

Das *Saxifragetum blepharophyllae*, eine neue endemische Gesellschaft der östlichen Zentralalpen. – Ein Bindeglied zwischen *Drabion hoppeanae* und *Androsacion alpinae*?

– Peter Schönswetter, Gerald M. Schneeweiß, Thorsten Englisch –

Zusammenfassung

Das *Saxifragetum blepharophyllae* Schönswetter, Schneeweiß & Englisch ass. nov. wird als neue endemische *Thlaspietea rotundifolii*-Assoziation der östlichen Zentralalpen beschrieben. Die Standortsökologie dieser von *Saxifraga blepharophylla* geprägten Gesellschaft wird charakterisiert und zwei Subassoziationen werden unterschieden: subass. *doronictosum glacialis* besiedelt steile, nordexponierte, feuchte Felshänge, subass. *eritrichetosum nani* besetzt windexponierte, trockenere Grate.

Das *Saxifragetum blepharophyllae* nimmt eine zwischen alpinen Kalkschiefer- und Silikat-Schuttfluren (*Drabion hoppeanae* und *Androsacion alpinae*) vermittelnde Position ein, was auch durch die numerische Analyse (Clusteranalyse, Hauptkomponentenanalyse, Hauptkoordinatenanalyse) bestätigt wird. Aufgrund stärkerer floristischer Ähnlichkeiten zum *Androsacion alpinae* wird die Assoziation vorläufig diesem Verband zugeordnet. Dies wird auch durch den Vergleich mit karpatischen Silikatschuttgesellschaften, insbesondere dem *Oxyrio digynae-Saxifragetum carpaticae*, der einzigen *Androsacion alpinae*-Gesellschaft der Tatra, unterstützt. Die bisherige Auffassung zur Syntaxonomie des *Drabion hoppeanae* wird in Frage gestellt, eine alternative Gliederung wird skizziert.

Abstract: The *Saxifragetum blepharophyllae*, a new endemic plant community of the eastern Central Alps. – A link between *Drabion hoppeanae* and *Androsacion alpinae*?

A new endemic plant community of the *Thlaspietea rotundifolii* from the eastern Central Alps (Austria), characterized by *Saxifraga blepharophylla*, is described: *Saxifragetum blepharophyllae* Schönswetter, Schneeweiß & Englisch ass. nov. Its ecological characteristics are presented and two sub-associations are defined: subass. *doronictosum glacialis* on steep, north-exposed, moist, rocky slopes, and subass. *eritrichetosum nani* on windblown, dry ridges.

The *Saxifragetum blepharophyllae* occupies an intermediate position between the two alliances of alpine siliceous screes, *Drabion hoppeanae* and *Androsacion alpinae*. This is also confirmed by numerical methods (Cluster Analysis, Principal Component Analysis, Principal Coordinate Analysis): Due to floristic similarities with the *Androsacion alpinae*, it is provisionally placed within this alliance. This is supported by comparison with data from Carpathian siliceous scree communities, especially from the *Oxyrio digynae-Saxifragetum carpaticae*, the only *Androsacion alpinae* community of the Tatra Mountains. The current classification of the *Drabion hoppeanae* is questioned and a new approach is outlined.

1. Einleitung

Die östlichen Zentralalpen Österreichs – Niedere Tauern, Gurktaler und Lavanttaler Alpen – haben schon früh durch ihren Reichtum an seltenen, reliktsch verbreiteten Pflanzen die Aufmerksamkeit der Pflanzengeographen und Floristen auf sich gezogen. Vegetationskundlich ist dieses Gebiet, verglichen etwa mit den Nördlichen Kalkalpen, den Hohen Tauern oder den Rätischen und Walliser Alpen, jedoch schlecht bearbeitet. Im besonderen gilt dies für die Niederen Tauern, deren Hochgebirgsanteile sowohl an Fläche als auch an Standortsreichtum jene der Gurktaler und Lavanttaler Alpen deutlich übertreffen. Vegetationskundliche Arbeiten aus alpinen Lagen der Niederen Tauern liegen vor von SCHITTENGRUBER (1961), HEISELMAYER (1982), SINGER (1988), GRABNER (1989), HEMETSBERGER (1990), PAULI (1993), SCHARFETTER (1993, 1994) und SCHNEEWEISS & SCHÖNSWETTER (1999). Von diesen beschreiben jedoch nur HEMETSBER-

GER (1990) und – sehr randlich – PAULI (1993) die für die Niederen Tauern höchst charakteristischen Gesellschaften der basenreichen Schuttfluren und Windkanten. SCHNEEWEISS & SCHÖNSWETTER (1999) weisen erstmals auf die Existenz der hier beschriebenen Assoziation hin.

Gut bis schwach basenversorgte, nordseitige Gipfellagen der Alpinstufe und Gratlagen der Subnivalstufe werden von den östlichsten Hohen Tauern bis in die östlichsten Niederen Tauern sehr regelmäßig von dem fast gänzlich auf dieses Gebiet beschränkten Wimpersteinbrech, *Saxifraga blepharophylla* (*Saxifragaceae*), besiedelt (vgl. Abb. 1), der eine auffallende, oft von ihm dominierte Gesellschaft aufbaut. Entsprechende Beobachtungen aus einem Großteil des Verbreitungsgebietes dieser Steinbrech-Art wurden mit Vegetationsaufnahmen belegt und dienen als Grundlage zur Beschreibung einer neuen, endemischen *Thlaspietea rotundifolii*-Gesellschaft der östlichen Zentralalpen Österreichs.

Folgende Punkte sind Gegenstand unserer Untersuchungen:

- (a) floristische Ausstattung und Charakteristik der *Saxifraga blepharophylla*-Gesellschaft;
- (b) ökologische Rahmenbedingungen der Gesellschaft und ihrer Ausprägungen;
- (c) Areal der *Saxifraga blepharophylla*-Gesellschaft;
- (d) Stellung der *Saxifraga blepharophylla*-Gesellschaft im syntaxonomischen System innerhalb der Klasse der Schuttfluren (*Thlaspietea rotundifolii*).

Die Nomenklatur folgt ADLER & al. (1994) für die Gefäßpflanzen, GRIMS (1999) für die Laubmoose¹, FREY & al. (1995) für die Lebermoose, WIRTH (1980) für die Flechten und GRABHERR & MUCINA (1993) bzw. ENGLISCH (1999) für die Pflanzengesellschaften. Zur Benennung der neuen Gesellschaft wurde der CPN (BARKMAN & al. 1986) herangezogen. Ausführliche Bemerkungen zu kritischen Taxa in Tab. 2 bringen SCHNEEWEISS & SCHÖNSWETTER (1999).

2. Taxonomie und Verbreitung von *Saxifraga blepharophylla*

Saxifraga blepharophylla gehört innerhalb der sect. *Porphyrion* zur engeren Verwandtschaft von *Saxifraga oppositifolia*. Diese Gruppe umfaßt in den Ostalpen die alpin-ende-mische *Saxifraga biflora* und die arktisch-alpine *S. oppositifolia* s. str. sowie die in den Ostalpen endemischen *S. rudolphiana* und *S. blepharophylla*. In der zentral-europäischen Literatur werden diese Sippen meist als Arten geführt (z. B. HAYEK 1905, JANCHEN 1956–1960, GUTERMANN in EHRENDORFER 1973), in jener aus dem englischsprachigen Raum hingegen werden *S. rudolphiana* und *S. blepharophylla* als Unterarten zu *S. oppositifolia* gestellt (WEBB & GORNALL 1989, WEBB 1993). Diese Taxa bilden, wo sie zusammen vorkommen, zwar Hybriden, die Artgrenzen werden dadurch aber nicht stärker verwischt als jene zwischen *Saxifraga oppositifolia* und *S. biflora* in deren Kontaktbereichen. Entsprechend werden *Saxifraga blepharophylla* und *S. rudolphiana* in der vorliegenden Arbeit, der mitteleuropäischen Systematik (zuletzt HÖRANDL & GUTERMANN 1994) folgend, als Arten behandelt.

Saxifraga blepharophylla ist in den östlichen Zentralalpen Österreichs endemisch, wo sie in den Bundesländern Steiermark (St), Kärnten (K) und Salzburg (S) vorkommt (siehe Abb. 1). Die bei weitem reichsten Vorkommen liegen in den Niederen Tauern (St/S), recht häufig ist die Art auch in Teilen der östlichsten Hohen Tauern (Ankogelgruppe im engeren Sinn: K/S, Hafnergruppe: K/S, Reißeckgruppe: K). Selten bis sehr selten ist sie in den Seetaler (St), Gurktaler (St/K) und Gailtaler Alpen (K).

Dadurch ergeben sich nomenklatorische Abweichungen zu den (wenigen) bereits in SCHNEEWEISS & SCHÖNSWETTER (1999) publizierten Aufnahmen.

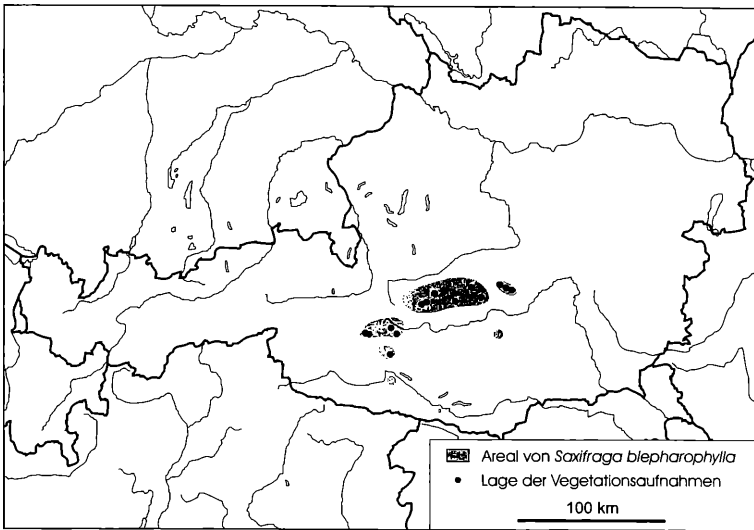


Abb. 1: Das Verbreitungsgebiet von *Saxifraga blepharophylla* (nach WITTMANN & al. 1987, ZIMMERMANN & al. 1989, HARTL & al. 1992 und eigenen unpublizierten Beobachtungen). Die Punkte stehen teilweise für mehrere Vegetationsaufnahmen.

3. Beschreibung der *Saxifraga blepharophylla*-Gesellschaft

3.1. Material und Methoden

Die vorliegende Studie basiert auf einem Datensatz von 44 Vegetationsaufnahmen mit *Saxifraga blepharophylla*, die nach Methode der Zürich-Montpellier-Schule erhoben wurden. Optisch homogene Bestände wurden mit der 7-teiligen Abundanz-Dominanz-Skala von BRAUN-BLANQUET (1964) – mit r, + und 1 bis 5 – aufgenommen. Die Flächengröße wurde aus Gründen der Homogenität eher klein gewählt, selbst wenn dabei das Minimumareal nicht immer erreicht werden konnte. Die erhobenen Bestände wurden mit TWINSPAN (HILL 1979) analysiert und vorsortiert. Dieses Ergebnis wurde für die endgültige Tabellarstellung manuell überarbeitet.

3.2. Beschreibung

Vorbemerkung: Die Gesellschaftsbeschreibung basiert auf den hier publizierten Vegetationsaufnahmen (von G. M. Schneeweiß, P. Schönswetter, M. Wiedermann und A. Tribsch), da Aufnahmen anderer Autoren (v. a. HEMETSBERGER 1990) hinsichtlich Auswahl, Größe und Homogenität der Aufnahmeflächen und Erhebung der Kryptogamen mit unseren nicht vergleichbar sind. Die standortsökologische Charakterisierung ist bei HEMETSBERGER (1990) zudem recht kurz gehalten.

Saxifragetum blepharophyllae Schönswetter, Schneeweiß & Englisch ass. nov. hoc loco

(Tab. 2, Aufn. 1–44; nomenklatorischer Typus: Aufn. 16, Synholotypus)

Syntax. Syn.: *Geo-Oxyrietum digynae* sensu HEMETSBERGER 1990 (art. 31).

Das *Saxifragetum blepharophyllae* besiedelt einerseits steile bis senkrechte (meist 30–90°) Schrofen und Felsnischen, Abwitterungshalden sowie verfestigte Schutthalden mit guter Wasserversorgung, andererseits aber windexponierte und trockenere Felsköpfe, Abwitterungshalden, Grate und Windkanten unterschiedlichster Neigung (10–80°). Während die bodenfrische Ausprägung bevorzugt in Nordwest- bis Nordostexposition in

der alpinen Stufe (2100–2500 m) vorkommt, tritt die windexponierte, bodentrockenere vor allem in West- bis Südwestexposition der oberalpinen bis subnivalen Stufe (2600–3100 m) auf. Diesen Verhältnissen entsprechend, können innerhalb des *Saxifragetum blepharophyllae* zwei Subassoziationen unterschieden werden, die durch Übergänge miteinander verbunden sind. Die Gesellschaft besiedelt unterschiedlich basenreiche, teils karbonatführende Schiefer (Schiefer der Tauernschieferhülle, Wölzer Glimmerschiefer), seltener andere basenreichere Silikate (Paragneise, migmatisierte Gneise, Gneise der Rannachserie, Amphibolite). Sehr selten tritt sie auch über Marmor auf.

Das Erscheinungsbild wird meist von *Saxifraga blepharophylla* bestimmt, die an günstigen Standorten Kriechpolster von bis zu 70 cm Durchmesser bildet. An frischen Standorten überspinnt sie regelmäßig Decken von großwüchsigen pleurokarpen Laubmoosen (z. B. *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*). An trockeneren Standorten treten als weitere Polsterbildner *Silene exscapa* und *Minuartia sedoides* hervor. Zwischen den Polstern gedeihen kleinwüchsige Rosettenstauden wie *Saxifraga androsacea* und die lockerwüchsige Kriechpolsterstaude *Saxifraga bryoides*. Die Pleiokormstaude *Cerastium uniflorum* bestimmt an frischen, schuttigen Wuchsorten das Erscheinungsbild der Gesellschaft stark mit. Gräser (v. a. *Poa laxa* und *Sesleria ovata*) und Grasartige sind zwar immer vorhanden, erreichen jedoch selten höhere Deckungen.

Das bisher bekannte Areal des *Saxifragetum blepharophyllae* umfaßt die Niederen Tauern (Schladminger, Wölzer, Rottenmanner, Triebener Tauern und Seckauer Alpen) sowie die Hafner-, Reißbeck- und Ankogelgruppe der Hohen Tauern (vgl. Abb. 1). In den Gailtaler Alpen ist *Saxifraga blepharophylla* infolge ihrer extremen Seltenheit (vgl. SCHNEEWEISS 1999) nicht gesellschaftsbildend. Beobachtungen aus den Radstädter Tauern, den Gurktaler und Seetaler Alpen liegen bislang nicht vor, eine Ergänzung ist wünschenswert.

Artenzusammensetzung

Das *Saxifragetum blepharophyllae* ist durch folgende Artenkombination gekennzeichnet: *Cerastium uniflorum*, *Cetraria islandica*, *Minuartia sedoides*, *Oreochloa disticha*, *Poa laxa*, *Primula minima*, *Saxifraga androsacea*, *S. blepharophylla*, *S. bryoides*, *S. moschata*, *Sesleria ovata*, *Silene exscapa* und *Thamnomia vermicularis*.

