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

Carinthia II	184./104. Jahrgang	S. 219–241	Klagenfurt 1994

Zur alpinen Pflanzenwelt der Brenta (Trentino, Italien)

Botanische Exkursionen

Von Thomas STER und Arnold ZIMMERMANN

Mit 12 Abbildungen

Zusammenfassung: Die Brenta-Gruppe ist ein floristisch und vegetationskundlich noch relativ wenig durchforschter Teil der Dolomiten. Es wird daher ein erster Überblick zu diesen Themen vorgestellt, wobei vorwiegend Flora und Vegetation der alpinen Stufe beschrieben werden. Lokal bemerkenswerte pflanzengeographische Phänomene werden aufgezeigt und im Zusammenhang mit der Übergangsposition der Brenta im klimatischen Gradienten von „inneralpin" zu „randalpin" diskutiert. Besonderen Einfluß auf die Vegetationsverteilung haben darüber hinaus die miteinander korrelierten Geofaktoren Relief, Geologie/Lithographie und Bodenbildung. Diese sind in einleitenden Kapiteln kurz dargestellt. Den Hauptteil der Arbeit machen die Exkursionsbeschreibungen aus, wobei die Routen in 6 Abschnitte aufgeteilt sind. Die ersten 5 Abschnitte behandeln vorzugsweise die (sub-)alpine Höhenstufe, der 6. Abschnitt vermittelt einen flüchtigen Einblick in die Verhältnisse der randalpinen Montanstufe. Um den bereits deutlichen südalpinen Einfluß bzw. den klimatischen (und pflanzengeographischen) N-S-Gradienten zu veranschaulichen, sind Taxa mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt besonders herausgestellt. Abschließend wird die auch hier akute Naturschutzproblematik insbesondere im Zusammenhang mit dem Wintersport kurz umrissen.

Riassunto: Il gruppo Brenta è una parte delle Dolomiti che non è ancora molto ricercata riguardando la flora e la vegetazione. Cosi si presenta una prima sintesi su questi temi descrivendo sopratutto la flora e la vegetazione dell'orizzonte alpino. Si descrivono fenomeni tipici delle piante e si discutono questi fenomeni in relazione alla posizione transitoria della Brenta tra «inneralpin» e «randalpin». Un effetto importante sulla distribuzione vegetaria hanno inoltre i fattori geologici rilievo, geologia, litografia e evoluzione del terreno. Questi sono descritti brevemente in capitoli introduttivi. Le parti principali del lavoro sono le descrizioni delle escursioni dividendo gli itinerari in sei capitoli. I primi cinque capitoli trattano soprattutto l'orizzonte subalpino, il sesto capitolo tratta un po' l'orizzonte montano. Taxa con una distribuzione centrale sudalpino sono sottolineate per far vedere il grande influsso sudalpino rispettivamente il N-S-gradiente climatico (e piantogeografico). Finalmente si discute un po' la problematica attuale della tutela della natura soprattutto in relazione allo sport invernale.

EINLEITUNG

In den vergangenen Jahren haben uns insgesamt 5 Exkursionen (1975, 1983, 1991, 1992, 1993) in die Brenta geführt, zuletzt (19.–23. Juli) mit einer Gruppe des Naturwissenschaftlichen Vereines von Kärnten.

Schon bei den ersten Vorbereitungen war uns aufgefallen, daß – zum Unterschied zu den Südtiroler Dolomiten östlich der Etsch oder den südlich an-

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

grenzenden Judikarischen Alpen – über die Pflanzenwelt der Brenta nur wenig bekannt war. Sicher bietet diese Gruppe nicht den Reichtum an Reliktendemiten, wie er in den benachbarten südlichen Randgebirgen anzutreffen ist. Die Vegetation und die z. T. doch recht bemerkenswerten Pflanzenfunde (zahlreiche südalpine, aber auch nord-/zentralalpine Florenelemente) lassen aber eine besondere pflanzengeographische Randlage dieses in mancher Hinsicht außergewöhlichen Massivs erkennen.

Die Exkursionsrouten führten uns vor allem in die botanisch und landschaftlich besonders reizvolle Umgebung der Pietra Grande (Sentiera Gustavo Vidi, Boccha di Tre Sassi, Orto della Regina, Pra Castron di Flavona). Der wenig begangene, teils schlecht markierte Weg vom Passo del Grostè über die verkarstete Hochebene des i Grostedi zur Bocca di Vallazza mit dem steilen Abstieg zur Busa del Aqua zählt zwar zu den anstrengendsten, aber auch interessantesten Wanderwegen der Brenta; ebenso der über den kleinen Gletscher der Vedretta di Brenta auf die Bocca di Tuckett führende Steig. Durch das Trümmerfeld des Val Perse wird die Busa del Aqua und nach kurzem Abstieg das Rif. Croz del' Altissimo am Fuße der gleichnamigen mächtigen Felswand im Talschluß des Valle delle Seghe erreicht. Zu den schönsten Routen gehört der Höhenweg vom Rif. Croz del' Altissimo zum Rücken des Pradel. Hier scheint die Flora der Alpen mit jener der submediterranen Landschaft zu verschmelzen.

