicaria ventricosa* (26 : r), *Stereocaulon paschale* (13 : r, 16 : r, 26), *Solarina crocea* (21), *Cetraria nivalis* (21 : r).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAB. V.

	Nardetum alpigenum							Aveno-Nardetum																	
AUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
UFNAHMEN NR	135	134	140	136	137	139	138	16	79	52	46	59	44	41	14	43	1	26	95	81	19	45	65	64	83	70
XPOSITION	S	S	S	S	S	S	S	O	S	S	SSW	SW	W	SW	SO	S	S	S	O	SSW	NO	W	S	SO	W	S
LÄCHE m²	100	100	100	30	25	25	100	30	30	30	25	20	36	30	30	20	36	36	20	35	12	20	30	20	30	25
ECKUNG %	100	100	95	100	100	100	100	95	80	100	100	95	15	85	100	98	100	100	100	100	80	100	95	90	95	85
ERONICA BELLIDIOIDES								+1	r	+	11	+	11	+	r	+	r	11	+	11		+	+	r	+	+
ELICTOTRICHON VERSICOLOR								11	+	11	+	+	11	11	+	+	11		+	+	11		+		+	11
HYTEUMA HEMISPHAERICUM								r	+	+	+	+	+													
EUM MONTANUM		r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	+	+	11	12	12	11	11			+	+	11	11
NTHOXANTUM ODORATUM	11	22	+	+	11	+	11	+	11	11	11		11	+	+	+	11	11	11		+	+	11		11	+
OMOGYNE ALPINA		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	33	12	+	+	11		11	22	+	r
AMPANULA SCHEUCHZERI	+	+				+	+		+	r	r			r	+				+		r		+	+		+
OTENTILLA AUREA	+	+	+	+	+	+	+	11	+	+	+	11	11	+	+	11	33	11	+	+	11			+	+	+
UPHRASIA MINIMA		+		+	+	+			+	r	r	+	r	+	r	+		+	+	+	r	r	+	11	+	+
UZULA ALPINO-PILOSA		+				+	+	+	+	22	23	+	11	+	+	11	11	+	+		r	+	11			
ESCHAMPSIA FLEXUOSA	+	11	r	+	+				11	+	+	+	+	+	+	+	+	r			+	r	+		r	
ULSATILLA ALPINA	+		+	+				r		+	+	+	r		r	r	r	+			+		+	+		+
AMPANULA BARBATA	+	+	+	+	+	+	+		+	+	r	+	+	+	+	11	+	+	+							
RNICA MONTANA	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	11	+	11	11	+	+		+	+	+	r			+		
ACCINIUM MYRTILLUS	11	11	+	+	+	11	11	+1				+	+	11		+				+			+	11	+	
ACCINIUM VITIS-IDAEA			+	+	+	+	+	+	+	11	+	+	+	+	11					+		+		+		+
ACCINIUM ULIGINOSUM	+			+	+	r	+	r		+	+	+	r	11	+	+					11					
ALLUNA VULGARIS		+		11	11	11	11	11	44	+		22		22	11											
IERACIUM AURICULA				+	+	+	r	+	+	+	+	+	r	+						+	+	+		+		+
NTENNARIA DIOICA				+		+		11	+	+	+	+	r	11								+				
AREX SEMPERVIRENS			+	+	+	+	+	+					r	r				+	+			+				
ARDUS STRICTA	11	23	44	44	32	44	44	22	11	44	44	33	23	+	11	34	44	44	32	44		11	11	22	44	
OLDANELLA PUSILLA									+	r				11		+			11	+		r	+	+	+	
EONTODON HISPIDUS			+	+	11	+			+	+	+	+	r	r			22	11	11	+	11					
ESTUCA PSEUDODURA								11		11	11	11	+	+	+	+	12				+	11				
GROSTIS RUPESTRIS												33	+	+		+		11	+	+	r	12				
UNIPERUS SIBIRICA										r		+	r	+		r					+					
ESTUCA NORICA									+		11			11	11	11		+				11	11			
ALERIANA CELTICA					r						+	+		+						11	+					+
HESIUM ALPINUM							+					r	r	r	r											
RIFOLIUM PRATENSE														+	11	+	+					11				
OA ALPINA														+	+	+	+	+	+							
ENTIANA KOCHIANA	+	+	+	+	+	r		+					r	+	r		r	r	r							
OTENTILLA ERECTA	+	+	+	+	+	r					+		+	+										+	r	
ESTUCA RUBRA		32	+	+		22																				
NAPHALIUM SUPINUM	r								11			+				+		+	+	+						
UPHRASIA ROSTKOVIANA				+	+	r			r			r						+				r				
IANTHUS SUPERBUS								+						+												
EUCORCHIS ALBIDA											+		r		+		r									
UNCUS TRIFIDUS								r		+			+	+							r		11		r	
HYMUS SERPYLLUM										+	r	r		+	+											
HODODENDRON FERRUGINEUM	r	+	r										11			+					r					
EMPERVIVUM MONTANUM										r				+		+								r		
ILENE RUPESTRIS	r	+										+	+	r												
EDUM ALPESTRE		r									r		r			r			r							
OISELEURIA PROCUMBENS									r			+	22	+		+			r		+					
EONTODON HELVETICUS																11							+	11	+	11
ALIUM ANISOPHYLLUM													r	r	+				+			+				+
YPOCHOERIS UNIFLORA								+	+						r											
OLYTRICHUM STRICTUM								r	+		+					+		r			+					
OLYTRICHUM ALPINUM								+	+									+			11					
OLYTRICHUM JUNIPERINUM	+		+	+		+	+		+								+			11						
OLYTRICHUM PILIFERUM									+			+				+							+	+		+
OLYTRICHUM ATTENUATUM												+											+	+	+	
ETRARIA ISLANDICA				+		+			+	r	+	+	+	+		+	r	+		+	+		+	+	+	+
LADONIA SILVATICA			+	+			+		11	r	+	r	+	+		+		+		+	+		+	+		+
LADONIA PYXIDATA										r	r	r		r		+										

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lagen innerhalb des Zirbenwaldes, während die doch etwas feuchtere Westseite des Waldes ein richtiges Rhododendro-Vaccinietum cembretosum trägt.

Ch.: *Gentiana Kochiana* *Festuca rubra*
Potentilla erecta *Polytrichum juniperinum*

Faziesbildend bleibt *Nardus stricta.*

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 39
Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 39
Vaccinio Piceion Br.-Bl. 39

Rhododendro-Vaccinietum
Br.-Bl. 27
(Tab. VI, Aufn. 1 — 14)

Kälteharte, aber doch schneeschutzbedürftige Alpenrosen-Heidelbeer-Gesellschaft in mittleren Höhenlagen (1900 — 2100 m), in der Zirben, Lärchen und Fichten vorkommen und sich zu einem echten Wald zusammenschließen können.