Saxifraga blepharophylla ist die einzige Charakterart dieser Gesellschaft. Die weiteren steten Arten gelten als Klassencharakterarten der *Thlaspietea rotundifolii* (*Cerastium uniflorum*, *Saxifraga moschata*), Verbandscharakterarten des *Androsacion alpinae* (*Poa laxa*, *Saxifraga bryoides*), des *Drabion hoppeanae* (*Sesleria ovata*), des *Arabidion caeruleae* (*Saxifraga androsacea*) und des *Caricion curvulae* (*Oreochloa disticha*). *Silene exscapa* und *Minuartia sedoides* besitzen ihren Schwerpunkt in trockenen Polsterfluren und lückigen Rasen, kommen aber an exponierteren Kleinstandorten auch in besser durchfeuchteten schattseitigen Vergesellschaftungen vor. *Primula minima* ist eine in der alpinen Stufe weitverbreitete Besiedlerin offener, frischer, humoser Böden. *Thamnomia vermicularis* und *Cetraria islandica* sind arktisch-alpine Ubiquisten.

Gesellschaftsgliederung

Nach floristischen und ökologischen Kriterien lassen sich innerhalb des *Saxifragetum blepharophyllae* folgende durch Übergänge verbundene Subassoziationen unterscheiden:

Saxifragetum blepharophyllae *doronicetosum glacialis* subass. nov. hoc loco

(Tab. 2, Aufn. 8–21; Synholotypus: Aufn. 16, zugleich Synholotypus der Assoziation)

Differentialarten: *Campylium stellatum*, *Dicranum scoparium*, *Doronicum glaciale*, *D. stiriacum*, *Geum reptans*, *Huperzia selago*, *Hylocomium splendens*, *Lloydia serotina*, *Luzula alpinopilosa*, *Myosotis alpestris*, *Pescicaria vivipara*, *Phyteuma globulariifolium*, *Polytrichum alpinum*, *Salix retusa*, *Sanionia uncinata*.

Diese Subassoziation kommt fast ausschließlich in Höhenlagen von 2200 bis 2500 m vor, nur einmal konnte sie auf 2620 m beobachtet werden. Besiedelt werden fast immer nordseitige (meist nordwest- bis nordexponierte) Felsstufen, Felsnischen und Abwitterungsfluren, andere Expositionen (W bis NE) resultieren aus dem Kleinrelief. Die Wuchsorte liegen durchwegs in Steilgelände (35–80°). Dieses ist zum Teil gestuft, weshalb die besiedelten Mikrostandorte auch schwächer geneigt sein können. Die Gesamtdeckung schwankt in Abhängigkeit von Mikrorelief und Geschwindigkeit der Gesteinsverwitterung zwischen 35 und 95%. Bedingt durch die gute Feuchtigkeitsversorgung (die Standorte sind zumeist im Frühjahr und Frühsommer durchrieselt) und die windgeschützte Lage ist die Deckung der Kryptogamen – vor allem die großer Laubmoose mit Vorkommensschwerpunkt in Nadelwäldern – teilweise sehr hoch (2–65%). Der ausreichende Schneeschutz erlaubt das Vorkommen von in dieser Beziehung anspruchsvollen Arten wie *Ranunculus alpestris*, *Luzula alpinopilosa* und *Soldanella pusilla*. Expositionsbedingt bildet sich im Herbst relativ früh eine durchgehende Schneedecke. Durch die Steilheit des Geländes rutschen die Schneemassen jedoch sehr früh ab, weshalb das *Saxifragetum blepharophyllae*, abgesehen von den höchsten Vorkommen, spätestens im Mai schneefrei ist.

In den östlichen Niederen Tauern (Seckauer Alpen, Triebener Tauern, Wölzer Tauern) kommt ausschließlich die Subassoziation *doronicetosum glacialis* vor. Im westlichen Arealteil kommt sie zwar gemeinsam mit der zweiten Subassoziation (siehe unten) vor, ist aber standörtlich getrennt: während letztere auf exponierte Standorte oft in unmittelbarer Gratlage beschränkt ist, kommt die Subassoziation *doronicetosum glacialis* auch in größerer Höhe immer in windgeschützten, feuchten Felsnischen unterhalb von Graten vor.

Doronicum glaciale ist nach ZOLLITSCH (1968) *Drabion hoppeanae*-Verbandskenntart, doch ist diese Einschätzung aufgrund der relativen Seltenheit in den verfügbaren Literaturaufnahmen (Stetigkeit ca. 10%) und des Auftretens im *Sieversio-Oxyrietum* (*Androsacion alpinae*) und im *Selaginello-Salicetum reticulatae* (*Soldanello alpinae*-*Salicion retusae*) fragwürdig.

Abweichende Ausbildungen:

Die Aufnahmen 1 bis 6 stellen unterschiedlich stark verarmte Ausbildungen der Subassoziation *doronicetosum glacialis* dar (Tab. 2). Sie zeichnen sich vor allem durch das fast vollständige Fehlen der für das *Saxifragetum blepharophyllae* bezeichnenden Arten *Saxifraga moschata*, *S. bryoides* und *Poa laxa* aus.

Aufnahme 7 (Tab. 2) ist eine Gesellschaftsvariante, die durch das Auftreten einiger stärker basiphiler, großteils frischebedürftiger Arten (*Hedysarum hedysaroides*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula alpina*, *Sesleria albicans*) gemeinsam mit solchen trockener, saurer Standorte (*Juncus trifidus*, *Pedicularis portenschlagii*) gekennzeichnet ist. Die restliche Artengarnitur ermöglicht aber den zwanglosen Anschluß an das *Saxifragetum blepharophyllae*.

Übergänge zwischen der Subassoziation *doronicetosum glacialis* und der nachfolgend beschriebenen Subassoziation (Tab. 2, Aufn. 22–30) kommen vor allem im Westen des Verbreitungsgebietes (Schladminger Tauern, Ankogel- und Hafnergruppe) meist in Höhen über 2600 m vor. Sie zeichnen sich floristisch vor allem durch das Ausfallen zahlreicher für die Subassoziation *doronicetosum glacialis* bezeichnender Arten wie *Persicaria vivipara*, *Luzula alpinopilosa* und *Doronicum glaciale* aus. Die Verbindung zu dieser Subassoziation stellen die in höheren Deckungen vorkommenden, anspruchsvollen großen Laubmoose (v. a. *Hylacomium splendens* und *Sanionia uncinata*) her. Umgekehrt zeigt das vermehrte Vorkommen von Flechten wie *Cetraria cucullata* und *Bryoria fuscescens* die Beziehungen zur nächsten Subassoziation.

Saxifragetum blepharophyllae eritrichetosum nani subass. nov. hoc loco

(Tab. 2, Aufn. 31–40; Synholotypus: Aufn. 33)

Differentialarten: *Alectoria ochroleuca*, *Bryoria fuscescens*, *Cetraria cucullata*, *C. nivalis*, *Eritrichum nanum*.

Rein floristisch ist diese Subassoziation im wesentlichen negativ charakterisiert. Besonders auffällig ist das Fehlen der großwüchsigen pleurokarpen Laubmoose wie *Hylacomium*

splendens und *Sanionia uncinata*. Stattdessen treten vermehrt Flechten der Windkanten zur Artengarnitur hinzu. Generell fehlen jedoch auch unter den Gefäßpflanzen bezüglich Bodenfeuchtigkeit und Schneeschutz anspruchsvolle Arten wie *Doronicum glaciale* und *Luzula alpinopilosa*.

Die Subassoziation *eritrichetosum nani* ist auf die oberalpine und subnivale Stufe (2640–3060 m) beschränkt. Es werden durchwegs windexponierte, relativ trockene Standorte wie abwitternde Felsgrate, Schichtköpfe und Abwitterungshalden besiedelt. Diese Vergesellschaftung ist im Gegensatz zur anderen Subassoziation nicht an Steilgelände gebunden, sie besiedelt auch fast ebene Grate. Bedingt durch das stark wechselnde Mikrorelief bewegt sich die Inklination jedoch zwischen 15 und 90°. Ebenfalls in Abhängigkeit vom Mikrorelief schwankt die Gesamtdeckung von 15 bis 90%. Die Kryptogamen erreichen mit 3 bis 25% eine insgesamt deutlich niedrigere Deckung als in der Subassoziation *doronicetosum glacialis*.

Hinsichtlich der Exposition ist diese Subassoziation weniger eng eingemischt als die vorige. In steilerem Gelände werden zwar vor allem W- bis S-exponierte Lagen besiedelt, auf kaum geneigten Graten spielt die Exposition aber nur mehr eine untergeordnete Rolle.

Eritrichum nanum ist eine äußerst zuverlässige Trennart innerhalb der Gesellschaft. Sie läßt sich jedoch keinesfalls als Kennart verwenden, wie die Untersuchungen von RICHARD (1989) zeigen. Im Schweizer Wallis, wo die Art nicht selten ist, tritt sie im *Androsacetum multiflorae* (*Asplenietea trichomanis*), in einer xerophilen *Caricion curvulae*-Variante, im *Androsacetum alpinae*, im *Drabion hoppeanae* und im *Elynetum myosuroidis* auf. Auch in den östlichen Zentralalpen Österreichs, wo *Eritrichum nanum* disjunkt vorkommt, ist sie nicht auf das *Saxifragetum blepharophyllae* beschränkt, sondern kommt – z. B. in den Radstädter Tauern – auch auf sehr trockenen Marmor-Felsköpfen zusammen mit *Carex rupestris* und anderen wind- und trockenheitoleranten Arten vor.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Subassoziationen werden in Tab. 1 zusammengefaßt.

Tab. 1. Vergleich der Standortscharakteristika von *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis* und subass. *eritrichetosum nani*

	Subassoziation <i>doronicetosum glacialis</i>	Subassoziation <i>eritrichetosum nani</i>
Seehöhe in m	2200–2500 (2620)	2640–3060
Exposition	W bis NE (immer nordseitig)	W bis SSW
Inklination in °	35–90, immer Steilgelände	15–90, auch flache Grate
Gesamtdeckung in %	35–95	15–90
mittlere Deckung der Kryptogamen in %	29 (2–65)	12 (3–25)
Schneeschutz	+	–
Windexponiertheit	–	+
mittlere Artenzahl an Gefäßpflanzen*	26 (18–38)	14 (9–19)

wegen der nicht vollständigen Erfassung der Kryptogamen

Ausbildung von *Androsace alpina* (Übergang zum *Androsacetum alpinae*)

(Tab. 2, Aufn. 41–44)

Diese Aufnahmen vermitteln sowohl floristisch als auch standörtlich zum *Androsacetum alpinae*. Die Ausbildung ist jedoch nicht ausreichend belegt und noch zu heterogen, um sie als eigene Subassoziation beschreiben zu können. Kennzeichnend ist das Fehlen von *Saxifraga androsacea*, *Sesleria ovata* und *Silene exscapa* sowie das Auftreten von *Androsace alpina*. Auch die Standorte – Moränenrücken und subnivale Ruhschuttfluren – deuten in Richtung des *Androsacetum alpinae*. Solche Übergänge beschränken sich auf den Westrand des Areals von *Saxifraga blepharophylla* und der von ihr aufgebauten Gesellschaft (Hafnergruppe und Ankogel). Während aber am Großen Hafner das *Saxifragetum blepharophyllae* und die Übergänge zum *Androsacetum alpinae* in gleicher Höhe, jedoch standörtlich getrennt, vorkommen, tritt am weiter westlich gelegenen Ankogel in ähnlicher Höhenlage ausschließlich mehr oder weniger typisches *Androsacetum alpinae* auf. Sowohl aus der Hafner- als auch der Ankogelgruppe liegen jedoch auch Aufnahmen vor, die zweifelsfrei zum *Saxifragetum blepharophyllae*, meist zu subass. *eritrichetosum nani*, gehören.

4. Numerische Analyse

Die Pflanzensoziologie sieht vor allem Arten als Merkmale der Vegetationsaufnahmen, welche das „Grundgerüst der Vegetationssystematik“ und der floristisch-soziologischen Klassifikation der Vegetation und damit der Pflanzengesellschaften bilden (BRAUN-BLANQUET 1964). Zusätzlich werden ökologische Informationen zur Gliederung der Pflanzenbestände hinzugezogen. Die Unterscheidbarkeit „echter“ Charakterarten, deren Vorkommen auf ein einziges Syntaxon beschränkt ist („treue“ Charakterarten nach BRAUN-BLANQUET), von übergreifenden Charakterarten („fest“ bzw. „hold“ nach BRAUN-BLANQUET) bzw. von Differentialarten stößt gerade bei der Analyse der alpinen Vegetation an ihre Grenzen. Das Existieren von echten Charakterarten wird daher zunehmend kritisch beurteilt (vgl. WENNINGER 1951, ELLENBERG 1954, GREIMLER 1997, ENGLISCH 1999).

Die numerische Synsystematik sieht Taxa als einzige Merkmale, die zur Vegetationsgliederung hinführen. Durch weiterreichende Analysen wird versucht, die zugrundeliegende Information über Standortsbedingungen der Pflanzengesellschaften sichtbar zu machen. Die numerische Vegetationsgliederung beruht im Gegensatz zu vielen pflanzensoziologischen Analysen nicht auf a priori bzw. iterativ festgelegten Charakter- bzw. Differentialarten, sondern verwendet den gesamten Artenbestand. Die Ausweisung einer für jede Vegetationseinheit charakteristischen Artenkombination erfolgt auf induktivem Weg aus größeren Datensätzen und versucht damit, charakteristische und differenzierende Arten, wenngleich nicht unbedingt Charakter- und Differentialarten im engeren Sinn, für die vorliegenden Gesellschaften abzuleiten.

Es ist naheliegend, die Stellung des *Saxifragetum blepharophyllae* innerhalb der alpinen Schuttgesellschaften (Klasse *Thlaspietea rotundifolia*) und seine floristischen Beziehungen einer numerischen Analyse unter Einbeziehung von Literaturdaten zuzuführen. Unser Hauptaugenmerk bestand in der Untersuchung des Zusammenhanges der *Saxifraga blepharophylla*-Gesellschaft mit den alpin-subnivalem Silikatschuttfluren (Verband *Androsacion alpinae*) einerseits und den Schuttfluren über Kalkglimmerschiefer (Verband *Drabion hoppeanae*) andererseits. Auf bemerkenswerte Resultate bezüglich Gliederung sowohl des *Drabion hoppeanae* als auch des *Androsacion alpinae* soll hier nur in Grundzügen eingegangen werden. Weitere Publikationen sollen die Probleme im Detail schildern und unter Berücksichtigung einer größeren Auswahl an Vegetationsaufnahmen Beiträge zur Syntaxonomie und Nomenklatur dieser Verbände liefern.

4.1. Methoden

Für eine vergleichende Analyse der *Saxifraga blepharophylla*-Bestände im Kontext der alpinen Sili-
kat- und Schiefer-Schuttfluren wurden Vegetationsaufnahmen aus der Literatur herangezogen (vgl.
Appendix 2). Die Anzahl der Arten wurde auf diejenigen reduziert, die in mehr als zwei Aufnahmen
vertreten sind. Die so erhaltene Matrix (278 Aufnahmen x 249 Arten) wurde einer numerischen Ana-
lyse zugeführt. Sämtliche Analysen wurden mit dem Softwarepaket SPSS 8.0 (vgl. NORUSIS 1992)
unter Verwendung von Matrix-Erweiterungen zur Berechnung der Ähnlichkeitsindizes (ENGLISCH
1999) durchgeführt. Da verschiedene Autoren Kryptogamen (d. h. Laubmoose, Lebermoose und Flech-
ten) in unterschiedlicher Weise berücksichtigen, wurden diese bei der numerischen Verarbeitung der
Aufnahmedaten sowohl bei Clusteranalyse als auch bei Ordinationsverfahren nicht verwendet. Früher
abweichende taxonomische Konzepte und mögliche Fehlbestimmungen machten es zudem nötig, fol-
gende Taxa als Artengruppen vereinigt in die Analyse zu integrieren:

Arabis bellidifolia, *A. stellulata*, *A. pumila* s. l. = *Arabis pumila* s. l.
Carex parviflora, *C. atrata* = *Carex atrata* agg.
Cerastium eriophorum, *C. alpinum* subsp. *alpinum*, *C. a.* „subsp. *lanatum*“ = *Cerastium alpinum* s. l.
Gentiana bavarica var. *bavarica*, *G. bavarica* var. *subacaulis* = *Gentiana bavarica* s. l.
Silene acaulis s. str., *S. exscapa* = *Silene acaulis* s. l.
Taraxacum alpinum s. l., *T. carinthiacum*, *T. vetteri* = *Taraxacum* sect. *Alpina*
Senecio incanus subsp. *incanus*, *S. i.* subsp. *carniolicus* = *Senecio incanus* s. l.
Pulsatilla (alpina subsp.) alpina, *P. (a. subsp.) austriaca* = *Pulsatilla alpina* s. l.

