

Carinthia II	170./90. Jahrgang	S. 451–494	Klagenfurt 1980
--------------	-------------------	------------	-----------------

Das Vorkommen des Kugelginsters, *Genista radiata* (L.) SCOP. [= *Cytisanthus radiatus* (L.) O. F. LANG] in Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Höhenstufen am Weißensee (Kärnten) und in den Julischen Alpen

Von Wilfried R. FRANZ

(Mit 10 Abbildungen und 2 soziologischen Tabellen)

Herrn Univ.-Prof. Hofrat Dr. Franz KÄHLER
 zur Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres gewidmet

INHALTSGLIEDERUNG

	Seite
I. Das Kugelginster-Vorkommen vom Weißensee (Kärnten)	453
1. Standortsbeschreibung	453
Klima	455
Geologie und Boden	457
2. Allgemeine Verbreitung, Florenelementzugehörigkeit und Einwanderungsweg von <i>Genista radiata</i>	458
3. Zur Soziologie von <i>Genista radiata</i>	458
Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961	460
Subass. v. <i>Fraxinus ornus</i> subass. nova	460
Subass. v. <i>Saponaria ocymoides</i> subass. nova	462
Das Cytisantho-Ostryetum WRABER 61 aus Slowenien und die Subassoziationen vom Weißensee – ein Vergleich	465
Vergleich: Subass. v. <i>Fraxinus ornus</i> -Cytis.-Ostr. typicum	468
Vergleich: Subass. v. <i>Saponaria ocymoides</i> -Cytis.-Ostr. brometosum	468
II. Die Vergesellschaftung von <i>Genista radiata</i> N des Predilpasses	469
1. Standortsbeschreibung	469
	451

	Seite
2. Soziologie	470
Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961	470
Subass. v. <i>Thesium bavarum</i> subass. nova	470
Vergleich der Subass. v. <i>Thesium bavarum</i> mit dem Cytis.-Ostr. WRABER 61	472
Tabelle 1: <i>Genista radiata</i> -Heiden der Montanstufe (Weißensee, Predilpaß)	473
Anmerkungen zu den einzelnen Aufnahmen der Tab. 1	474
Verzeichnis der Arten, die lediglich 1- bis 2mal vorkommen	474
III. Die Vergesellschaftung von <i>Genista radiata</i> nördlich des Nevea-Sattels (P. di Nevea) und E des Vršičsattels (preval Vršič)	475
1. Standortsbeschreibung	475
2. Soziologie	475
Festucetum calvae prov. Ass. T. WRABER 1978	476
Subass. v. <i>Athamanta turbith</i> subass. nova	476
Seslerio-Semperviretum BR.-BL. 1926	478
Subass. v. <i>Galium lucidum</i> subass. nova	478
Subass. v. <i>Daphne striata</i> subass. nova	478
Festucetum calvae prov. Ass. T. WRABER 1978	480
Subass. v. <i>Mercurialis perennis</i> subass. nova	480
Tabelle 2: <i>Genista radiata</i> -Heiden der Subalpin- und Unteren Alpinstufe (Nevea-Alpe, Gebiet in der Umgebung des Vršičsattels)	481
Anmerkung zu den einzelnen Aufnahmen	482
Verzeichnis der Arten, die lediglich 1- bis 2mal vorkommen	483
3. Zur Ökologie von <i>Genista radiata</i> und <i>Pinus mugo</i>	486
IV. Die <i>Genista radiata</i> -Bestände im Gebiet der Mangartalm	486
1. Standort	486
2. Soziologie	486
(a) Untereinheit v. <i>Rhododendron hirsutum</i>	486
(b) Untereinheit v. <i>Arctostaphylos alpinus</i>	487
V. Begleitflora von <i>Genista radiata</i> -Heiden außerhalb der besprochenen Verbreitungsgebiete	487
Zusammenfassung	490
Povzetek	491
Riassunto	492
Literatur	493

EINLEITUNG

In der vorliegenden Arbeit wird der Gesellschaftsanschluß des Kugelginsters von folgenden Lokalitäten beschrieben:

- (1) Latschurgruppe, S-exponierte Hänge oberhalb des Weißensees in Kärnten;
- (2) Westliche Julische Alpen: Hänge unterhalb İof. di Montasio (Montasch) und İof. Fuart (Wischberg); zum Predilpaß abfallender Hang des Predilkopfs (1618 m) und oberhalb des Lago di Predil (Raibler See);
- (3) Östliche Julische Alpen: S-exponierte Hänge oberhalb der Straße auf die Koča na Mangartu (Mangarthütte); Hänge zwischen Vršičsattel und Jalovec (Jaluc).

In den genannten Gebieten tritt *Genista radiata* in der Montan-, Subalpin- und Alpinstufe z. T. bestandesbildend in verschiedenen Gesellschaften auf.

Während die Vorkommen in der Montanstufe (z. B. Weißensee, Predilkopf) als Ersatzgesellschaften von Rotbuchenwäldern den sekundären Charakter mehr oder weniger stark erkennen lassen, ist der anthropogene Einfluß auf die Gesellschaften in der Subalpin- und der Alpinstufe nicht immer deutlich und manchmal überhaupt nicht nachweisbar.

Die Kugelginster-Bestände der Subalpinstufe bilden oft ein bis mehrere Meter breite Säume um Legföhren-Gruppen, oft ersetzen sie auch *Pinus mugho* vollkommen. Vor allem auf S-exponierten Lawinhängen ist der Kugelginster in großflächiger Ausdehnung (viele hundert Quadratmeter deckend) anzutreffen, oftmals dringt er in verschiedene Rasen- und subalpine Zwergstrauchgesellschaften ein und ist mit diesen $\pm$ stark verzahnt.

In allen Fällen fehlen den *Genista radiata*-Heiden eigene Charakterarten, weshalb die Kugelginster-Bestände nicht als soziologisch eigenständige Gesellschaften ausgewiesen werden konnten.

Bisweilen begleiten *Genista radiata*-Bestände mit unterschiedlicher Flächenausdehnung Lawinenrinnen, einige Kugelginster-Büsche gelangen mit dem Schnee bis in den Auslauf solcher Rinnen oder kommen an deren Rand in verschiedenen, aufgelihteten Wald- bzw. Hochstaudengesellschaften vor.

DANK

Für wertvolle Hinweise und die kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Univ.-Prof. Dr. Gustav WENDELBERGER (Wien). Wichtige Diskussionen über *Genista radiata*-Heiden verdanke ich den Herren Univ.-Prof. Dr. Erwin AICHINGER (Klagenfurt) und Univ.-Prof. Dr. Pavle FUKAREK (Sarajevo). Hinweise auf die Verbreitung von *Genista radiata* im Bereich des Untersuchungsgebietes erhielt ich von den Herren Univ.-Prof. Dr. Ernest MAYER (Ljubljana), Univ.-Prof. Dr. Giovanni FORNACIARI (Lecco) und Univ.-Prof. Dr. Duilio LAUSI (Trieste). Die Herren Univ.-Prof. Dr. Herbert REISIGL (Innsbruck) und Univ.-Prof. Dr. Erhard SAUER (Saarbrücken) konnten mir freundlicherweise einige Angaben zur Begleitflora von *Genista radiata*-Heiden aus dem Gardasee-Gebiet bzw. vom Olymp überlassen. Nicht zuletzt danke ich den Herren OStR. Prof. Helmut MELZER (Zeltweg) sowie Dr. Franz KRENDL (Wien) für die Bestimmung einiger kritischer Pflanzensippen.

I. DAS KUGELGINSTER-VORKOMMEN VOM WEISSENSEE (Kärnten)

1. Standortbeschreibung

Genista radiata wurde von PEHR (1938) im Weißenseetal entdeckt und von LEUTE (1972:221) für den Bereich in unmittelbarer Seenähe auf beiden Seiten des Touristensteiges zwischen dem Ronacherfelsen und den Kleinen Steinwänden am Rande eines Rotföhrenwaldes genauer beschrieben.

In einer Exkursion, gemeinsam mit Dr. G. H. LEUTE (Klagenfurt), wurde ein neuer Standort des Gefiederten Veilchens, *Viola pinnata* L. (vgl. LEUTE 1974:255) unterhalb der Schiffsanlegestelle „Kleine Steinwände“ aufgesucht. Dabei ergab sich, daß *Viola pinnata* in einigen Exemplaren zusammen mit *Genista radiata* von höher gelegenen Vorkommen in einer Steinschlagrinne, die sich knapp oberhalb des Seeufers zu einer Schutthalde erweitert, herabgeschwemmt wurden.

Etwa 100 m oberhalb des Sees tritt der Kugelginster flächenhaft und in größeren Beständen zusammen mit *Viola pinnata* auf. Besonders gut und ohne größere Anstrengung kann die Verbreitung von *Genista radiata* während der Blütezeit Ende Juni bis Mitte Juli mit einem Boot vom See aus studiert werden (Abb. 1).

Um vom Seeufer zum Kugelginster-Hauptvorkommen zu gelangen, benützt man am besten eine der großen Schotterrinnen als Anstiegsweg. Man durchquert zunächst einen Fichten-Rotföhren-Bestand, in dem sich in höheren Lagen in der Baumschicht noch die Lärche dazugesellt. Als Unterwuchs stellen sich – besonders in den aufgelichteten Teilen des Waldes – überall wärme- und lichtliebende Sträucher ein, z. B. *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster integerrima*, *C. tomentosa* u. a. Flachgründige Stellen, wo der Fels schon dicht unter der Humusdecke beginnt, werden in der Baumschicht fast ausschließlich von *Pinus sylvestris* dominiert. Auch die oben erwähnten thermophilen Sträucher gedeihen hier vortrefflich.

Bisweilen reichen solche flachgründigen Felsrücken und -kuppen bis an den See, zu dessen Ufer sie zum Teil steil abfallen.

In tiefgründigen Mulden bzw. auf den humusreichen Hängen der kleinen Kerbtäler tritt die Rotbuche bestandesbildend auf. Zu ihr gesellt sich vereinzelt die hier sicher autochthone Hopfenbuche, *Ostrya carpinifolia*, insbesondere an Stellen mit geringer Bodenmächtigkeit und anstehendem Fels.

Der Stammesdurchmesser von *Ostrya carpinifolia* wird über dem flachgründigen Boden kaum stärker als 15 cm (gemessen in Brusthöhe), die Wuchshöhe von 6 m wird selten überschritten.



Abb. 1: Standort des Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 oberhalb der „Kleinen Steinwände“ am Weißensee (Kärnten).
Photo: W. R. FRANZ

Für die *Genista radiata*-Verbreitung am S-exponierten Hang, der direkt zum N-Ufer des Weißensees abfällt, ergab sich nach mehreren Exkursionen folgendes Bild: In 1050 m s.m. tritt *Genista radiata* am Fuße der ersten, steil abfallenden Felswände und -bänder in größeren, geschlossenen Beständen auf. Das Hauptverbreitungsgebiet beginnt ab 1100 m s.m. und erstreckt sich in W-E-Richtung mit mehr als einem halben Kilometer Länge und einer zwischen 200 und 500 Metern schwankenden Breite. Hangaufwärts keilt der Bestand in einigen Ausläufern aus. Dieser Bestand nordwestlich oberhalb der Schiffsanlegestelle „Kleine Steinwände“ ist von mehreren, manchmal bis zu 15 m senkrecht abfallenden, vom Eis des Würm-Glazials überformten Felswänden (die sich in westlicher und östlicher Richtung in Höhenlagen zwischen 1000 und 1100 m s.m. fortsetzen und eine Trogschulter andeuten) mosaikartig gegliedert. Eine zusätzliche Zerstückelung erfährt das Areal durch einige Schotterrinnen, von denen die zwei größten, etwas unterhalb des Peloschen-Kammes beginnend, bis zum Seeufer hinunterziehen (Abb. 2, Luftbild*). Andere Schotterrinnen beginnen unterhalb der Felswände und -bänder, das mitgeführte Material kommt aber bald irgendwo im Mischwald zum Stillstand.

Außerhalb des beschriebenen Hauptverbreitungsgebietes ist *Genista radiata* nach Angaben von AR. Ing. Waldemar DONHOFER (Forstaufsichtsstation Greifenburg) auch westlich des Höhenrückens Auerschwand an mehreren Stellen anzutreffen. So besiedelt der Kugelginster z. B. zwischen Fellschartenalm und Silbergraben etwa 200–300 m E des Allemanngrabens einen S-Hang. Dieser ist schwach bestockt mit Föhren, Fichten und Krüppelbuchen und ist von offenen Erosionsflächen durchsetzt. Das westlichste Vorkommen von *Genista radiata* am Weißensee ist der Bereich Fellschartenalm-Mühlgraben.

KLIMA, GEOLOGIE, BODEN

Die Meßstelle Techendorf am Weißensee liegt lediglich 6 km westlich unserer Aufnahmeflächen in 936 m s.m. Die klimatologischen Angaben der Meßstelle lassen sich auf den Bereich der vorliegenden Aufnahmeflächen entsprechend übertragen, ähnliche morphologische Bedingungen (steil ansteigender S-exponierter Hang, ähnliche Höhenlage) sind dafür Voraussetzung.

Für den Zeitraum 1901–1950 (keine Meßdaten aus den Jahren 1941–1945) ergaben sich folgende Monatsmittel der Temperatur in °C:

Monat:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	-6,4	-4,8	0,5	4,8	10,0	15,0	15,4	14,8	11,8	6,7	1,2	-3,7

Das Jahresmittel der Lufttemperatur (Beobachtungszeitraum 44a) ergibt einen Wert von etwa 5,4°C.

Im 50jährigen Schnitt wurden folgende Monatsmittel des Niederschlages (in mm) errechnet.

Monat:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	55,6	62,2	95,5	109,7	115,8	174,8	146,7	136,6	129,8	138,8	125,8	87,6

Das Jahresmittel des Niederschlages beträgt im 50jährigen Schnitt 1326 mm.

Die größten Niederschlagsmengen fallen im Juni und im Juli, in diesen beiden Monaten herrschen auch die höchsten Durchschnittstemperaturen.



Abb. 2: Luftbild*) vom Standort des Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 am Weißensee (Kärnten). Die unbewaldete Fläche ist von 2 Schotterrinnen durchzogen. Oberer Bildbereich: Standort des Cytis-Ostr. Subass. v. *Saponaria ocymoides*, unterhalb der gegen den See abfallenden Felswände: Standort des Cyt.-Ostr. Subass. von *Fraxinus ornus*.

*) Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien; G. Z. L 61.542/75

Im Dezember des Jahres 1926 wütete im Bereich einiger Aufnahmeflächen ein Waldbrand. Bezeichnenderweise wurden in diesem Monat lediglich 10 mm Niederschlag gemessen.

Eine Übersicht über die klimatischen Verhältnisse, die für den ganzen Bereich des Weißensee-Nordufers Gültigkeit haben sollten, gibt uns das Klimadiagramm von WALTER und LIETH (1960). Das Diagramm (Abb. 3) gehört dem Klimatyp VI(x) an, also einem Gebirgsklimatyp innerhalb einer temperierten humiden Zone mit ausgeprägter, aber nicht sehr langer kalter Jahreszeit. Die schwarze Fläche im obersten Teil des Diagramms gibt die mittleren monatlichen Niederschläge, die 100 mm übersteigen (Maßstab auf $\frac{1}{10}$ reduziert) an.

Die Kurve 1 stellt die mittleren Monatstemperaturen, die Kurve 2 die mittleren monatlichen Niederschläge (im Verhältnis $10^{\circ}\text{C} = 20 \text{ mm}$) dar.

GEOLOGIE UND BODEN

Nach der geologischen Übersichtskarte von Kärnten (in PASCHINGER 1976) ist der Weißensee eingebettet in eine Zone mesozoischer (triassischer und jurassischer) Karbonatgesteine. Der vorherrschende Bodentyp auf dem zum Weißensee abfallenden S-Hang gehört der Rendsina-Serie an.

Im Bereich unserer Aufnahmeflächen finden wir Übergänge von Protorendsinen bis zu mullartigen Rendsinen.

Die Protorendsinen sind sehr flachgründige Anfangsbodenbildungen mit einem einheitlich zusammengesetzten A-Horizont von wenigen Zentimetern Mächtigkeit. Derselbe liegt direkt auf festem Muttergestein oder Gesteinsgrus auf. Der A-Horizont ist ein typischer Rendsinamoder (mit Kleintierexkrementen, Pflanzenresten und Mineralkörnern), der nach Austrocknung staubt und schwer benetzbar ist.

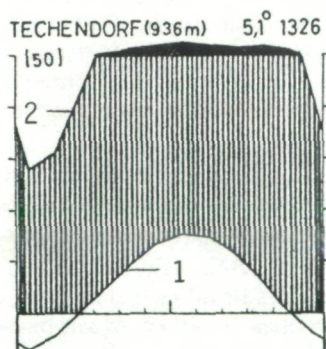


Abb. 3: Klimadiagramm der Station „Techendorf“. Aus: „Klimadiagramm Weltatlas“ von WALTER und LIETH (1960).

Die mullartigen Rendsinen sind im Bereich der Aufnahmeflächen tiefergründig, der A-Horizont erreicht bis zu 20 cm Mächtigkeit und enthält mullartigen Rendsinamoder, in dem unzersetzte Pflanzenreste stärker zurücktreten.

In einzelnen Aufnahmen ist ein wenig mächtiger (1–2 cm) A₀-Horizont (Förna, unzersetzte Streu) ausgebildet.

2. Allgemeine Verbreitung, Florenelement-zugehörigkeit und Einwanderungsweg von *Genista radiata*

Über die Verbreitung von *Genista radiata* in Frankreich, der Schweiz, Italien, Österreich, Jugoslawien und Griechenland sind wir durch Karten und Fundortangaben in FUKAREK (1964) informiert.

MEUSEL, JÄGER, WEINERT (1965:229c) stellen das Verbreitungsgebiet von *Genista radiata* in einer Europakarte dar (Arealdiagnose: sm · oz₂ · Eur).

HEGI (1975:1195) berücksichtigt in seiner Verbreitungskarte (z. T. nach BUCHEGGER) das Kugelginster-Vorkommen vom Weißensee noch nicht.

Bei BECK-MANNAGETTA (1913:651) wird *Genista radiata* als pont. (il lyr.), mont. Art beschrieben.

HESS, LANDOLT und HIRZEL (1970:489) charakterisieren *Genista radiata* als „Mittel- und südeuropäische Gebirgspflanze (östlich)“, PISCHMANN, REISGL und SCHICHTL (1965:116) bezeichnen die Pflanze als „Submediterranean-montan“, HEGI l. c. stuft die Pflanze als nord-mediterranes Florenelement ein.