Einerseits anthropogen, andererseits orographisch bedingt, ist das Rhododendro-Vaccinietum im Untersuchungsgebiet in verschiedene Subassoziationen aufzuteilen:

Nur vereinzelt in den Aufnahmen:

Gnaphalium supinum (5, 11 : r), *Poa laxa* (5 : r), *Luzula multiflora* (8, 10), *Coeloglossum viride* (9 : r), *Saponaria pumila* (6, 11 : r, 12 : r, 13, 14 : r), *Euphrasia minima* (5 : r, 9, 12), *Euphrasia Rostkoviana* (6 : r), *Primula hirsuta* (13), *Leontodon helveticus* (12 : 11), *Gentiana punctata* (2 : r), *Hieracium intybaceum* (10 : r), *Senecio Fuchsii* (8 : 11), *Alchemilla reniformis* (8 : 11), *Cerastium strictum* (8 : r), *Dianthus superbus* (2, 4 : r, 15 : r), *Silene Cucubalus* (2), *Alnus viridis* (14 : 11), *Geranium silvaticum* (6), *Viola biflora* (6 : r), *Crepis aurea* (6 : r), *Epilobium alpestre* (6 : r), *Ajuga pyramidalis* (5 : r), *Callianthemum coriandrifolium* (14 : r), *Geum reptans* (14 : r), *Primula glutinosa* (14), *Thelypteris Dryopteris* (7), *Asplenium viride* (7), *Lycopodium alpinum* (11 : r, 13), — *Dicranum montanum* (5, 9 : r), *Polytrichum juniperinum* (2, 5, 11), *Polytrichum attenuatum* (10), *Polytrichum alpinum* (15 : 11), *Polytrichum commune minor* (1 : 222, 6, 13, 15), *Dicranum albicans* (5, 11), *Rhytidiadelphus squarrosus* (13), *Rhytidiadelphus triquetrus* (2, 6), *Rhythidium rugosum* (8), *Rhacomitrium microcarpum* (6, 7). — *Cetraria nivalis* (17 : r), *Peltigera canina* (5 : r).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAB. VI.

Rhododendro - Vaccinietum

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
AUFNAHMEN NR	18	60	3	13	4	32	33	51	35	78	91	75	31	48	67	130	131
SEEHÖHE in m	1880	2100	2080	1980	2000	1950	2000	2100	2200	2000	2080	2100	2100	2250	2000	2100	2100
EXPOSITION	N	O	O	S	O	O	NO	WNW	O	W	NO	O	SO	W	O	SW	SW
INKLINATION in Graden	20	15	10	40	20	5	25	15	15	10	45	5	5	20	15	25	25
FLÄCHE m²	15	25	35	20	40	25	30	20	30	50	25	25	20	100	20	3	2
DECKUNG %	100	100	85	70	100	100	100	80	95	70	90	95	50	70	100	95	95
VACCINIUM MYRTILLUS	44	33	33	33	32	22	32	11	22	33	32	44	+	44		22	22
VACCINIUM ULIGINOSUM	12	+	11		+	11	11	33	11	11	11	11	+	22			
RHODODENDRON FERRUGINEUM	+	33	+	11	44	23	32	22	21	23	22	11	11	r	r		
VACCINIUM VITIS-IDAEA	11	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	11	+	22	11	+	11
JUNIPERUS SIBIRICA	11	21	23	12		+	r			23	13	13	11				
HELICTOTRICHON VERSICOLOR		+	+	+		+		r	12	+	+		+	+	+		
ANTHOXANTUM ODORATUM		+		+	r	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
PULSATILLA ALPINA		r	+	r	+	+	r	+	+	+	11	11			+	+	+
HOMOGYNE ALPINA	+	+	+		+	+	+	+	+	+	11	11					
LEONTODON HISPIDUS	+		+	r	+	+	+	+	11	+	+						
GEUM MONTANUM		+	12		+	+	+		+		+	+					
DESCHAMPSIA FLEXUOSA	r	11		11	+	+			+	+	+				33	11	11
FESTUCA PSEUDODURA			+	11	r	11		+	+					+	+		
GALIUM ANISOPHYLLUM			+	+	r	r		r	+					r	r		
JUNCUS TRIFIDUS		+	+1	+		+	r	r	12				+	+			+
FESTUCA NORICA		+		+		+	11	+	12			12	11				
POTENTILLA AUREA		+			+	+	+	r	+			+					
CAMPANULA BARBATA	+	+	+	+		r	+		+								
LUZULA ALBIDA	r	+		11	r											+	
LUZULA SILVATICA ssp. Sieberi	r				21	+											
ARNICA MONTANA		+	r	+	+				r	11					+		
CALLUNA VULGARIS		22	+	11	+					11							
HYPERICUM MACULATUM			22	+	+	+											
CHRYSANTHEMUM ALPINUM			+	+	r					+		+					
THYMUS SERPYLLUM			r	+	r				r					+			
VERONICA BELLIDIOIDES			+	+	+												
ANTENNARIA DIOICA			r	r													
SILENE RUPESTRIS				+	+												
CIRSIUM SPINOSSISSIMUM				+	+					+							
PHYTEUMA ZAHLBRUCKNERI				r	r												
LUZULA ALPINO-PILOSA					+	+	r	+	r					r			
CAREX SEMPERVIRENS					+	+		+	+								
VERATRUM ALBUM		r			r	+	r		r		+						
CAMPANULA SCHEUCHZERI		r		r		r		r		+	+	+	r	r			
SOLDANELLA PUSILLA	+				+	r			+	+	+	11	+				+
EMPETRUM HERMAPHRODITUM						r	12	+			11	+		+			
LOISELEURIA PROCUMBENS	11							33	r	r3	11	+	r	r			
VALERIANA CELTICA								+	r	+	+	+	+	+			
SESLERIA OVATA								+	+			r	+		+		
PHYTEUMA HEMISPHAERICUM			r						+	+	+			+			
LARIX DECIDUA					r				r	r				r			
DESCHAMPSIA CAESPITOSA			11			11	12										
MELAMPYRUM SILVATICUM	+				+	+	r										
ADENOSTYLES ALLIARIAE						+	+										
PEUCEDANUM OSTRUTHIUM				r		11	r										
SILENE ACAULIS								+					r	+			
PRIMULA MINIMA								r					r	+			
SEMPERVIVUM MONTANUM				+					r				r	+	+		
PICEA EXCELSA				r			r						+	r	r		
PINUS MUGO														44	44	44	44
SOLIDAGO VIRG. AUREA				r								r			+		
PINUS CEMBRA				r		r	r			r	+		r				
LONICERA COERULEA													12	11			
DRYOPTERIS DILATATA					+												
POA ALPINA				12		+						+					
SESLERIA DISTICHA								+				11			r		
PLEUROCIUM SCHREBERI	r	+				+	23	+	13	11			+3		11		
HYLOCOMIUM SPLENDENS	13						23	+	+	11			+	+	11		
DICRANUM SCOPARIUM	r					+	23	+		+			+3	+	11		
TORTELLA TORTUOSA						r	r	r				r	r	r			
RHACOMITRIUM CANESCENS			r		r	r3					r			r			
CLADONIA SILVATICA	+	+	r		r		+	+	+	+	11	+	r	+	23		
CETRARIA ISLANDICA	+		r				+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	
CLADONIA RANGIFERINA			r					+	+	+	+		r	+			
CLADONIA PYXIDATA			r		r		r		r				r	r	r		
RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM			r					+	+				+	+		+	
PELTIGERA APHTOSA					r		+						r				