Clusteranalyse: Zur Definition der Vegetationstypen wurde in einem ersten Verfahren eine Klassifi-
zierung der rein qualitativen Daten (presence/absence) unter Verwendung des ungewichteten Average
Linkage-Fusionsalgorithmus (UPGMA) und des Jaccard-Index (vgl. GOODALL 1978) zur Berechnung
der Ähnlichkeitsmatrix durchgeführt. Eine zweite Clusteranalyse wurde unter Einbeziehung der
quantitativen Information auf der Basis der 7-teiligen Braun-Blanquet-Deckungsskala unter Verwen-
dung einer Ähnlichkeitsmatrix nach Wishart's Similarity Ratio (vgl. WESTHOFF & VAN DER MAA-
REL 1978) und dem Average Linkage-Verfahren berechnet.

Ordinationsverfahren: Zur Ordination der Aufnahmen bzw. der Arten wurde eine Hauptkompo-
nentenanalyse (Principal Component Analysis, PCA), basierend auf der Produkt-Moment-Korrelati-
onsmatrix, durchgeführt (vgl. LEGENDRE & LEGENDRE 1983). Als zweites Ordinationsverfahren
wurde die Hauptkoordinatenanalyse (Principal Coordinate Analysis, PCoA), basierend auf der Ähn-
lichkeitsmatrix der Similarity Ratio, eingesetzt (vgl. FEOLI-CHIAPELLA & FEOLI 1977). Diese
umgeht die linearen Abhängigkeiten der Produkt-Moment-Korrelation und trägt nicht-linearen „spe-
cies-response“ Modellen (vgl. AUSTIN 1976, 1987) besser Rechnung. Die Deckungswerte wurden
nicht transformiert, da die Deckungswerte der Braun-Blanquet-Skala bereits als logarithmisch-trans-
formierte Prozentwerte anzusehen sind (VAN DER MAAREL 1979).

Die Ergebnisse der numerischen Analyse wurden in einer Stetigkeitstabelle zusammengefaßt. Fol-
gende Stetigkeitsklassen werden verwendet: + = 1–5%; I = 6–20%; II = 21–40%; III = 41–60%; IV =
61–80%; V = 81–100%. Für Gruppen mit weniger als 5 Aufnahmen wird die tatsächliche Häufigkeit
des Vorkommens pro Einheit angegeben.

4.2. Ergebnisse

4.2.1. Clusterverfahren

Der Vergleich der agglomerativen Clusteranalysen mit einerseits qualitativen (presence-
absence) und andererseits quantitativen (Dominanz-Abundanz) Daten hat gezeigt, daß die
Berücksichtigung von Deckungswerten auch bei der Analyse der synökologischen Stellung
des *Saxifragetum blepharophyllae* zu entscheidend verbesserten Ergebnissen führt, wie dies
schon bei den Untersuchungen an Kalkschuttfluren und Schneebodengesellschaften (vgl.
ENGLISCH 1999) belegt werden konnte.

Dies erklärt sich dadurch, daß besonders im alpinen Raum das ökologische Optimum
vieler Arten nicht nur mit gesteigerter Vitalität, sondern auch mit einer Zunahme in der
Deckung einhergeht. Durch die Verwendung von Ähnlichkeitsmaßen, die auf rein qualitati-
ven Daten basieren, würden Zufälligkeiten in den Artaggregationen überbewertet, während

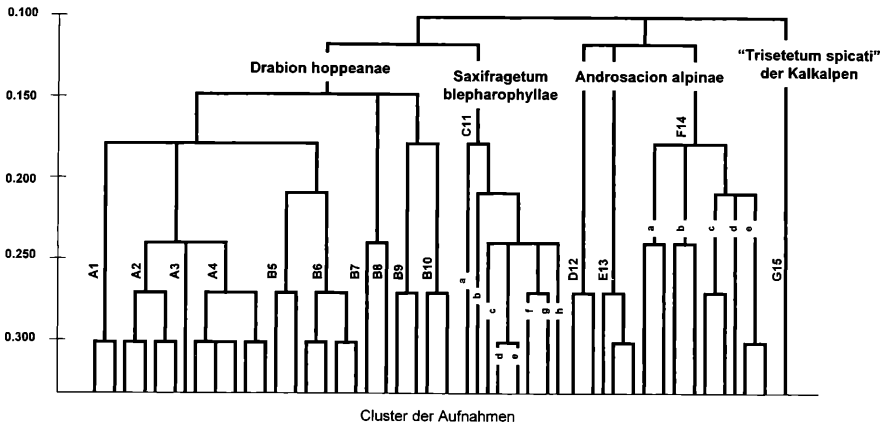


Abb. 2: Dendrogramm zur Average Linkage-Clusteranalyse von unpublizierten und Literaturaufnahmen zu *Drabion hoppeanae*, *Androsacion alpinae*, *Saxifragetum blepharophyllae* sowie „*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen. Die Ordinate gibt das Ähnlichkeitsniveau der Clusterfusionierung nach Wishart's Similarity Ratio an. Dargestellt ist nur die Clusterbildung unter einer Ähnlichkeit von 0,35, die erste Clusterfusion erfolgte bei 0,80. Die Gruppenbezeichnungen sind identisch mit jenen in Tab. 3, zu ihrer Bedeutung vgl. Appendix 2.

der eigentliche Wert für die „fitness“ einer Art, grob ausgedrückt durch den nach der Braun-Blanquet-Skala geschätzten Flächen-Anteil, vernachlässigt würde.

Die Clusteranalyse gliedert das selektierte Aufnahmematerial in vier gut getrennte Cluster, wodurch sich eine „Großgruppierung“ mit folgenden Einheiten ergibt (Abb. 2; auf die weitere Gliederung wird im Anschluß an die Ergebnisse der Ordinationsverfahren im Detail eingegangen):

- I. „*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen
- II. *Saxifragetum blepharophyllae*
- III. *Drabion hoppeanae*
- IV. *Androsacion alpinae*

Diese Einheiten werden auf niedrigstem Niveau miteinander fusioniert, die Cluster-Ähnlichkeiten, berechnet nach Wishart's Similarity Ratio, liegen unter 0,130. Das Ähnlichkeitsniveau der auf nächstem Niveau einheitlich unterscheidbaren Einheiten beträgt hingegen bereits 0,233. Diese Werte sind nahezu identisch mit den bei ENGLISCH (1999) angegebenen (0,137–0,139 für Verbände und 0,238–0,245 für Assoziationen bei Kalkschutt-schneeböden und Kalkschuttfuren).

Eine Eingliederung der *Trisetum spicatum*-Gesellschaft der Kalkalpen (SPRINGER 1990) in das *Drabion hoppeanae* findet somit keine Berechtigung, zumal auch die floristische Ausstattung auf das *Thlaspiotum rotundifolii* hindeutet (siehe unten). *Drabion hoppeanae* und *Androsacion alpinae* sind als Verbände gut voneinander separiert. Ebenso deutlich wird das *Saxifragetum blepharophyllae* von diesen beiden Verbänden abgetrennt, der Assoziationscharakter wird bestätigt. Der Ähnlichkeitsindex als Ausdruck der floristischen Übereinstimmung ist sowohl zum *Drabion hoppeanae* als auch zum *Androsacion alpinae* außergewöhnlich niedrig und würde nahelegen, gleichzeitig mit dieser Gesellschaft auch einen eigenen Verband zu etablieren. Ein derartiger Schritt erscheint jedoch verfrüht in Anbetracht der vergleichsweise geringen Anzahl an verwendeten Literaturdaten aus dem *Androsacion alpinae* und auf Basis dieser einzigen Assoziation.

4.2.2. Ordinationsverfahren

Die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse (PCA) verdeutlichen den Zusammenhalt des *Saxifragetum blepharophyllae* mit den übrigen Gesellschaften des *Androsacion alpinae*. Diese kommen auf der ersten und damit die größte Information tragenden Hauptkomponente im unteren (negativen) Bereich zu liegen (Abb. 3a), während die *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften vor allem im positiven Teil der Hauptkomponente ordiniert werden, der z. B. durch *Arenaria ciliata*, *Campanula cochlearifolia*, *Kobresia myosuroides*, *Pedicularis asplenifolia* oder *Salix serpillifolia* charakterisiert wird.

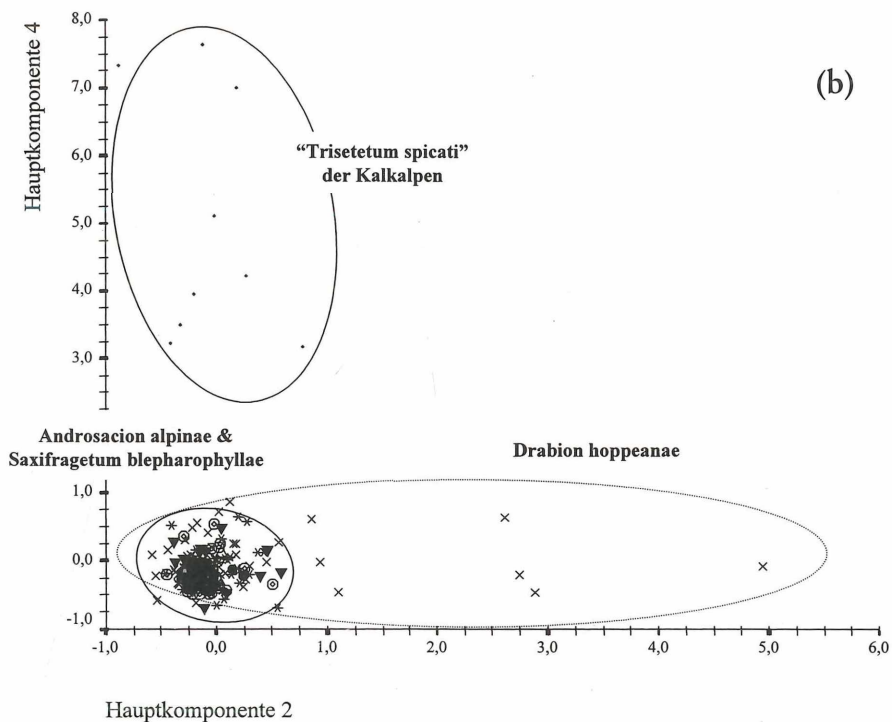
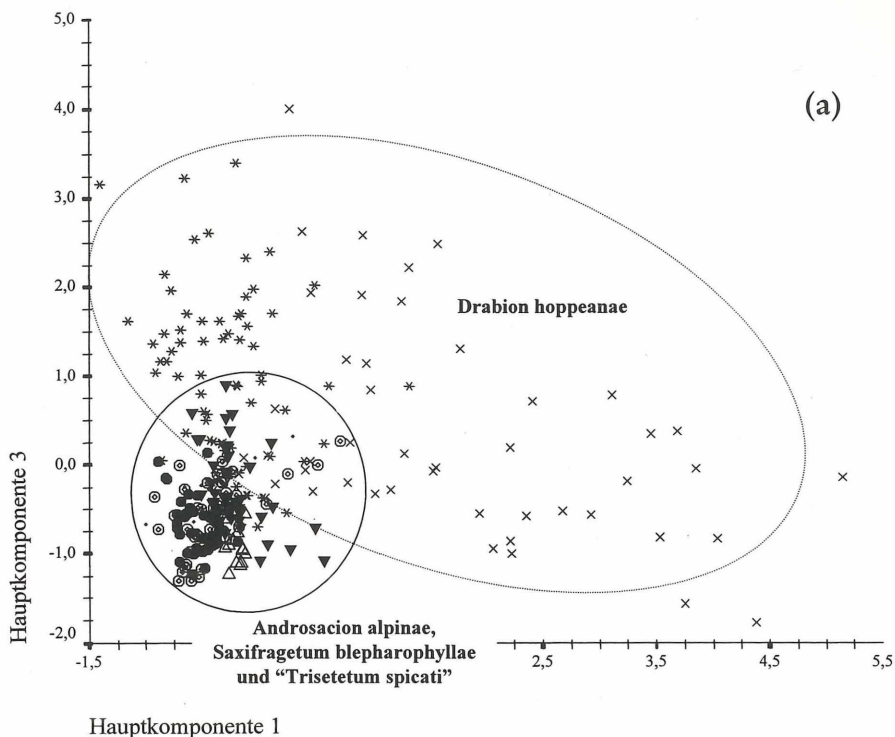
Die Differenzierung entlang der zweiten Hauptkomponente wird durch *Crepis rhaetica*, *Draba fladnizensis*, *Oxytropis campestris*, *Potentilla crantzii* und *Saussurea alpina* bestimmt, sodaß diese Achse vor allem eine verbands- bzw. gesellschaftsinterne Gliederung aufzeigen dürfte.

Das Diagramm der 1. und 3. Hauptkomponente (Abb. 3a) spiegelt dazu recht gut die Einheiten innerhalb des Verbandes *Drabion hoppeanae* wider (siehe unten). Die Einheiten der „*Arabis caerulea*-Assoziationsgruppe“ treten im Bereich mit höheren Werten der 3. Hauptkomponente (Achse, 0.5–4.5) und niedrigeren Werten der 1. Achse (–1.5–0.0) auf, welcher durch Arten charakterisiert wird, wie sie auch für die Diagnostische Artenkombination (DAK; vgl. MUCINA 1993) der jeweiligen Gesellschaften angeführt werden können: *Arabis caerulea*, *Leontodon montanus*, *Pritzelago alpina* subsp. *brevicaulis*, *Saxifraga aizoides*, *S. biflora*, *S. rudolphiana* u. a. Dagegen werden die Vegetationseinheiten der „*Kobresia myosuroides*-Assoziationsgruppe“ im Bereich mit hohen Werten auf der 1. Achse (0.0–5.5) und niedrigen Werten der 3. Achse (–1.5–2.0) ordiniert.

Die negative Korrelation von Arten wie *Eritrichum nanum*, *Poa laxa*, *Ranunculus glacialis*, *Saxifraga blepharophylla* und *S. bryoides* mit der 1. und 3. Hauptkomponente festigt die Konzentration der *Androsacion alpinae*-Einheiten (inkl. *Saxifragetum blepharophyllae*) in diesem Bereich mit niedrigen Werten sowohl auf der 1. als auch auf der 3. Achse. Die 4. Achse zeigt die deutliche Abtrennung der kalkalpinen *Trisetum spicatum*-Gesellschaft (Abb. 3b).