In MEUSEL, JÄGER, WEINERT (1965:366) finden wir über *Genista radiata* folgende Florenelementzugehörigkeit: nordap – südap – il lyr – sw carp.

mo mo mo mo

EINWANDERUNG

Den ersten Hinweis auf den Einwanderungsweg von *Genista radiata* nach Kärnten erhalten wir von PEHR (1934:42). PEHR weist darauf hin, daß der Kugelginster bei Arnoldstein durch die Gailitz aus dem Raibler Gebiet herabgeschwemmt wurde. Auch HARTL (1970:60) nennt das Gailitztal als Einwanderungsweg südlicher Arten nach Kärnten. Die Zuwanderung bis zum Gailitztal erfolgte einerseits über das Kanaltal, andererseits über den Predil- und den Neveasattel.

Die Einwanderungswege thermophiler Pflanzen durch das Isonzo-(Soča-) und Save-Tal nennt schon BECK-MANNAGETTA (1907).

Mit der Entdeckung zahlreicher thermophiler Arten in einer 100 m hohen, fast senkrechten Wand im Bavščica-Tal (WRABER 1964) ist auch das Tal der Korotnica, in welches das Bavščica-Tal mündet, als wichtiger Einwanderungsweg aus den östlichen Julischen Alpen bekanntgeworden.

Die Julischen Alpen waren während der pleistozänen Vereisung nur lokal vergletschert und stellen ein bedeutendes Erhaltungszentrum der Tertiärflora am Südostrand des im Quartär vergletscherten Gebietes dar.

In der postglazialen Wärmezeit wanderten viele illyrische und auch mediterrane Arten nach Norden und erreichten die Julischen Alpen und z. T. auch die großen W-E gerichteten Täler Kärntens (vgl. z. B. WRABER l. c. und HARTL l. c.). Auf diese Weise ist auch *Genista radiata* aus seinem Hauptverbreitungsgebiet auf der mittleren Balkanhalbinsel in die Julischen Alpen gelangt. Von hier konnte er über den Predil-Paß und den bereits genannten Weg durch das Tal der Slizza (Gailitz) bis nach Arnoldstein kommen.

Andere Einwanderungswege führten über den Vršič durch das Vel Pišnica und weiter westlich durch das Planica-Tal (in beiden Tälern konnte *Genista radiata* gesammelt werden) bis ins Tal der Wurzener Save (Sava Dolinka).

Eine Einwanderung von *Genista radiata* über den Wurzenpaß nach Kärnten ist heute nicht mehr nachweisbar (keine *G. radiata*-Funde!), wenngleich dieser Einwanderungsweg für illyrische Elemente nicht zu unterschätzen ist (z. B. bedeutende Hopfenbuchenbestände mit charakteristischem Unterwuchs zwischen Seltschach und Mallestig am N-Hang unterhalb des Wurzenpasses).

Es wäre naheliegend, den Kugelginster in den S-Wänden der Villacher Alpe bzw. im Bergsturzgebiet der Schütt zu erwarten. Für *Genista radiata* sind jedoch die Luft-, Bodenfeuchtigkeit und die Höhenlage im Bergsturzgebiet der Schütt zu gering. In Bereichen höherer Luftfeuchtigkeit (in Staulagen unterhalb der steil abbrechenden Felswände in rund 900 m s.m.), wo auch *Ostrya carpinifolia* zusammen mit anderen illyrischen Pflanzen anzutreffen ist (FRANZ, unveröffentlichtes Manuskript), konnte *Genista radiata* in den bewegten Schutthalden nicht Fuß fassen.

Das subalpin verbreitete Seslerio-Semperviretum ist an den S-Hängen der Villacher Alpe zu kleinflächig ausgebildet, so daß sich *Genista radiata* auch in den Blaugrashalden nicht ansiedeln konnte.

Als potentielle Fundorte für den Kugelginster entlang des Einwanderungsweges Gailtal-Gitschtal-Weißensee kämen noch die Felswände zwischen Spitzegel, Vellacher Egel und Graslitzen oberhalb des Pressegger Sees in Frage. An den genannten Stellen konnte *Genista radiata* jedoch nicht nachgewiesen werden.

Von seinem heute westlichsten Vorkommen am Weißensee im Gebiet der Fellschartenalm dürfte der Kugelginster die relativ kurze Strecke nach Osten gewandert sein, wo er nach dem Waldbrand die großen offenen Flächen besiedeln konnte.

Abschließend sei zur Einwanderung der Pflanze aus den Hauptverbreitungsgebieten in klimatisch begünstigte nördliche Randgebiete noch das isolierte Vorkommen von *Genista radiata* im Unterengadin (Schweiz) erwähnt. BRAUN-BLANQUET (1969:14) nimmt für dieses Vorkommen eine Einwanderung im Atlantikum (6000–5000 v. Chr.) aus dem Etschland an.

Palynologische Untersuchungen von FRITZ (1973) in Pölland (unteres Gailtal, Kärnten) ergaben eine rasche Ausbreitung anspruchsvoller Waldbäume mit hoher Beteiligung mesophytischer Laubbäume im Präboreal.

Pölland liegt im unmittelbaren Bereich des möglichen Einwanderungsweges von *Genista radiata* nach Kärnten. Es ist daher anzunehmen, daß *Genista radiata* bereits im Präboreal (8000–7000 v. Chr.) geeignete Bedingungen vorfand, um in das Gebiet des Weißensees (nördlichster Fundort in Österreich) vorzudringen.

3. Zur Soziologie von *Genista radiata*

Schon ein oberflächlicher Vergleich unserer Gesellschaft mit dem Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 vom Wocheiner See (Bohinjsko jezero) ermöglicht eine Zuordnung der Aufnahmen vom Weißensee in Kärnten zum Cytisantho-Ostryetum Sloweniens.

Differentialarten, eine unterschiedlich ausgebildete Baum- und Höhere Strauchschicht (S_1), verschieden starke anthropogene Einflüsse sowie differenzierte ökologische Verhältnisse berechtigen dazu, das Cytisantho-Ostryetum vom Weißensee in zwei Subassoziationen zu gliedern: Subass. v. *Fraxinus ornus* und Subass. v. *Saponaria ocymoides*.

Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961

Subass. von *Fraxinus ornus* subass. nova (Tab. 1; Aufn. 1–5)

Die Subass. gedeiht auf weniger extremen Standorten, ein deutlicher anthropogener Einfluß ist nicht mehr unmittelbar erkennbar, obwohl jedoch hier sicher – wenn auch vor längerer Zeit – Nutzholz geschlagen wurde (Stockausschläge bei einzelnen Hopfenbuchen deuten auf Niederwaldbetrieb).

Der Boden ist tiefergründig als an anderen Standorten, wo der Ginster auch gedeiht, außerdem zeichnen sich die Wuchsorte durch geschützte Muldenlage aus. Aufnahme 3 liegt am Abhang eines kleinen, manchmal von Wasser durchflossenen Kerbtals; die Aufnahmen 4 und 5 sind nach oben durch steil aufragende Felswände abgeschildert, wodurch es lokalklimatisch zu einer zusätzlichen Erhöhung der Luftfeuchtigkeit kommt (Luftstau!). Dafür spricht das gute Gedeihen von *Ostrya carpinifolia* (vgl. FRANZ 1979a, b, c).

Für die Subass., die ihre Hauptverbreitung in etwa 1050 m s.m. hat, ist ein gut ausgeprägter Schichtenaufbau (Baum-, Obere und Untere Strauch-, Kraut- und Mooschicht) kennzeichnend. Lediglich die Mooschicht ist infolge der großen Trockenheit des Standortes eher schwach ausgebildet.

Baumschicht [Höhe: 10–15 m; Stammesdurchmesser (in Brusthöhe) 10–25 cm.] Sie ist innerhalb der Subass. lediglich in den Aufnahmen 1, 2 und 5 ausgebildet und wird in den anderen Aufnahmen durch die Obere Strauchschicht ersetzt.

Arten der Baumschicht: *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Larix decidua*, *Acer pseudoplatanus*.

Obere Strauchschicht, S₁

(2–6 m; Stammesdurchmesser bis 7 cm) mit den Arten:

<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Sorbus aria</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Pinus sylvestris</i>

Verkrüppelungen und Säbelwuchs lassen auf häufigen Steinschlag schließen, dem die Sträucher ausgesetzt sind (vgl. FRANZ 1979b, c). *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus* waren für den S-Hang oberhalb des Weißensees bisher noch nicht bekannt und sind in der Verbreitungskarte von HARTL (1970) nachzutragen.

Untere Strauchschicht, S₂ (0,1–3 m)

<i>Genista radiata</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Erica herbacea</i> (= <i>E. carnea</i>)	<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Rubus tomentosus</i>
<i>Polygala chamaebuxus</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Cotoneaster tomentosus</i>
<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Rosa spec.</i>

Krautschicht

[5–100 cm; geringere Deckung (20–30 %) als in 2. Subass.]

<i>Carex humilis</i>	<i>Laserpitium latifolium</i>	<i>Vicia incana</i>
<i>Calamagrostis varia</i>	<i>Viola pinnata</i>	<i>Petasites paradoxus</i>
<i>Betonica alopecuroides</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Laserpitium siler</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Anemone trifolia</i>	<i>Galium lucidum</i>	<i>Genista radiata</i>
<i>Epipactis atrorubens</i>	<i>Anthericum ramosum</i>	<i>Linum viscosum</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Carex facca</i>
<i>Teucrium montanum</i>	<i>Carlina acaulis</i>	<i>Sesleria varia</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Lotus cornic. var. hirsutus</i>	<i>Convallaria majalis</i>

Differentialarten gegenüber der Subass. v. *Saponaria ocyroides*

In den 5 Aufnahmen der Subass. v. *Fraxinus ornus* treten folgende Differentialarten auf (Stetigkeit in Klammern):

<i>Fraxinus ornus</i> S ₁	(5 ⁺ -1)	<i>Rubus tomentosus</i> S ₂	(3 ⁺)
<i>Ostrya carpinifolia</i> S ₁	(2 ⁺)	<i>Vicia incana</i> K	(5 ⁺)
<i>Sorbus aria</i> S ₁	(4 ⁺)	<i>Epipactis atrorubens</i>	(2 ⁺)
		<i>Carex flacca</i>	(2 ⁺)

Diskussion einzelner Aufnahmen:

Innerhalb der Subass. zeigen die Aufnahmen 1 und 2 eine deutliche Verarmung gegenüber den anderen Aufnahmen. Der Kugelginster wächst auf einem flachgründigen Rücken, der beiderseits von einem auf tiefgründigem Boden stockenden Fagetum sylvaticae eingesäumt wird. *Genista radiata* dürfte hier vom höheren Hauptvorkommen herabgeschwemmt worden sein, genauso wie die Exemplare vom Seeufer.

Die Artenarmut der beiden Aufnahmen ist in diesem Fall weniger auf das Relief als auf den engeren Kontakt zum Rotbuchenwald und die daraus resultierende stärkere Beschattung zurückzuführen. Sehr häufig tritt in den beiden Aufnahmen das Dreiblatt-Windröschen, *Anemone trifolia*, auf (je 1.1). Diese Art stellt an die Luftfeuchtigkeit und an das ausgeglichene ozeanische Klima große Ansprüche, die sie aber nur direkt im Rotbuchenwald oder in seiner unmittelbaren Umgebung (so wie in den Aufnahmen 1 und 2) finden kann.

An den trockeneren Standorten der anderen Aufnahmen fehlen diese Bedingungen. *Anemone trifolia* tritt hier daher deutlich zurück. Lediglich in den Aufnahmen 1 und 2 ist die etwas wärmeliebende Halbschattenpflanze *Cephalanthera longifolia* vorgekommen. Diese Querco-Fagetea-Klassen-Charakterart (OBERDORFER 1970:254) unterstreicht, wie bereits *Anemone trifolia*, die ökologische Sonderstellung (stärkere Beschattung, günstigerer Wasserhaushalt) der beiden Aufnahmen.

Subass. von *Saponaria ocymoides* subass. nova (Tab. 1; Aufn. 6–10)

Alle 5 Aufnahmen dieser Subass. liegen oberhalb jener der Subass. v. *Fraxinus ornus* und sind von dieser durch einige über 15 m hohe, meist senkrecht aufragende Felswände und -bänder getrennt. Ab etwa 1100 m s.m. bildet der Kugelginster großflächige zusammenhängende Bestände, die sich oberhalb 1400 m s.m. mosaikartig auflösen.

Genista radiata begleitet danach nur mehr in kleineren Gruppen und in schmalen Säumen beide Seiten der zwei großen Schotterrinnen bis etwa 1500 m s.m.

Gegenüber der Subass. v. *Fraxinus ornus* ist der sekundäre Charakter dieser Gesellschaft wesentlich deutlicher ausgeprägt.

Schon bei der Betrachtung des Ginster-Hauptverbreitungsgebietes vom See aus oder auf dem Luftbild erscheint die Subass. als eine große, von einzelnen Felsbändern, Schotterrinnen und jüngeren Fichtenkulturen durchsetzte Kahlschlagfläche.

Die Subass. v. *Saponaria ocymoides* ist ein Degradationsstadium eines durch Brand vernichteten Nadel-Laub-Mischwaldes.

In Gesprächen mit AR. Ing. Waldemar DONHOFER (Forstaufsichtsstation Greifenburg) sowie Johann SEMMELROCK, Christian KNALLER und Frau

Frieda WALKER (Besitzer der Parzellen, auf denen der Ginster gedeiht) hat sich herausgestellt, daß die ganze Strauchschicht und der größte Teil der Baumschicht der oben beschriebenen Fläche im Dezember des Jahres 1926 (wenige Tage vor Weihnachten) einem Brand zum Opfer gefallen sind. Einige angekohlte Baumstrünke und andere Reste von Baumstämmen sind noch unmittelbare Zeugen des Waldbrandes. Die Löscharbeiten gestalteten sich damals äußerst schwierig, da längere Zeit keine Niederschläge gefallen waren und die Brandausbreitung außerdem durch Föhn begünstigt wurde. Erst nach einsetzenden Schneefällen konnte der Brand unter Kontrolle gebracht werden.

In den Jahren 1949–1960 wurde mehrmals versucht, die Brandfläche aufzuforsten. Dazu wurde den Besitzern das Saatgut (Föhren-, Lärchen-, Fichten-, Birken- und Grünerlensamen) von der Forstbehörde kostenlos zur Verfügung gestellt. Diese und andere Aufforstungs- und Kultivierungsversuche sind an den meisten Stellen der Brandfläche fehlgeschlagen. Erst als sich der Kugelginster durch Anflug aus der Umgebung von selbst eingestellt hat, waren die Voraussetzungen für einen natürlichen Erosionsschutz gegeben. Als Pflanze, die trockene, kalkreiche und auch offene Böden warmer S-Lagen bei genügender Luftfeuchtigkeit bevorzugt besiedelt, konnte sich *Genista radiata* zusammen mit anderen heliophilen Pflanzen rasch auf der ganzen ehemaligen Brandfläche ausbreiten (Abb. 4) und



Abb. 4: Das Cytis.-Ostr. Subass. v. *Saponaria ocymoides* vom Weißensee. Nach einem Waldbrand konnte sich *Genista radiata* auf dieser Fläche stark ausbreiten.

Photo: W. R. FRANZ

bestimmt heute die Physiognomie unserer Gesellschaft. Sicherlich hat auch die namengebende Art unserer Subassoziation, das Kleinblütige Seifenkraut, *Saponaria ocymoides*, die nach dem Brand entstandenen Erosionsflächen rasch besiedelt. Nach eigenen Beobachtungen breitet sich *Saponaria ocymoides* auch heute auf humusarmen Böden (frische Weganrisse und andere offene Stellen) ziemlich rasch aus.

In der Unteren Strauchschicht bildet *Genista radiata* stellenweise reine Bestände, während er im Unterwuchs von Föhren oder insbesondere Rotbuchen umso stärker zurücktritt, je dichter diese Bäume zusammenstehen. Unter dem geschlossenen Kronendach der schattenspendenden Rotbuche kann der Kugelginster auch über geeignetem Boden überhaupt nicht mehr aufkommen.

Dies gilt auch für andere heliophile Pflanzen der Subassoziation. Der Umstand, daß *Genista radiata* auf offenen steinigten Böden einen ausgezeichneten Erosionsschutz bietet und aufbauend für nachfolgende Waldgesellschaften wirkt, sollte bei kulturtechnischen Maßnahmen (Lawinenschutz usw.) stärker berücksichtigt werden, wenn sich durch die Ginster-Einbringung keine Florenverfälschung ergibt.

Schichtenaufbau

Die Subass. von *Saponaria ocymoides* weist in ihrem Aufbau eine ähnliche Schichtung auf wie die Subass. v. *Fraxinus ornus*; es fehlt jedoch eine Obere Strauchschicht.

Baumschicht (B)

Eine gut ausgebildete Baumschicht ist in mehreren Aufnahmen vorhanden. Ihr Deckungsgrad ist wie in der Subass. von *Fraxinus ornus* gering (durchschnittlich 10%). *Pinus sylvestris* und *Larix decidua* werden bis 15 m, *Ostrya carpinifolia* und *Sorbus aria* bis 8 m hoch (Stammesdurchmesser 10–25 cm). Die vorhandene Baumschicht, die vermutlich den Waldbrand überdauert hat (besonders die hochwüchsigen Lärchen und Föhren), ist in dieser Subass. wesentlich prägnanter ausgebildet als in der Subass. von *Fraxinus ornus*.

Untere Strauchschicht (S₂)

(50–100 cm): unterscheidet sich gegenüber der Subass. v. *Fraxinus ornus* durch die wesentlich geringere Wuchshöhe der einzelnen Arten.

Krautschicht (bis 120 cm): Sie zeichnet sich im Gegensatz zur Subass. v. *Fraxinus ornus* durch höhere Deckungswerte (50–90%) aus.