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1. Rhododendro-Vaccinietum cembretosum;
2. Rhododendro-Vaccinietum callunosum: anthropogen bedingt;
3. Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum: orographisch bedingt, mit zwei Varianten:
   a) festucosum (Rasenvariante),
   b) loiseleuriosum (Zwergstrauchvariante);
4. Rhododendro-Vaccinietum mugetosum.

Gemeinsame Charakterarten des Rhododendro-Vaccinietum callunosum und extrasilvaticum:

Rhododendron ferrugineum *Vaccinium Myrtillus*
Juniperus sibirica

Charakterarten, die nur im Rhododendro-Vaccinietum callunosum vorkommen:

Melampyrum silvaticum *Luzula silvatica*
Luzula albida

Charakterarten, die nur im Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum vorkommen:

Ch.: *Empetrum hermaphroditum* *Dicranum scoparium*
Pleurozium Schreberi

Daneben sind noch *Rhododendron ferrugineum, Juniperus sibirica* und *Vaccinium Myrtillus* stete Dominante mit großem Deckungswert; auch *Vaccinium Vitis-idaea* und *Vaccinium uliginosum* sind stete Dominante, jedoch mit geringerem Deckungswert. Außer den Vaccinien sind als stete Begleiter noch *Helictotrichon versicolor* und *Leontodon hispidus* zu nennen, schließlich *Geum montanum* und *Deschampsia flexuosa.*

1. Rhododendro-Vaccinietum cembretosum Pallmann et Haffter 33

Es ist dies die Nadelwaldgesellschaft, die im Verbreitungsgebiet der Zirbe besonders hervortritt. Das Rhododendro-Vaccinietum cembretosum unterscheidet sich in seiner floristischen Struktur kaum vom Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum, wohl aber sehr wesentlich in seiner Physiognomie von den übrigen Subassoziationen durch den Waldcharakter, bedingt durch das Auftreten von Zirbe, Lärche und Fichte mit dem prächtigen urwüchsigen Wald auf dem Rauterriegel.

2. Rhododendro-Vaccinietum callunosum subass. nova
(Tab. VI, Aufn. 1 — 5)

Baumarmes bis baumfreies, besenheidereiches Alpenrosengebüsch oberhalb der anthropogen herabgedrückten, aktuellen Waldgrenze. Teil-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

weise geschwendet und durch den einsetzenden und noch andauernden Viehtritt weiter degradiert. Innerhalb der Gesellschaft zahlreiche Nardetum-Elemente. Hauptsächlich in O-Lage, aber auch häufig in W- und SW-Exposition bei schwacher Hangneigung (10 — 20°).

Außer durch die schon früher erwähnten Charakterarten *Luzula albida, Luzula silvatica* und *Melampyrum silvaticum* ist das Rhododendro-Vaccinietum callunosum durch eine Reihe von Differentialarten gegenüber dem Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum unterschieden:

Calluna vulgaris
Arnica Montana
Hypericum maculatum
Veronica bellidioides
Chrysanthemum alpinum

Abb. 6. SW-Seite des Eisenhutes mit (geschwendetem) Rhododendro-Vaccinietum callunosum.

3. Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum Pallmann et Haffter 37 (Tab. VI, Aufn. 6 — 14)

Etwas höher als die vorhergehende Subassoziation callunosum gelegen, vor allem in N- und NO-Exposition in Lawinenkesseln, zwischen Wald und Baumgrenze bei reichlicher winterlicher Schneebedeckung. Bevorzugt humusreiche Böden inmitten grober Felsblöcke. Ein ursprünglich baumfreies Alpenrosengebüsch infolge der hohen Schneelage. Gegenüber dem anthropogenen Rhododendro-Vaccinietum callunosum differenziert: Durch Charakterarten, die nur in dieser Subassoziation auftreten, wie *Empetrum hermaphroditum, Pleurozium Schreberi, Dicranum scoparium;* ferner durch *Soldanella pusilla, Hylocomium splendens, Cladonia rangiferina, Loiseleuria procumbens, Valeriana celtica* subsp. *norica*; schließlich noch durch etliche Rasenelemente, wie vor allem *Campanula Scheuchzeri* (und *Potentilla aurea*).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vom Empetro-Vaccinietum ist diese Gesellschaft durch *Rhododendron ferrugineum* unterschieden; außerdem liegt sie etwas tiefer als das Empetro-Vaccinietum.

a) Variante festucosum var. nova
(Aufn. 6 — 9)

Eine Rasenvariante mit einer Reihe gemeinsamer Differentialarten mit dem Rhododendro-Vaccinietum callunosum: *Festuca norica, Juncus trifidus, Potentilla aurea, Festuca pseudodura, Galium anisophyllum, Campanula barbata.*

Als reine Differentialarten gegenüber der Variante loiseleuriosum sind zu nennen: *Luzula alpino-pilosa, Carex sempervirens, Veratrum album.*

Die Variante umfaßt zwei Subvarianten:

a_1) Subvariante von *Deschampsia caespitosa* (Aufn. 6 — 7),
a_2) Subvariante von *Loiseleuria procumbens* (Aufn. 16).

b) Variante loiseleuriosum var. nova (Aufn. 10 — 14)

Eine zwergstrauchreiche Variante und teilweise in die vorhergehende Loiseleuria-Subvariante des „festucosum" hineinreichend.

Diff.: *Loiseleuria procumbens*
Valeriana celtica subsp. *norica*
Phyteuma hemisphaericum
Sesleria ovata

Die letzten beiden Aufnahmen (Nr. 13 und 14) weichen stärker ab; bei allgemeiner Artenverarmung sind sie durch *Silene acaulis, Primula minima, Sempervivum montanum* und *Juncus trifidus* differenziert.