Bei der Durchquerung vom (vergleichsweise weniger besuchten) Rif. Graffer über das Rif. Tuckett und den Sentiero Bogani zum Rif. Brentei und auf die Bocca di Brenta (Rif. Pedrotti) befindet man sich mitten im „Kletterparadies". Hier kann man dem sommerlichen Massentourismus nicht entkommen. Abendliche Kämpfe um einen Schlafplatz in den hoffnungslos überfüllten Hütten können jedoch die Freude an der herrlichen Pflanzenwelt nur kurzzeitig trüben.

Über den tief zerklüfteten südlichen Teil der Brenta, der steil in das Sarca-Tal, einen Abschnitt der Judikarischen Bruchlinie (Thermalquelle „Terme di Comano"), abbricht, fehlen uns noch notwendige Aufzeichnungen; verborgene botanische Perlen warten also vielleicht noch auf ihre Entdeckung!

Für die organisatorische Unterstützung und wertvolle Mitarbeit im Gelände bzw. bei abendlichen Pflanzenbestimmungen (nach dem Abendessen und mit Überschreitung der Hüttenruhe) danken wir herzlich Herrn Dr. Helmut ZWANDER, ebenso den Exkursionsteilnehmern für manchen fulminanten Beitrag zum Gelingen der Exkursion. Unser besonderer Dank gilt auch Frau Prof. Dr. Erika PIGNATTI, die uns eine wenige Tage zuvor aufgenommene Kartierungsliste aus dem Bereich Madonna di Campiglio bis zur Pietra Grande mit persönlichen Hinweisen freundlicherweise überlassen hat.

TOPOGRAPHIE, KLIMA, GEOLOGIE, BÖDEN

Gleichsam „umklammert" vom Noce-Fluß im Norden und vom Sarca-Tal im Süden, bildet die Brenta-Gruppe, massig hingestreckt an der Basis und wild zerklüftet in der Gipfelkette, einen Teil des **Etschbucht-Gebirges.** Von Norden kommend, eröffnet sich an der Straße nach Madonna di Campiglio ein erster Blick auf das imposante Hochgebirgspanorama.

Die südliche Lage und zugleich bedeutende Höhe der „Dolomiti di Brenta" bewirkt ein sehr markantes **Klimagefälle** zwischen Nord-(West-) und Süd-(Ost)Teil dieser Gebirgsgruppe. Ihre Position vermittelt vom niederschlagsarmen, kontinentalen Innenalpen-Klima im Norden zum ozeanisch getönten