Differentialarten gegenüber der Subass. von *Fraxinus ornus* (Stetigkeit in Klammern)

<i>Ostrya carpinifolia</i> B	(2 ⁺)	<i>Gymnadenia conopsea</i>	(2 ⁺)
<i>Saponaria ocymoides</i>	(4 ⁺)	<i>Leontodon incanus</i>	(2 ¹⁻¹)
<i>Cardus defloratus</i> agg.	(4 ⁺)	<i>Linum catharticum</i>	(2 ⁺)
		<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>affinis</i>	(2 ⁺)

Diskussion einzelner Aufnahmen:

Innerhalb der Subass. von *Saponaria ocymoides* sind die Aufnahmen 9 und 10 mit 26 bzw. 25 Arten die artenärmsten. Das anstehende Kalkgestein ist von schmalen Klüften und Karren durchzogen, die Lösungsverwitterung hat auch schon kleinere Vertiefungen geschaffen, in denen sich Kolluvialerde ansammeln und Humus bilden konnte. Lediglich in diesen Vertiefungen gedeihen höhere Pflanzen, deren weitere Ausbreitung durch den anstehenden Fels verhindert wird. Infolge der besonderen morphologischen Verhältnisse dominieren auch in der Aufnahme 10 der Graue Löwenzahn, *Leontodon incanus*, der meist flachgründige bis feinerdereiche Fels- oder Kiesböden besiedelt und die Mauerraute, *Asplenium rutamuraria*, eine ausgesprochen basiphile Felsspaltenpflanze.

Die Baumkronen von *Pinus sylvestris* und *Ostrya carpinifolia* (Aufnahmen 9 und 10) spenden lediglich geringen Schatten und können infolge der edaphischen Verhältnisse kaum größer werden als bisher. Sie vermögen daher auch nicht den Kugelginster und andere Heliophyten auszudunkeln. Die Aufnahmen 9 und 10 sind deshalb als Dauerstadium der Subass. einzustufen.

Das Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 aus Slowenien und die Subassoziationen vom Weißensee – ein Vergleich

M. WRABER (1961) beschreibt die thermophile Gesellschaft der Hopfenbuche und des Kugelginsters, das Cytisantho-Ostryetum WRABER ass. nov., aus den N-Wänden oberhalb des Wocheiner Sees (Bohinjsko jezero) in Slowenien und unterscheidet drei Subass., ohne eigene Differentialarten auszuweisen.

(a) Cytisantho-Ostryetum typicum

auf ökologisch weniger extremen Standorten; die Hopfenbuche gedeiht gut (erreicht auch Baumgröße) und bildet geschlossene Bestände; wenige ausgesprochene Trennarten gegenüber den beiden anderen Subass., z. B. *Geranium sanguineum*; geringere Häufigkeit und Vitalität der Brometalia- und Festuco-Brometea-Arten; gekennzeichnet durch einige mesophilere Arten, die den folgenden Subass. fehlen:
Euphorbia amygdaloides und *Viola sylvestris*.

(b) Cytisantho-Ostryetum brometosum

ausgebildet als Initialstadium oder als Degradationsstadium; Ginster optimal entwickelt, Hopfenbuche weniger vital (selten Baumform); Brometalia- und Festuco-Brometea-Arten reichlich und gut entwickelt; Seslerietalia coerulea-Ord.-Charakterarten hier besser vertreten.

(c) Cytisantho-Ostryetum fagetosum

lediglich auf günstigeren Standorten ausgebildet; Entwicklungstendenz zum klimatozonalen Buchenwald (Anemone-Fagetum TREGUBOV 1957) erkennbar; thermoxerophile Arten werden seltener; mesophile Buchenelemente vorhanden: *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus* (sehr selten), *Anemone trifolia*, *Galium aristatum*, *Mercurialis perennis*, *Aposotis foetida* u. a.

Die Assoziations-Charakterarten des Cytisantho-Ostryetum WRABER sind: *Cotinus coggygria* Scop. (Perückenstrauch) und *Allium pulchellum* G. Don. (Schöner Lauch). Der Perückenstrauch, *Cotinus coggygria*, ein mediterran-vorderasiatisches oder pontisch-illyrisches Florenelement, ist im submediterranen slowenischen Küstenlande allgemein verbreitet, er erreicht im Becken von Bohinj (Wochein) im Cytisantho-Ostryetum den höchsten Stetigkeitsgrad, mäßige Häufigkeit und hohe Soziabilität.

Dagegen vermerkt FUKAREK in WRABER (1961a:50), daß *Cotinus* wahrscheinlich nicht als absolute Charakterart der genannten Gesellschaft gelten kann.

Der Schöne Lauch, *Allium pulchellum*, eine Art mit mediterran-montaner Verbreitung, kommt in Slowenien selten und zerstreut vor. Sie erreicht in der Assoziation des Cytisantho-Ostryetum eine hohe Stetigkeit (79 %), während ihre Häufigkeit gering ist. Die vollständige charakteristische Artenkombination des Cytisantho-Ostryetum beinhaltet 61 Arten, die meisten (45) besitzen thermophilen und heliophilen Charakter.

Die 14 Aufnahmen des Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 unterscheiden sich von den 10 Aufnahmen der beiden Subass. vom Weißensee durch nachstehend angeführte Arten (in Klammern die Stetigkeit in allen drei Subass. bei WRABER):

Differentialarten:

Cytis.-Ostryetum Wocheiner See gegenüber Subass. Weißensee

<i>Cotinus coggygia</i>	(5 ⁺⁻¹)	<i>Dianthus sylvestris</i>	(2 ⁺)
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	(5 ⁺⁻¹)	<i>Sempervivum schottii</i>	(2 ⁺)
<i>Viola hirta</i>	(5 ⁺⁻¹)	<i>Ajuga genevensis</i>	(2 ⁺)
<i>Helleborus macranthus</i>	(5 ¹⁻²)	<i>Linum tenuifolium</i>	(2 ⁺)
<i>Melittis melissophyllum</i>	(5 ⁺)	<i>Galium mollugo</i> ssp.	(2 ⁺)
<i>Stachys recta</i>	(5 ⁺)	<i>Globularia cordifolia</i>	(2 ⁺)
<i>Galium purpureum</i>	(5 ⁺⁻²)	<i>Clematis recta</i>	(2 ⁺)
<i>Cyclamen purpurascens</i>	(5 ⁺)	<i>Cytisus hirsutus</i>	
<i>Allium pulchellum</i>	(4 ⁺)	ssp. <i>hirsutus</i> et ssp. <i>ciliatus</i>	(2 ⁺)
<i>Rhamnus saxatilis</i> S ₂	(4 ⁺)	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	(2 ⁺)
<i>Silene nutans</i>	(4 ⁺)	<i>Viola sylvestris</i>	(2 ⁺)
<i>Thalictrum minus</i>	(4 ⁺)	<i>Peucedanum austriacum</i>	(2 ⁺)
<i>Polygonatum odoratum</i>	(4 ⁺)	<i>Hepatica nobilis</i>	(2 ⁺)
<i>Valeriana officinalis</i> ssp. <i>collina</i>	(4 ⁺)	<i>Centaurea triumfettii</i>	(2 ⁺)
<i>Prunella grandiflora</i>	(4 ⁺)	<i>Veronica fruticulosa</i>	(2 ⁺)
<i>Dianthus hyssopifolius</i>	(4 ⁺)	<i>Cephalanthera rubra</i>	(2 ⁺)
<i>Primula vulgaris</i>	(4 ⁺)	<i>Euonymus verrucosa</i>	(3 ⁺)
<i>Carex digitata</i>	(3 ⁺)	<i>Ligustrum vulgare</i>	(3 ⁺)
<i>Corylus avellana</i>	(3 ⁺)	<i>Aposeris foetida</i>	(3 ⁺)
<i>Dorycnium germanicum</i>	(3 ⁺)	<i>Galium aristatum</i>	(3 ⁺)
<i>Helianthemum ovatum</i>	(3 ⁺)	<i>Fragaria vesca</i>	(3 ⁺)
<i>Campanula thyrsoidea</i>	(3 ⁺)	<i>Molinia arundinacea</i>	(3 ⁺)
<i>Bromus erectus</i> ssp.	(3 ⁺)	<i>Selinum carvifolia</i>	(3 ⁺)
<i>Satureia montana</i>	(3 ⁺)	<i>Clematis vitalba</i>	(3 ⁺)
<i>Berberis vulgaris</i>	(3 ⁺)	<i>Rhamnus fallax</i>	(3 ⁺)
<i>Asperula aristata</i> ssp. <i>longiflora</i>	(3 ⁺)	<i>Iris cengialti</i> f. <i>vochinensis</i>	(3 ⁺)
<i>Peucedanum carvifolia</i>	(3 ⁺)	<i>Sedum album</i>	(3 ⁺)
<i>Scabiosa gramuntia</i>	(3 ⁺)	<i>Aconitum angustifolium</i>	(3 ⁺)
<i>Scabiosa stricta</i>	(3 ⁺)	<i>Galium verum</i>	(3 ⁺)
<i>Juniperus communis</i>	(3 ⁺)	<i>Gobularia elongata</i>	(3 ⁺)
<i>Centaurea haynaldi</i> var. <i>julica</i>	(3 ⁺)	<i>Melica ciliata</i>	(3 ⁺)
<i>Aster amellus</i>	(2 ⁺)	<i>Inula hirta</i>	(2 ⁺)
<i>Calamintha clinopodium</i>	(2 ⁺)	<i>Veronica teucrium</i>	(2 ⁺)
<i>Mercurialis perennis</i>	(2 ⁺)	<i>Thesium bavarum</i>	(2 ⁺)
<i>Salvia glutinosa</i>	(2 ⁺)	<i>Carpinus betulus</i> S ₁	(2 ⁺)
<i>Rhamnus catharticus</i>	(2 ⁺)	<i>Daphne mezereum</i>	(2 ⁺)
<i>Geranium sanguineum</i>	(2 ⁺)	<i>Aquilegia vulgaris</i>	(2 ⁺)
<i>Asplenium trichomanes</i>	(2 ⁺)	<i>Cirsium erisithales</i>	(2 ⁺)

<i>Gypsophila repens</i>	(2 ⁺)	<i>Eupatoria cannabinum</i>	(2 ⁺)
<i>Coronilla vaginalis</i>	(2 ⁺)	<i>Gastrum rufescens</i>	(2 ⁺)
<i>Cytisus purpureus</i>	(2 ⁺)	<i>Silene vulgaris</i>	(2 ⁺)

Die Durchsicht der Differentialarten täuscht große Unterschiede in der Artengarnitur der Aufnahmen vom Wocheiner See gegenüber denen vom Weißensee vor. Ein Vergleich mit eigenen Artenlisten aus dem benachbarten Gebiet des Kugelginster-Vorkommens bestätigt das Vorkommen von mehr als 50% der oben genannten Differentialarten auch im Weißensee-Gebiet.

Einzelne Differentialarten fehlen deshalb den Aufnahmen vom Weißensee, weil das Verbreitungsgebiet von *Genista radiata* und die Aufnahmeflächen vom Weißensee auf ein relativ eng begrenztes Gebiet beschränkt sind.

Darüber hinaus unterscheiden sich jedoch auch die beiden Subass. vom Weißensee (10 Aufnahmen) gegenüber dem Cytisantho-Ostryetum WRABER vom Wocheiner See:

Differentialarten:

Subassoziationen vom Weißensee gegenüber Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961

<i>Viola pinnata</i>	(5 ¹)	<i>Saponaria ocymoides</i>	(3 ⁺)
<i>Coronilla emerus</i>	(5 ⁺ -1)	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>hirsutus</i>	(3 ⁺)
<i>Pinus sylvestris</i> S ₂	(3 ⁺)	<i>Linum catharticum</i>	(2 ⁺)
<i>Pinus sylvestris</i> B	(3 ⁺)	<i>Gymnadenia conopsea</i>	(2 ⁺)
		<i>Epipactis atrorubens</i>	(2 ⁺)

Vergleich der einzelnen Subass. vom Weißensee mit den Subass. des Cytisantho-Ostryetum vom Wocheiner See:

Die Subass. von *Fraxinus ornus* und *Saponaria ocymoides* vom Weißensee sind mit einzelnen Subass. des Cytisantho-Ostryetum vom Wocheiner See durchaus zu vergleichen und weisen viele Gemeinsamkeiten auf: ähnlicher Schichtaufbau, ähnliche klimatische und edaphische Bedingungen wie hohe Luftfeuchtigkeit, starke Insolation, frühe Schneefreiheit, Flachgründigkeit und Durchlässigkeit des basischen Bodens. Allgemein fällt auf, daß sich die Subass. vom Weißensee von denen in der Wochein weniger durch verschiedene Klassen-, Ordnungs- oder Verbands-Charakterarten unterscheiden, der Hauptunterschied liegt vielmehr in der wesentlich geringeren Gesamtartenzahl. Diese Verarmung ist geographisch bedingt und gilt besonders für die illyrischen Pflanzen. Diese nehmen mit dem Vordringen nach N (ins Alpeninnere) gegenüber den mitteleuropäisch-alpinen Arten rasch ab und sind hier immer mehr auf extreme Standorte angewiesen.

Zählt man die Arten, die mindestens dreimal in jeder Subassoziationsart vorkommen, so gibt das eine Artenzahl von 78 für das Cytisantho-Ostryetum typicum und eine noch größere, nämlich 90, für das Cytisantho-Ostryetum brometosum.

Diesen Artenzahlen stehen jeweils 39 in der Subass. v. *Fraxinus ornus* und 46 in der Subass. v. *Saponaria ocymoides* gegenüber. Die Gesamtartenzahl ist also in den Subass. vom Weißensee durchschnittlich halb so groß als in den Subass. des Cytisantho-Ostryetum vom Wocheiner See. In den durch Brand stärker beeinflussten Gesellschaften ist die Gesamtartenzahl stets größer.

Vergleich:

Subass. von *Fraxinus ornus* – Cytisantho-Ostryetum typicum

Die Subass. *Fraxinus ornus* vom Weißensee ist dem Cytisantho-Ostryetum typicum vom Wocheiner See am ähnlichsten.

Den 13 Arten (in mindestens 3 Aufnahmen vorhanden) des Ostryo-Capinion-Orientalis-Verbandes im Cytis.-Ostr. typicum entsprechen 7 in der Subass. v. *Fraxinus ornus*. Auch bei den Quercetalia pubescentis-Arten ist das Verhältnis 13 zu 7.

Von den Fagetalia silvaticae- und Brometalia- et Festuco-Brometea-Arten sind am Weißensee nur halb so viele vorhanden wie am Wocheiner See.

Von den Fagetalia silvaticae- und Brometalia- et Festuco-Brometea-Arten sind am Weißensee nur halb so viele vorhanden als in Bohinj.

Am deutlichsten ist der Unterschied bei den Quercu-Fagetea-, Potentilletalia caulescentis- und Asplenietea rupestris-Arten. Hier weisen beide Subassoziationen vom Weißensee eine starke Verarmung auf.

Ausgeglichen ist das Verhältnis wieder bei den Orneto-Ericion- et Erico-Pinetalia-Arten. Die Rotföhre, *Pinus sylvestris*, eine Erico-Pinion-Verbands-Charakterart, ist in der Gesellschaft am Weißensee in der Baum-, Oberen- und Unteren Strauchschicht nicht selten vertreten, während sie in den Subassoziationen des Cytisantho-Ostryetum vom Wocheiner See überhaupt nicht vorkommt.

Gleichfalls ausgeglichen ist das Verhältnis der Seslerietalia coerulea et Elyno-Seslerietalia und Begleiter-Arten innerhalb beider Subassoziationen.

Vergleich:

Subass. von *Saponaria ocymoides* – Cytisantho-Ostryetum brometosum

Die zweite Subass. vom Weißensee steht dem Cytisantho-Ostryetum brometosum WRABER am nächsten. Diese Subass. des Cytisantho-Ostryetum wird von WRABER (1961:44) als „eine Initialphase der Gesellschaft oder eine Degradationsstufe der beiden anderen Subassoziationen“ beschrieben.

Auch die Subass. von *Saponaria ocymoides* ist ein Degradationsstadium einer ehemaligen, durch Brand vernichteten Waldgesellschaft.

In dieser Subass. überwiegen die Orno-Ericion- et Erico-Pinetalia-Arten, die mit 11 den 13 Arten bei WRABER recht nahe kommen. Je gleich viele Arten wurden bei den Begleitpflanzen der beiden Subassoziationen festgestellt, mehr als die Hälfte an Ostryo-Carpinion orientalis- und Quercetalia pubescentis-Arten sind auch am Weißensee vorhanden; genau halb so viele Seslerietalia coerulea- et Elyno-Seslerietalia- und Brometalia- et Festuco-Brometea-Arten weist die Subass. vom Weißensee gegenüber dem Cytisantho-Ostryetum brometosum vom Wocheiner See auf.

Querceto-Fagetea- und Potentilletalia caulescentis- et Asplenietea rupestris-Arten treten wie bei WRABER auch in der Subass. von *Saponaria ocymoides* am Weißensee stark zurück.

Neben diesen floristischen und soziologischen Unterschieden fallen auch die unterschiedlichen Höhenlagen auf, in denen die einzelnen Subassoziationen vorkommen.

Die Subass. v. *Fraxinus ornus* gedeiht am Weißensee zwischen ca. 1030 und 1050 m s.m., die entsprechende Gesellschaft am Wocheiner See, das Cytisantho-Ostryetum typicum, ist in Höhenlagen zwischen 750 und 800 m s.m. anzutreffen.

Das Cytisantho-Ostryetum fagetosum vom Wocheiner See kommt in Höhenlagen zwischen 850 und 990 m s.m. vor, die entsprechende Subass. von *Saponaria ocymoides* vom Weißensee gedeiht in Höhenlagen zwischen 1150 und 1250 m s.m.

Zusammenfassend ist zu vermerken, daß die Subass. vom Weißensee durchschnittlich um 300 m höher liegen als die entsprechenden Gesellschaften am Wocheiner See.

Das Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 aus Kroatien und die Subassoziationen vom Weißensee – ein Vergleich

ŠUGAR (1978) beschreibt aus Kroatien drei soziologische Aufnahmen des Cytisantho-Ostryetum WRABER und ordnet diese Gesellschaft im Gegensatz zu WRABER dem Orno-Ostryon zu. ŠUGAR l. c. betont die übereinstimmenden pedologischen, petrographischen und klimatischen Verhältnisse zwischen der Assoziation in Slowenien und dem Cytisantho-Ostryetum in Kroatien. Ein Vergleich der Subass. vom Weißensee mit den Aufnahmen aus Kroatien ergab weitgehende Übereinstimmung. Von den rund 77 Arten der Gesellschaft aus Kroatien fehlen etwa 20 am Weißensee: *Allium pulchellum*, *Mercurialis ovata*, *Genista juanensis*, *Cornus mas*, *Quercus pubescens*, *Inula hirta*, *Valeriana officinalis*, *Tanacetum corymbosum*, *Trifolium rubens*, *Malus sylvestris*, *Hedera helix*, *Veronica jacquinii*, *Inula salicina*, *Helianthemum obscurum*, *Centaurea triumfettii* var. *adscendens*, *Euphorbia verrucosa*, *Carex glauca*, *Dianthus croaticus*, *Allium ochroleucum*, *Centaurea phrygia*.