4. Rhododendro-Vaccinietum mugetosum Br.-Bl. 39
(Tab. VI, Aufn. 14)

Die Aufnahme 14 ist durch das dominante Auftreten von *Pinus mugo* sowie durch *Alnus viridis* mit *Lonicera coerulea* und einigen Feuchtigkeitszeigern gekennzeichnet. Sie deutet derart eine eigene Subassoziation an.

Pinetum mugo
prov.
(Tab. VI Aufn. 15 — 17 und Tab. VII, Aufn. 1 — 3)

Gekennzeichnet durch eine ausgesprochene Verarmung in der Artenzahl. Wie aus den Aufnahmen 1 — 3 hervorgeht, ist *Pinus mugo* einzige Charakter- und Differentialart. Stärker vertreten ist neben *Deschampsia flexuosa* noch *Vaccinium Myrtillus* und *Vaccinium Vitis-idaea,* als stete Arten *Anthoxanthum odoratum* und *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca.* Infolge des Fehlens bzw. des entscheidenden Zurück-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAB. VII. Pinetum mugo			
LAUFENDE NR	1	2	3
AUFNAHMEN NR	67	130	14
SEEHÖHE in m	2000	2100	2100
EXPOSITION	O	SW	SW
INKLINATION in Graden	15	25	25
FLÄCHE m²	20	3	2
DECKUNG %	100	95	95
VACCINIUM VITIS-IDAEA	11	+	11
PINUS MUGO	44	44	44
DESCHAMPSIA FLEXUOSA	33	11	11
ANTHOXANTHUM ODORATUM	+	+	+
ANEMONE ALPINA	+	+	+
VACCINIUM MYRTILLUS		22	22
RHODODENDRON FERRUGINEUM	r		
DICRANUM SCOPARIUM	11		
HYLOCOMIUM SPLENDENS	11		
PLEUROCIUM SCHREBERI	11		
POLYTRICHUM ALPINUM	11		
POLYTRICHUM COMMUNE var. minor	+		
CETRARIA ISLANDICA	+	+	
CLADONIA SILVATICA	22		
THAMNOLIA VERMICULARIS	+		
CETRARIA NIVALIS		r	
RHIZOCARPON GEOGRAPHICUM		+	

TAB. VIII.			
LAUFENDE NR	1		
AUFNAHMEN NR	117		
SEEHÖHE in m	2200		
EXPOSITION	–		
INKLINATION in Graden	–		
FLÄCHE m²	5		
DECKUNG %	80		
VACCINIUM ULIGINOSUM	22		
RHODODENDRON FERRUGINEUM	+3		
VACCINIUM VITIS-IDAEA	32		
EMPETRUM HERMAPHRODITUM	44		
VALERIANA CELTICA	+		
PRIMULA MINIMA	+		
PINUS CEMBRA	r		
LLOYDIA SEROTINA	r		
HYLOCOMIUM SPLENDENS	+		
DICRANUM SCOPARIUM	+		
CLADONIA SILVATICA	+		
CETRARIA NIVALIS	+		

Nur vereinzelt in den Aufnahmen der Tabelle VII:

Helictotrichon versicolor (1), *Arnica montana* (1), *Luzula nemorosa* (2), *Festuca pseudodura* (1), *Juncus trifidus* (3), *Soldanella pusilla* (3), *Sesleria ovata* (1), *Sempervivum montanum* (1), *Picea excelsa* (1 : r), *Solidago Virgaurea* var. *alpestre* (1), *Dianthus superbus* (1 : r).

tretens der Charakterarten des Rhododendro-Vaccinietum und dessen übriger Artengarnitur ist das Pinetum mugo kein Rhododendro-Vaccinietum mehr. Wahrscheinlich steht es jedoch dem Rhododendro- Vaccinietum insoferne nahe, als es eine Verarmung dieser vielgestaltigen Gesellschaft darstellen könnte. Auf keinen Fall entspricht es dem Mugeto-Rhodoretum hirsuti des Kalkgesteins!

Die kümmerlichen Latschenbestände auf der W-Seite des Eisenhutes könnten als Anflug der Latschensamen vom gegenüberliegenden, latschenreichen Königstuhlmassiv gewertet werden. Am Eisenhut finden die Samen zwar keinen Kalk, dafür aber die für das Latschenwachstum günstige Trockenheit des Bodens.

WENDELBERGER ist dagegen der Ansicht, daß es sich auch um letzte Reste eines einstmals geschlossenen Latschengürtels handeln könnte, der gerade in dieser Lage — an der Ökonomischen Waldgrenze — der menschlichen Rodung und anschließenden Beweidung bis auf geringe Restflecken zum Opfer gefallen wäre. Dafür würde auch die Tatsache sprechen, daß die obersten Lagen des Rhododendro-Vaccinietum bereits einer Subass. mugetosum entsprechen, in der sich die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Latschen unter dem Schutz des erhaltenen Hochwaldes noch bewahrt haben.

Auf basischem Gestein bildet *Pinus mugo* allgemein einen Strauchgürtel zwischen Hochwald und Zwergstrauchheiden. Auf Silikatgestein findet sich Krummholz überall dort, wo die Standorte entsprechend trocken sind: es scheint nicht so sehr eine etwaige Bindung der Latsche an basisches Gestein vorzuliegen, als vielmehr eine Bevorzugung allgemein trockener Standorte. Diese aber sind über Kalkgestein auf alle Fälle gegeben, über Silikat dagegen nur seltener. Das wird auch durch die Tatsache unterstrichen, daß *Pinus mugo* in ihrer Autökologie keineswegs als basiphil zu bezeichnen ist: sie wächst auch im Kalkgebirge über tiefgründigem, saurem Alpenhumus (das Pinetum mugi acidiferens AICHINGER) ebenso wie auf extrem sauren Waldhochmooren.

Es dürfte sich hier — einem Gedanken HÜBLS folgend — ohne Zweifel um Erscheinungen eines Konkurrenzphänomens in dem Sinne handeln, daß auf den frischen Silikatstandorten die konkurrenzkräftigeren Grünerlen (oder aber Zwergstrauchheiden) die überaus konkurrenzschwache Latsche nur dort hochkommen lassen, wo ihre eigenen Standortsansprüche nicht befriedigt werden — also vor allem auf nicht hinreichend frischen bis feuchten Standorten. (Dagegen dürften die großen Latschenfelder etwa der Hohen Tatra — ebenfalls nach einem Gedanken von E. HÜBL — durch das Fehlen der Grünerle in diesem Gebirge aus geographisch-historischen Gründen ermöglicht werden.)