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

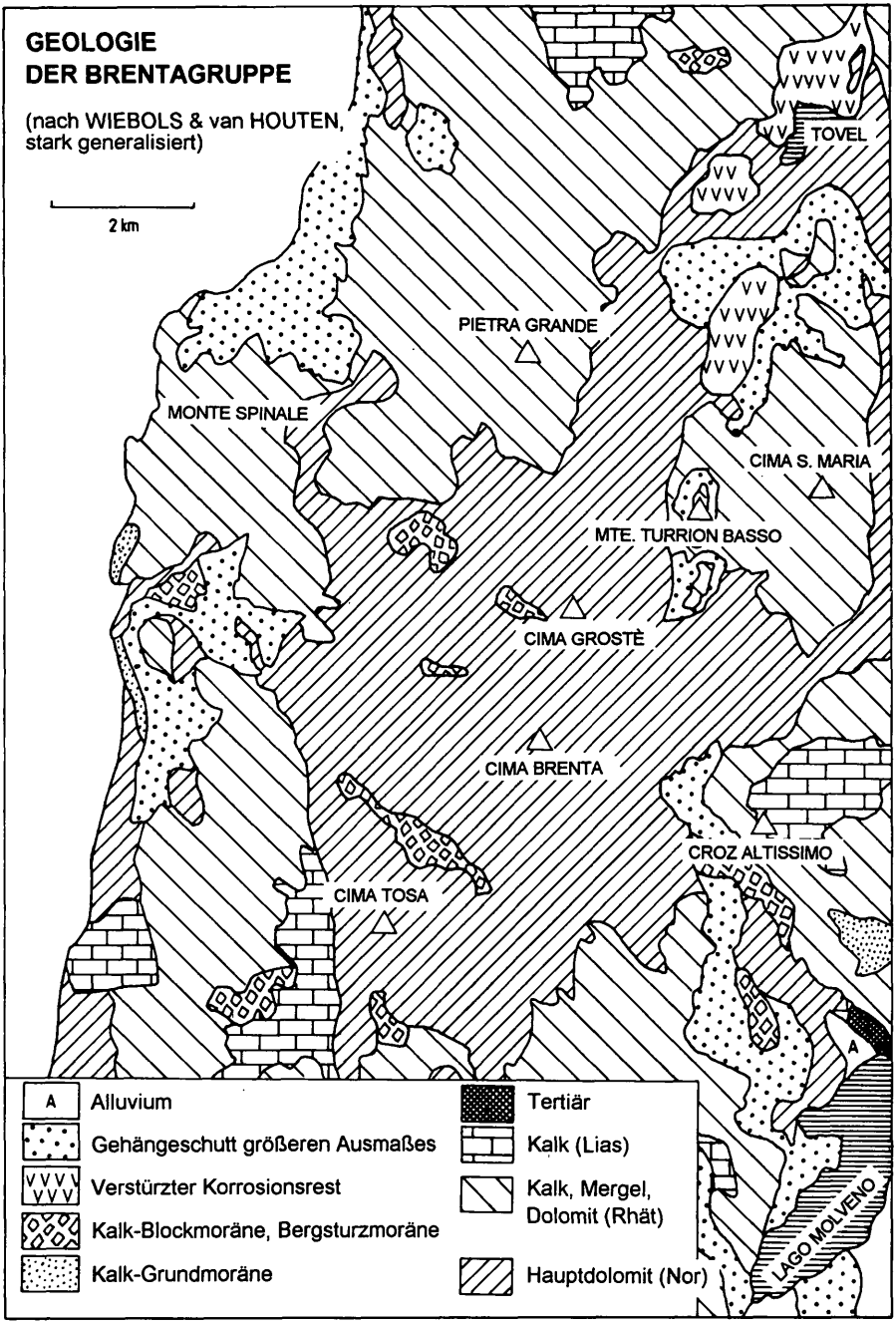

Abb. 1: Geologie der Brentagruppe.

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

Randalpenklima mit deutlich submediterranem Einschlag im Süden; immerhin beträgt die Entfernung vom Hauptgipfel der Brenta bis zum klimatisch außerordentlich begünstigten, wintermilden Klima von Riva am Gardasee (Vorkommen der Steineiche!) nicht mehr als 30 km in der Luftlinie, die Entfernung zur Ortlergruppe (Mte. Cevedale) etwa 37 km!

Die Gegensätze kommen allerdings eher in den tiefergelegenen Vegetationsstufen zum Ausdruck, kaum mehr in den Hochlagen (s. unten). Hier fallen vor allem die sehr häufigen Sommergewitter auf, die unmittelbar auf brütende Hitze beißende Kälte mit Eisregen bringen können. Dies ist auf die offene Front der Brenta-Hochgipfel zum Gardasee und zum Meer (die im Süden vorgelagerten Berge bleiben im Schnitt um etwa 1000 m niedriger!) zurückzuführen; die wasserdampfgesättigten Luftmassen streichen in kurzer Zeit über die mächtigen Steilflanken der Brenta- und Adamello-Gruppe bis in die Gletscherregion hinauf, die Folge ihrer außerordentlich raschen Abkühlung sind oft ungemein heftige gewittrige Entladungen. Der Hauptteil der etwa 2000 mm hohen Niederschläge fällt dementsprechend in die Sommermonate, wie es für den gesamten Ostalpenflügel ja auch sonst charakteristisch ist (vgl. OZENDA 1988). Die Schneegrenze ist nach älteren Angaben zwischen 2650 m und 2800 m anzusetzen (heute?).

Mit der Spinale-Seilbahn gelangt man von Madonna di Campiglio (dem einstigen Kloster und Kurhaus „Santa Madonna die Campiglio", ca. 1500 m) rasch auf das Plateau des Mte. Spinale (ca. 2100 m). Hier eröffnet sich ein prachtvoller Rundblick auf den gesamten Hauptstock der Brenta von der Pietra Grande bis zum Crozzon di Brenta. Der Blickpunkt eignet sich besonders für einen **morphologisch-geologischen Überblick**, wie ihn z. B. die detail-

Abb. 2: Pietra Grande: Brüchige Megalodontenbänke des Mittleren Rhät.