Einen größeren Unterschied gibt es bei den mittleren Jahres-Temperaturwerten. Sie betragen in Kroatien zwischen 10° und 13°C, am Weißensee dagegen lediglich 5,3°C. Dieser große Temperaturunterschied ist sicher auch verantwortlich für die relative Artenarmut (besonders thermophiler Arten) der Gesellschaftseinheiten vom Weißensee.

II. DIE VERGESELLSCHAFTUNG VON *GENISTA RADIATA* NÖRDLICH DES PREDIL-PASSES

1. Standortbeschreibung

Ein reiches Kugelginster-Vorkommen erstreckt sich unterhalb des Predil-Kopfes (1618 m) östlich und westlich der italienisch-jugoslawischen Staatsgrenze und reicht auf den überwiegend S-exponierten Hängen stellenweise bis nahe an die Paßstraße über den Predil.

Wesentlich seltener und kaum in größeren Beständen ist der Kugelginster auf den SE-exponierten Hängen des Aiblkopfes (İof del Lago, 1761 m) oberhalb des Lago di Predil anzutreffen. Dennoch werden auch hier immer wieder Ginster-Stauden von höher gelegenen Vorkommen bis zur Straße heruntergeschwemmt, wo sie bisweilen kleinere Bestände bilden.

Wie den beiden Gesellschaften vom Wocheiner See und vom Weißensee, ist auch der Gesellschaft vom Predil-Paß die Lage in Seenähe (Lago di Predil) gemeinsam (Abb. 5).

Unmittelbar unter lokalklimatischen Einflüssen des Sees steht jedoch lediglich die Aufnahme 13, etwa 40 m oberhalb des NW-Ufers des Lago di Predil in ca. 1000 m s.m. Lokalklimatische Faktoren (z. B. erhöhte Luftfeuchtigkeit) werden in dieser Aufnahme sicher noch durch den Aiblbach verstärkt, der hier mit seiner tiefen Schlucht die W-Grenze der Aufnahme 13 bildet.

Die übrigen Aufnahmen (Aufnahmen 11–18, ohne 13) stammen aus den größeren zusammenhängenden Kugelginster-Beständen des S- bis SSE-exponierten Hanges oberhalb des Passes aus Höhenlagen zwischen ca. 1200

und 1500 m s.m. Direkte klimatische Einflüsse durch den Lago di Predil sind hier sicher geringer als in der Aufnahme 13.

2. Soziologie

Die meisten Aufnahmen, in denen *Genista radiata* dominiert, sind von Rotbuchenwald-Beständen oder deren Degradationsstadien umgeben und daher als Folgegesellschaft ehemaliger Buchenwälder (*Fagus sylvatica*-Bestände mit *Laburnum alpinum*) anzusprechen.

Ein Vergleich der pflanzensoziologischen Aufnahmen vom Predil-Paß bzw. Lago di Predil mit dem Cytisantho-Ostryetum WRABER ergibt eine weitgehende floristische Übereinstimmung der Aufnahmen, so daß auch die Gesellschaft vom Predil-Paß dem Cytisantho-Ostryetum zugeordnet werden kann.

Das Vorhandensein etlicher Differentialarten gegenüber dem Cytisantho-Ostryetum rechtfertigt die Abtrennung einer eignen Subassoziation.

Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961

Subass. von *Thesium bavarum* subass. nova
(Tab. 1; Aufn. 11–18)

Unsere Subass. ist besonders auf mittelgründigem Boden über Karbonatgestein anzutreffen. Die bei WRABER l. c. namengebende Hopfenbuche



Abb. 5: Blick von den *Genista radiata*-Heiden (Cytis.-Ostr. Subass. v. *Thesium bavarum*) oberhalb des Predil-Passes gegen Raibler See (Lago di Predil), Seebachtal (V. Rio d. Lago) und Nevea-Paß (P. di Nevea) Photo: W. R. FRANZ

fehlt unserer Gesellschaft. *Ostrya carpinifolia* könnte sich gegenüber der bestandesbildenden Rotbuche auf tiefgründigem Boden sicher nicht durchsetzen. Nach eigenen Beobachtungen ist *Ostrya carpinifolia* für das Gebiet um den Lago di Predil und den Predil-Paß sehr selten. Als lichtbedürftige Art kann die Hopfenbuche in den Gebieten, in denen sie über flachgründigem Boden häufiger vorkommt, Kahlschlagflächen ehemaliger Rotbuchen-Mischwälder über tiefgründigem Boden als lebenskräftiger Strauch noch vor der Rotbuche besiedeln (z. B. Zell-Mitterwinkel, S-Kärnten). *Ostrya carpinifolia* wird jedoch auf tiefgründigem Boden in den meisten Fällen vollständig von *Fagus sylvatica* verdrängt.

Schichtenaufbau der Subassoziation

Die Subass. v. *Thesium bavarum* hat einen deutlichen Schichtenaufbau mit einer Baum-, Oberen Strauch-, Unteren Strauch- und Krautschicht. Eine Mooschicht ist nicht ausgebildet.

Baumschicht (B)

[Höhe: 5–15 m; Stammesdurchmesser (in Brusthöhe) 5–25 cm]

Sie ist lediglich in den Aufnahmen 11–13 ausgebildet und wird in höher gelegenen Aufnahmen durch die Obere Strauchschicht ersetzt. Arten der Baumschicht:

<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Picea excelsa</i>

Obere Strauchschicht (S₁)

[2–3 m, geringer Stammesdurchmesser]

Ähnlich der Baumschicht nur geringe Deckungswerte (5–10%).

<i>Salix appendiculata</i>	<i>Laburnum alpestre</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Pinus mughos</i>

Untere Strauchschicht (S₂)

[0,1–1,2 m; Deckungsgrad 60–100%]

Die Untere Strauchschicht bestimmt mit *Genista radiata*, *Amelanchier ovalis* und *Chamaecytisus hirsutus* besonders zur Blütezeit die Physiognomie unserer Subassoziation.

Folgende Arten kennzeichnen die Untere Strauchschicht (Stetigkeiten innerhalb der 8 Aufnahmen in Klammern):

<i>Genista radiata</i>	(5 ⁴)	<i>Pinus mughos</i>	(3 ⁺)
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	(5 ¹)	<i>Picea abies</i>	(3 ¹)
<i>Rubus saxatilis</i>	(5 ¹)	<i>Cotoneaster tomentosus</i>	(2 ¹)
<i>Erica herbacea</i> (= <i>E. carnea</i>)	(5 ¹)	<i>Larix decidua</i>	(2 ²)
<i>Salix appendiculata</i>	(4 ⁺ –1)	<i>Salix eleagnos</i>	(2 ¹)
<i>Sorbus aucuparia</i>	(3 ¹)	<i>Populus tremula</i>	(2 ¹)
<i>Amelanchier ovalis</i>	(3 ⁺)		

Krautschicht (K) [5–80 cm, Deckungsgrad 20–50%]

<i>Calamagrostis varia</i>	(5 ¹)	<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>glareosa</i>	(3 ¹)
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	(5 ^{+ -1})	<i>Scabiosa lucida</i>	(3 ¹)
<i>Thesium bavarum</i>	(5 ⁺)	<i>Anemone trifolia</i>	(3 ⁺)
<i>Cirsium erisithales</i>	(5 ⁺)	<i>Carex flacca</i>	(3 ¹)
<i>Carex humilis</i>	(5 ¹)	<i>Polygonatum verticillatum</i>	(2 ⁺)
<i>Carduus defloratus</i> agg.	(5 ^{+ -1})	<i>Helianthemum grandiflorum</i>	(2 ⁺)
<i>Brunella grandiflora</i>	(5 ⁺)	<i>Galium laevigatum</i>	(3 ⁺)
<i>Campanula caespitosa</i>	(5 ^{+ -1})		
<i>Lotus corniculatus</i>	(5 ⁺)	<i>Lucula albida</i>	(2 ⁺)
<i>Betonica allopecuroides</i>	(4 ¹)	<i>Carlina acaulis</i>	(2 ⁺)
<i>Aquilegia einseleana</i>	(4 ⁺)	<i>Convallaria majalis</i>	(2 ¹)
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	(4 ⁺)	<i>Cruciata glabra</i>	(2 ¹)
<i>Sesleria varia</i>	(4 ⁺)	<i>Euphrasia cuspidata</i>	(3 ⁺)
<i>Polygonatum odoratum</i>	(4 ¹)	<i>Hieracium porrifolium</i>	(2 ⁺)
<i>Asperula aristata</i> ssp. <i>oreophila</i>	(4 ⁺)	<i>Gentiana utriculosa</i>	(2 ⁺)
<i>Mercurialis perennis</i>	(4 ⁺)	<i>Hypericum montanum</i>	(2 ⁺)
		<i>Campanula thyrsoidea</i>	
<i>Molinia arundinacea</i>	(4 ⁺)	ssp. <i>carniolicus</i>	(2 ⁺)
<i>Solidago virga-aurea</i>	(4 ⁺)	<i>Galium</i> cf. <i>laevigatum</i> x	
<i>Allium ochroleucum</i>	(3 ¹)	<i>G. album</i> ssp. <i>album</i>	(2 ⁺)
<i>Laserpitium latifolium</i>	(3 ^{+ -1})	<i>Aconitum paniculatum</i>	(2 ⁺)
<i>Epipactis atrorubens</i>	(3 ¹)	<i>Melica nutans</i>	(2 ⁺)
<i>Potentilla erecta</i>	(3 ⁺)	<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	(2 ⁺)
<i>Thymus spec.</i>	(3 ¹)	<i>Petasites paradoxus</i>	(2 ⁺)
<i>Veronica urticifolia</i>	(3 ⁺)	<i>Pteridium aquilinum</i>	(2 ⁺)

3. Vergleich der Subass. von *Thesium bavarum* mit dem Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961

Unsere Subass. steht dem Cytisantho-Ostryetum *fagetosum* WRABER 1961 am nächsten. Ostryo-Carpinion *orientalis*-Arten kommen in beiden Subass. in einem ausgeglichenen Verhältnis vor. An Quercetalia *pubescentis*-Arten hat das Cytisantho-Ostryetum *fagetosum* vier, an Orneto-Ericion- et Erico-Pinetalia- und Brometalia- sowie Festuco-Brometea-Arten je drei mehr als die Subass. v. *Thesium bavarum*.

Mit Ausnahme von *Aposeris foetida* und *Salvia glutinosa* sind alle bei WRABER angegebenen Fagetalia *silvaticae*-Arten auch in der Subass. v. *Thesium bavarum* vorhanden. Außerdem kommen in unserer Subass. die Fagetalia-Ordnungs-Charakterart *Veronica urticifolia* und das für montane Fageten typische (OBERDORFER 1970) *Polygonatum verticillatum* vor.

Differentialarten gegenüber dem Cytisantho-Ostryetum WRABER.

<i>Thesium bavarum</i>	(5 ⁺)	<i>Epipactis atrorubens</i>	(3 ¹)
<i>Cirsium erisithales</i>	(5 ⁺)	<i>Pinus mugho</i> S ₂	(2 ⁺)
<i>Salix appendiculata</i> S ₂	(4 ^{+ -1})	<i>Helianthemum grandiflorum</i>	(2 ⁺)
<i>Salix appendiculata</i> S ₁	(4 ⁺)	<i>Carlina acaulis</i> ssp. <i>simlex</i>	(2 ⁺)
<i>Aquilegia einseleana</i>	(4 ⁺)	<i>Lucula albida</i>	(2 ⁺)
<i>Potentilla recta</i>	(3 ¹)	<i>Thymus spec.</i>	(2 ¹)
<i>Allium ochroleucum</i>	(3 ¹)	<i>Larix decidua</i>	(2 ⁺)
<i>Veronica urticifolia</i>	(3 ^{+ -1})		

TABELLE 1

Genista radiata-Heiden der Montanstufe (Weißensee, Predilpaß)

CYTISANTHO - OSTRYETUM										WRABER 1961								
SUBASSOZIATION von	FRAXINUS ORNUS					SAPONARIA OCYMOIDES					THESIUM BAVARUM							
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Höhe m s. m.	1050	1020	1020	1050	1070	1250	1150	1200	1230	1150	1180	1280	1000	1230	1250	1200	1300	1300
Aufnahme­fläche in m²	200	400	100	200	400	200	400	400	100	200	400	200	200	400	400	200	400	100
Neigung in Grad	30	35	30	30	20	25	30	40	30	40	30	30	15	30	20	30	20	40
Deckungsgrad (%)																		
Baumschicht (B)	30	20	-	-	20	10	-	10	10	2	10	5	20	-	-	-	-	-
Obere Strauchschicht (S ₁)	2	10	50	40	-	-	1	-	-	-	10	10	10	10	10	5	10	5
Untere Strauchschicht(S ₂)	90	50	60	60	90	50	70	70	50	50	70	60	100	90	80	70	70	90
Krautschicht (K)	30	70	70	70	75	50	70	90	50	60	40	50	20	40	50	50	20	5
Exposition	SW	S	SSE	S	S	S	S	SW	SW	SSW	S	S	S	SSW	SSW	S	S	SSW
BAUMSCHICHT (B)																		
Pinus sylvestris L.	1.1	+	.	.	+	+	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica L.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Larix decidua Mill.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sorbus aria (L.) Cr.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus L.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OBERE STRAUCHSCHICHT (S ₁)																		
Picea abies (L.) Karsten	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aria (L.) Cr.	+	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+	+	.	.	.	.
Fraxinus ornus L.	+	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris L.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	r	.
Fagus sylvatica L.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	r	r	+	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Larix decidua Mill.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1.1	+
Salix appendiculata Vill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	1.1	.	+	+	.
Amelanchier ovalis Med.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.3	.	+	.	.	.	.	.
Laburnum alpinum (Mill.)Brecht & J.Presl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	(r)
Pinus mugho Turra s.str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.
UNTERE STRAUCHSCHICHT (S ₂)																		
Helianthemum ovatum (Viv.) Dunal	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla emerus L.	+	+	r	r	r	r	1.1	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus ornus L.	+	.	r	r	+	r	.	r ⁰	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris L.	.	.	r	r	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum lantana L.	.	.	r	+	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula L.	.	.	r	.	r ⁰	r	r ⁰	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus tomentosus Borkh.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ostrya carpinifolia Scop.	.	.	r	.	.	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista radiata (L.) Scop.	2.1-2	3.1	3.2	3.2	4.2-3	3.2	3.2-3	4.2-3	2.2	3.2	3.3	3.3	4.3	4.3	4.3-4	3.2-3	3.3	5.3-4
Erica herbacea L.(=E.carnea L.)	3.3	2.3	3.3	2.3	2.3	1.2-3	2.3	2.3	2.3	1.2-3	1.2	+.2	3.3	3.3	+.2	2.3	1.2	1.2
Rubus saxatilis L.	r	+	1.1	+	.	+	r	+	.	r	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+
Amelanchier ovalis Med.	+	r	+	r	+	.	r	r	+	r	.	.	.	1.1	+	+	.	.
Polygala chamaebuxus L.	.	+	1.1	+	1.1	1.1	+	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	.
Cotoneaster tomentosus Lindl.	.	+	+	.	.	+	r	r	+	1.1	.	.	1.1	+	.	.	.	.
Picea abies (L.) Karsten	.	r	r	r	+	r ⁰	+	.	.	r	.	.	r	.	.	.	r	r
KRAUTSCHICHT (K)																		
Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia incana Gouan	r	1.1	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola pinnata L.	1.1	r	1.1	+	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Vincetoxicum hirundinaria Med.	+	1.1	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium lucidum All.	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyperissias L.	+	+	+	+	.	+	1.1	+	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. nirsutus Koch.	+	+	r	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium chamaedrys L.	1.1	1.1	1.1	+	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium montanum L.	.	.	+	+	+	+.2	+.2-3	r.3	+.2	+.2	.	.	+.2	.	.	.	.	.
Saponaria ocymoides L.	.	.	.	.	.	+	+.2	r	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium ruta-muraria L.	.	.	(r)	.	.	.	r	.	+	(1.1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthericum ramosum L.	.	.	r	.	r	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Epipactis helleborine (L.) Cr.	.	.	r	r	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium rupestre (Host)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Roem & Schult.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanguisorba minor Scop.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum viscosum L.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlina acaulis L.subsp.simplex Nyman	.	.	r	.	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. affinis (Brittinger) Domin.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis hirsuta (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Laserpitium siler L.	.	.	.	+	.	+	r	+	.	1.1	.	2.1	.	.	.	.	.	.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	.	+	.	1.1	1.1	+	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	1.1	+
Laserpitium latifolium L.	+	.	.	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	1.1	r	.	1.1	+
Epipactis atrorubens (Hoffm.)Scnult.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	+	.	.
Carex humilis Leys.	1.2	+	+.2	1.2	+.2	2.2-3	2.2-3	2.2	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+.2	.
Calamagrostis varia (Schröd) Host.	2.1	2.1	2.2-3	2.2-3	2.3	1.1	2.1	1.1	.	+	1.1-2	2.3	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Bupththalmum salicifolium L.	.	+	1.1	+	1.1	.	+	+	+	.	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+
Betonica alopecuroides L. (=Betonica jacquinii Gren.& Godr.)	+	.	r	+	+	1.1	2.1	+	+	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	.
Anemone trifolia L.	1.1	1.1	r	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	1.1	.	.	.
Lotus corniculatus L.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+
Campanula cespitosa Scop.	.	.	r	(r)	.	+	2.1	1.1	+	2.1	+	+	+	+	.	+	1.1	1.1
Carduus defloratus agg.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	1.1	.	+	+	+	r	1.1	r
Carex flacca Schreb.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	.
Convallaria majalis L.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1.1	.	.	.
Leontodon incanus (L.)Schränk	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites paradoxus (Retz.)Baumg.	.	.	(r)	.	.	.	(r)	r	.	1.1	.	.	r	.	.	+	.	.
Hieracium sylvaticum (L.) L.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gymnadenia conopsea (L.)R.Br.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Hieracium porrifolium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Hypericum montanum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cyclamen purpurascens Mill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.
Cirsium erisithales (Jacq.)Scop.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	+	+	+	+	+
Sesleria varia (Jacq.)Wettst.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	+.2	r	+.2	+.2	.	+.2	.	.
Polygonatum odoratum (Mill.)Druce	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	+	r	r	2.1	.	.	.
Asperula aristata subsp. oreophila (Briq.)Hayek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+	r	.	+	+.2	.	.
Aquilegia einseleana F.W. Schultz	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1.1	.	.
Molinia arundinacea Schrank	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.1	+	+	.	1.2	+	.	.
Thymus spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	(r)	.	.	1.1	.	.
Allium ochroleucum W.&K.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	(r)	.	.	1.1	.	.
Potentilla erecta (L.) Räuschel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	+	.	+	.	.
Helianthemum grandiflorum (Scop.)DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	1.1	.	.
Viola collina Bess.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	+
Thesium bavarum Schrank	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
Prunella grandiflora (L.)Scholler	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	1.1	+	+
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench</																		