Empetro-Vaccinietum
Br.-Bl. 26
(Tab. VIII, Aufn .1)

Diese mit dem Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum alternierende, jedoch weitaus seltener auftretende Zwergstrauchgesellschaft findet sich an ähnlichen Standorten wie das Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum, bevorzugt aber innerhalb dieser die Geländekuppen bzw. Rücken. Trotzdem verlangt es ausreichende winterliche Schneebedeckung, nur mit etwas früherer Aperzeit. So findet sich das Empetro-Vaccinietum im Untersuchungsgebiet auf „Mugeln" und Kuppen innerhalb eines Lawinenkessels, reicht aber auch höher hinauf als das Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum.

Ch.: *Empetrum hermaphroditum Lycopodium alpinum*

Als Begleiter fungieren vor allem *Vaccinium uliginosum* und *Vaccinium Vitis-idaea.*

Betulo-Adenostyletea Br.-Bl. 48
Adenostyletalia Br.-Bl. 31
Adenostylion alliariae Br.-Bl.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Adenostylo-Peucedanetum ostruthii

Ass. nova

(Tab. IX, Aufn. 1 — 7)

Fast nur auf der N- und NO-Seite des Untersuchungsgebietes, zwischen beschattenden Felsblöcken, findet sich eine Hochstaudenflur auf feuchtem Boden. Diese Gesellschaft bevorzugt die Erdbänder zwischen großen Felsblöcken, da dort die längere Schneebedeckung den Boden das ganze Jahr feucht hält. Außerdem sind solche geschützte Stellen bevorzugte Gemsen- und Hirschläger. Die Düngung wirkt begünstigend auf einzelne nitrophile Arten.

TAB. IX.
Adenostylo - Peucedanetum ostruthii

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5	6	7
AUFNAHMEN NR	20	21	103	125	111	120	112
SEEHÖHE in m	2150	1950	1950	2000	2050	2050	2200
EXPOSITION	NW	NNO	S	NO	–	–	N
INKLINATION in Graden	25	5	5	3	–	–	30
FLÄCHE m²	40	16	10	10	10	5	25
DECKUNG %	70	90	100	80	90	100	85
ACONITUM TAURICUM	r	r	22		+	+	+
DESCHAMPSIA CAESPITOSA		11	+	33	11	22	
SOLDANELLA PUSILLA		+			+		21
CHRYSOSPLENIUM ALTERNIFOLIUM			22		+		
LUZULA ALPINO-PILOSA	11				21	11	33
VERATRUM ALBUM		+		11	11	11	11
RUMEX ARIFOLIUS				22	22	32	11
GEUM MONTANUM				11		+	+
PEUCEDANUM OSTRUTHIUM	23	11	+	+	11	11	
VIOLA BIFLORA	r	11	+	+	+		
HOMOGYNE ALPINA	+	+		+	+		
ADENOSTYLES ALLIARIAE		+	44	22	22		
ATHYRIUM DISTENTIFOLIUM				+3	11		
FESTUCA RUBRA						+	22
SENECIO DORONICUM			+	+		+	
CARDAMINE PRATENSIS		+	+			+	
GENTIANA KOCHIANA	r		+			+	
PEDICULARIS RECUTITA				+			

TAB. X.
Cardaminetum amarae

LAUFENDE NR	1	2	3	4	5
AUFNAHMEN NR	121	106	109	108	124
SEEHÖHE in m	1950	2100	2000	1900	2000
EXPOSITION	W	SW	–	–	NO
INKLINATION in Graden	20	5	–	–	3
FLÄCHE m²	40	10	10	10	10
DECKUNG %	50	100	100	100	80
ACONITUM TAURICUM	22	33	21	22	
DESCHAMPSIA CAESPITOSA	+	44	+	22	11
SOLDANELLA PUSILLA	+	11	+	+	+
CHRYSOSPLENIUM ALTERNIFOLIUM	11	+		+	+
CARDAMINE AMARA	11	11	32	11	11
CALTHA PALUSTRIS			11	11	22
LUZULA ALPINO-PILOSA	32	11			
VERATRUM ALBUM			+	+	
SAXIFRAGA STELLARIS					+
CRATONEURON DECIPIENS	11	23	55	33	44

Nur vereinzelt in der Tabelle IX:

Willemetia stipitata (4), *Polystichum Lonchitis* (4), *Geum rivale* (3 : 11), *Chaerophyllum Villarsii* (4), *Salix alpina* (2), *Thelypteris Dryopteris* (4), *Senecio Fuchsii* (4), *Soldanella alpina* (7), *Carex atrata* (2 : r), *Anemone alpina* (1, 2, 7), *Callianthemum coriandrifolium* (2), *Leontodon hispidus* (1, 2 : r, 7 : 11), *Bartschia alpina* (2), *Taraxacum officinale* (1, 2 : 11), *Vaccinium Myrtillus* (1 : r, 2), *Phleum alpinum* (3), *Poa alpina* (1 : r, 2 : r), *Polygonum viviparum* (1 : r), *Senecio ovirense* (2), *Myosotis alpestris* (1), *Anthoxanthum odoratum* (1 : 11), *Hieracium silvaticum* subsp. *murorum* (1 : r), *Campanula Scheuchzeri* (1 : r), *Rhododendron ferrugineum* (2 : 12), *Swertia perennis* (2), *Juniperus sibirica* (1 : r), *Solidago Virgaurea* subsp. *alpestris* (1). — *Hylocomium splendens* (1 : r, 2, 7 : r), *Dicranum albicans* (7 : 23), *Polytrichum attenuatum* (7), *Barbula connulata* (1 : r), *Dicranum scoparium* (1 : r).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ch.: *Adenostyles Alliariae* *Rumex arifolius*
Peucedanum Ostruthium *Veratrum album*
Viola biflora

Bemerkenswert ist hier, wie in allen Hochstaudenfluren, die starke Staffelung der jeweils dominanten Arten, die fast immer faziesbildend wirken können.

Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et Tx 43
Montio-Cardaminetalia Pawlowski 28
Cardamineto-Montion Br.-Bl. 25
(Tab. X, Aufn. 1 — 5)

Cardaminetum amarae
Br.-Bl. 26

Expositionsunabhängige, doch geringe Neigungen (nicht mehr als 20°) bevorzugende Quellflurgesellschaft rasch fließender, kalkarmer Quellen mit kiesigem Grund, gekennzeichnet durch das Dominieren einzelner Charakterarten.