Aufgrund der deutlichen Abgliederung des „*Trisetum spicati*“ der Kalkalpen wurde das nachfolgende Ordinationsverfahren ohne diese Vegetationseinheit durchgeführt. Die Hauptkoordinatenanalyse (PCoA) mit Wishart's Similarity Ratio (vgl. Abb. 4) führt zu ähnlichen Ergebnissen wie die PCA. Die Gesellschaften des *Androsacion alpinae* finden sich im Bereich mit niedrigen Werten auf den Koordinaten 1 bis 3 und hohen Werten der 4. Koordinate (Achse) wieder, während sich die *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften in den Bereichen mit hohen Werten konzentrieren. Auch die prinzipielle Zweiteilung des *Drabion hoppeanae* wird aufgezeigt und erscheint entlang der 2. und 3. Koordinate. Auffallend ist nun aber die deutliche Abtrennung des *Saxifragetum blepharophyllae* sowohl vom *Androsacion alpinae* (an der 1. und 4. Koordinate), als auch vom *Drabion hoppeanae* (an der 1. und 2. sowie der 4. Koordinate). Im dreidimensionalen Diagramm der Aufnahmen (Abb. 5) wird die Sonderstellung dieser drei „Großeinheiten“ (II. bis IV. der Clusteranalyse) besonders hervorgestrichen. Die Sonderstellung des *Saxifragetum blepharophyllae* innerhalb der untersuchten Schuttgesellschaften und im speziellen innerhalb des *Androsacion alpinae* wird damit verdeutlicht.

Abb. 3: Ordination der Vegetationsaufnahmen ostalpischer Kalkschiefer- und Silikatschuttgesellschaften im Faktorenraum der (a) 1. und 3. bzw. (b) 2. und 4. Hauptkomponente der PCA mit Korrelationsmatrix nach Varimax-Rotation.



Androsacion alpinae

△ *Androsacetum alpinae*

▼ *Sieversio-Oxyrietum digynae*

Saxifragetum blepharophyllae

● *Silene exscapa*-Ausb.

⊗ *doronicetosum* + *eritrichetosum*

○ *Androsace alpina*-Ausbildung

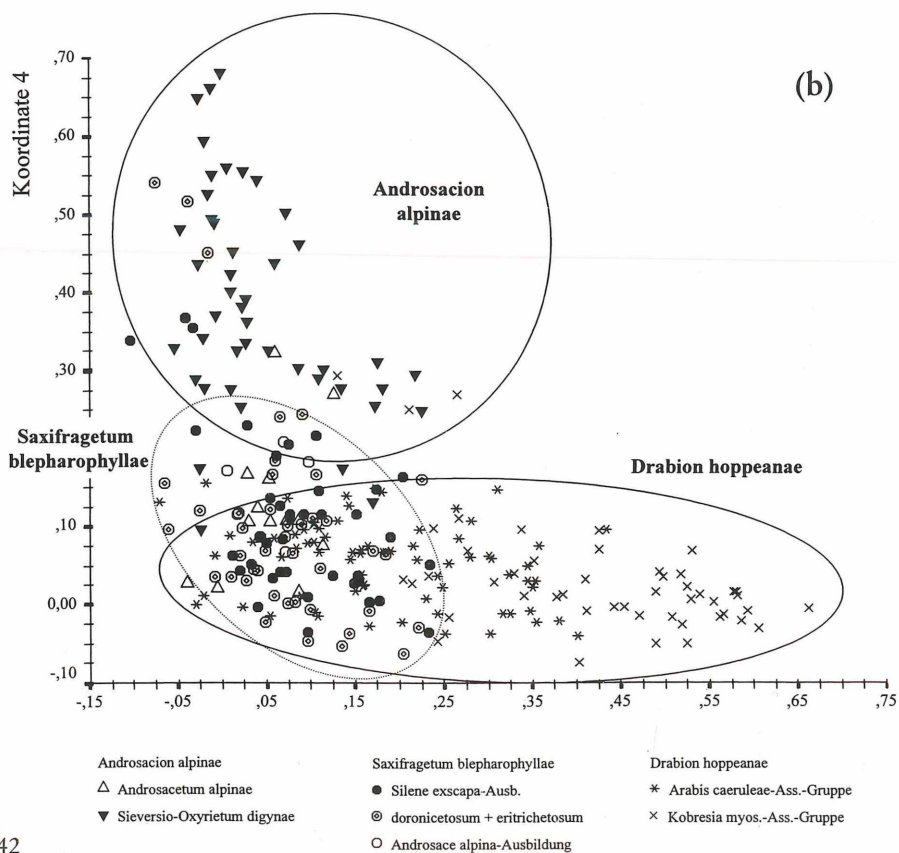
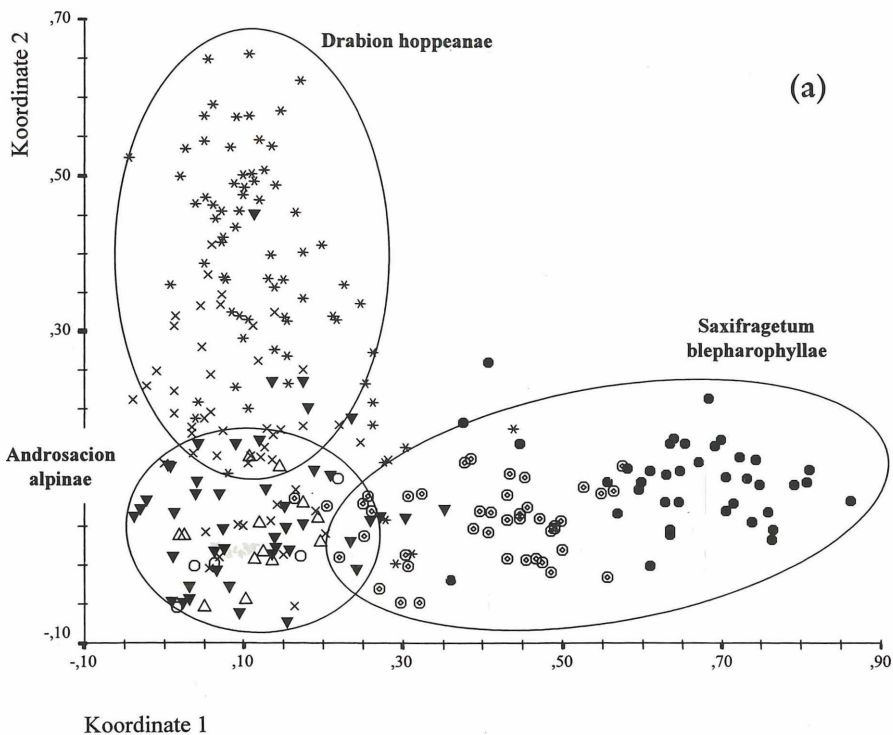
Drabion hoppeanae

* *Arabis caeruleae*-Ass.-Gruppe

× *Kobresia myos.*-Ass.-Gruppe

Thlaspiion rotundifolii

· "*Trisetetum spicati*"
der Nördl. Kalkalpen



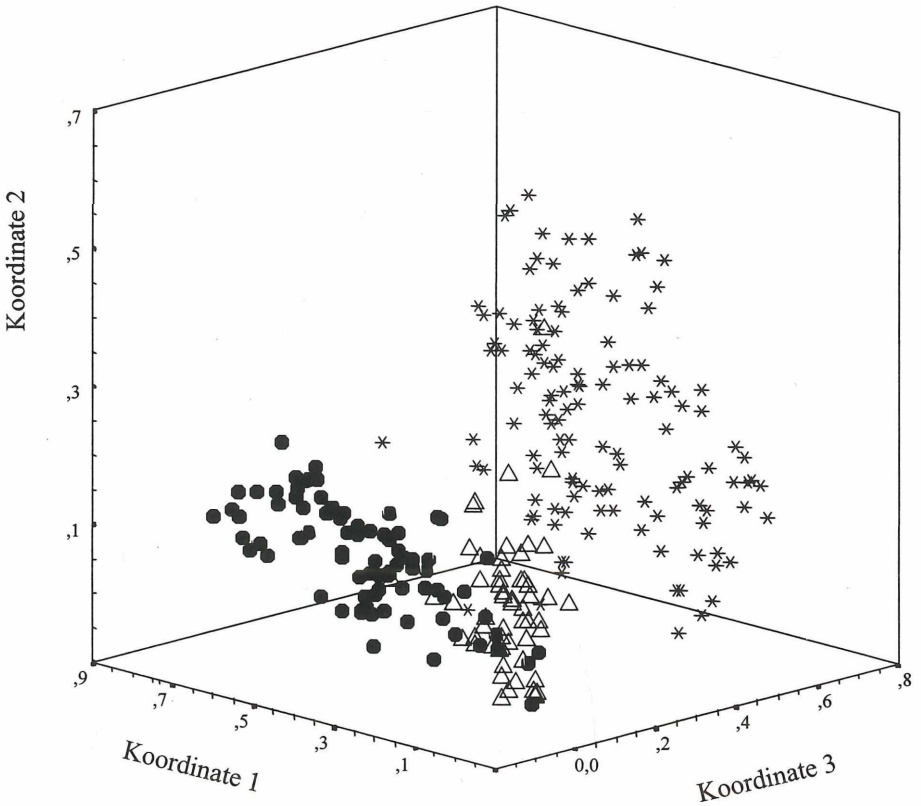


Abb. 5: Dreidimensionale Ordination der Vegetationsaufnahmen ostalpischer Kalkschiefer- und Silikatschuttgesellschaften im Koordinatenraum der 1., 2. und 3. Koordinate der PCoA mit Wishart's Similarity Ratio nach Varimax-Rotation. Legende: * *Drabion hoppeanae*, Δ *Androsacion alpinae*, ● *Saxifragetum blepharophyllae*.

5. Diskussion

Die im folgenden dargestellte Gliederung beruht auf den Ergebnissen der Clusteranalyse, die in ihrer Großgruppierung eine Bestätigung durch die Ordinationen fand. Mit „char.“ werden Charakterarten im engeren Sinn, mit „diff.“ Differentialarten bezeichnet. Eine Stetigkeitstabelle der beschriebenen Vegetationseinheiten ist als Tab. 3 (im Anhang) beigefügt.

Als Klassen-Charakterarten (und Klassen-Begleiter) der *Thlaspietea rotundifolii* lassen sich folgende Taxa nennen: *Arabis alpina* (char.), *Cerastium uniflorum* (char.), *Gentiana bavarica* s. l. (char.), *Linaria alpina* (char.), *Minuartia sedoides*, *Myosotis alpestris*, *Persicaria vivipara*, *Poa alpina*, *Primula minima*, *Salix herbacea*, *Saxifraga moschata* (char.), *S. oppositifolia* (char.), *Silene acaulis* s. l. (char.), *Taraxacum* sect. *Alpina*.

Abb. 4. Ordination der Vegetationsaufnahmen ostalpischer Kalkschiefer- und Silikatschuttgesellschaften im Koordinatenraum der (a) 1. und 2. bzw. (b) 3. und 4. Koordinate der PCoA mit Wishart's Similarity Ratio nach Varimax-Rotation.

Für die untergeordneten Vegetationseinheiten gelten:

I. für das „*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen: *Gypsophila repens* (diff.), *Moehringia ciliata* (diff.), *Pritzelago alpina* subsp. *alpina* (diff.), *Ranunculus alpestris* (diff. gegen *Androsacion alpinae*), *Saxifraga aphylla* (diff.), *Sesleria albicans* (diff.), *Trisetum spicatum* (diff. gegen *Androsacion alpinae*);

II. für das *Saxifragetum blepharophyllae*: *Doronicum stiriacum* (diff.), *Draba fladnizensis* (diff. gegen *Androsacion alpinae*), *Eritrichum nanum* (diff.), *Geum reptans* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Lloydia serotina* (diff.), *Luzula alpinopilosa* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Minuartia gerardii* (diff. gegen *Androsacion alpinae*), *Oreochloa disticha* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Phyteuma globulariifolium* (diff.), *Poa laxa* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Ranunculus glacialis* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Saxifraga androsacea* (diff. gegen alpisches *Androsacion alpinae*), *Saxifraga blepharophylla* (char.), *S. bryoides* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Senecio incanus* subsp. *carniolicus* (diff.), *Sesleria ovata* (diff. gegen *Androsacion alpinae*);

III. für das *Drabion hoppeanae*: *Achillea atrata* (diff.), *Arabis pumila* (diff.), *Artemisia genipi* (char.), *Campanula cochleariifolia* (diff.), *Draba fladnizensis* (diff. gegen *Androsacion alpinae*), *Draba hoppeana* (char.), *Erigeron uniflorus* (diff.), *Festuca pumila* (diff.), *Gentiana orbicularis* (diff.), *Leontodon montanus* (diff.), *Linaria alpina* (diff. gegen *Saxifragetum blepharophyllae*), *Minuartia gerardii* (diff. gegen *Androsacion alpinae*), *Pedicularis aspleniifolia* (char.), *Poa minor* (diff.), *Pritzelago alpina* subsp. *brevicaulis* (diff.), *Salix reticulata* (diff.), *S. serpillifolia* (diff.), *Saxifraga aizoides* (diff.), *S. biflora* (char.), *S. rudolphiana* (char.), *S. stellaris* (diff. gegen *Saxifragetum blepharophyllae*), *Sedum atratum* (diff.), *Sesleria albicans* (diff.), *Sesleria ovata* (char.), *Taraxacum pacheri* (char.), *Trisetum spicatum* (char.);

IV. für das *Androsacion alpinae*: *Androsace alpina* (char.), *Cardamine resedifolia* (diff.), *Geum reptans* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Leucanthemopsis alpina* (char.), *Linaria alpina* (diff. gegen *Saxifragetum blepharophyllae*), *Oreochloa disticha* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Oxyria digyna* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Poa laxa* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Ranunculus glacialis* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *Saxifraga bryoides* (diff. gegen *Drabion hoppeanae*), *S. seguieri* (char.), *Sedum alpestre* (diff.).

„*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen

Das Dendrogramm der Clusteranalyse (Abb. 2) und die Ordination der PCA (Abb. 3b) zeigen die deutliche Sonderstellung des *Trisetetum spicati* sensu SPRINGER (1990) aus den Berchtesgadener Alpen (Nördliche Kalkalpen). Diese Vegetationseinheit muß dem *Thlaspi- on rotundifolii* zugeordnet werden (Gruppe G15, Tab. 3). *Pritzelago alpina* subsp. *alpina*, *Moehringia ciliata*, *Saxifraga aphylla*, *Gypsophila repens*, *Ranunculus alpestris*, *Sesleria albicans* und *Silene acaulis* s. str. differenzieren eindeutig gegen die gleichnamige Kalkschiefer- schutt-Gesellschaft. Das Vorkommen von *Doronicum glaciale* und *Salix serpillifolia* in dieser Kalkalpen-Gesellschaft reicht nicht aus, um den floristischen Zusammenhang mit den übrigen *Drabion hoppeanae*-Gesellschaften herzustellen. Weiteren Vorkommen von *Trisetum spicatum* in den Kalkalpen abseits der Berchtesgadener und Allgäuer Alpen (vgl. OBER- DORFER 1959) wäre nachzuspüren und der genaue Gesellschaftsanschluß zu überprüfen.

Saxifragetum blepharophyllae

Das *Saxifragetum blepharophyllae* präsentiert sich auch bei genauerer Analyse der diffe- renzierenden Arten im Literaturvergleich als gut charakterisierte Assoziation im syntaxono- mischen System der alpinen Schuttfuren. Das Verbreitungsgebiet der Gesellschaft ist zudem innerhalb der eng umschriebenen Grenzen in den östlichen Zentralalpen festgelegt. *Saxifraga blepharophylla* kann somit als allgemeine Charakterart (vgl. WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978) mit hoher Treue für das gesamte Gesellschaftsareal bezeichnet werden. Solche Kennarten, die durch ein mit dem der Gesellschaft kongruentes Areal gekenn- zeichnet sind, sind vergleichsweise selten (MUCINA 1993) und daher hier besonders erwähnenswert.