Anmerkungen zu den einzelnen Aufnahmen der Tabelle 1
(Aufn. 1–10 Weißensee, Kärnten)

- Aufn. 1: 1. 6. 75; flachgründiger Rücken, beschattet von einem Fagetum sylvaticae.
- Aufn. 2: 1. 6. 75; flachgründiger Rücken, innerhalb eines lichten Rotbuchenwaldes gelegen. Mesophyten häufiger als Xerophyten.
- Aufn. 3: 15. 8. 73; gemeinsam mit Dr. Gerfried H. LEUTE; 30° geneigter SSE-exponierter Hang, W-Begrenzung durch Föhren-Buchen-Mischwald, E-Grenze wird von einem Kerbtal gebildet, das bisweilen Wasser führt; geringe Humusbildung, loser Auflageschotter auf konglomeratähnlich verfestigtem Schotter und z. T. anstehendem Kalk.
- Aufn. 4: 15. 8. 73; gemeinsam mit Dr. G. H. LEUTE, E des kleinen Kerbtals unterhalb einer steil aufragenden Felswand, flachgründiger Boden, z. T. anstehender Kalkfels und Konglomerat; *Ostrya carpinifolia* z. T. Stockausschläge!
- Aufn. 5: 9. 7. 74; oberhalb eines Fagetums, leichte Muldenlage, nach oben ist die Aufnahmefläche durch eine steil aufragende Felswand geschützt; Boden flach bis mittelgründig; Förnaauflage; z. T. anstehender Fels, Auflageschutt; einzelne Baumstrünke lassen auf Bewirtschaftung schließen, an einem Wurzelstock sind noch Brandspuren zu erkennen.
- Aufn. 6: 9. 7. 74; 100 m oberhalb Aufn. 7; *Genista radiata* keilt langsam nach oben aus; flachgründige Rendzina mit Rohhumus, vereinzelt steht Kalkfels an; Bestand durch eine Schotterrinne begrenzt, grobblockiger Schotter bzw. Schutt liegt verstreut in der Aufnahmefläche; *Ostrya carpinifolia* z. T. mit Stockausschlägen; in ganz geschützter Lage (oberhalb der Aufnahmefläche) mit hoher Luftfeuchtigkeit steht die wahrscheinlich stärkste Hopfenbuche des Gebietes (Stammesdurchmesser 30 cm; Höhe 15 m).
- Aufn. 7: 9. 7. 74; vermutlich größter zusammenhängender Bestand mit Kugelginster, *Genista radiata* wird hier nicht so hoch wie im Halbschatten. Föhren, Lärchen z. T. geschlägert; Boden ist z. T. mit Schutt überdeckt (faustgroß bis doppelt so groß), Schutt wird oft von der Vegetation gestaut (besonders von *Genista radiata*!); leichte Muldenlage.
- Aufn. 8: 9. 7. 74; sehr lichter Bestand, flachgründiger A–C-Boden über Kalkfels, der z. T. ansteht; Baumschicht besteht z. T. nur aus einzelnen Bäumen, die das Feuer überdauern konnten, einzelne verkohlte Wurzelstöcke sind noch zu erkennen.
- Aufn. 9: 9. 7. 74; getreppter Kalkfels; dazwischen schwach bis kaum geneigte Bänder, auf denen sich Feinerde gebildet und gestaut hat; einige Bäume wurden in der Aufnahmefläche gefällt; einzelne Felsplatten zeigen sehr schöne Rinnenkarren.
- Aufn. 10: 9. 7. 74; W der Aufn. 4, von ihr getrennt durch breiten Rücken, der mit Föhren, Lärchen und Tannen bestanden ist; stark getreppter Boden, auf den Absätzen sammeln sich Kolluvialerde und kleine Steine, dazwischen stark geneigter, anstehender, vegetationsfreier Kalkfels; Dauergesellschaft.

Arten, die lediglich 1- bis 2mal vorkommen:

Daphne cneorum + (Aufn. 1); *Polygala vulgaris* ssp. *vulgaris* r, *Pimpinella nigra* r, *Viola reichenbachiana* r (Aufn. 2); *Lathyrus pratensis* r, *Hepatica nobilis* f. *marmorata* r, *Hieracium* spec. r, *Petasites paradoxus* r, *Hippocrepis comosa* r (Aufn. 3); *Clinopodium vulgare* r, *Aquilegia atrata* r, *Achillea millefolia* agg. r, *Cephalanthera rubra* r, *Coronilla vaginalis* r (Aufn. 4); *Angelica sylvestris* r (Aufn. 5); *Acinos alpinus* +, *Galium verum* r, *Euphrasia salisburgensis* +, *Silene vulgaris* +, *Moehringia muscosa* +, *Thesium alpinum* r (Aufn. 7); *Orobancha gracilis* (Aufn. 10).

(Aufn. 11–19 oberhalb Predil-Paß, S-exponierte Hänge des Predil-Kopfes)

- Aufn. 11: 3. 9. 74; 50 m oberhalb der Straße; Aufnahme­fläche von mächtigen Rotbuchen eingesäumt; tiefgründiger, girlandenförmig getreppter Boden, mosaikartig von anstehenden Kalkfelsen durchsetzt; Kalkgrus liegt z. T. auf Förna, W-Begrenzung durch Lawinenrinne.
- Aufn. 12: 8. 9. 74; 30° geneigter Hang unterhalb einer steil aufragenden Felswand
- Aufn. 13: 8. 9. 74; etwa 50 m oberhalb des Lago di Predil, 10–15 m schmaler Streifen, der in einen Föhren-Rotbuchen-Mischwald übergeht (deutliche Abnahme von *Genista radiata*); im E durch tiefe Schlucht des Aiblbaches begrenzt.
- Aufn. 14: 8. 9. 74; ca. 100 m oberhalb der Straße (oberhalb des italienischen Zollhauses), W-Seite von einem Fagetum begrenzt, E-Seite gegen Jugoslawien Kahlschlagfläche.
- Aufn. 15: 8. 9. 74; offene Fläche, die von einem Fagetum eingesäumt ist.
- Aufn. 16: 8. 9. 74; 150 m oberhalb der Straße, oberhalb des Bunkers, über der Aufn. 11; mittelgründiger A-C-Boden, durchsetzt von vegetationsfreien Kalkfelsen.
- Aufn. 17: 8. 9. 74; oberhalb Aufn. 12, über der steil abfallenden Felswand, anstehende Kalkfelsen durchsetzen mosaikartig die Aufnahme­fläche (sehr viele offene Stellen).
- Aufn. 18: 8. 9. 74; relativ artenarme Krautschicht, bedingt durch die dicht geschlossene Niedere Strauchschicht; vereinzelt anstehende Felsen.

Arten, die lediglich 1- bis 2mal vorkommen:

Lucula sylvatica ssp. *sieberi* r, *Kernera saxatilis* r, *Euphorbia cyparissias* +, *Galium verum* r, *Biscutella laevigata* r, *Agrostis tenuis* + .2, *Sorbus aucuparia* f. *hirsuta* r, *Genista radiata* (S₂) r, *Salix eleagnos* (S₂) (Aufn. 11); *Melittis melissophyllum* r, *Lilium carniolicum* r, *Physoplexis comosa* r (Aufn. 12); *Picea abies* (B) +, *Juniperus communis* r, *Viburnum lanthana* r, *Picea abies* r, *Corylus avellana* r, *Coroneaster integerrima* + (alle S₁), *Chamaecytisus supinus* r, *Laburnum alpinum* r, *Rosa pendulina* r, *Pyrus pyra­ster* r, *Genista germanica* (alle S₂), *Coronilla vaginalis* r (Aufn. 13); *Daphne mezereum* r, *Vaccinium myrtillus* + .2 (alle S₂), *Cruciata glabra* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Hieracium spec.* +, *Aconitum vulparia* agg. +, *Leontodon hispidus* r, *Aconitum vulparia* agg. + (Aufn. 14); *Fagus sylvatica* r^o (S₂), *Aposeris foetida* + (Aufn. 15); *Thalictrum minus* r, *Leontodon incanus* +, *Orchis ustulata* +, *Potentilla caulescens* r, *Peucedanum cervaria* +, *Gentiana utriculosa* +, *Vaccinium vitis-idaea* + (Aufn. 16); *Salix purpurea* (S₂) +, *Rhodothamnus chamaecistus* (S₂) r, *Gentiana utriculosa* +, *Silene pusilla* +, *Campanula thyrsoides* ssp. *carniolica* + (Aufn. 17); *Gymnadenia conopsea* r, *Hieracium sylvaticum* +, *Campanula thyrsoides* ssp. *carniolica* r (Aufn. 18).

III. DIE VERGESELLSCHAFTUNG VON *GENISTA RADIATA* NÖRDLICH DES NEVEA-SATTELS (P. DI NEVEA) UND ÖSTLICH DES VRŠIČ (PREVAL VRŠIČ)

1. Standortbeschreibung

Auf den S-exponierten Alpen und Felsbändern unterhalb des Montasch (Iôf. di Montasio), des Foronon und des Mte. Cregnedul ist *Genista radiata* in Höhenlagen zwischen 1600 und 2000 m s.m. in unterschiedlicher Ausdehnung anzutreffen.

Weiter im E ist im Gebiet zwischen der ehemaligen Findenegg-Hütte (Rif. G. Corsi) und dem Rif. Guido Brunner eine größere Verbreitungslücke von *Genista radiata* besonders augenfällig (vgl. Abschnitt: Zur Ökologie von *Genista radiata* und *Pinus mugho*).

Entlang von Bachläufen und Lawenbahnen werden ähnlich wie am Weißensee von höher gelegenen Kugelginster-Beständen einzelne Stauden bis ins Seebachtal (Val Rio di Lago) bzw. Raccolanatal (Canale di Raccolana) herabgeschwemmt.

Die ausgedehntesten Kugelginster-Vorkommen im Gebiet des Vršič erstrecken sich am Hangfuß der Velika Dnina zu beiden Seiten des Steiges in Höhenlagen zwischen 1600 und 1700 m s.m.

Die Aufnahmen der Subass. v. *Athamanta turbith* sind auf Höhenlagen zwischen 1450 und 1500 m s.m. beschränkt und liegen in der Montanstufe.

Die Einzelaufnahmen (Aufn. 1 und 2) sind von einem *Laburnum alpinum*-reichen Rotbuchenwald bzw. dessen Degradationsstadium (mit *Pinus sylvestris* und *Larix decidua*) eingesäumt. Die Aufnahmen der Subalpinstufe nehmen die Stelle ehemaliger geschlossener oder schon aufgelockerter *Larix decidua*-reicher Waldbestände ein. In der Nieder- und der Mittel-Alpinstufe (nach ELLENBERG 1978:517) ist *Genista radiata* an verschiedene Rasengesellschaften gebunden.

2. Soziologie

Die vorliegenden Vegetationsaufnahmen lassen sich in mehrere Subassoziationen gliedern, diese sind wieder verschiedenen Assoziationen zuzuordnen.

Festucetum calvae prov. Ass. T. WRABER 1978

Subass. v. *Athamanta turbith* subass. nova
(Tab. 2; Aufn. 1 u. 2)

Vom Festucetum calvae prov. Ass. T. WRABER (1978) liegt noch keine genaue Gesellschaftsbeschreibung vor. Die Gesellschaft besiedelt trockene und sonnige S-exponierte Hänge der Julischen Alpen (vgl. T. WRABER 1978:89). Nach eigenen Beobachtungen ist das Festucetum calvae auf offenen oder schon gut gefestigten Schutthalden anzutreffen und bildet hier auffällige Treppenrasen. *Festuca calva* besiedelt oft die Kanten der Treppen und staut auf den weniger stark geneigten Flächen oberhalb der *Festuca*-Horste Rohhumus, Kolluvialerde, aber auch Steine (Durchmesser 1–5 cm), und ist somit entscheidend an der Treppenbildung beteiligt. Bei fortgeschrittener Bodenbildung wird das meist artenarme Festucetum calvae von den artenreichen, im Gebiet floristisch stärker differenzierten Grasfluren des Seslerieto-Semperviretum BR.-BL. 1926 abgebaut.

AICHINGER (1933:121) beschreibt aus den Karawanken eine „*Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation“, der das Festucetum calvae prov. Ass. sehr nahe steht. Die Assoziation stellt an Wärme und Windschutz größere Anforderungen als das Seslerio-Semperviretum, ist daher besonders auf Mulden und Grabeneinhänge in Höhenlagen zwischen 1500 bis 2080 m s.m. beschränkt und hat eine größere winterliche Schneebedeckung als das Seslerio-Semperviretum. MELZER (1975:264) weist auf die Verwechslung der namensgebenden Charakterart *Festuca pungens* KIT. ex SCHULT. mit *Festuca calva* (HACK.) RICHTER hin. Die „*Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation“ sollte daher besser *Festuca calva-Helictotrichon parlatoarei*-Ass. genannt werden.

AICHINGER l. c. betont die nahe verwandtschaftliche Beziehung der Gesellschaft zum Seslerio-Semperviretum und weist darauf hin, daß der Schwingel vom Weidevieh weitgehend verschmäht wird und sich auf Brandflächen ehemaliger Wald- und Latschenbestände stark auszubreiten vermag. Dies gilt auch für unsere Subassoziaton. In der Aufn. 1 der Subass. v. *Athamanta turbith* hat ein Brand, in der Aufn. 2 eine Lawine die Voraussetzung für die Ausbreitung von *Festuca calva* geschaffen. Auf der Brandfläche dominiert neben *Festuca calva* *Laserpitium siler*, die Aufn. 1 kann daher als *Laserpitium siler*-Fazies ausgewiesen werden.

Gegenüber dem Festucetum calvae, das seine Hauptverbreitung in der Subalpinstufe hat, unterscheidet sich unsere Subass. durch die Lage innerhalb der Montanstufe, durch den deutlichen sekundären Charakter sowie durch folgende Differentialarten:

Athamanta turbith
Laserpitium siler

Veronica teucrium
Veronica fruticans

Lathyrus pratensis
Listera ovata

Fagus sylvatica
Anemone trifolia
Briza media
Laburnum alpinum

Laserpitium latifolium
Potentilla erecta
Carex pairae
Centaurea triumfettii

Polygonatum odoratum
Myosotis sylvatica agg.
Phleum alpinum u. a.

Diese Differentialarten gehören verschiedenen Ordnungen und Klassen an und unterstreichen den stark sekundären Charakter unserer Subassoziation.

Die übrigen *Genista radiata*-reichen Aufnahmen aus dem Gebiet nördlich des P. di Nevea sind einem Seslerio-Semperviretum zuzuordnen.

Das Seslerio-Semperviretum ist nach T. WRABER l. c. in den Julischen Alpen weit verbreitet und zeigt eine große floristische Mannigfaltigkeit. Ein Vergleich mit den Blaugrashalden der Karawanken (AICHINGER 1933) und der Lienzer Dolomiten (WIKUS 1960) ergab nur eine teilweise Übereinstimmung mit den Aufnahmen aus den Julischen Alpen.

Als Differentialarten des *Genista radiata*-reichen Seslerio-Semperviretums der westlichen Julischen Alpen gegenüber den Blaugrashalden der Karawanken und der Lienzer Dolomiten seien vorläufig genannt:

Genista radiata
Laserpitium peucedanoides
Cirsium erisithales

Saxifraga hostii
Pedicularis julica
Peucedanum rablense

Knautia longifolia
Pulsatilla alba

Festuca calva kann als Differentialart gegenüber den von WIKUS (1960) beschriebenen Subassoziationen des Seslerio-Semperviretum gelten. *Carlina acaulis* ssp. *acaulis* ist Differentialart gegenüber dem Seslerio-Semperviretum der Karawanken (AICHINGER 1933).

Auffällig ist das konstante Vorkommen von *Saxifraga hostii* im Seslerio-Semperviretum und in den Ginster-Heiden. Von vielen Autoren wird die Pflanze lediglich für Felsspalten der alpinen Stufe und auch tiefer herabgeschwemmt angeführt. Nach eigenen Beobachtungen wächst die Pflanze auch auf feinerdereichen, offenen, mit Schutt durchsetzten Böden oder auf Hanganrissen (Wegböschungen) recht gut.

In den *Genista radiata*-Heiden ist auch die vor allem für Seslerietalia- und Nardion-Gesellschaften typische (OBERDORFER 1971:843) *Campanula scheuchzeri* häufig anzutreffen. Diese Art weist im Untersuchungsgebiet mit ihren langen Kelchzipfeln und vor allem mit den langen Blättern (1–2 mm breit, bis 50 mm lang) manchmal eine große Ähnlichkeit mit *Campanula carnica* auf. MELZER (1980, brieflich) konnte jedoch auch aus den Niederen Tauern einzelne Exemplare mit ähnlich langen Kelchzipfeln nachweisen und die in den Ginster-Heiden wachsende Sippe dankenswerterweise eindeutig als *C. scheuchzeri* bestimmen. Möglicherweise handelt es sich bei der von PIGNATTI in WRABER (1964:137) erwähnten Sippe ebenfalls um *C. scheuchzeri* mit so langen Kelchzipfeln und Blättern ähnlich der *C. carnica*?

Ein Vergleich der Einzelaufnahmen des *Genista radiata*-reichen Seslerio-Semperviretum berechtigt die Unterscheidung von zwei ökologisch und floristisch gut differenzierten Subassoziationen.

Seslerio-Semperviretum Br.-Bl. 1926

Subass. v. *Galium lucidum* subass. nova

(Tab. 2, Aufn. 3-7)

Die Subass. ist vorwiegend auf die Nieder-Alpinstufe (nach ELLENBERG 1978:517) beschränkt und in Höhenlagen zwischen 1550 und 1750 m s.m. verbreitet. Die Standorte der Einzelaufnahmen zeichnen sich durch tiefgründige, oft getreppte Böden in Muldenlage aus und sind meist von Lawenbahnen beeinflusst.

Differentialarten gegenüber der Subass. v. *Daphne striata*:

<i>Galium lucidum</i>	(5 ⁺ -1)	<i>Geranium sylvaticum</i>	(5 ⁺)
<i>Anemone trifolia</i>	(5 ⁺)	<i>Calamagrostis varia</i>	(3 ⁺)
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	(5 ⁺)	<i>Lucula nivea</i>	(3 ⁺)
<i>Silene nutans</i> f.	(5 ⁺)		

Einige dieser Differentialarten weisen auf die nahe Waldgrenze und den Kontakt unserer Gesellschaft zum Krummholz hin.