Ch.: *Cardamine amara*
Chrysoplenium alternifolium
Cratoneuron decipiens

Bryum Schleicheri — Juncus castaneus Ass. prov.
(Tab. XI, Aufn. 2)

Quellflurgesellschaft flachfließender Gewässer. Starkes Dominieren der Charakterarten:

Ch.: *Bryum Schleicheri* *Juncus castaneus*

Scheuchzerio-Caricetea fuscae
Caricetalia fuscae
Caricion fuscae

Juncus castaneus-Drepanocladus exannulatus Ass. prov.
(Tab. XI, Aufn. 1)

Ansätze einer Verlandungsgesellschaft im Gebiete nur in unmittelbarer Nähe des Dieslingsees (1818) und sicher der Spezialfall eines Niedermoores höherer Lagen. Durch zahlreiche Charakterarten ausgezeichnet:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Ch.: *Juncus castaneus*
Eriphorum angustifolium
Cardamine pratense
Viola palustris
Swertia perennis
Epilobium nutans
Willemetia stipitata
Juncus triglumis
Carex fuliginosa
Carex fusca
Drepanocladus exannulatus

TAB. XI.

LAUFENDE NR	1	2
AUFNAHMEN NR	101	135
SEEHOHE in m	1888	1880
EXPOSITION	W	N
INKLINATION in Graden	3	3
FLÄCHE m²	25	10
DECKUNG %	90	95
JUNCUS CASTANEUS	33	33
ERIOPHORUM ANGUSTIFOLIUM	12	+
CALTHA PALUSTRIS	12	+
CARDAMINE PRATENSE	+	+
VIOLA PALUSTRIS	+	+
SWERTIA PERENNIS	+	+
EPILOBIUM NUTANS	+	+
CAREX FUSCA	+	+
LEONTODON HISPIDUS	+	
TRIFOLIUM PRATENSE	+	
LARIX DECIDUA	+	
AGROSTIS RUPESTRIS	+	
SAXIFRAGA AIZOIDES	+	
HELIOSPERMA QUADRIDENT.	+	
WILLEMETIA STIPITATA		22
SAXIFRAGA STELLARIS		+
JUNCUS TRIGLUMIS		+
DESCHAMPSIA CAESPITOSA		11
CAREX FULIGINOSA		+
SELAGINELLA SELAGINOIDES		11
DREPANOCLADUS EXANNULATUS	55	
BRYUM SCHLEICHERI	+	44
CLADONIA SILVATICA	+	

Nur vereinzelt in der Tabelle:

Willemetia stipitata (1), *Taraxacum officinale* (1), *Saxifraga rotundifolia* (4, 5), *Myosotis palustris* (1), *Trichophorum caespitosum* (3, 4 : r). — *Marchantia sp.* (1).

VI.
Rückblick

Die vorliegenden Studien behandeln das Massiv des Eisenhutes (2441 m) mit dem Wintertaler Nock (2394 m), in den Gurktaler Alpen gelegen, unweit nordöstlich der Turracher Höhe. Die Flanken der Berge tragen Nadelholzwälder innerhalb der Subalpinen Stufe, aus denen sich die rasenbedeckten Gipfel der Alpinen Stufe herausheben.

Ihrer Struktur nach sind diese Nadelholzwälder aus Zirbe, Lärche und Fichte aufgebaut, mit reichem Unterwuchs an Alpenrosen (Rho-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dodendro-Vaccinietum cembretosum). Ein prächtiger urwüchsiger Wald am S-Hang des Eisenhutes, auf dem Rauterriegel, läßt die ursprüngliche Struktur eines derartigen subalpinen Waldes mit seiner natürlichen Holzartenzusammensetzung erkennen. Die angrenzenden Wirtschaftswälder sind durch menschliche Einwirkung verschieden stark verändert.

Während dieser Zirben-Lärchen-Fichtenwald allgemein reich mit Alpenrose und Heidelbeere bestanden ist, zeigt gerade dieser urwüchsige Wald auf dem Rauterriegel in S-Exposition zum Teil einen Bürstlingrasen als Unterwuchs, die Subalpine Borstgrasmatte (Nardetum cembretosum) tieferer Lagen.

Der Zirbenwald bildet im Gebiet allenthalben die Waldgrenze. Diese ist auf den flachen W-, S- und O-Hängen im Zuge der jahrhundertelangen Beweidung künstlich durch den Menschen herabgedrückt worden — wir sprechen von einer „Aktuellen" Waldgrenze (dem „Sekundär-ökonomischen Waldtyp" im Sinne SCHROETERS). In der Urlandschaft war die natürliche Waldgrenze (der „Klimatische Typ" der Waldgrenze) weitaus höher gelegen, mit allmählich ausklingendem Baumwuchs.

Der Bereich zwischen der heutigen, künstlichen und der einstigen, natürlichen Waldgrenze wird von Degradationsgesellschaften eingenommen. Im Anschluß an AICHINGER kann man hiebei eine gleitende Verwüstungsserie erkennen, die vom einstigen Zirben-Lärchen-Fichtenwald (Rhododendro-Vaccinietum cembretosum) ausgeht, innerhalb dessen schon durch menschliche Einflußnahme eine Holzartenverschiebung stattfindet, bis schließlich nur mehr das Unterholz — das Alpenrosengebüsch, mit wenigen oder schließlich gar keinen Restbäumen mehr — verbleibt; dieses wird dann weiter herabgewirtschaftet zu einer heidelbeerreichen und schließlich einer bürstlingreichen *Calluna*-Heide eindeutig sekundären Charakters; schließlich wird mit einem sekundären Bürstlingrasen, der Hochlagen-Borstgrasmatte (Aveno-Nardetum), das letzte Verwüstungsstadium erreicht. Bei Wegfallen der menschlichen Einwirkung kann es zu einer Regeneration bis zum einstigen Ausgangswald kommen.

Diese Hochlagen-Borstgrasmatte (Aveno-Nardetum), eine Folge ungeregelten Weidebetriebes, nimmt den größten Teil des Untersuchungsgebietes ein: alle flacheren Hänge der NW-, W-, S-, O- und NO-Exposition, die einen Betritt durch Rinder überhaupt gestatten, bedeckt der Bürstlingrasen. Es ist dies die Vegetation der „Pleißen", der sanft geneigten und gewellten Rasenflächen der Unteren Alpinen Stufe. Auf kleinen Erhebungen, auf windausgesetzten Buckeln und Kuppen innerhalb dieses Bürstlingrasens aber entwickelt sich eine Gemsheidengesellschaft von ebenfalls sekundärem Charakter, der bürstlingreiche Gemsheidenteppich (Loiseleurio-Cetrarietum nardetosum), der infolge des räumlichen Kontaktes verschiedene Elemente des Bürstlingrasens in sich aufnimmt. Er ist in den meisten Fällen reliefunabhängig und kann nicht mehr als ausgesprochene Windeckengesellschaft gewertet werden,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

wie dies beim höhergelegenen Loiseleurio-Cetrarietum alectorietosum der Fall ist.