Die Zuordnung zu einem der beiden in Betracht kommenden Verbände wird jedoch nicht allzu deutlich abgesichert. Das *Saxifragetum blepharophyllae* zeigt vielmehr eine syn-taxonomische Position, die zwischen *Androsacion alpinae* und *Drabion hoppeanae* angesiedelt ist. In Summe sind die beim *Saxifragetum blepharophyllae* angeführten Differentialarten, die auf das *Androsacion alpinae* hindeuten (*Geum reptans*, *Luzula alpinopilosa*, *Oreochloa disticha*, *Poa laxa*, *Ranunculus glacialis*, *Saxifraga bryoides*), stärker vertreten als jene, die eine Zuordnung zum *Drabion hoppeanae* rechtfertigen würden (*Draba fladnizensis*, *Saxifraga androsacea*, *Sesleria ovata*, nur schwach *Minuartia gerardii*), sodaß wir hier – vorläufig – eine Zuordnung der neubeschriebenen Gesellschaft zum Verband der alpinen Silikatschuttfloren, dem *Androsacion alpinae*, vornehmen. Auch *Ranunculus glacialis* als konstanter Begleiter des *Saxifragetum blepharophyllae* deutet auf das *Androsacion alpinae* hin.

Die „interne“ Gliederung des *Saxifragetum blepharophyllae* unter Einbeziehung der Aufnahmen des *Geo-Oxyrietum digynae* vom Hochgolling (Schladminger Tauern, Salzburg; HEMETSBERGER 1990) als Resultat der numerischen Analyse zeigt ein mit der oben gegebenen Beschreibung übereinstimmendes Bild (vgl. Abb. 2):

Die Subassoziation *eritrichetosum nani* bleibt als gut charakterisierte Einheit erhalten. Die als Übergang zur Subassoziation *doronictosum glacialis* beschriebene Gruppe von Aufnahmen wird auf hohem Ähnlichkeitsniveau mit subass. *eritrichetosum nani* fusioniert (Gruppe C11.d, Tab. 3). Neben den bereits angeführten Differentialarten sowie *Saxifraga blepharophylla* selbst bestimmen *Minuartia sedoides* (als Subdominante) und *Poa laxa* als konstante Begleiter diese Einheit. *Doronicum stiriacum*, *Geum reptans* und *Luzula alpinopilosa* fehlen, die Kryptogamendeckung bleibt niedrig.

Auch die Subassoziation *doronictosum glacialis* bestätigt sich in der numerischen Analyse im gegebenen Umfang (Gruppe C11.f, Tab. 3). Als kennzeichnende Arten lassen sich *Campanula scheuchzeri* (konst.), *Doronicum stiriacum* (diff.), *D. glaciale* (diff.), *Festuca pseudodura* (diff.), *Geum reptans* (konst.), *Huperzia selago* (diff.), *Luzula alpinopilosa* (konst.), *Ranunculus alpestris* (diff.) und *Sesleria ovata* (diff.) anführen. Die Kryptogamen *Campyllum stellatum*, *Cetraria nivalis*, *C. islandica*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum alpinum*, *Sanionia uncinata* und *Thamnolia vermicularis* ergänzen das Bild der Gesellschaft.

Die verarmte Ausbildung des *doronictosum glacialis* ist durch abnehmende Deckung und Stetigkeit von *Doronicum stiriacum* und *Luzula alpinopilosa* charakterisiert und bildet einen klar umgrenzten Cluster (Gruppe C11.g, Tab. 3). Der Zusammenhalt mit voriger Einheit wird verstärkt, wenn auch die Kryptogamen berücksichtigt werden. Mit *Campanula scheuchzeri*, *Doronicum glaciale*, *Geum reptans*, *Huperzia selago*, *Ranunculus alpestris* und *Sesleria ovata* wird der Zusammenhang zu subass. *doronictosum glacialis* hergestellt. *Saxifraga paniculata* tritt differenzierend in Erscheinung, während *Poa laxa*, *Saxifraga bryoides*, *S. moschata* und *Trisetum spicatum* (weitgehend) fehlen.

Als stärker isoliert muß die Aufnahme 7 aufgefaßt werden, wo weitere basiphile Arten, z. T. aus den Kalkrasen (z. B. *Sesleria albicans*), hinzutreten (Gruppe C11.h, Tab. 3).

Erhalten bleibt auch die Ausbildung mit *Androsace alpina* („Übergang zum *Androsacetum alpinae*“; Gruppe C11.b, Tab. 3). Diese Einheit ist charakterisiert durch das Fehlen von Arten, die als Differentialarten der Assoziation oder der nachstehend angeführten Ausbildungen des *Saxifragetum blepharophyllae* gelten (z. B. *Doronicum stiriacum*, *Gentiana bavarica* var. *subacaulis*, *Luzula alpinopilosa*, *Minuartia gerardii*, *Saxifraga androsacea*, *Senecio incanus* subsp. *carniolicus*). Die floristischen Ähnlichkeiten mit dem *Androsacetum alpinae* (gegeben durch *Androsace alpina*) sind jedoch zu schwach, als daß sich dies in einer Clusterbildung ausdrückt. *Draba fladnizensis* tritt in dieser Ausbildung als stete Art in Erscheinung.

Das *Geo-Oxyrietum digynae* sensu HEMETSBERGER (1990) ist zur Gänze in das *Saxifragetum blepharophyllae* zu integrieren. *Doronicum stiriacum*, *Lloydia serotina*, *Phyteuma globulariifolium*, *Saxifraga androsacea*, *Senecio incanus* subsp. *carniolicus*, *Sesleria ovata* und das höchste Auftreten von *Saxifraga blepharophylla* stellen die Beziehung zum *Saxifragetum blepharophyllae* her. Diese Aufnahmen (Gruppe C11.c, Tab. 3) können als gut

charakterisierte Einheit innerhalb der Assoziation abgetrennt werden und werden provisorisch als „*Silene exscapa*-Ausbildung“ benannt. *Eritrichum nanum*, *Gentiana bavarica* var. *subacaulis*, *Minuartia gerardii*, *Primula glutinosa* und *Saxifraga oppositifolia* sind darin konstante Arten, das dominante Auftreten von *Silene exscapa* (mit Deckungswerten bis über 50%) und *Oreochloa disticha* weist auf die stabilisierten Standortsbedingungen hin, *Saxifraga blepharophylla* hingegen fehlt bereits manchen Beständen. Eine Ausgliederung als eigene Subassoziation ist zu überlegen, weiteres Aufnahmемaterial mit genauerer Erhebung der Standortbedingungen ist jedoch unerlässlich.

Das „*Geo-Oxyrietum digynae*“ subass. mit Arten des *Salicion herbaceae*“ sensu HEMETSBERGER 1990 bildet eine weitere Gruppe in der Clusteranalyse (Gruppe C11.a, Tab. 3), die durch *Arabis alpina*, *Campanula scheuchzeri*, *Cerastium cerastoides*, *Gnaphalium supinum*, *Sagina saginoides*, *Sedum alpestre*, *Veronica alpina* und die Dominanz von *Geum reptans* gekennzeichnet ist. Diese Arten deuten auf ausreichenden Schneeschutz und bessere Feuchteverhältnisse hin. Diese Einheit wird provisorisch als „Ausbildung mit *Sedum alpestre*“ des *Saxifragetum blepharophyllae* bezeichnet, eine Benennung als Subassoziation scheint vorläufig noch nicht gerechtfertigt.

Die aus den Seckauer Alpen von SCHARFETTER (1993) beschriebene *Doronicum stiriacum*-*Polytrichum alpinum*-Gesellschaft von schattseitig gelegenen, nord- bis nordost-exponierten Silikat-Blockhalden mit guter Wasserversorgung und längerer Schneebedeckung bildet die dem *Saxifragetum blepharophyllae* am nächsten stehende Einheit. Verbindende Elemente sind *Doronicum stiriacum*, *Silene exscapa*, *Minuartia sedoides* und *Phyteuma globulariifolium*. Die weiteren diese Gesellschaft charakterisierenden Arten wie *Arctostaphylos alpinus*, *Cryptogramma crispa*, *Dryas octopetala*, *Festuca pseudodura*, *Luzula alpinopilosa*, *Oxyria digyna*, *Poa laxa*, *Salix retusa* und *Saxifraga stellaris* erlauben jedoch keine Zuordnung zu einer bisher beschriebenen Assoziation. Weitere Untersuchungen sind noch ausständig.

Drabion hoppeanae

Bemerkenswert erscheint besonders die Gesellschaftsgliederung innerhalb des Verbandes *Drabion hoppeanae*, die von der ursprünglichen Gliederung (MERXMÜLLER & ZOLLITSCH 1967, ZOLLITSCH 1968) erheblich abweicht. Es wird deutlich, daß alle bei ZOLLITSCH genannten namensgleichen Untereinheiten der Gesellschaften (subass. *arabidetosum caeruleae*, subass. *kobresietosum myosuroidis*) einander viel näher stehen als die in einer Assoziation zusammengefaßten Subassoziationen – eine Neugliederung scheint, wie schon in ENGLISCH & al. (1993) angemerkt, notwendig zu werden. Als Folge dieser Ergebnisse schlagen wir vor, die Gesellschaften des *Drabion hoppeanae* in zwei Assoziationsgruppen zu fassen, deren Einheiten hier kurz skizziert werden. (Für vollständige Syntaxon-Namen samt Autorenzitat und Synonymieverweise vgl. ENGLISCH & al. 1993.)

Arabis caerulea-Assoziationsgruppe

Diese Gesellschaftsgruppe ist gekennzeichnet durch *Arabis caerulea*, *Gentiana bavarica* var. *subacaulis*, *Saxifraga androsacea* und *S. stellaris* und zeigt dadurch gewisse Beziehungen zu den Schneeböden frischer Kalkschuttböden (*Arabidion caeruleae* s. str., vgl. ENGLISCH 1999).

Das *Campanulo cenisiae*-*Saxifragetum oppositifoliae* in der Beschreibung von OBERDORFER (1959) und ZOLLITSCH (1968) aus den Walliser Alpen wird auf subass. *typicum* und subass. *arabidetosum caeruleae* reduziert (Gruppe A1, Tab. 3).

Das *Saxifragetum biflorae* (Gruppe A2, Tab. 3) umfaßt weiterhin subass. *typicum* und subass. *arabidetosum caeruleae* sensu ZOLLITSCH (1968) mit Material von WENDELBERGER (1953: Granatspitz-Gruppe²), FRIEDEL (1956: Glockner Gruppe; *Rudolphiano-*

² Wendelberger verwendet die Bezeichnung „Muntanitzgruppe“

Porphyretum, *Oppositifolio-Porphyretum*, *Bifloro-Porphyretum*), ZOLLITSCH (1968: Glockner-Gruppe; *Saxifragetum biflorae*, „Initialphase des *Drabo-Saxifragetum*“), LECHNER (1969: Zillertaler Alpen; „*Drabo-Saxifragetum seslerietosum ovatae*“) und GANDER (1984: Deferegger Berge; „*Drabetum hoppeanae*“).

Noch unklar ist die Stellung des *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae* sensu LECHNER (1969) aus den Zillertaler Alpen, welches sich durch Spalierweiden und weitere Schneeboden-Arten nur unscharf differenzieren läßt. Die Gesellschaft muß vorläufig als Übergangsgesellschaft zwischen *Saxifragetum biflorae* und *Saxifragetum rudolphianae* geführt werden (Gruppe A3, Tab. 3).

Ähnlich wie das *Saxifragetum biflorae* umfaßt auch das *Saxifragetum rudolphianae* (Gruppe A4, Tab. 3) in einer nun reduzierten Form die bei ZOLLITSCH (1968) angeführten Subassoziationen *typicum* und *arabidetosum caeruleae* des *Drabo-Saxifragetum rudolphianae* (aus Prioritätsgründen als *Saxifragetum rudolphianae* Friedel 1956 zu benennen). Material dafür liefern ZOLLITSCH (1968: Glockner-Gruppe, Samnaun-Gruppe) und WENDELBERGER (1953: Glockner- und Granatspitz-Gruppe).

Aufgrund der großen floristischen Ähnlichkeit von *Saxifragetum biflorae* und *Saxifragetum rudolphianae* sowie dem Vorkommen einer breit ausgebildeten Übergangsgesellschaft könnte es notwendig werden, diese beiden Assoziationen in einer einzigen zusammenzufassen.

***Kobresia myosuroides*-Assoziationsgruppe**

Kennzeichnende Arten sind *Festuca pumila*, *Helianthemum alpestre*, *Kobresia myosuroides*, *Ligusticum mutellinoides* und *Oxytropis campestris*, die die Beziehung zum *Oxytropis-Elynon* verdeutlichen.

Das *Drabetum hoppeanae* (Syntax. Syn.: *Trisetetum spicati*) bleibt als eigene Assoziation erhalten, welche sich deutlich von den übrigen Kalkschieferschutt-Gesellschaften abgliedern läßt (Gruppe B5, Tab. 3). Diese Vegetationseinheit dürfte auf die Glocknergruppe – das Zentrum des *Drabion hoppeanae* – beschränkt sein, von wo FRIEDEL (1956; *Ovato-Cherlerietum*, *Drabetum hoppeanae*, *Drabetum fladnizensis*), ZOLLITSCH (1968) und OBERDORFER (1959) Aufnahmen bringen.

Die als „*Drabetum hoppeanae elymetosum*“ von GANDER (1984: Deferegger Berge) und als *Drabo-Saxifragetum kobresietosum myosuroidis* von ZOLLITSCH (1968: Glockner-Gruppe; *Salix serpillifolia-Dryas octopetala*-Fazies) beschriebenen Gesellschaften lassen sich als eigene Einheit innerhalb des *Drabion hoppeanae* ausgliedern (Gruppe B6, Tab. 3). Als Ergebnis der Clusteranalyse wird sie provisorisch als „*Drabetum kobresietosum myosuroidis*“ benannt. Diese Einheit umfaßt *Salix retusa*- und *Dryas octopetala*-dominierte Bestände von basischem Standortscharakter und ist in sich gut charakterisiert. Die Beziehungen zum *Soldanello alpinae-Salicion retusae* mit langer Schneebedeckung, aber sommertrockenen Böden (Spalierweiden-Kalkschneeböden, vgl. ENGLISCH 1999) sind auffällig, ein Anschluß ist dennoch nicht möglich.

Eine weitere – provisorisch als „*Trisetetum kobresietosum myosuroidis*“ bezeichnete – Gruppe (Gruppe B7, Tab. 3) beinhaltet das *Trisetetum spicati* subass. *kobresietosum myosuroidis* (ZOLLITSCH 1968) und das *Drabo-Saxifragetum rudolphianae* subass. *kobresietosum myosuroidis* inkl. deren *Salix serpillifolia*-Fazies (ZOLLITSCH 1968) aus der Glockner-Gruppe. Obwohl Teile dieser Gruppe von ZOLLITSCH (1968) als Subassoziation des *Trisetetum spicati* beschrieben worden sind, ist auffällig, daß *Trisetum spicatum* in dieser Ausbildung fast vollständig fehlt. Mehr noch als bei den beiden zuvor beschriebenen Gesellschaften wird hier der stabile Standortscharakter und der Übergangscharakter zu den in der Sukzession anschließenden Rasengesellschaften deutlich. Die Eigenständigkeit als eigene Assoziation steht sowohl floristisch als auch standortsökologisch außer Frage.

Während *Saxifragetum biflorae* und *Saxifragetum rudolphianae* auffallenden Einschlag der Schneebodenvegetation zeigen, bildet diese Gesellschaft zusammen mit dem „*Drabetum kobresietosum myosuroidis*“ und dem *Drabetum hoppeanae* eine Vegetationseinheit, die

starke floristische Beziehungen zu den *Kobresia myosuroides*-dominierten Rasengesellschaften über (sub)neutralen Böden aufweist.

Als „*Trisetetum saussureetosum*“ werden die Aufnahmen bezeichnet (Gruppe B8, Tab. 3), die ZOLLITSCH (1968) provisorisch als subass. *saussureetosum* des *Trisetetum spicati* ausweist und aus der Samnaun- und Silvretta-Gruppe belegt, sowie jene, die WENDELBERGER (1954) als *Drabo-Saxifragetum* (p. p.) aus der Venediger- und Granatspitzgruppe angibt. Diese Vegetationseinheit ist auch weiterhin schwach charakterisiert.