Subass. v. *Daphne striata* subass. nova

(Tab. 2, Aufn. 8-15)

Die Aufnahmen der Subass. sind zwischen Zwergstrauchbeständen, vorwiegend jedoch im Bereich geschlossener alpiner Rasen, mit denen sie ± stark verzahnt sind, anzutreffen (Abb. 6). Die Subass. ist im wesentlichen auf die Mittel-Alpinstufe beschränkt.

Differentialarten gegenüber der Subass. v. *Galium lucidum*:

<i>Daphne striata</i>	(4 ⁺ -1)	<i>Linum julicum</i>	(3 ⁺)
<i>Potentilla crantzii</i>	(3 ⁺)	<i>Rhododendron hirsutum</i>	(2 ⁺)
<i>Lilium martagon</i>	(3 ⁺)	<i>Rhinantus glacialis</i>	(2 ⁺)
<i>Prunella grandiflora</i>	(3 ⁺)		

Die enge Bindung der Subass. zu einem (durch Beweidung beeinflussten) Seslerio-Semperviretum wird besonders durch das Vorkommen der Arten *Daphne striata*, *Potentilla crantzii*, *Helianthemum grandiflorum*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris* u. a. angedeutet.

Nach der Physiognomie bildet *Genista radiata* in den Rasengesellschaften des Seslerio-Semperviretum, des Festucetum calvae und vermutlich auch im Laserpitio-Festucetum alpestris PEDROTTI (1970) oft deutlich abgrenzbare Bestände, denen jedoch die Charakterarten zur Abgrenzung einer eigenen Assoziation fehlen.

Die Assoziationsindividuen vom Vršič (Tab. 2, Aufn. 16–19) liegen im Bereich der Subalpinstufe. Ein unterschiedlich breiter Krummholzgürtel (aus dem die meisten Aufnahmen stammen) geht in eine Zone von Rasengesellschaften über, die bis an die steil abfallenden Felswände der Velika Dnina reicht. Da sich auf den kleinen Schutthalden unterhalb der steilen Felswände nur lokale, in schmalen Rinnen abgehende Lawinen ausbilden können, deckt der Schnee im Winter und im Frühling das Krummholz (Latsche und Kugelginster) für längere Zeit zu. Infolge dieses Schneeschutzes kann die Legföhre neben dem Ginster bestehen (Abb. 7).

Alle Aufnahmen westlich des Vršič-Sattels enthalten reichlich *Sesleria varia*, *Helianthemum grandiflorum* und *Festuca calva*.

Gegenüber den Subassoziationen aus dem Gebiet des P. di Nevea enthält die Gesellschaft vom Vršič wesentlich weniger Arten des Seslerio-Semperviretum.

Es fehlen folgende Arten: *Prunella grandiflora*, *Larix decidua*, *Carlina acaulis* ssp. *acaulis*, *Gymnadenia conopsea*, *Polygonum viviparum*, *Thymus alpinus*, *Knautia longifolia*, *Hieracium villosum*, *Achillea clavellata*, *Potentilla crantzii*, *Daphne striata*, *Lilium martagon*, *Biscutella laevigata* und *Anthoxanthum alpinum*.

Trotz des reichlichen Vorkommens von *Sesleria varia* können unsere Aufnahmen keinem Seslerio-Semperviretum angeschlossen werden, sondern müssen einem artenarmen Festucetum calvae zugeordnet werden.



Abb. 6: *Genista radiata*-Heide verzahnt mit einer Blaugrashalde (Seslerio-Semperviretum Subass. v. *Daphne striata*) oberhalb der Casera Larice (P. di Nevea).

Photo: W. R. FRANZ

Festucetum calvae prov. Ass. WRABER 1978

Subass. v. Mercurialis perennis subass. nova

(Tab. 2, Aufn. 16–19)

Als Differentialarten gegenüber den *Genista radiata*-reichen Subassoziationen des Seslerio-Semperviretum gelten:

<i>Mercurialis perennis</i>	(5 ⁺)	<i>Pinus mugho</i>	(4 ⁺)
<i>Viola collina</i>	(4 ⁺)	<i>Laserpitium peucedanoides</i>	(4 ⁺)
<i>Helictotrichon parlatorei</i>	(4 ⁺)	<i>Minuartia capillacea</i>	(2 ¹)

Gegenüber den zuvor beschriebenen Subass. ist das *Festucetum calvae* Subass. v. *Mercurialis perennis* klimatisch begünstigt. Die Gesellschaft besiedelt windgeschützte, wärmebegünstigte (Reflexion an den steilen Felswänden) und im Winter meist schneebedeckte S-Hänge (20° Neigung). Für den günstigen Wärmehaushalt unserer Subass. spricht das Vorkommen von *Viola collina* in Höhenlagen um 1600 m s.m.



Abb. 7: *Festucetum calvae* Subass. v. *Mercurialis perennis* unterhalb der Velika Dnina. Deutliche Zonierung: *Festucetum calvae* (rechts unten), *Genista radiata*-Saum mit *Festuca calva* (Bildmitte), dahinter *Pinus mugho*-Bestand.

Photo: W. R. FRANZ

TABELLE 2 Genista radiata-Heiden der Subalpin- und Unteren Alpinstufe (Nevea-Alpe , Umgebung Vršičsattel)

ASSOZIATION	FESTUCETUM CALVAE prov. Ass. WRABER 78							SES L E R I O - S E M P E R V I R E T U M BR. - BL. 26								FESTUCETUM CALVAE prov.Ass. WRABER 78 MERCURIALIS PERENNIS			
SUBASSOZIATION VON	ATHAMANTA TURBITH		G A L I U M L U C I D U M					D A P H N E S T R I A T A											
Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Höhe m s.m.	1480	1450	1560	1670	1680	1770	1760	1830	1870	1920	1900	1980	1925	1860	1650	1610	1600	1720	1600
Neigung in Grad	30	10-20	20	20	20	25	25	15	15	10	20	10	15	10	20	20	20	25	20
Deckungsgrad (%)																			
Baumschicht (B)	-	-	-	20	10	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Untere Strauchschicht (S ₂)	30	50	50	90	90	70	70	90	95	70	90	80	95	90	70	100	80	70	30
Krautschicht (K)	60	50	60	20	80	70	25	60	80	80	50	30	50	50	30	50	70	90	30
Exposition	S	S	S	SW	SW	SW	SW	S	SSE	SW	SW	S	SW	SW	S	SE	SE	S	S
Aufnahmefläche in m ²	400	200	100	200	400	400	100	200	100	50	100	70	100	100	100	100	50	40	15
BAUMSCHICHT																			
Larix decidua Mill.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UNTERE STRAUCHSCHICHT (S ₂)																			
Genista radiata (L.) Scop.	2.3	3.2	3.3	4.3	4.5	3.4	3.4	5.5	4.5	2.2	4.5	5.5	5.5	5.5	4.3	5.5	4.5	3.4	2.1
Helianthemum grandiflorum (Scop. DC.	1.2	+	+	2.1	1.1-2	2.1	.	1.1	2.1	2.1-2	2.1	3.2	2.2-3	3.1	1.1-2	1.1	2.1	1.1	.
Erica herbacea L.(=E.carnea L.)	.	.	+	2.2-3	1.2	2.1-2	.	2.2	2.2-3	+2	3.3	2.1	2.3	1.1	.	1.1	2.3	.	.
Larix decidua Mill.	.	.	+	+	1.1	r	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.
Picea abies (L.) Karsten	+	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.
Salix appendiculata Vill.	.	.	r	r	+	.	+	+	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.
Juniperus communis L. subsp.communis et Subsp. alpina (Neilr.)Celak.	.	.	+2	1.3	.	.	.	1.4	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.
Daphne striata Tratt.	.	.	+2	.	.	.	.	+2	2.1-2	1.2	r	+	1.1	.	.	.	.	.	.
Rhododendron hirsutum L.	.	.	.	.	.	.	.	+	r.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa pendulina L.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	.	+	.	.	.
Clematis alpina (L.) Mill.	r	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Rubus saxatilis L.	.	1.1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	r	.
Daphne mezereum L.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	+	.	r	.
Pinus mugho Turra s. str.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	.
Sorbus aucuparia L.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Rubus idaeus L.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
KRAUTSCHICHT (K)																			
Galium lucidum All.	+	+	+2	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lucula nivea (L.) DC.	r	+	.	r	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis varia (Schröd) Host.	+	.	+	.	r.2	+3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.
Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis alpestris F.W.Schmidt	+	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense subsp. strictum (L.) Gaudin	1.1	.	+	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago atrata Hoppe	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Listera ovata (L.) R. Br.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea triumfettii All.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Phyteuma orbiculare L.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria L. ssp. al- pestris (Kit.ex Schult.)Asch.& Gr.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+
Coronilla vaginalis Lam.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Luzula sylvatica (Huds.) Gaud. subsp. sieberi(Tausch) K. Richter	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Biscutella laevigata L.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	.	.	.
Hypericum maculatum Cr.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+3	+	.	.	+	.	r	.
Polygonum viviparum L.	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Carlina acaulis L.	.	.	+	+	+	.	+	r	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Bupthalmum salicifolium L.	r	+	.	+	+	+	+	.	.	2.1	.	.	.	.	+	r	.	.	.
Anemone trifolia L.	.	+	r	+	1.1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	+	+	+	r	.	.	.	r	r	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.
Saxifraga hostii Tausch	2.1-2	+	.	+	+2	.	2.1	r	.	+2	+	.	.	(+3)	.	.	1.3	.	.
Galium anisophyllum Vill.	+	+	1.1	.	.	.	+	.	+	1.1	.	+	+	.	1.1	.	.	.	.
Peucedanum rablense (Wulf.) Koch	+	+	.	+	+	.	1.1	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	2.1	1.1
Silene nutans L. f.	+	+2	1.1	+	.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	+	.
Acinos alpinus (L.) Moench (=Cala- mintha alpina (L.) Lam.)	.	+	1.1	+	+	+	1.1	+	+	1.1	.	.	.	.	+	.	.	r	+
Festuca calva (Hackel) K. Richter	2.2	1.2	.	+2	r	+	2.1	r.2	.	+2	+2	.	+2	+2	1.2	+2	+2	+2	2.1
Sesleria varia (Jacq.) Wettst.	.	.	1.2	2.2	3.3	1.2	.	2.2-3	3.2	+2	2.1-2	2.1	1.1	3.1	+	2.1-2	2.1-2	2.1	.
Laserpitium peucedanoides L.	3.2-3	.	+	1.1	1.1	+	+	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	+	+	+	.
Betonica alopecuroides L.	.	+	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	1.1	.	.	+	+	.
Lotus corniculatus L.	1.1	+	r	.	+	.	.	r	+	+	+	r	.	.	r	+	r	+	+
Carex ferruginea Scop.	.	.	+	+2	+2	+2	+2	r	+	2.2	+	r.2	.	+	+2	.	r	.	.
Cirsium erisithales (Jacq.)Scop.	.	+	.	+	1.1	1.1	+	.	.	+	.	r	r	.	.	.	.	.	.
Geranium sylvaticum L.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Molinia arundinacea Schrank	.	r	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Polygonatum verticillatum (L.)All.	.	1.1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium L. subsp. pollinarium (Bertol.)Neumay.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Ranunculus carinthiacus Hoppe	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Dianthus sylvestris Wulf.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella grandiflora (L.) Scholler	.	.	.	r	.	.	1.2	1.1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Leucanthemum maximum (Ramond) DC.s.l.	.	.	.	+	+	r	r	.	+	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulsatilla alba Rchb.	.	.	.	r	+	+	+	.	+	1.1	+	+	.	.	.	.	+	r	.
Campanula scheuchzeri Vill.	.	.	.	r	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	+	+
Scabiosa lucida Vill.	.	.	.	+	+	+	+	r	+	1.1	+	+	r	+	.	+	.	+	.
Thymus praecox agg.	.	.	.	+	1.2	1.1	1.2	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria eriostachya Panc.	.	.	.	+	.	+2	.	+	r	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.
Knautia longifolia (W.&K.) Koch	.	.	.	+	r	1.1	1.1	.	r	1.1	.	+	+	+	.	.	.	.	.
Viola biflora L.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris (Moench) Garcke	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adenostyles glabra (Mill.) DC.	.	.	.	+	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orobanchaceae gracilis Sm.	.	.	.	.	+	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium villosum Jacq.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea clavensis L.	.	.	+2	.	.	r	2.1	r	+	+	.	r	.	.	+	.	.	.	.
Potentilla crantzii (Cr.) Beck ex Fritsch	.	.	+	.	.	.	.	+	r	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Veratrum album L.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthoxanthum alpinum A.&D.Löve	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	r	.	r	.	.	.	.	.	.
Lilium martagon L.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	+	+	r	r	1.1	.	.	.	.	.
Linum julicum Hayek	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+2	+2	+	.	.	.	.	.	.	.
Festuca nigrescens Lam. (=F.rubra subsp. commutata Gaudin)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+2	.	+2	.	.	.	.	.	

Anmerkungen zu den einzelnen Aufnahmen der Tabelle 2

(Aufn. 1–14 oberhalb des Passo di Nevea; Aufn. 15–19 SW Vrščisattel)

- Aufn. 1: 6. 7. 1975; offener, stark getreppter Lawinengang, der von Föhren, Lärchen, Rotbuchen und *Laburnum alpinum* umgeben ist. An einzelnen Wurzelstöcken sind noch Brandeinwirkungen feststellbar. Unterhalb der Cra. di Pecol.
- Aufn. 2: 6. 7. 1975; im Auslauf eines Lawinenganges unterhalb der Straße zu den Cra. di Pecol. Mittelgründiger Boden über Kalkkonglomerat. Aufnahme von einem Fagetum begrenzt.
- Aufn. 3: 6. 7. 1975; oberhalb der Cra. di Pecol inmitten eines Bergsturzgebietes; *Genista radiata* mit einem Seslerio-Semperviretum verzahnt.
- Aufn. 4: 11. 8. 1975; ENE der Casere Parte di mezzo in einem Lawinengang. Einzelne Bäume (*Picea abies*) sind abgebrochen oder durch die Lawine ganz entwurzelt worden; oberhalb der Aufnahme steil aufragende Wände aus gebanktem Kalk; im mittel- bis tiefgründigen Boden stehen z. T. Kalkfelsen an.
- Aufn. 5: 11. 8. 1975; NW oberhalb Aufn. 4; oberhalb der 2–3 m mächtigen Kalkbänke auf tiefgründigem Boden; Aufnahme fläche durch Lawinen beeinflusst.
- Aufn. 6: 11. 8. 1975; unterhalb einer 10 m steil abfallenden Wand, die in einer Kuppe gipfelt. Diese Kuppe ist mit einigen Lärchen (30 cm Ø) bestanden. In der Aufnahme fläche stehen einzelne Marmorblöcke an.
- Aufn. 7: 11. 8. 1975; unterhalb einiger mächtigen Felsbänke, die ebenfalls mit *Genista radiata* bewachsen sind (Abb. 6).
- Aufn. 8: 9. 10. 1975; erster größerer *Genista radiata*-Bestand auf dem langgestreckten Rücken NW der Casere Parte di mezzo (westlicher Rücken des Kars). Tiefgründiger Boden (A–B–C-Profil über Kalkbrekzie bzw. Moränenmaterial, das noch nicht verfestigt ist. Oberhalb der Aufnahme ein etwa 300 m² großer *Pinus mugho*-Bestand, der im Schutz (gegen Lawinen) einer Felsgruppe aufkommen konnte. Typische Wetterfichten.
- Aufn. 9: 9. 10. 1975; auf einem Moränenrücken in Oberhanglage.
- Aufn. 10: 9. 10. 1975; 5 m breites, schwach geneigtes Felsband, das von einer 10 m mächtigen Felsbank überragt wird. *Genista radiata* z. T. von einem Pilz (infolge längerer Schneebedeckung) befallen.
- Aufn. 11: 9. 10. 1975; flachgründiger Boden über fossilreichem Dachsteinkalk.
- Aufn. 12: 10. 10. 1975; NNE oberhalb der Häuser am P. di Nevea; N-Wand des Kars unterhalb Mte. Cregnedul. Oberhalb der Aufnahme fläche steigt der gebankte Fels steil an.
- Aufn. 13: 10. 10. 1975; in der Felswand, die das Kar nach oben abschließt; ausgedehnte *Genista radiata*-Bestände; auf einer nahezu ebenen Kalkbank ist eine 40 m² große Latschengruppe mit *Rosa pendulina* und *Genista radiata* als Saumpflanzen auffällig. Als *Pinus mugho*(5.5)-Unterwuchs dominiert in der Niederen Strauchschicht *Vaccinium myrtillus*, in der Krautschicht sind zu finden: *Viola biflora*, *Campanula scheuchzeri*, *Daphne mezereum*, *Anemone trifolia*, *Lilium martagon*, *Cirsium erisithales* und *Galeopsis* sp.
- Aufn. 14: 10. 10. 1975; erste mächtige Kalkbank in dem Kar oberhalb der Cra. Cregnedul di sopra.
- Aufn. 15: 18. 9. 1976; Vrščisattel; unterhalb einer 100 m steil aufragenden Felswand in windgeschützter Lage.
- Aufn. 16: 18. 9. 1976; oberhalb des Steiges zwischen Vrščisattel und Jalovec. Farn-reiches Stadium (*Gymnocarpium robertianum* 2.1 u. a.) am Rande eines *Pinus mugho*-Bestandes. Im geschlossenen Bestand neben den Latschen wird *Genista radiata* bis 60 cm hoch, im anschließenden Festucetum calvae bleibt er viel niedriger (20–30 cm) und wächst nur in einzelnen Horsten.
- Aufn. 17: 18. 9. 1976; unterhalb des Steiges am Rand eines Latschen-Bestandes. Ähnlich der Aufn. 16, jedoch offener Strauchschicht (S₂) und getreppter Boden, am Fuß dieser kleinen Treppen steht *Saxifraga hostii*; Bodenprobe entnommen.

- Aufn. 18: 18. 9. 1976; vermutlich höchstgelegener, geschlossener Kugelginster-Bestand im Vršič-Gebiet. Oberhalb der Aufnahme etwa 30 m breiter Rasengürtel (*Festucetum calvae*), der mit einer 5 m hohen Felswand nach oben abschließt; Beweidung durch Gemsen.
- Aufn. 19: 18. 9. 1976; *Genista radiata*-reiches *Festucetum calvae* zwischen 2 Schutthal-den am Weg zwischen Vršič und Jalovec. *Festuca*-Horste stauen Schutt!