An der W- und SW-Seite des Eisenhutes schließlich finden sich in dieser Höhenlage noch kümmerliche Fragmente eines Latschenbusches (Pinetum mugo), von meist nur wenigen Quadratmetern Erstreckung. Hiebei handelt es sich möglicherweise um Reste eines einstigen Krummholzgürtels oberhalb des Hochwaldes, der sich gerade in dieser, vom Menschen überaus beeinträchtigten Lage nur noch in spärlichen Resten erhalten konnte. Im angrenzenden Hochwald dagegen, unmittelbar unterhalb der heutigen, künstlichen Waldgrenze, konnte sich das Krummholz besser behaupten und bildet dort das Unterholz einer eigenen, krummholzreichen Ausbildung des Zirbenwaldes (Rhododendro-Vaccinietum mugetosum).

Die Obere Alpine Stufe schließlich, in Höhen oberbalb von 2200 m, ist von Haus aus gehölzfrei und wird von echtem alpinem Rasen bedeckt. Hier ist die klimabedingte Endgesellschaft der Vegetation im ausgeglicheneren Relief (die „Klimaxgesellschaft", analog dem Zirbenwald, dem Rhododendro-Vaccinietum cembretosum der Subalpinen Stufe), der Krummseggenrasen (Caricetum curvulae cetrarietosum). Er bedeckt die flachen Hänge dieser Höhenstufe, bevorzugt in Westlage. Auf den windgefegten Kanten exponierter Lagen wird der Krummseggenrasen von einer flechtenreichen Gemsheidengesellschaft abgelöst (dem Loiseleurio-Cetrarietum curvuletosum). Diese extrem windharte Gesellschaft vermag selbst winterliche Schneefreiheit zu ertragen. Infolge des räumlichen Kontaktes mit den benachbarten Krummseggenrasen dieser Höhenlagen ergibt sich ein entsprechender Anteil an Rasenelementen in dieser Zwergstrauchgesellschaft.

Auf den warmen Steilhängen der SO-Seite des Berges dagegen, den bodentrockeneren „Planggen", stellt sich ein Treppenrasen ein, der Buntschwingelrasen (Festucetum variae). Der steilen Lage dieser Standorte wegen wird dieser Raum kaum durch Rinder, höchstens durch Schafe und Gemsen beweidet. Er ist durchaus autochthoner Natur, jedoch nicht allgemein klimatisch, sondern durch das steile Relief bedingt.

In lange schneebedeckten Mulden innerhalb des Krummseggenrasens siedeln Schneetälchengesellschaften; ein Polytrichetum sexangularis, das im Gebiet auffallend moos- und flechtenarm ist, und eine Krautweidegesellschaft (Salicetum herbaceae) in Gratlagen, die durch Schneeverwehungen und Wächten längere Zeit schneebedeckt bleiben, aber doch schneller aper sind als die Standorte des Polytrichetum sexangularis.

Von dieser Vegetationsdecke auf den sanfteren, flacheren Hängen des Eisenhutes weichen die steilen Nordabstürze des Eisenhutes und des Wintertaler Nocks ab. Hier siedelt auf humusreichen Standorten ein moosreicher Hainsimsenrasen (das Luzuletum spadiceae hylocomietosum), eine Schuttgesellschaft, die infolge der Lawinenabgänge oft schon frühzeitig schneefrei wird. Daran schließt nach unten zu auf

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lange schneebedecktem, feuchtem und noch bewegtem Schutt eine Pioniergesellschaft von verwandter Struktur an, der säulerlingreiche Hainsimsen-Rasen (Luzuletum spadiceae oxyrietosum, mit deutlicher Beziehung zur Säuerlingsflur, dem Oxyrietum digynae). Am Grund der nordseitig gelegenen Lawinenkessel, wo die alljährlichen Lawinen ein Aufkommen des Baumwuchses unmöglich machen, wächst ein Alpenrosengebüsch, das infolge der Lawinen baumlos bleibt (das Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum. Hier handelt es sich um den „Orographischen Typ" einer natürlichen Waldgrenze, weit oberhalb derer sich auf emporragenden Felsrippen und -riegeln Bäume noch zu halten vermögen. Auf kleineren Geländekuppen innerhalb des baumfreien Alpenrosengebüsches — gleichfalls lange schneebedeckt, aber schon etwas früher ausapernd — alterniert mit dieser Gesellschaft eine weitere Zwergstrauchheide, das Empetro-Vaccinietum.

Häufig findet sich innerhalb des Rhododendro-Vaccinietum (extrasilvaticum bzw. cembretosum) eine Hochstaudengesellschaft, das Adenostylo-Peucedanetum ostruthii, bevorzugt in N- und NO-Lagen, in ganzjährig durchfeuchteten Erdnischen zwischen beschattenden Felsblöcken. — Rasch fließende Quellgewässer im kiesigen Grund säumt eine Quellflur, das Cardaminetum amarae. Schon ganz im subalpinen Zirbenwald liegt ein reizender See, der Dieslingsee, an dessen schattigem SO-Ufer sich Ansätze eines Niedermoores zeigen, das reich an der sternblütigen Binse *(Juncus castaneus)* ist.

Die Sukzession der Pflanzengesellschaften verliert besonders im Gebirge stark an Bedeutung, denn hier sind in erster Linie klimatisch-edaphische Bedingungen für die Zusammensetzung der Gesellschaften maßgebend. Dies konnte ich im Untersuchungsgebiet deutlich beobachten.

VII. Schrifttum

AICHINGER, E., 1933. Vegetationskunde der Karawanken. Pflanzensoziologie 2, Jena.

— 1951. Vegetationskundliche Vorarbeiten zur Ordnung von Wald und Weide. Angew. Pflanzensoz. *2:* 53—128.

— 1953. Der Bürstling und seine Bekämpfung. Klagenfurt.

— 1956 a. Die *Calluna*-Heiden (Callunetum vulgaris) und die *Erica carnea*-Heiden (Ericetum carneae). Angew. Pflanzensoz. *12.*

— 1956 b. Exkursionsführer für die XI. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch die Ostalpen 1956. Angew. Pflanzensoz. *16.*

— 1957 a und b. Die Zwergstrauchheiden als Vegetationsentwicklungstypen (Fortsetzung und Schluß). Angew. Pflanzensoz. *13* und *14.*

— 1958. Pflanzensoziologische Studien am Südfuß der Hochalmspitze — Carinthia II, *63* (148: 120—139) 1962. Vegetationskundliche Beiträge zur Abgrenzung reiner und gemischter Waldbestände der Ostalpen und der angrenzenden Gebiete. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. *79,* 3: 160—186.

ALBL, A., 1958. Bodenprofile von Almen des Nockgebietes. Carinthia II, *68* (148: 110—119).