LECHNER (1969) bringt Aufnahmen einer „*Achillea atrata-Saxifraga aizoides*-Ges.“ (Gruppe B9, Tab. 3) aus den Zillertaler Alpen, deren Eigenständigkeit innerhalb des *Drabion hoppeanae* wenig gesichert schien. Mit wenigen eigenen Arten gekennzeichnet, läßt sich diese Gesellschaft noch am besten als floristische Übergangsgesellschaft zwischen *Saxifragetum biflorae* und *S. rudolphianae* auf der einen sowie *Drabetum hoppeanae*, „*Drabetum kobresietosum myosuroidis*“ und „*Trisetetum kobresietosum myosuroidis*“ auf der anderen Seite beschreiben. Eine Ausweisung als eigene Assoziation muß solange fraglich bleiben, solange nicht mehr Material auch aus angrenzenden Gebirgsgruppen vorliegt.

Auch das *Campanulo-Saxifragetum crepidetosum rhaetici* mit zwei Aufnahmen von ZOLLITSCH (1968) aus der Samnaun-Gruppe und einer von GRABHERR (1985: „Kalkschieferschuttflur“) aus dem Rätikon muß weiterhin als Provisorium aufgefaßt werden (Gruppe B10, Tab. 3). Die geringe Anzahl verfügbarer Aufnahmen und das Zusammentreffen von Arten aus unterschiedlichen Vegetationseinheiten höherer Ordnung (*Thlaspion rotundifolii*, *Androsacion alpinae*, *Drabion hoppeanae*) macht es weiterhin unmöglich, weitreichende Schlüsse zu ziehen.

Androsacion alpinae

Auch im Falle des *Androsacion alpinae* scheinen die vorliegenden Ergebnisse und die unterschiedliche inhaltliche Belegung gleichlautender Syntaxon-Namen eine umfassende Neubearbeitung der Silikatschuttfluren im Alpenraum notwendig zu machen. So zeichnet sich das *Oxyrietum digynae adenostyletosum tomentosae* der Seealpen durch große floristische Eigenständigkeit aus und ist mit Sicherheit als eigenständige Assoziation anzusehen (Gruppe D12, Tab. 3).

Zahlreiche als „*Androsacetum alpinae*“ bezeichnete Aufnahmen tieferer Lagen werden mit den *Oxyria digyna*-Gesellschaften fusioniert, wodurch der Schluß nahegelegt wird, daß das *Androsacetum alpinae* (Gruppe E13, Tab. 3) auf die extremen Ausbildungen der subnivalen und nivalen Höhenstufe zu beschränken ist. Diese Folgerung wird sowohl durch die berechneten Ähnlichkeitswerte der Clusteranalyse als auch durch das Resultat der Hauptkoordinatenanalyse (vgl. Abb. 4b) angezeigt. Neben dem veränderten Umfang der Assoziation könnten sich dadurch aber zusätzliche nomenklatorische Probleme ergeben.

Das *Sieversio-Oxyrietum digynae* in der Fassung von ENGLISCH & al. (1993) zeigt – abgesehen von seiner deutlichen Eigenständigkeit innerhalb des Verbandes *Androsacion alpinae* – eine starke interne Strukturierung (Gruppe F14, Tab. 3). Die Aufnahmen der Friedel'schen *Poa laxa-Cerastium uniflorum*-Soziation aus den Ötztaler Alpen (FRIEDEL 1939) stellen ebenso eine gut charakterisierte Gesellschaftsbildung dar wie das durch OBERDORFER (1950) belegte „*Oxyrietum digynae*“ der Allgäuer Alpen und die durch BRAUN-BLANQUET & JENNY (1926) publizierte „Optimalphase“ des *Oxyrietum digynae* aus dem Ofenpaßgebiet in den Rätischen Alpen, zu der etwa die Schneebodenvariante von LECHNER (1969) zu stellen ist. Eine weitere Einheit bilden verschiedene Aufnahmen aus der Rieserfernergruppe, den Deferegger und Zillertaler Alpen, in der z. B. auch das „*Androsacetum alpinae*“ von LECHNER (1969) und GANDER (1984) zu integrieren ist. Eine Klärung dieser solcherart sehr breit gefaßten und vermutlich zu heterogenen Assoziation des *Sieversio-Oxyrietum digynae*, aber auch des *Androsacion alpinae* im gesamten, ist noch ausständig.

6. Vergleich des *Saxifragetum blepharophyllae* mit dem tatrischen *Androsacion alpinae*

Das *Saxifragetum blepharophyllae* (in erster Linie die Subassoziation *doronicetosum glacialis*) erinnert durch das Vorkommen von Basenzeigern wie *Lloydia serotina*, *Saxifraga androsacea* und *Ranunculus alpestris* und das häufigere Auftreten großer pleurokarper Moose an die (einzige) tatrische *Androsacion alpinae*-Gesellschaft, das *Oxyrio digynae-Saxifragetum carpaticae* (mit der Subassoziation *saxifragetosum wahlenbergii* zum *Arabidion caeruleae* vermittelnd; vgl. KRAJINA 1933, VALACHOVIČ & al. 1995, KOSIŃSKI 1999).

Wie aber Clusteranalysen mit Aufnahmen von *Androsacion alpinae*-Gesellschaften (ENGLISCH unpubl.) aus den Karpaten (PAWŁOWSKI & al. 1927, KRAJINA 1933, BOSCAIU 1971, COLDEA 1990, KOSIŃSKI 1999) und den Ostalpen (BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926, FRIEDEL 1939, 1956, OBERDORFER 1950, 1959, LECHNER 1969, GANDER 1984, HEMETSBERGER 1990, SCHARFETTER 1993) andeuten, gibt es im *Androsacion alpinae* drei große Gruppen:

- (1) (sub)nivale Ausbildungen des *Androsacetum alpinae* der zentralen Ostalpen;
- (2) *Saxifragetum blepharophyllae* und *Doronicum stiriacum-Polytrichum alpinum*-Gesellschaft der Niederen Tauern;
- (3) karpatische Gesellschaften und ein Großteil der alpinen *Oxyria digynae*-Gesellschaften (v.a. *Sieversio-Oxyrietum digynae*). Auch wenn im *Oxyria digynae-Saxifragetum carpaticae* der Karpaten (synoptische Aufstellungen über diese Assoziation geben VALACHOVIČ & al. 1995 für den slowakischen und KOSIŃSKI 1999 für den polnischen Anteil) mit *Cardaminopsis neglecta*, *Saxifraga carpatica*, *S. hieraciifolia*, *S. wahlenbergii* oder *Poa granitica* Arten auftreten, die in den Alpen fehlen oder sehr selten sind und die Eigenständigkeit gegenüber den alpinen *Androsacion alpinae*-Gesellschaften noch unterstreichen, läßt sich eine durchgehende Trennung von karpatischen und alpinen *Oxyria digynae*-Gesellschaften nicht durchführen. Die Gruppierung einiger solcher „Oxyrieten“ ändert sich dabei in Abhängigkeit davon, ob in der Clusteranalyse Kryptogamen berücksichtigt werden oder nicht.

7. Schlußbemerkung

Die Eigenständigkeit und Berechtigung des *Saxifragetum blepharophyllae* wird insgesamt bestätigt. Diese Assoziation zeigt eine syntaxonomische Position zwischen den Verbänden der Kalkschiefer- und Silikat-Schuttfluren (*Drabion hoppeanae* und *Androsacion alpinae*), wird aber aufgrund floristischer Übereinstimmungen vorläufig dem *Androsacion alpinae* zugeordnet. Eine zufriedenstellende Klärung von *Drabion hoppeanae* und *Androsacion alpinae* sowie der definitiven Stellung des *Saxifragetum blepharophyllae*, wie sie mehr denn je geboten scheint, muß späteren Arbeiten vorbehalten bleiben.

Danksagung

Prof. Dr. Harald Niklfeld danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Unser Dank gilt auch Magdalena Wiedermann für ihre Unterstützung bei der Anfertigung zahlreicher Vegetationsaufnahmen. Dr. Elvira Hörandl danken wir für die Revision einiger Belege. Bei der Bestimmung der Moose unterstützte uns Mag. Andreas Tribsch in dankenswerter Weise, einige besonders kritische Fälle löste Heribert Köckinger.

Appendix 1: Aufnahmeköpfe und weitere Arten zu Tab. 2:

Die Aufnahmeummern sind jene in der Vegetationstabelle verwendeten. In Klammern sind bei den in SCHNEEWEISS & SCHÖNSWETTER (1999) veröffentlichten Aufnahmen die dort verwendeten Aufnahmekürzel angegeben.

Für die Autoren der Aufnahmen wurden folgende Kürzel verwendet:

AT: A. Tribsch; GMS: G. M. Schneeweiß; PS: P. Schönswetter; MW: M. Wiedermann

Aufnahmeköpfe:

Gruppe A, Aufn. 01–06: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis*, verarmte Ausbildung;

01 (TG012): Triebener Tauern, Kar NW des Gamskogels, ca. 450 m NNW des Gipfels; (8653/1); frische Felspalten; (R-?)Gneis; 2.7.1997: GMS.

02 (WZ9737): Wölzer Tauern, Hohenwart, 150 m NNE des Gipfels; (8651/3); Ruhschuttflur; Amphibolitschutt; 25.8.1997: PS.

03 (TR020): Triebener Tauern, ca. 150 m NW des Kleinen Grießsteins; (8653/1); frische Abwitterungshalde; Rannachserie (Schiefer?); 3.7.1997: GMS.

04 (TR019): Triebener Tauern, ca. 450 m NW des Großen Grießsteins; (8653/1); frische Abwitterungshalde; Rannachserie (Schiefer?); 3.7.1997: GMS.

05 (TG013): Triebener Tauern, Kar NW des Gamskogels, ca. 450 m NNW des Gipfels; (8653/1); feuchte Abwitterungsflur; (R-?)Gneis; 2.7.1997: GMS.

06 (WZ9738): Wölzer Tauern, Hohenwart, 120 m N des Gipfels; (8651/3); Ruhschuttfluren; Amphibolitschutt; 25.8.1997: PS.

Gruppe B, Aufn. 07: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis*, Ausbildung von *Sesleria albicans* und *Juncus trifidus*:

07: Reißeckgruppe, Böse Nase, N-Seite; (9146/1); episodisch überrieselte nordexponierte Felsflur; basenreicher Schiefer; 14.9.1999: AT.

Gruppe C, Aufn. 08–21: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis*:

08 (SH051): Seckauer Alpen, Hochreichart, NW-Grat, ca. 400 m NNW des Gipfels; (8654/1); moosreiche Felsflur; (Schiefer?)gneis; 18.8.1997: GMS.

09 (SH055): Seckauer Alpen, Hochreichart, NW-Grat, ca. 150 m NNW des Gipfels; (8654/1); frische Blockhalde; Gneis(granit?); 12.9.1997: GMS.

10 (SH057): Seckauer Alpen, Hochreichart, NE-Wand, ca. 200 m N des Gipfels; (8654/1); Felsflur; Gneis(granit?); 12.9.1997: GMS.

11 (SH052): Seckauer Alpen, Hochreichart, NW-Grat, ca. 400 m NNW des Gipfels; (8654/1); erde- und grusreiche Blockhalde; (Schiefer?)gneis; 12.9.1997: GMS.

12 (SH053): Seckauer Alpen, Hochreichart, NW-Grat, ca. 400 m NNW des Gipfels; (8654/1); feinerde- reiche, frische Blockhalde; (Schiefer?)gneis; 12.9.1997: GMS.

13: Schladminger Tauern, Samspitze (NNE der Landwirseehütte), 250 m WNW des Gipfels; (8748/1); Felsstufe unter einer kleinen Felswand; mäßig basenreicher Paragneis; 4.8.1999: PS & MW.

14: Schladminger Tauern, ca. 150 m N der Neualmscharte (W Hochwildstelle); (8648/4); frische, übersickerterte Felsflur, leicht basisch; ± migmatischer Paragneis; 5.9.1999: GMS & PS.

15: Schladminger Tauern, N-Seite der Trockenbrotscharte (NNW der Landwirseehütte); (8748/1); Abwitterungsflur; mäßig basenreicher Paragneis; 4.8.1999: PS & MW.

16: Schladminger Tauern, N-Seite der Trockenbrotscharte (NNW der Landwirseehütte); (8748/1); beschattetes Felsband; mäßig basenreicher Paragneis; 4.8.1999: PS & MW.

17 (WZ9807): Wölzer Tauern, Rettelkirchspitze, 350 m ENE des Gipfels; (8750/2); Polsterflur auf Abwitterungshalde; kalkführender Schiefer nahe einem Marmorzug; 26.6.1998: PS & AT.

18: Hafnergruppe, Wandspitze, ca. 30 m W des Gipfels; (8947/3); verfestigte Abwitterungshalde; basenreicher Schiefer; 22.9.1999: GMS.

19: Schladminger Tauern, Neualmscharte W der Hochwildstelle; (8648/4); Fels und verfestigter Schutt; ± migmatischer Paragneis; 5.9.1999: GMS & PS.

20: Schladminger Tauern, Scharnock, 150 m NE des Gipfels; (8748/1); Nische unter einem Felsband; Schiefer; 22.8.1998: PS & MW.

21: Schladminger Tauern, Samspitze (NNE der Landwirseehütte), 150 m WNW des Gipfels; (8748/1); kleine Felswand mit abwitternden Partien; mäßig basenreicher Paragneis; 4.8.1999: PS & MW.

Gruppe D, Aufn. 22–30: *Saxifragetum blepharophyllae*, Übergang zwischen subass. *doronicetosum glacialis* und subass. *eritrichetosum nani*:

22: Schladminger Tauern, Hochwildstelle, W-Grat, ca. 100 m W des Gipfels; (8648/4); verfestigte Geröllhalde; ± migmatischer Paragneis; 5.9.1999: GMS & PS.

23 (SS028): Seckauer Alpen, Seckauer Zinken, Nordwand, ca. 100 m NNW des Gipfels; (8654/3); Felsflur über brüchigem Gestein; (R-)Gneis; 14.8.1997: GMS.

24: Hafnergruppe, SW-Grat des Großen Hafner (Marschneid), 0,9 km SW des Gipfels; (8946/1); Felsnische unterhalb des Grates; Migmatitgneis; 21.8.1999: PS & AT.

25: Ankogelgruppe: 250 m NE des Hannoverhauses; (8945/3); Abwitterungshalde aus plattigem Schiefer mit einer kleinen Felsstufe; dunkle, leicht basisch verwitternde Schiefer; 27.9.1998: PS.

26: Ankogelgruppe: 250 m NE des Hannoverhauses; (8945/3); Abwitterungshalde aus plattigem Schiefer; dunkle, leicht basisch verwitternde Schiefer; 27.9.1998: PS.

27: Schladminger Tauern, Hochgolling, NW-Grat, 250 m NW des Gipfels; (8748/2); geschütztes Felsband mit Absätzen; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

28: Hafnergruppe, SW-Grat des Großen Hafner (Marschneid), 1,2 km SW des Gipfels; (8946/1); kryptogamenreicher Bestand über Blockwerk; Migmatitgneis; 21.8.1999: PS & AT.

29: Schladminger Tauern, Hochgolling, NW-Grat, 200 m NW des Gipfels; (8748/2); grob schuttige Abwitterungshalde; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

30: Schladminger Tauern, Hochgolling, W-Flanke, ca. 550 m NW des Gipfels; (8748/2); Fels- und Abwitterungsflur; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

Gruppe E, Aufn. 31–40: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *eritrichetosum nani*:

31: Schladminger Tauern, Hochwildstelle, W-Grat, ca. 100 m W des Gipfels; (8648/4); Abwitterungsflur, teils anstehender Fels; ± migmatischer Paragneis; 5.9.1999: GMS & PS.