Arten, die lediglich 1- bis 2mal vorkommen:

Sorbus aria (S₁), *Picea abies* +, *Amelanchier ovalis* + (S₂), *Polygonatum odoratum* 1.1, *Valeriana montana* +, *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica* +, *Phleum alpinum* +, *Orobancha gracilis* +, *Veronica fruticans* r, *Polygala vulgaris* +, *Centaurea triumfettii* + (Aufn. 1); *Polygonatum odoratum* 1.1, *Potentilla erecta* +, *Fagus sylvatica* r (S₁), *Lathyrus pratense* r, *Helictotrichon* sp. +, *Phleum alpinum* +, *Brica media* r, *Veronica teucrium* r, *Hepatica nobilis* +, *Achillea millefolium* +, *Campanula thyrsoidea* ssp. *carniolica* +, *Carex pairae* + (Aufn. 2); *Athamanta cretensis* +, *Thalictrum minus* r, *Laserpitium latifolium* + (Aufn. 3); *Orobancha flava* r, *Aconitum vulpura* r, *Trifolium pratense* + (Aufn. 4); *Pedicularis julica* 1.1 (Aufn. 5); *Hypericum montanum* +, *Gentiana utriculosa* +, *Silene pusilla* +, *Trifolium pratense* r, *Scrophularia canina* ssp. *hoppei* (Aufn. 6); *Paederota lutea* + (Aufn. 7); *Picea abies* r (B), *Parnassia palustris* r, *Asplenium viride* r, *Veratrum album* r (Aufn. 8); *Primula auricula* r, *Globularia cordifolia* r.3, *Ranunculus hybridus* r, *Picea abies* (S₁) r (Aufn. 9); *Pedicularis julica* 1.1; *Gentiana utriculosa* r (Aufn. 10); *Ranunculus hybridus* +, *Dryas octopetala* +.2, *Rhodothamnus chamaecistus* +.2 (Aufn. 11); *Arctostaphylos alpinus* +, *Homogyne alpina* + (Aufn. 12); *Bartsia alpina* r, *Gypsophila repens* (r), *Vaccinium vitis-idaea* +, *V. myrtillus* +.3 (Aufn. 13); *Larix decidua* r (S₁) (Aufn. 14); *Helleborus niger* +, *Melica nutans* +, *Centaurea triumfettii* +, *Galium laevigatum* 1.1 (Aufn. 15); *Sorbus chamae-mespilus* r (S₂), *Ribes alpinum* r, *Astrantia major* +, *Majanthemum bifolium* +, *Gymnocarpium robertianum* 2.1, *Cystopteris fragilis* +, *Polystichum lonchitis* 1.1, *Lucula sylvatica* ssp. *sieberi* +, *Astrantia bavarica* +, *Melica nutans* r (Aufn. 16); *Gypsophila repens* r, *Knautia drymeia* r (Aufn. 17); *Aconitum vulpura* +, *Orobancha gracilis* r, *Euphorbia cyparissias* +, *Acinos alpinus* + (Aufn. 18); *Arabis hirsuta* agg. +, *Stachys recta* agg. + (Aufn. 19).

3. Zur Ökologie von *Genista radiata* und *Pinus mugho*

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß im Gebiet Altiplano del Montasio bis zum Bärenlahngraben die Ginster-Heiden beinahe vollständig die Legföhren-Bestände ersetzen. Die Legföhren finden an S-exponierten Hängen, auf denen sich keine Schneedecke halten kann, nur selten geeignete Lebensbedingungen (vgl. z. B. AICHINGER 1933:196). Durch das Fehlen der schützenden Schneedecke im Winter und im Frühjahr friert der Boden vollkommen, die Wasserzufuhr wird völlig unterbunden (unter -2°C ist das Wasser in den Tracheen und Tracheiden bereits gefroren!). Die Pflanzen geben aber besonders bei Sonnenschein und Wind dennoch durch die Transpiration übermäßig viel Luftfeuchtigkeit ab. Wassermangel kann demnach auch im Winter auftreten und bei bestimmten Pflanzen zu Schaden führen (Frosttrocknis). *Pinus mugho* ist daher *Genista radiata* auf rasch ausapernden S- bzw. Lawinhängen unterlegen und kann solche Hänge nur auf Sonderstandorten besiedeln.

Die Transpiration wird bei *Genista radiata* bei fehlender winterlicher Schneebedeckung sicher durch den xerophytischen Bau der Pflanze auf ein Minimum reduziert. Die zwischen den Stengelrippen in tiefen Furchen eingesenkten Spaltöffnungen sind zusätzlich durch transpirationshemmende Haare geschützt.

Die Belastung durch zu starken Wasserverlust ist nach (LARCHER 1976:211) am größten im Spätwinter, wenn der Boden noch nicht aufgetaut ist, die Sonne aber schon die Zweige erwärmt und die Transpiration antreibt.

Gegenüber *Pinus mugho* ist der Xerophyt *Genista radiata* außerdem durch ein wesentlich besseres Wurzelsystem an die Trockenheit angepaßt. Bei etwa gleich großen Pflanzen hat *Genista radiata* ein etwa achtmal längeres Wurzelsystem (Hauptwurzel) als *Pinus mugho* (vgl. Abb. 9). Inwieweit die Ektomykorrhiza bei *Pinus mugho* diesen Mangel ausgleichen kann, ist noch nicht geklärt. Bekannt ist lediglich, daß die meisten Pflanzen, die extreme Standorte besiedeln (wie z. B. Schutthalden), ihren Mangel an Nährstoffen (besonders PO_4^{3-} und NO_3^-) durch die Symbiose mit Pilzen ausgleichen können (vgl. MOSSE 1977). Die Wahrscheinlichkeit, daß auch *Genista radiata* als Besiedler ungünstiger Standorte eine Mycorrhiza besitzt (ob ericoider Typ?), ist jedenfalls sehr groß (K. HASELWANDTER mündl.).

Im großen Gebiet oberhalb der Almhütten nördlich des Passo di Nevea konnte sich *Pinus mugho* in wenigen, maximal 100 m^2 großen Beständen in kleineren Mulden unterhalb von Felsen (die wie eine Lawinenlenkmauer wirken) halten (Abb. 8). Der für *Pinus mugho* lebensnotwendige Schneeschutz bleibt in solchen Mulden (Lawinen- und Windschutz) sehr lange erhalten. Zusätzlich bleibt der Schnee in den Nadeln der Legföhren besser haften, während der Rutenstrauch den Schnee kaum zu

binden vermag. Außerdem kann die elastisch federnde Sproßachse von *Genista radiata* meist jede beginnende Schneebedeckung durch eine Ausgleichsbewegung abschütteln.

Kugelginster-Stauden, die dennoch längere Zeit eine Schneeeauflage zu tragen haben, weisen oft eine typische Hakenbildung der Sproßachse auf. Lediglich in Aufn. 23 waren einige Ginster-Büsche von einem Pilz befallen (ähnlich dem *Herpotrichia nigra*-Befall bei *Pinus mugho*), woraus auf längere Schneebedeckung geschlossen werden kann.

Unter den steil abfallenden Wänden der Velika Dnina (östliche Julische Alpen) besiedelt *Genista radiata* größere Flächen zwischen ausgedehnten Legföhren-Beständen, die oberhalb des Waldes anschließen. Während *Pinus mugho*, wie bereits erwähnt, die winterliche Schneebedeckung lebensnotwendig benötigt, dürfte sie *Genista radiata* ohne größere Schäden (bis auf vereinzelt Pilzbefall) vertragen.

Werden Standorte, die sowohl *Pinus mugho* als auch *Genista radiata* geeignete Lebensbedingungen bieten können (beim Vorhandensein winterlicher Schneebedeckung), zuerst von *Pinus mugho* besiedelt, kann *Genista radiata* lediglich außerhalb der Legföhren aufkommen und bildet um diese Bestände herum bisweilen typische Säume unterschiedlicher Breite (1–6 m) und Wuchshöhe (0,5–1,2 m) (Abb. 9). Innerhalb der *Pinus*



Abb. 8: Lawinenhang mit Seslerio-Semperviretum Subass. v. *Daphne striata* (unterhalb Foronon del Buinz, 2531 m). *Genista radiata*-Bestände sind mit der Blaugras-halde verzahnt. Ein kleiner *Pinus mugho*-Bestand (Bildmitte, rechts) kann sich nur in einer Mulde auf dem Rücken (winterliche Schneebedeckung!) halten.

Photo: W. R. FRANZ



Abb. 9: *Genista radiata*- und *Pinus mugho*-Strauch vom selben Standort. Typisch sind Hakenbildung und langes Wurzelsystem bei *Genista radiata*. Photo: W. R. FRANZ

mugho-Bestände können die Samen von *Genista radiata* infolge der sauren Nadelstreu und wegen der Beschattung nicht mehr keimen. pH-Messungen des Bodens (in aqua destillata) im Wurzelbereich von Kugelginster und Legföhre ergaben keine nennenswerten Unterschiede.

Bessere Keimungsbedingungen dürfte *Genista radiata* in Rasengesellschaften des Festucetum calvae und des Seslerio-Semperviretum finden. Auch im Laserpitio-Festucetum alpestris PEDROTTI 1970 hat die Art optimale Lebensbedingungen und dominiert in etlichen Aufnahmen. Im Feinerde- und Humus-reichen Boden des Seslerio-Semperviretum kann *Genista radiata* ausgezeichnet gedeihen und erreicht hier Wuchshöhen bis 60 cm. In den Initialstadien des Festucetum calvae wird der Kugelginster meist lediglich 20–30 cm hoch.

Abschließend sei noch vermerkt, daß sich *Genista radiata* nach Kahlschlag eines Buchenwaldes oberhalb der Mangartkapelle auf der freigestellten Fläche massenhaft entwickeln konnte, jedoch an diesem Fundort (Aufn. 51, 1430 m s.m.) stark von schwarzen Läusen befallen wurde. Die Pflanze scheint in der Hoch-Montanstufe anfälliger gegen Parasitenbefall zu sein und optimale Lebensbedingungen erst in der Subalpinstufe zu haben. An der oberen Verbreitungsgrenze (Alpinstufe) wird *Genista radiata* selten größer als 20 cm.

IV. DIE *GENISTA RADIATA*-BESTÄNDE IM GEBIET DER MANGARTALM

1. Standort

Nordwestlich des Mangart-Baches und der Straße zum Mangart-Schutzhaus (Koča na Mangartu) treten unterhalb der Großen Bucherspitze, des Gamsspitzes (Ruševa glava) und der Lahnsitzen in Höhenlagen zwischen 1450 und 2020 m s.m. z. T. größere Kugelginster-Bestände zwischen Krummholz und Zwergstrauchheiden auf. Vereinzelt kommt *Genista radiata* auch in Kahlschlagflächen des Rotbuchenwaldes vor, bisweilen bildet er die bereits erwähnten Säume um kleinflächige *Pinus mugho*-Bestände.

2. Soziologie

Die meisten Aufnahmen (nicht in der Tabelle) spiegeln das Vegetationsmosaik der Krummholz- und der Zwergstrauchbestände in der Subalpin- und der Nieder-Alpinstufe wider und sind nur schwer bestimmten Vegetationseinheiten zuzuordnen:

Gegenüber den Aufnahmen aus dem Gebiet des P. di Nevea und Vršič, die Rasengesellschaften zugeordnet wurden, unterscheiden sich die *Genista radiata*-reichen Aufnahmen der Mangartalm durch die Arten (16 Aufnahmen, Stetigkeit in Klammern):

<i>Calamagrostis varia</i>	(V ²)	<i>Senecio abrotanifolius</i>	(III ⁺ - ¹)
<i>Campanula caespitosa</i>	(IV ⁺)	<i>Carduus defloratus</i> agg.	(II ⁺)
<i>Rubus saxatilis</i>	(IV ⁺)	<i>Amelanchier ovalis</i>	(II ⁺)
<i>Pinus mugho</i>	(III ⁺)	<i>Vaccinium myrtillus</i>	(II ⁺)
<i>Sorbus chamae-mespilus</i>	(III ⁺ - ¹)	<i>Arctostaphylos alpinus</i>	(II ⁺)
<i>Cyclamen purpurascens</i>	(III ⁺ - ¹)	<i>Asperula aristata</i> subsp. <i>longiflora</i>	(II ⁺)
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	(III ⁺ - ¹)	<i>Aquilegia einseleana</i>	(II ⁺)
<i>Potentilla erecta</i>	(III ⁺)		

Bis auf die *Vaccinio-Piceetalia*-Ord.-Charakterarten *Vaccinium vitis-idaea* und *V. myrtillus* sind die meisten Arten $\pm$ stark an den *Erico-Pinion*-Verband BR.-BL. 1939 gebunden, weshalb die vorliegenden Aufnahmen diesem Verband angeschlossen werden. Die Zugehörigkeit zum *Erico-Pinion* wird durch das konstante und meist auch dominante Auftreten der *Erico-Pinetalia*-Ord.-Charakterart *Erica herbacea* (= *E. carnea*) unterstrichen.

Innerhalb der 16 Aufnahmen lassen sich zwei Untereinheiten unterscheiden:

(a) Untereinheit von *Rhododendron hirsutus* (4 Aufnahmen)

Sie besiedelt Höhenlagen von 1920 bis 2030 m s.m. und zeichnet sich durch folgende Differentialarten aus:

<i>Rhododendron hirsutus</i>	(5 ¹)	<i>Thymus polytrichus</i>	(5 ⁺)
<i>Carex sempervirens</i>	(5 ⁺)	<i>Campanula scheuchzeri</i>	(5 ⁺)

Den Aufnahmen fehlen: *Campanula caespitosa*, *Lotus corniculatus*, *Ame-lanchier ovalis*.

(b) Untereinheit von *Arctostaphylos alpinus* (3 Aufnahmen)

Die Untereinheit ist nahe der Waldgrenze zwischen 1430 und 1480 m s.m. anzutreffen. Die Waldgrenze ist im Bereich der Aufnahmen sowohl durch orographische (Lawinenbahn, Schuttrinne), edaphische (Felsbänder, anstehende Felsblöcke) als auch anthropogene (Kahlschlag) Einflüsse nach unten gerückt.

Differentialarten:

<i>Polygala chamaebuxus</i>	(5 ¹)	<i>Euphrasia cuspidata</i>	(4 ⁺)
<i>Arctostaphylos alpinus</i>	(5 ²)	<i>Globularia cordifolia</i>	(4 ²)
<i>Teucrium montanum</i>	(4 ⁺ -1)		

Schließlich unterscheidet sich diese Gesellschaftseinheit gegenüber den anderen Aufnahmen durch das Fehlen von: *Laserpitium peucedanoides*, *Lotus corniculatus*, *Buphthalmum salicifolium*, *Helianthemum grandiflorum*, *Senecio abrotanifolius* und *Thymus polytrichus*.

Erst nach Auswertung weiteren Arbeitsmaterials wird die soziologische Einstufung der *Genista radiata*-Heiden in diesem Gebiet möglich sein.

V. Begleitflora von *Genista radiata*-Heiden außerhalb der besprochenen Verbreitungsgebiete

Neben den bereits genannten Verbreitungsangaben von *Genista radiata* in Jugoslawien, Italien, in der Schweiz, in Österreich und in Frankreich zitiert FUKAREK (1964:32) die von verschiedenen Autoren [J. HRUBY (1916), C. MATHON (1950), F. MORTON (1962), M. MADALINI, G. BECK-MANNAGETTA (1901), M. WRABER (1961)] vermerkten wichtigsten Begleitpflanzen der *Genista radiata*-Heiden.

Darüber hinaus erwähnt HORVAT (1974:590), daß *Genista radiata* unter ähnlichen Verhältnissen wie der Zwergwacholder, *Juniperus communis* ssp. *nana*, in Weiderasen der Kalkgebirge zur Herrschaft gelangen kann.

Daneben ist die Pflanze auch an Standorten der subalpinen Buchenwälder und im Legföhrengürtel (z. B. auf dem Velebit, der Plješivica, der Dinara und dem Boikovo in Höhenlagen zwischen 1500 und 1800 m s.m.) anzutreffen.

Aus der wenig einheitlichen Zusammensetzung der Ginster- und Zwergstrauch-Heiden schließt HORVAT l. c. auf den anthropo-zoogenen Ursprung dieser Heiden.

REISIGL (1976, brieflich) berichtet, daß *Genista radiata* in den Südalpen ähnlich wie die Vaccinien und Rhododendren der Alpen im Unterwuchs lichter Wälder (Schwarzföhren, *Ostrya*) vom Tal bis in die Subalpinstufe auftritt. Daneben ist der Kugelginster besonders an Südhängen zwischen 1300 und 1800 m s.m. sehr konkurrenzstark gegenüber der Latsche. Die Begleitflora stammt zum größten Teil aus den Bergwiesen, die früher gemäht oder beweidet wurden (*Festucetum paniculatae*).

An diesen nicht sehr steilen Hängen dürfte sich der Kugelginster sekundär ausgebreitet haben. Daneben existiert aber auf den sehr steilen, felsigen oder steinigten Hängen ein sicher ursprünglicher Biotop. Hier tritt *Genista radiata* meist in einer sehr bezeichnenden Kombination mit *Festuca alpestris* und Latschen auf. Diese Gesellschaft vom Mte. Bondone bei Trient hat PEDROTTI (1970) als *Laserpitio-Festucetum alpestris* beschrieben.

Aus dem Gardasee-Gebiet liegen von REISIGL (18. 8. 1976, brieflich) folgende Beobachtungen (1960–1963) vor:

(a) Bezzecca (Val di Ledro) zum Mte. Gaverdina. Malgagui 1500–1700 m: *Genista radiata*-Gebüsche mit

<i>Orobanche gracilis</i>	<i>Ranunculus thora</i>	<i>Horminium pyrenaicum</i>
<i>Festuca paniculata</i>	<i>Laserpitium nitidum</i>	<i>Betonica alopecuros</i>
<i>Helictotrichon parlatorei</i>	<i>L. peucedanoides</i>	<i>Globularia nudicaulis</i>
<i>Carex sempervirens</i>	<i>Gentiana lutea</i>	<i>Linum alpinum</i>
<i>C. baldensis</i>	<i>Lilium martagon</i>	<i>Knautia persicina</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>L. croceum</i>	<i>Centaurea triumfettii</i>
<i>Helleborus niger</i>	<i>Cyclamen purpurascens</i>	<i>C. nervosa</i>

(b) Von Bondone di Storo zum Mte. Tombea: felsige Steilhänge über der Malga sull'Alpo, 1500 m: *Genista radiata*-Heide mit

<i>Sorbus aria</i>	<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	<i>Laserpitium nitidum</i>
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Carex baldensis</i>	<i>Scabiosa vestina</i>
<i>Fagus sylvatica</i> (Strauch)	<i>Rhododendron hirsutum</i>	<i>Helleborus niger</i>
<i>Erica herbacea</i>	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>H. odoratus</i>

(c) Von der Bocca di Navene zum Mte. Altissimo (nördlicher Baldo-Gipfel): geschlossene *Genista radiata*-Heide von 1400–1800 m; Einzelpflanzen bis über 1900 m s.m., darüber anschließend *Seslerio-Semperviretum*.