BACH, H., 1962. Zur Standortökologie heimischer *Polytrichum*-Arten im mittleren Kärnten. Kärntner Museumsschr. *24:* 9—84, Klagenfurt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

BRAUN-BLANQUET, J., 1948—50. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio 1: 29—41; 129—146; 258—316; 2: 20—37; 214—238; 341—360.

BRAUN-BLANQUET, J. — PALLMANN, H. und BACH, R., 1954. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark und seinen Nachbargebieten. II. Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (Vaccinio-Piceetalia). Erg. Wissensch. Unters. schweiz. Nationalparkes *4*, 28.

BRAUN-BLANQUET, J. — SISSINGH, G. und VLIEGER, J., 1939. Prodromus der Pflanzengesellschaften, 6. Klasse der Vaccinio-Piceetea.

BREIDLER, J., 1891. Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Stmk., Graz.

FRIEDEL, H., 1953. Wirkungen der Schneeverteilung im Pasterzengebiet. Carinthia II, 2.

— 1956. Die alpine Vegetation des obersten Mölltales.

— 1961. Ökologische Vegetationskunde. Mitt. forstl. Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn *59*. Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe zum Zwecke der Hochlagenaufforstung, 1: 13—19.

— 1961. Schneedeckendauer und Vegetationsverteilung im Gelände. Ebenda: 319—369.

HADAČ, E., 1956. Rostlinná společenstva Temnosmrečinové doliny ve Vysokých Tatrách. Pflanzengesellschaften des Temnosmrečiner Tales in der Hohen Tatra. Biologické práce 2, 1.

— 1962. Übersicht der höheren Vegetationseinheiten des Tatragebirges. Vegetatio *9:* 46—54.

HADAČ, E. — SMOLA, J., 1962. Struktura sněhové pokrývky některých nelesních společenstev Doliny Siedmich prameňov v Belanských Tatrách. Struktur der Schneedecke einiger Nichtwaldgesellschaften des Tales Dolina Siedmich prameňov im Gebirge Belanské Tatry. Biológia-Časopis Slov. Ak. Vied *17*, 2: 98—113.

— —, 1962. Struktura sněhové pokrývky některých lesních a vysokohorských společenstev Doliny Siedmich prameňov v Belanských Tatrách. Struktur der Schneedecke einiger Wald- und Hochgebirgsgesellschaften des Tals Dolina Siedmich prameňov im Gebirge Belanské Tatry. Biológia-Časopis Slov. Ak. Vied *17*, 4: 253—262.

JANCHEN, E., 1956—1959. Catalogus Florae Austriae, I. Teil, Pteridophyten und Antophyten, 1—4, Wien.

JENÍK, J., 1958—1959. Die Wind- und Schneewirkungen auf die Pflanzengesellschaften im Gebirge Belanske Tatry. Vegetatio *7:* 130—135.

JENÍK, J., und LOKVENC, Th., 1962. Die alpine Waldgrenze im Krkonoše Gebirge. Rozpravy Československ. Ak. ved, *72*, 1.

KOBER, L., 1912. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Wien.

MYCZKOWSKI, St., 1962. Wptyw lawin śnieznych na lasy tatrzańskiego parku narodowego w dolinach: Rybiego Potoku, Roztoki, Waksmundzkiej i Paúszczycy. Ochrony Przyrody *28:* 84—109, Kraków.

OBERDORFER, E., 1950. Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. Beitr. z. naturk. Forsch. in Südwestdeutschland. *9:* 29—98.

— 1959. Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. Beitr. z. naturk. Forsch. in Südwestdeutschland. *18:* 117—143.

PACHER, D. und JABORNEGG, M., 1884. Flora von Kärnten, Klagenfurt.

PASCHINGER, V., 1949. Landeskunde von Kärnten und Osttirol. Klagenfurt.

RAABE, E. W., 1958. Alpine Rasen im Ferwall. Flora *146:* 354—375.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

REISIGL, H. — PITSCHMANN, H., 1958—1959. Obere Grenzen von Flora und Vegetation in der Nivalstufe der zentralen Ötztaler Alpen. Vegetatio *8:* 93—128.

SCHARFETTER, R., 1921. Die Vegetation der Turracher Höhe. ÖBZ. *70:* 77—91.

SCHROETER, C., 1962. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.

TOLLMANN, A., 1963. Geologie der Ostalpen. Wien.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helmut Hartl, Klagenfurt, St.-Ruprechter Straße 35

Aus dem neuen Botanischen Garten in Klagenfurt

3. Folge*

IV. Pflanzenzuchtversuche bei Kunstlicht in den ehemaligen Luftschutzbunkern im Kreuzbergl bei Klagenfurt

Von Franz MÜLLER

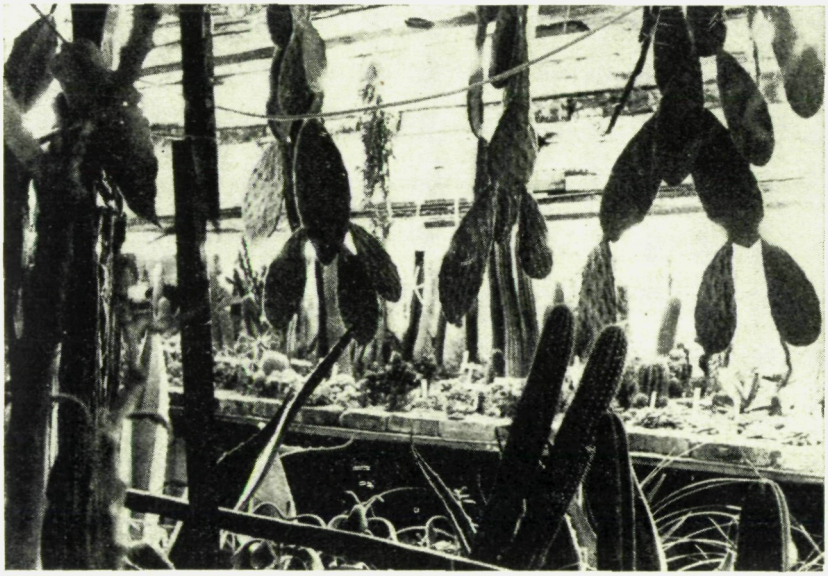


Abb. 1.

Als Nachtrag zur Folge 1 und 2 über Pflanzenzuchtversuche bei Kunstlicht sollen die Abbildungen die Anordnung der Versuchsreihe zeigen. Abbildung 1 zeigt den großen Überwinterungsbunker, in dem

* 1. Folge Carinthia II, 151 (71), S. 128—132. 2. Folge Carinthia II, 152 (72), S. 138—140.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: 153_73

Autor(en)/Author(s): Hartl Helmut

Artikel/Article: Die Vegetation des Eisenhutes im Kärntner Nockgebiet 293-336