32: Schladminger Tauern, Hochwildstelle, W-Grat, ca. 100 m W des Gipfels; (8648/4); windexponierte Kante; ± migmatischer Paragneis; 5.9.1999: GMS & PS.

33: Schladminger Tauern, Hochgolling, W-Flanke des Gipfelaufbaus; (8748/2); schwach ausgeprägte Rinne, fast vollständig gefestigt; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

34: Schladminger Tauern, Hochgolling, 500 m NE des Gipfels; (8748/2); Abwitterungsflur: steil einfallende Schieferplatten, erdige Verflachungen; Plagioklas-Orthogneis (?); 5.8.1999: PS & MW.

35: Schladminger Tauern, Hochgolling, 500 m NE des Gipfels; (8748/2); Abwitterungsflur; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

36: Schladminger Tauern, Hochgolling, W-Flanke des Gipfelaufbaus; (8748/2); Abwitterungsflur; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

37: Schladminger Tauern, Hochgolling, W-Flanke des Gipfelaufbaus; (8748/2); Abwitterungsflur, teils felsig; Plagioklas-Orthogneis; 5.8.1999: PS & MW.

38: Hafnergruppe, SW-Grat des Großen Hafner (Marschneid), 0,5 km SW des Gipfels; (8946/1); flacher, windexponierter Gratrücken; Migmatitgneis; 21.8.1999: PS & AT.

39: Hafnergruppe, Reitereck, S-Grat, ca. 300 m S des Gipfels; (8947/3); Windkante; Paragneis und Migmatit; 22.9.1999: GMS.

40: Hafnergruppe, Gipfelaufbau des Großen Hafner, wenig ESE des Gipfels; (8946/1); Felsabsatz; Migmatitgneis; 21.8.1999: PS & AT.

Gruppe F, Aufn. 41–44: *Saxifragetum blepharophyllae*, Ausbildung von *Androsace alpina*:

41: Hafnergruppe, Gipfelaufbau des Großen Hafner, wenig W des Gipfels; (8946/1); flacher, windexponierter Gratrücken; Migmatitgneis; 21.8.1999: PS & AT.

42: Ankogelgruppe: Ankogel, 0,7 km SW des Gipfels (am Aufstieg vom Hannoverhaus); (8945/3); blockiger Moränenrücken; Gneis; 14.8.1999: PS & AT.

43: Ankogelgruppe: Ankogel, SW-Grat; (8945/1); Gratflur; Gneis; 14.8.1999: PS & AT.

44: Hafnergruppe, Gipfelaufbau des Großen Hafner, wenig W des Gipfels; (8946/1); Vegetationsinsel in Blockwerk; Migmatitgneis; 5 m²; 21.8.1999: PS & AT.

Weitere Arten:

01: *Cardaminopsis arenosa* +, *Saxifraga* "Niedere Tauern" +, *Blindia acuta* 1, *Weissia* sp. 1

02: *Pedicularis oederi* +, *Meesia uliginosa* 1, *Thalictrum alpinum* +, *Salix reticulata* +, *Gentiana brachyphylla* +, *Selaginella selaginoides* +

- 03: *Veronica alpina* +, *Encalypta alpina* +
04: *Bryum pseudotriquetrum* 2
05: *Scapania* sp. +, *Leucanthemopsis alpina* +, *Ditrichum heteromallum* +
06: *Scapania* sp. +, *Cladonia rangiferina* +, *Pedicularis oederi* +, *Cladonia arbuscula* 1
07: *Blindia acuta* 1, *Viola biflora* 1, *Palustriella commutata* +, *Cystopteris fragilis* +, *Carex atrata* +, *Hedysarum hedysaroides* 1, *Parnassia palustris* 1, *Pedicularis portenschlagii* +, *Pinguicula alpina* +, *Carex sempervirens* +, *Philonotis seriata* 1, *Silene pusilla* +, *Anoetangium aestivum* 1
09: *Leucanthemopsis alpina* +, *Gentiana frigida* +
11: *Ligusticum mutellinoides* +, *Pedicularis oederi* +, *Festuca pumila* +, *Cardaminopsis arenosa* +, *Cerastium eriophorum* +, *Gentiana frigida* +, *Saxifraga „Niedere Tauern“* 1, *Pedicularis verticillata* +
12: *Ligusticum mutellinoides* +, *Cerastium eriophorum* +, *Gentiana frigida* +
13: *Tayloria froelichiana* +, *Pedicularis aspleniifolia* r, *Pohlia cruda* 1
14: *Cardamine „rivularis“* +, *Cladonia rangiferina* +, *Lophozia* sp. +, *Euphrasia minima* 1, *Dicranodontium denudatum* 1, *Swertia perennis* 1, *Bazzania tricrenata* 2
15: *Cardamine resedifolia* +, *Homogyne alpina* +, *Lophozia* sp. 1, *Tritomaria quinqueidentata* 1, *Festuca picturata* +
16: *Homogyne alpina* +, *Festuca alpina* +, *Rhodiola rosea* +
17: *Cladonia arbuscula* +, *Peltigera venosa* +
18: *Ceratodon purpureus* +, *Cladonia furcata* 1
19: *Cardamine „rivularis“* +, *Meesia uliginosa* +, *Festuca pumila* +, *Cardamine resedifolia* +, *Distichium inclinatum* +, *Mnium thomsonii* 2, *Deschampsia cespitosa* +, *Nardia* sp. 2
20: *Cladonia arbuscula* +, *Barbilophozia floerkii* +, *Rhytidiadelphus triquetrus* +
21: *Encalypta* sp. +, *Meesia uliginosa* 1, *Pedicularis aspleniifolia* +, *Arabis stellulata* r, *Blindia caespiticia* +
22: *Scapania* sp. 1, *Dicranodontium denudatum* 1, *Warnstorfia exannulata* 1, *Tortula ruralis* +, *Hypnum hamulosum* 1
23: *Cochlearia excelsa* +, *Mylia taylorii* +
24: *Cetraria ericetorum* +, *Cladonia uncialis* +, *Peltigera* sp. 1
25: *Saxifraga muscoides* +, *Encalypta alpina* +, *Arctoa fulvella* +, *Bryoria* sp. +, *Timmia norvegica* +, *Orthothecium intricatum* +
26: *Lophozia* sp. +, *Encalypta* sp. +, *Distichium inclinatum* +, *Encalypta alpina* 1, *Bryoria* sp. +, *Timmia norvegica* +, *Bryum elegans* +, *Orthothecium chryseon* +
27: *Encalypta* sp. 1
28: *Polytrichum* cf. *formosum* +, *Rhytidium rugosum* +, *Cladonia uncialis* +, *Festuca intercedens* +
32: *Schistidium papillosum* +
33: *Encalypta* sp. 1, *Athalamia hyalina* +, *Didymodon asperifolius* +, *Pohlia cruda* +, *Desmatodon latifolius* 1, *Timmia austriaca* 1
34: *Athalamia hyalina* +, *Encalypta* sp. 1
35: *Encalypta* sp. 1
36: *Tayloria froelichiana* +, *Athalamia hyalina* +, *Desmatodon latifolius* +, *Cratoneuron curvicaule* +, *Myurella julacea* +, *Ceratodon purpureus* +, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* +
37: *Encalypta* sp. +, *Tayloria froelichiana* +
39: *Ligusticum mutellinoides* +, *Oxytropis triflora* r, *Saxifraga muscoides* +, *Artemisia genipi* +
40: *Cetraria ericetorum* +, *Didymodon asperifolius* 1
41: *Encalypta* sp. +
42: *Cetraria ericetorum* +, *Pterigynandrum filiforme* 1, *Cephaloziella* sp. +
43: *Ditrichum* sp. +
44: *Didymodon asperifolius* 1

Appendix 2: Erläuterungen zu Tab. 3:

In Tabelle 3 sind die beschriebenen Vegetationseinheiten zu *Androsacion alpinae*, *Drabion hoppeanae*, *Saxifragetum blepharophyllae* und „*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen als Stetigkeitsaufnahmen dargestellt. Arten, die insgesamt nur dreimal mit Stetigkeit I oder weniger auftreten, scheinen in der Tabelle nicht auf.

Drabion hoppeanae Zollitsch 1968:

A1: *Campanulo cenisiae-Saxifragetum oppositifoliae* Oberd. ex Zollitsch 1968:

OBERDORFER 1959: *Campanulo-Saxifragetum* prov., Tab.1, Aufn. 15–17 (Walliser Alpen)
HEMETSBERGER 1990: *Geo-Oxyrietum digynae oreochloetosum distichae (typicum)*, Tab.1, Aufn. 101 (Schladminger Tauern)
OBERDORFER 1959: *Androsacetum alpinae* (nival), Tab.1, Aufn. 13 (Walliser Alpen)
ZOLLITSCH 1968: *Campanulo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae*, Tab.8, Aufn. 21, 56–58 (Walliser Alpen)

A2: *Saxifragetum biflorae* Zollitsch 1968:

FRIEDEL 1956: *Bifloro-Porphyretum*, Tab.V, Aufn. 1b (Glockner-Gruppe)
FRIEDEL 1956: *Oppositifolio-Porphyretum*, Tab.V, Aufn. 1a (Glockner-Gruppe)
FRIEDEL 1956: *Rudolphiano-Porphyretum*, Tab.V, Aufn. 1c (Glockner-Gruppe)
GANDER 1984: *Saxifragetum biflorae*, Tab.4, Aufn. 1–10 (Deferegger Berge)
LECHNER 1969: *Drabo-Saxifragetum seslerietosum ovatae*, Tab.16, Aufn. 9–10, 13 (Zillertaler Alpen)
WENDELBERGER 1953: *Drabeto-Saxifragetum, Saxifraga rudolphiana*-Pionierstadium, Tab.1, Aufn. 6 (Granatspitz-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae* (Initialphase), Tab.13, Aufn. 76, 123–124 (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Saxifragetum biflorae arabidetosum caeruleae*, Tab.10, Aufn. 77, 108, 132, 133, (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Saxifragetum biflorae typicum* (typ. Ausbildung), Tab.10, Aufn. 73–74, 135 (Glockner-Gruppe)

A3: Übergang *Saxifragetum biflorae* – *Saxifragetum rudolphianae*:

LECHNER 1969: *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae*, Tab.16, Aufn. 15–17 (Zillertaler Alpen)

A4: *Saxifragetum rudolphianae* Friedel 1956:

GANDER 1984: *Androsacetum alpinae*, Tab.3, Aufn. 1 (Deferegger Berge)
WENDELBERGER 1953: *Drabeto-Saxifragetum, Saxifraga rudolphiana*-Pionierstadium, Tab.1, Aufn. 7–9 (Glockner-Gruppe)
WENDELBERGER 1953: *Drabeto-Saxifragetum typicum*, Tab.1, Aufn. 10–19, 21–22 (Glockner-Gruppe)
WENDELBERGER 1953: *Drabeto-Saxifragetum* Übergangsstadium, Tab.1, Aufn. 23 (Granatspitz-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae* (*Salix herbacea*-Ausbildung), Tab.13, Aufn. 8, 38, 106 (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum arabidetosum caeruleae* (typ. Ausbildung), Tab.13, Aufn. 6b, 6c, 81, 109, 134, 138–140 (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum typicum* (*Sesleria ovata*-Fazies), Tab.12, Aufn. 95, 97 (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Saxifragetum biflorae arabidetosum caeruleae* (*Saxifraga stellaris*-Ausbildung), Tab.10, Aufn. 107 (Glockner-Gruppe)
ZOLLITSCH 1968: *Trisetetum spicati typicum* (*Saxifraga rudolphiana*-Fazies), Tab.14, Aufn. 6a (Glockner-Gruppe)

B5: *Drabetum hoppeanae* Friedel 1956:

FRIEDEL 1956: *Drabetum hoppeanae*, Tab.U, Aufn. 2 (Glockner-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum typicum* (typ. Ausbildung), Tab.12, Aufn. 126 (Glockner-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Trisetetum spicati typicum* (*Saxifraga rudolphiana*-Fazies), Tab.14, Aufn. 98 (Glockner-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Trisetetum spicati typicum* (typ. Ausbildung), Tab.14, Aufn. 35, 79–80, 129–131 (Glockner-Gruppe)

B6: *Drabetum „kobresietosum myosuroidis“:*

GANDER 1984: *Drabetum hoppeanae elynetosum*, Tab.4, Aufn. 14–16 (Deferegger Berge)

ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum kobresietosum myosuroidis* (*Salix serpillifolia*-*Dryas octopetala*-Fazies), Tab.12, Aufn. 36–37 (Glockner-Gruppe)

B7: *Trisetetum „kobresietosum myosuroidis“:*

GANDER 1984: *Drabetum hoppeanae typicum*, Tab.4, Aufn. 11–13 (Deferegger Berge)

LECHNER 1969: *Drabo-Saxifragetum seslerietosum ovatae*, Tab.16, Aufn. 11 (Zillertaler Alpen)

ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum kobresietosum myosuroidis* (*Salix serpillifolia*-Fazies), Tab.12, Aufn. 78, 122, 125, 137 (Glockner-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Drabo-Saxifragetum kobresietosum myosuroidis* (typ. Ausbildung), Tab.12, Aufn. 7, 75, 83, 121, 127, 142 (Glockner-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Trisetetum spicati kobresietosum myosuroidis*, Tab.14, Aufn. 34, 82, 91–94 (Glockner-Gruppe)

B8: *Trisetetum „saussureetosum alpinae“:*

WENDELBERGER 1953: *Drabeto-Saxifragetum typicum*, Tab.1, Aufn. 20 (Granatspitz-Gruppe)

WENDELBERGER 1954: *Drabeto-Saxifragetum*, Tab.1, Aufn. 2–3 (Granatspitz-Gruppe)

ZOLLITSCH 1968: *Trisetetum spicati saussureetosum alpinae* prov., Tab.14, Aufn. 44, 69 (Samnaun-Gruppe)

B9: *Achillea atrata-Saxifraga aizoides*-Ges.:

LECHNER 1969: *Achillea atrata-Saxifraga aizoides*-Ges., Tab.16, Aufn. 3–8 (Zillertaler Alpen)

LECHNER 1969: *Drabo-Saxifragetum seslerietosum ovatae*, Tab.16, Aufn. 12, 14 (Zillertaler Alpen)

B10: *Campanulo-Saxifragetum „crepidetosum rhaetici“:*

ZOLLITSCH 1968: *Campanulo-Saxifragetum crepidetosum rhaetici*, Tab.8, Aufn. 67–68 (Samnaun-Gruppe)

GRABHERR 1985: Schieferschuttflur (Rätikon)

***Saxifragetum blepharophyllae* Schönswetter, Schneeweiß & Englisch 2000**

C11a: *Saxifragetum blepharophyllae*, Ausbildung von *Sedum alpestre*:

HEMETSBERGER 1990: *Geo-Oxyrietum digynae oreochloetosum distichae*, Tab.1, Aufn. 42, 47 (Schladminger Tauern)

HEMETSBERGER 1990: *Geo-Oxyrietum digynae* Subassoziation mit Arten des *Salicion herbaceae*, Tab.1, Aufn. 16, 17, 45, 48–51 (Schladminger Tauern)

C11b: *Saxifragetum blepharophyllae*, Ausbildung von *Androsace alpina*:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 41–44 (Ankogel- und Hafnergruppe)

C11c: *Saxifragetum blepharophyllae*, Ausbildung von *Silene exscapa*:

HEMETSBERGER 1990: *Geo-Oxyrietum digynae oreochloetosum distichae* (*Luzula alpinopilosa*), Tab.1, Aufn. 3, 5–6, 8, 11, 15, 19, 21, 39, 43–44, 46, 70, 72–73, 93, 102 (Schladminger Tauern)