<i>Festuca alpestris</i>	<i>Betonica alopecuros</i>	<i>Chamaecytisus hirsutus</i>
<i>Paeonia officinalis</i>	<i>Gentiana lutea</i>	<i>Pulmonaria visianii</i>
<i>Asphodelus albus</i>	<i>Lilium croceum</i>	<i>Orchis sambucina</i>

(d) Südlicher Mte. Baldo, 1350 m über Castelletti: *Festuca paniculata*-Bergwiesen mit *Genista radiata*.

(e) Mte. Vezzena (Südseite der westlichen Valsugana) ab 1700 m bis zum Gipfel in SW-Exposition *Genista radiata*-Heide mit

<i>Helianthemum grandiflorum</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Globularia cordifolia</i>	<i>Juniperus nana</i> ssp. <i>sibirica</i>	<i>Ligusticum seguieri</i>

<i>Festuca alpestris</i>	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>Athamanta cretensis</i>
<i>Amelanchier ovalis</i>	<i>Betonica alopecuros</i>	<i>Pedicularis gyroflexa</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Satureja alpina</i>	<i>Carduus defloratus</i>

Hier steigt *Genista radiata* noch in den Tannen-Fichtenwald hinauf!

(f) Von Tramonti di Sopra zur Forcella di Mte. Rest, bei 1000 m:

Genista radiata-Heide mit

<i>Erica herbacea</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Betonica alopecuros</i>
<i>Pinus mugho</i>	<i>Rhododendron hirsutum</i>	<i>Asperula longiflora</i>
<i>Fagus sylvatica</i> (Strauch)	<i>Festuca sieberi</i>	<i>Galium aristatum</i>
<i>Sorbus aria</i>	<i>Laserpitium peucedanoides</i>	<i>Bupthalmum salicifolium</i>
<i>Epimedium alpinum</i>	<i>L. sieberi</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Aconitum ranunculifolium</i>	<i>Melittis melissophyllum</i>	



Abb. 10 *Genista radiata*-Saum, der einem *Pinus mugho*-Bestand vorgelagert ist.
Photo: W. R. FRANZ

Aus diesen Angaben von REISIGL l. c. ist zu erkennen, wie unterschiedlich die floristische Zusammensetzung der *Genista radiata*-Heiden sein kann. Erst gezielte Untersuchungen, ausgehend vom Schwerpunkt der Verbreitung im nordöstlichen Mittelmeerraum, und die Auswertung soziologischer Aufnahmen könnte die unterschiedlich starke Bindung von *Genista radiata* an verschiedene Gesellschaften in diesem Gebiet klären.

E. SAUER (1976, brieflich) hat vom südlichsten Fundort von *Genista radiata* (vom Olymp) einige Aufzeichnungen zur Verfügung gestellt. Demnach kommt die Pflanze nur an den relativ feuchteren Ost- und Südostflanken des Gebirgsstockes häufiger vor und fehlt am extrem trockenen Südwest- und Westabfall. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt wohl zwischen 1800–2100 m, in der Zone des aufgelockerten (z. T. durch Brände zerstörten) *Pinus heldreichii*-Waldes. Nach unten reicht *Genista radiata* zungenartig längs Geröll- und Lawinenrinnen bis in den Bereich des oberen montanen Buchenwaldes. In der Höhenstufe mit optimaler Verbreitung des Kugelginsters sind *Lasiagrostis calamagrostis* und *Koeleria splendens* zu nennen.

Zum Abschluß sei noch eine Aufnahme von SAUER auf einer waldfreien Stelle im *Pinus heldreichii*-Wald auf ziemlich flachgründigem Boden wiedergegeben: 1700 m, Exp. SO, 20°, 100 m² (26. 7. 1969)

<i>Genista radiata</i>	2	<i>Alyssoides graeca</i>	+
<i>Lasiagrostis calamagrostis</i>	2	<i>Thalictrum minus</i> ssp.	1
<i>Koeleria splendens</i>	2	<i>Dianthus haemocalyx</i>	+
<i>Salvia ringens</i>	1		
<i>Festuca cf. laevis</i>	1	<i>Matthiola fruticulosa</i>	1
<i>Asperula flaccida</i>	+	<i>Galium purpureum</i>	1
<i>A. muscosa</i>	1	<i>Bupleurum olympicum</i>	+
		<i>Eryngium multifidum</i>	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	<i>Achillea coarctata</i>	+
<i>Centaurea pindicola</i>	+	<i>A. ageratifolia</i>	+
<i>Silene spec.</i>	+	<i>Stachelina uniflosculosa</i>	(+)
<i>Allium flavum</i> ssp. <i>minus</i>	+		

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit wird der Gesellschaftsanschluß von *Genista radiata* (L.) SCOP. [= *Cytisanthus radiatus* (L.) MERT. & KOCH] in der Montan-, Subalpin- und Unteren Alpinstufe besprochen. Soziologische Aufnahmen aus Kärnten (Weißensee), Friaul-Julisch Venetien (Gebiet nördlich des Passo di Nevea, Iôf del Lago) und Slowenien [oberhalb Predil-Paß; Mangartalm (Mangart) und zwischen Vršič und Jalovec] werden vorgelegt.

Die neu ausgewiesenen Gesellschaften des Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961, die Subass. von *Fraxinus ornus*, Subass. von *Saponaria ocymoides* (beide vom Weißensee) sowie die Subass. von *Thesium bavarum* (ober-

halb Predil-Paß, beiderseits der italienisch-jugoslawischen Grenze) werden mit dem Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 aus dem Wocheiner-See-Gebiet (Bohinjsko jezero) und aus Kroatien verglichen.

Aus den westlichen Julischen Alpen wird in der Montanstufe ein stark anthropogenes Festucetum calvae prov. Ass. WRABER 1978, Subass. von *Athamanta turbith*, beschrieben.

Einem Seslerio-Semperviretum der Subalpinen Stufe werden die neu beschriebenen Subass. von *Galium lucidum* bzw. von *Daphne striata* (in der Unteren Alpinstufe) angeschlossen.

Vergleiche mit dem Seslerio-Semperviretum aus den Karawanken (AICHINGER 1933) und den Lienzer Dolomiten (WIKUS 1960) werden angestellt.

Einem Festucetum calvae prov. Ass. WRABER 1978 wird die Subass. von *Mercurialis perennis* in den östlichen Julischen Alpen zugeordnet.

Die Kugelginster-Heiden der Mangartalm (Gebiet westlich des Mangart) werden zum Erico-Pinion-Verband gestellt, vorläufig werden die Untereinheiten von *Arctostaphylos alpinum* und *Rhododendron hirsutum* beschrieben.

Beobachtungen über die unterschiedliche Ökologie von *Genista radiata* (L.) SCOP. und *Pinus mugho* TURRA s. str. und der sich daraus ergebenden Verbreitung der beiden Arten im Untersuchungsgebiet werden diskutiert.

Abschließend wird die Begleitflora der *Genista radiata*-Heiden aus dem Gardaseegebiet (REISIGL 1976, brieflich) und vom Olymp (SAUER 1976, brieflich) wiedergegeben.

POVZETEK

V tem prispevku je govora o združbah *Genista radiata* (L.) SCOP. [= *Cytisanthus radiatus* (L.) O. F. LANG] na alpski in podalpski stopnji. Sociološki posnetki s Koroške (Belo jezero) iz Furlanije – Julijske Krajine (predel severno od P. Nevea, Iôf del Lago) in Slovenije (nad prelazom Predil; Mangart in področje med Vrščem in Jalovcem).

Na novo dokazane zvrsti skupine Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 namreč Subass. *Fraxinus ornus*, Subass. *Saponia ocymoides* (nahajališče obéh ob Belem jezeru), kakor tudi Subass. *Thesium bavarum* (nahajališče nad prelazom Predil na obeh straneh italjansko-jugoslovanske meje) so podane v primerjavi s Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 iz območja okrog Bohinjskega jezera in s Hrvatske!

Iz zahodnih Julijskih Alp je iz višjih leg opisan močno antropogeni Festucetum calvae prov. Ass. WRABER 1978, takozvana Subass. *Athamanta turbith*.

K Seslerio-Semperviretum iz alpskega predgorja sta priključeni Subass. *Galium lucidum* oziroma Subass. *Daphne striata* s podalpskega področja.

Izvedene so tudi primerjave s Seslerio-Semperviretum v Karavankah (AICHINGER 1933) in Lienških Dolomitih (WIKUS 1960).

K Festucetum calvae prov. Ass. WRABER 1978 prišteva tudi Subass. *Mercurialis perennis* iz področja vzhodnih Julijskih Alp.

Grmičje krogelne košeničice z območja zahodno od Mangarta je uvrščeno v skupino Erico-Pinion; trenutno je v obdelavi tudi opis podenot skupin *Arctostaphylos alpinum* in *Rhododendron hirsutum*.

Opazovanja o raznovrstni ekologiji *Genista radiata* (L.) SCOP. in *Pinus mugho* TURRA s. str. in iz tega pogojeni rasti obeh vrst na raziskovalnem območju so v teku.

Nato je podano sorastlinstvo vresja vrste *Genista radiata* s področja Lago di Garda (REISIGL 1976, pismeno) in z Olimpa (SAUER 1976, pismeno).

RIASSUNTO

In questo lavoro viene trattata l'associazione di *Genista radiata* (L.) SCOP. [= *Cytisanthus radiatus* (L.) O. F. LANG] nel grado montano e subalpino. Vengono presentate tabelle sociologiche dalla Carinzia (Weissensee), dal Friuli Venezia Giulia (zona a nord del Passo di Nevea, Jôf del Lago) e dalla Slovenia [sopra Passo di Predil; Mangartalm (Mte. Mangart) e tra Vršič e Jalovec].

Le associazioni recentemente dimostrate del Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961, subass. di *Fraxinus ornus*, subass. di *Saponaria ocymoides* (entrambe del Weissensee), così come la subass. di *Thesium bavarum* (sopra Passo di Predil), vengono paragonate al Cytisantho-Ostryetum WRABER 1961 del Wocheiner See (Bohinjsko jezero) e della Croazia.

Delle Alpi Giulie occidentali viene descritta un fortemente antropogeno Festucetum calvae prov. ass. T. WRABER 1978, subass. di *Athabanta turbith*.

Al Seslerio-Semperviretum del grado subalpino vengono collegate la subass. di *Galium lucidum* e di *Daphne striata* (del grado subalpino).

Vengono confrontati con Seslerio-Semperviretum dei monti Karawanken (AICHINGER 1933) e delle Dolomiti di Lienz (WIKUS 1960).

La subass. di *Mercurialis perennis* delle Alpi Giulie occidentali al Festucetum calvae prov. Ass. T. WRABER 1978 viene associata.

I cespugli di *Genista radiata* della Manhart-Alm (area a ovest del Mte. Mangart) vengono assegnati all'associazione Erico-Pinion, per il momento vengono descritte le unità inferiori di *Arctostaphylos alpinum* e *Rhododendro hirsutum*.

Osservazioni sulla differenziata ecologia della *Genista radiata* (L.) SCOP. e del *Pinus mugho* TURRA s. str. e della estensione di entrambe le specie che ne è risultata, vengono discusse nel campo di ricerca.

Per finire viene descritta la flora che accompagna i cespugli di *Genista radiata* della zona del Lago di Garda (REISIGL 1976 per corrisp.) e del' l'Olimpo (SAUER 1976 per corrisp.).

LITERATUR

AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Pflanzensoziologie, 2. – Gustav Fischer, Jena.

BECK-MANNAGETTA, G. (1907): Vegetationsstudien in den Ostalpen. I. – Die Verbreitung der mediterranen, illyrischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora im Isonzo-Tale. Akademie der Wissenschaften. – Wien.

– (1913): Vegetationsstudien in den Ostalpen. III. – Die pontische Flora in Kärnten und ihre Bedeutung für die Erkenntnis des Bestandes und des Wesens einer postglazialen Wärmeperiode in den Ostalpen. Akademie der Wissenschaften. – Wien.

BRAUN-BLANQUET, J. (1969): Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. I. – Chur.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Pliezhausen.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – Eugen Ulmer, Stuttgart.

FRANZ, W. R. (1979a): Zur Soziologie der xerothermen Vegetation Kärntens und seiner angrenzenden Gebiete. – Phil. Diss. Wien, 572 Maschins.

– (1979b): Floristische und vegetationskundliche Notizen zum Gebiet der Tscheppaschlucht und ihrer Umgebung (Südkärnten). Gedanken zur Exkursionsgestaltung im Rahmen des Unterrichtes aus Biologie und Umweltkunde. – Jahresbericht des BÖRG Klagenfurt, S. 44–49.

– (1979c): Ergebnisse einer Studienreise zu den Plitvicer Seen und auf die Insel Rab (1. Teil). – Kärntner Schulversuchsinformationen, Stück 7, Heft 2, Klagenfurt, S. 58–62.

– (unveröff. Manuskript): Zur Soziologie und Verbreitung der Hopfenbuchen- und Manna-Eschen-Bestände (*Orno-Ostryetum*) in Kärnten und N-Slowenien.

FRITZ, A. (1973): Beiträge zur spät- und postglazialen Vegetations- und Klimageschichte des unteren Gailtales. – Carinthia II, 83(163):295–315.

FUKAREK, P. (1964): Geobotanička i ekološka istraživanja Balkanskih omelika. – Vrste roda *Cytisanthus* LANG. Radovi, Knjiga XXV, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, Knjiga 7. – Sarajevo.

HARTL, H. (1970): Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens. – Carinthia II, 30. Sonderheft, 74 S.

HEGI, G. (1975): Flora von Mitteleuropa, IV/3. – München.

HESS, H., LANDOLDT, E., HIRZEL, R. (1970): Flora der Schweiz, 2. – Basel.

HORVAT, I., GLAVAČ, V., ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Geobotanica selecta, Bd. 4. – Gustav Fischer, Stuttgart.

JANCHEN, E. (1956–1960): Catalogus florae Austriae, 1. – Wien.

LEUTE, G. H. (1972): Der Kugelginster, *Cytisanthus radiatus* (L.) LANG, eine floristische Kostbarkeit am Weißensee. – Carinthia II, 82(162):211–223.

– (1974): Ein neues Vorkommen von *Viola pinnata* L. in Kärnten. – Carinthia II, 84(164):255–258.

MELZER, H. (1975): Neues zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Friaul und Slowenien. – Carinthia II, 85(165):255–266.

- MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Jena.
- MOSSE, B. (1977): The role of mycorrhiza in legume nutrition on marginal soils. – College of Tropical Agriculture Miscellaneous Publication 145, Dep. of agronomy and soil Science. – University of Hawaii.
- OBERDORFER, E. (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. – Eugen Ulmer, Stuttgart.
- PASCHINGER, H. (1976): Kärnten. – Eine geographische Landeskunde. 1. Teil. – Verlag des Landesmuseums für Kärnten, Klagenfurt.
- PEDROTTI, F. (1970): Tre nuove associazioni erbacee di substrati calcarei in Trentino. Studi Trentini di Scienze Naturali, Sez. B, 47(2):252–263.
- PEHR, F. (1934): Beiträge zur floristischen Landesforschung in Kärnten. – Carinthia II, 123 u. 124/43 u. 44:41–46.
- (1938): Neuere bemerkenswerte Pflanzenfunde in der Umgebung von Villach. – Carinthia II, 128/48:77–80.
- POLDINI, L. (1975): Contributi critici alla conoscenza della flora delle alpi Friulane e del loro avanterra. – Webbia, vol. 19, n. 2, Firenze.
- PITSCHMANN, H., REISIGL, H., SCHIECHTL, H. (1965): Flora der Südalpen. – Gustav Fischer, Stuttgart.
- ŠUGAR, I. (1978): Asociacija Cytisantho-Ostryetum WRABER (1961) u Hrvatskoj. – Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk. 14:384–394, Ljubljana.
- WALTER, H., LIETH, H. (1960): Klimadiagramm-Weltatlas. – 1. Lieferung. – VEB Gustav Fischer, Jena.
- WIKUS, E. (1960): Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol). – Sonderdruck aus dem „Archivo Botanico e Biogeografico Italiano“, Vol. XXXIV–XXXVII. – Forli.
- WRABER, M. (1961): Termofilna združba gabrovca v Bohinju (Cytisantho-Ostryetum WRABER assoc. nova). – Razprave Slovenske Akad. znan. i umet. Oddelek za prirod. vede VI, Ljubljana, 7–50.
- (1961a): Das Cytisantho-Ostryetum, eine neue thermophile Gebüschgesellschaft aus Bohinj in den Ostjulischen Alpen. – Mitteil. Ostalp.-dinar. pflanzensoz. Arbeitsgemeinschaft. H. 1.
- WRABER, T. (1964): Ein Beispiel der thermophilen Vegetation aus den Julischen Alpen. – Acta botanica Croatica, Vol. extraord. – Zagreb, 133–137.
- (1978): Alpine Vegetation der Julischen Alpen. – Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk. 14, Ljubljana, 85–89.

Veröffentlichungen ohne Autorennamen:

- Die Niederschläge in Österreich im Zeitraum 1901–1950. – Hydrographischer Dienst in Österreich. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 27, Wien 1953.
- Die Monats- und Jahresmittel der Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1901–1950. – Hydrographischer Dienst in Österreich. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 32, Wien 1961.

Anschrift des Verfassers: Mag. Dr. Wilfried R. FRANZ, Anzengruberstraße 42/1, A-9020 Klagenfurt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [170_90](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Wilfried Robert

Artikel/Article: [Das Vorkommen des Kugelginsters, *Genista radiata* \(L.\) SCOP.\(=*Cytisanthus radiatus* \(L.\) O.F.LANG\)\) in Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Höhenstufen am Weißensee \(Kärnten\) und in den Julischen Alpen \(Mit 10 Abbildungen und 2 soziologischen Tab.\) 451-494](#)