HEMETSBERGER 1990: *Geo-Oxyrietum digynae oreochloetosum distichae* (*typicum*), Tab.1, Aufn. 2, 4, 7, 9, 14, 18, 20, 22–23, 71, 75–77, 82, 100 (Schladminger Tauern)

C11d: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *eritrichetosum nani* Schönswetter, Schneeweiß & Englisch 2000:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 31–40 (Schladminger Tauern, Hafnergruppe)

C11e: *Saxifragetum blepharophyllae*, Übergang *doronicetosum* – *eritrichetosum*:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 22–30 (Seckauer Alpen, Schladminger Tauern, Hafner- und Ankogelgruppe)

C11f: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis* Schönswetter, Schneeweiß & Englisch 2000:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 08–21 (Seckauer Alpen, Schladminger und Wölzer Tauern, Hafnergruppe)

C11g: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis* – verarmte Ausbildung:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 01–06 (Triebener und Wölzer Tauern)

C11h: *Saxifragetum blepharophyllae* subass. *doronicetosum glacialis* – Ausbildung von *Sesleria albicans* und *Juncus trifidus*:

SCHÖNSWETTER & al. (diese Arbeit): Aufn. 07 (Reißeckgruppe)

***Androsacion alpinae* Braun-Blanquet & Jenny 1926:**

D12: *Oxyrietum adenostyletosum tomentosae* Guinochet 1938:

GUINOCHET 1938: *Oxyrietum digynae adenostyletosum [tomentosae]*, Tab.8, Aufn. 1–5 (Seealpen)

E13: *Androsacetum alpinae* Br.-Bl. 1918, „subnival-nivale Ausbildung“:

OBERDORFER 1959: *Androsacetum alpinae* (nival), Tab.1, Aufn. 2–12,14 (Ötztaler Alpen)

OBERDORFER 1959: *Trisetetum spicati*, Tab.1, Aufn. 18–19 (Ötztaler Alpen)

F14a: *Sieversio-Oxyrietum digynae* Friedel 1956 em. Englisch & al. 1993, „Ausbildung von *Poa laxa*“:

FRIEDEL 1938: *Poa laxa-Cerastium uniflorum*-Soz., Aufn. 1–5 (Ötztaler Alpen)

F14b: *Sieversio-Oxyrietum digynae*, „verarmte Ausbildung“:

OBERDORFER 1950: *Oxyrietum digynae*, Aufn. 1–2 (Allgäuer Alpen)

OBERDORFER 1959: *Oxyrietum digynae*, Tab.1, Aufn. 22 (Silvretta)

BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926: *Oxyrietum digynae* Initialphase, Tab.5, Aufn. 1 (Rätische Alpen)

F14c: *Sieversio-Oxyrietum digynae*, „Ausbildung von *Androsace alpina*“:

GANDER 1984: *Androsacetum alpinae*, Tab.3, Aufn. 2–7 (Deferegger Berge)

LECHNER 1969: *Oxyrietum digynae* Felsboden-Variante, Tab.15, Aufn. 3–4 (Zillertaler Alpen)

LECHNER 1969: *Androsacetum alpinae* subnivale „Mies“-Polster, Tab.15, Aufn. 9–12 (Zillertaler Alpen)

F14d: *Sieversio-Oxyrietum digynae*, „Ausbildung von *Salix herbacea*“:

LECHNER 1969: *Androsacetum alpinae* Schneeboden-Variante, Tab.15, Aufn. 7–8 (Zillertaler Alpen)

LECHNER 1969: *Oxyrietum digynae* Schneeboden-Variante, Tab.15, Aufn. 5 (Zillertaler Alpen)

F14e: *Sieversio-Oxyrietum digynae*, „typische Ausbildung“:

BRAUN-BLANQUET & JENNY 1926: *Oxyrietum digynae* Optimalphase, Tab.5, Aufn. 2–10 (Rätische Alpen)

GANDER 1984: *Oxyrietum digynae*, Tab.3, Aufn. 8–9 (Deferegger Berge)

LECHNER 1969: *Oxyrietum digynae*, Tab.15, Aufn. 1–2, 6 (Zillertaler Alpen)

OBERDORFER 1959: *Oxyrietum digynae*, Tab.1, Aufn. 20–21 (Ötztaler Alpen)

***Thlaspion rotundifolii* Jenny-Lips 1930 (Tr):**

G15: „*Trisetetum spicati*“ der Nördlichen Kalkalpen:

SPRINGER 1990: *Trisetetum spicati normale*, Tab.1, Aufn. 1–7 (Berchtesgadener Alpen)

SPRINGER 1990: *Trisetetum spicati* Ausbildung mit *Saussurea alpina*, Tab.1, Aufn. 8–9 (Berchtesgadener Alpen)

Literatur

ADLER, W., OSWALD, K., FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer, Stuttgart: 1180 S.

AUSTIN, M. P. (1976): Performance of four ordination techniques assuming different non-linear species response models. – *Vegetatio* 33: 43–49. Dordrecht.

– (1987): Models for the analysis of species' response to environmental gradients. – *Vegetatio* 69: 35–45. Dordrecht.

BARKMAN, J. J., MORAVEC, J., RAUSCHERT, S. (1986): Code of phytosociological nomenclature/Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur/Code de nomenclature phytosociologique. 2nd edition – 2. Auflage – 2ème édition. – *Vegetatio* 67: 145–195. Dordrecht.

BOȘCAIU, N. (1971): Flora și vegetația munților Țarcu, Godeanu și Cernei. – Editura Academiei Republicii Socialiste Române, Bucuresti: 494 S.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer, Wien: 865 S.

–, JENNY, H. (1926): Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). – *Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges.* 63: 183–349. Zürich.

COLDEA, G. (1990): Munții Rodnei. Ștudiu geobotanic. – Editura Academiei Române, Bucuresti: 172 S.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Gustav Fischer, Stuttgart: 318 S.

ELLENBERG, H. (1954): Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa. – *Angew. Pflanzensoziologie* 1: 134–143. Wien.

ENGLISCH, T. (1999): Multivariate Analysen zur Synsystematik und Standortsökologie der Schnee-bodenvegetation (*Arabidetalia caeruleae*) in den Nördlichen Kalkalpen. – *Stapfia* 59: 1–211. Linz.

–, VALACHOVIČ, M., MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (1993): *Thlaspietum rotundifolii*. – In: GRABHERR, G., MUCINA, L. (Edits.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation: 276–342. – Gustav Fischer, Jena.

FEOLI-CHIAPELLA, L., FEOLI, E. (1977): A numerical phytosociological study of the summits of the Majella Massive (Italy). – *Vegetatio* 34: 21–39. Dordrecht.

FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E., LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – In: GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora 4. 6., völlig Neubearb. Aufl. – Gustav Fischer, Stuttgart: 426 S.

- FRIEDEL, H. (1939): Die Pflanzenbesiedlung im Vorfeld des Hintereisferners. – Z. Gletscherk. Eiszeitf. Geschichte Klimas 26: 215–239. Berlin.
- (1956): Alpine Vegetation des obersten Mölltales (Hohe Tauern). – Wiss. Alpenvereinshefte 16: 1–153. Innsbruck.
- GANDER, M. (1984): Die alpine Vegetation des hinteren Defereggentales (Osttirol). – Dissertation Universität Innsbruck, Innsbruck: 155 S.
- GOODALL, D. W. (1978): Sample similarity and species correlation. – In: WHITTAKER, R. H. (Edit.): Ordination of plant communities: 99–149. – W. Junk, The Hague.
- GRABHERR, G. (1985): Biotopinventarisierung in Vorarlberg. Das Beispiel Montafon. – Schriftenr. ÖIR, Reihe B 11: 7–53. Wien.
- , MUCINA, L. (Edits.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. – Gustav Fischer, Stuttgart: 523 S.
- GRABNER, S. (1989): Synökologische Untersuchungen in Schneeboden-, alpinen Rasen- und Windkantengesellschaften der Hohen und Niederen Tauern. – Diplomarbeit Universität Salzburg, Salzburg: 125 S.
- GREIMLER, J. (1997): Pflanzengesellschaften und Vegetationsstruktur in den südlichen Gesäusebergen (nordöstliche Kalkalpen, Steiermark). – Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum 25/26: 1–238. Graz.
- GRIMS, F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. – In: EHRENDORFER, F. (Edit.): Catalogus Florae Austriae: II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). – Biosyst. Ecol. Ser. 15 (VII): 418 S. Wien.
- GUINOCHET, M., 1938: Études sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). – S.I.G.M.A. Comm. 59: 1–458. Montpellier.
- HARTL, H., KNIELY, G., LEUTE, G. H., NIKLFELD, H., PERKO, M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt: 451 S.
- HAYEK, A. (1905): Monographische Studien über die Gattung Saxifraga. I. Die Sektion Porphyrium Tausch. – Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien. Math.-Naturwiss. Kl. 77: 611–709. Wien.
- HEISELMAYER, P. (1982): Die Pflanzengesellschaften des Tappenkars (Radstädter Tauern). – Stapfia 10: 161–202. Linz.
- HEMETSBERGER, C. (1990): Über die hochalpine-subnivale Vegetation der Niederen Tauern. Ein pflanzensoziologischer Vergleich von Hochgolling, Preber und Mosermandl. – Diplomarbeit Universität Salzburg, Salzburg: 77 S.
- HILL, M. O. (1979): TWINSPAN, a FORTRAN-program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell University Ithaca, New York: 90 S.
- HÖRANDL, E., GUTERMANN, W. (1994): Populationsstudien an Sippen von Saxifraga sect. Porphyrium (Saxifragaceae) in den Alpen: I. Hybriden von *S. biflora* und *S. oppositifolia*. – Phytion 34: 143–167. Horn.
- JANCHEN, E. (1956–1960): Catalogus Florae Austriae I. Teil: Pteridophyten und Anthophyten (Farne und Blütenpflanzen). – Springer, Wien: 999 S.
- KOSIŃSKI, L. (1999): Zbiorowiska roślinne piargów Tatrzańskiego Parku Narodowego (Scree communities of the Tatra National Park). – Prace Botaniczne (Botanical Papers) 32: 1–75. Kraków.
- KRAJINA, V. (1933): Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra) I. Teil. – Beih. Bot. Centralbk. 50: 774–957. Dresden.
- LECHNER, G. (1969): Die Vegetation der Inneren Pfundner Täler. – Dissertation Universität Innsbruck, Innsbruck: 259 S.
- LEGENDRE, L., LEGENDRE, P. (1983): Numerical Ecology. – Developments in Environmental Modelling 3. – Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam: 419 S.
- MAAREL, E. VAN DER (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. – Vegetatio 39: 97–114. Dordrecht.
- MERXMÜLLER, H., ZOLLITSCH, B. (1967): Über die Sonderstellung der Vegetation auf Kalkschieferfuschutt. – Aquilo, Ser. Bot. 6: 228–240. Oulu.
- MUCINA, L. (1993): Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (Edits.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation: 19–28. – Gustav Fischer, Jena.
- NORUSIS, M. J. (1992): SPSS for Windows. Professional Statistics, Release 6.0. – SPSS Inc., Chicago: 385 S.
- OBENDORFER, E. (1950): Beitrag zur Vegetationskunde des Allgäu. – Beitr. Naturk. Forschung Südwest-Deutschland 9: 29–98. Karlsruhe.

- (1959): Borstgras- und Krummseggenrasen in den Alpen. – Beitr. Naturk. Forschung Südwestdeutschland 18: 117–143. Karlsruhe.
- PAULL, H. (1993): Untersuchungen zur phytosoziologischen und ökologischen Stellung von *Festuca pseudodura* in den Niederen Tauern. – Diplomarbeit Universität Wien, Wien: 94 S.
- PAWLOWSKI, B., SOKOLOWSKI, M., WALLISCH, K. (1928): Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII. Teil. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales – Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. Lettr., Sci. Nat. 1927, Suppl.: 205–272. Cracovie.
- RICHARD, J.-L. (1989): Nouvelles observations sur la végétation alpine et subnivale des environs de Zermatt (Valais, Suisse). – Botanica Helvetica 99: 1–19. Basel.
- SCHARFETTER, G. (1993): Vegetationskundliche Untersuchungen in der subalpinen und alpinen Stufe rund um das Goldlackenkar in den östlichen Seckauer Alpen. – Diplomarbeit Universität Bodenkultur, Wien: 87 S.
- (1994): Ökologische Einnischung und höhenzonale Verbreitung der Assoziationen des *Caricion curvulae* im Gebiet des Seckauer Zinken. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 124: 159–171. Graz.
- SCHITTENGRUBER, K. (1961): Die Vegetation des Seckauer Zinken und Hochreichart in Steiermark. – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 91: 105–141. Graz.
- SCHNEEWEISS, G. M. (1999): Floristisches aus Kärnten. – Wulfenia 6: 3–9. Klagenfurt.
- , SCHÖNSWETTER, P. (1999): Feinverbreitung, Ökologie und Gesellschaftsanschluß reliktscher Gefäßpflanzen der Niederen Tauern östlich des Sölkpasses (Steiermark, Österreich). – Stapfia 61: 1–242. Linz.
- SINGER, M. (1988): Ökologisch-soziologische Untersuchungen zur Grat- und Schneetälchenvegetation in den nordöstlichen Rottenmanner Tauern. – Hausarbeit Universität Graz, Graz: 93 S.
- SPRINGER, S. (1990): Seltene Pflanzengesellschaften im Alpenpark Berchtesgaden. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 61: 203–215. München.
- VALACHOVIČ, M., OT'ACHEL'OVA, H., STANOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š. (1995): Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia. – Veda Vydavateľ'stvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava: 184 S.
- WEBB, D. A. (1993): Saxifragaceae. – In: TUTIN, T. G. & al.: Flora Europaea 1. 2. Aufl.: 437–459. – Cambridge University Press, Cambridge.
- , GORNALL, R. G. (1989): A manual of Saxifrages and their cultivation. – Timber Press, Portland: 307 S.
- WENDELBERGER, G. (1953): Über einige hochalpine Pioniergesellschaften aus der Glockner- und Muntanitzgruppe in den Hohen Tauern. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 93: 100–109. Wien.
- (1954): Zur Vergesellschaftung einiger Nunataker-Taraxaca aus Osttirol (Österreich). – Vegetatio 5/6: 247–256. Dordrecht.
- (1962): Die Pflanzengesellschaften des Dachstein-Plateaus (einschließlich des Grimmingstockes). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 92: 118–178. Graz.
- WENNINGER, H. (1951): Beiträge zur Felsvegetation der Kalkalpen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an hochalpinen Nordwänden. – Dissertation Universität Wien, Wien: 130 S.
- WESTHOFF, V., MAAREL, E. VAN DER (1978): The Braun-Blanquet approach. – In: WHITTAKER, R. H. (Edit.): Classification of plant communities: 287–399. – W. Junk, The Hague.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. – Ulmer, Stuttgart: 552 S.
- WITTMANN, H., SIEBENBRUNNER, A., PILSL, P., HEISELMAYER, P. (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. – Sauteria 2: 1–403. Salzburg.
- ZIMMERMANN, A., KNIELY, G., MELZER, H., MAURER, W., HÖLLRIEGL, R. (1989): Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark. – Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum 18/19: 1–302. Graz.
- ZOLLITSCH, B. (1968): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Teil I. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 40: 67–100. München.
- (1969): Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. Die Ökologie der alpinen Kalkschieferschutzgesellschaften. Schlußteil. – Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. – Tiere 34: 167–205. München.

Institut für Botanik der Universität Wien
 Rennweg 14
 A-1030 Wien
 schoenswetter@s1.botanik.univie.ac.at
 schneeweiss@s1.botanik.univie.ac.at
 engli@pflaphy.pph.univie.ac.at