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

Abb. 3:
Megalodonten-Abdrücke.

lierte Beschreibung von WIEBOLS 1938/39 uns bietet (Abb. 1). Wenngleich die gesamte Brenta-Gruppe – vorweggenommen – einen lithologisch scheinbar einförmigen Klotz aus fast ausschließlich Karbonatgestein bildet, so verwittern die einzelnen Formationen doch in recht unterschiedlicher Weise. Dies wirkt sich nicht nur überraschend vielgestaltig auf das Landschaftsbild aus, es bedingt auch ein buntes Mosaik verschiedenartiger Böden (vom Rohboden bis zum versauernden Alpenhumus) und damit ein ebenso vielfältiges Vegetationsmosaik.

Zunächst fallen die vollkommen waagrecht geschichteten Sedimentlagen des Pietra-Grande-Zuges ins Auge, besonders eindrucksvoll herausmodelliert durch die Schürfarbeit der eiszeitlichen Gletscher (Abb.2). Es handelt sich im wesentlichen um Dolomite und Kalke des Mittleren Rhät, wobei die Megalodontenbänke sich als besonders brüchig erweisen. Davon zeugen die mächtigen Schutthalden am Fuß der Wände, in denen man recht häufig Blöcke mit Megalodonten-Abdrücken findet (Abb. 3). Eingeschaltete dunklere Partien und weichere Mergellagen betonen den Schichtcharakter dieser Gesteinsformation noch mehr. Die übrigen aus dieser Zeit stammenden Massive (Mte. Turrion, Mte. Fibbion, Croz dell' Altissimo) sind von hier aus nicht sichtbar.

Während die Karbonatgesteine des Unteren Rhät meist unter den Schuttmänteln verborgen liegen (im eigenen Schutt begrabene Berge wie z. B. der Mte. Turrion alto), bilden die zwar ebenfalls sehr brüchigen, scharf zerklüfteten, aber undeutlich gebankten Kalke des Oberen Rhät vielfach den bis 500 m mächtigen Gipfelaufbau der höheren Erhebungen. Jüngere Formationen spielen eine eher untergeordnete Rolle (Jura- und Liaskalke, tertiäre Lockersedimente des Eozän), hingegen begegnet man überall den Spuren der Eiszeit bzw. rezenter Gletschertätigkeit: Gehängeschutt, hängende Kare der Pietra Grande, Kalk-Blockmoränen der Valesinella, schiffsbugartige Sporne in der Fließrichtung pleistozäner Gletschermassen (besonders eindrucksvoll der Mte. Turrion basso) oder Paßverbreiterungen (Passo d. Rifugio nächst der Pedrotti-Hütte).

Wichtigster Gebirgsbildner ist jedoch der **Hauptdolomit** (Nor), der den zentralen und höchsten Teil des Brenta-Stockes von der Cima del Grostè bis zur

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

Cima Tosa aufbaut. Er ist das mächtigste Schichtpaket im Gesteinsverband, horizontal gebankt und von fester Konsistenz; er bildet daher oft unglaublich bizarre Formen (Guglia di Brenta!), die dementsprechend dicht mit Kletterern behängt sind. Besonders diese kühn gestaltete Felskulisse macht verständlich, daß nach WIEBOLS l. c. die Brenta-Gruppe als isolierter westlichster Teil der Südtiroler Dolomiten aufzufassen ist. Er wird von diesen durch die Bozener Quarzporphyrplatte getrennt.

Unser Standpunkt, der Mte. Spinale, ist trotz starker Verkarstung mit saftigen Matten bedeckt, wie sie sonst im Gebiet kaum mehr zu finden sind. Hier spielen Gestein – es handelt sich um dunkle (tonreiche) Kalke, Dolomite und Mergel des Unteren Rhät –, Geländemorphologie und geologische Vergangenheit eine entscheidende Rolle für die Bodenentwicklung und damit auch für die Vegetation und Almwirtschaft.

Aufgrund der relativ einheitlichen Lithographie des Gebietes und der weitgehenden Beschränkung der Exkursionen auf die alpine Stufe bleibt auch die Vielfalt der **Bodentypen** überschaubar. Überall, wo nicht senkrechter oder glattgeschliffener Fels das Bild beherrscht, dominieren im Steilrelief Karbonat-Rohböden und Rendsinen wechselnder Gründigkeit. Wo das Gelände verflacht bzw. tonreichere Schichten (Unteres Rhät, Grenzbrekzie, Moränen) zutage treten, ist die Möglichkeit zur Entwicklung reiferer Böden gegeben. Neben rezenten Versauerungsstadien (Alpenhumus), etwa im Latschenfeld, kann es zusätzlich auf Weiden zur Bodenverdichtung kommen; in Geländehohlformen eingeschwemmte fossile Terra fusca begünstigt diese Vorgänge.

HÖHENSTUFEN, VEGETATION UND FLORA

Anmerkung: Hier wie auch im folgenden Kapitel wurden für die Syntaxa in manchen Fällen der leichteren Verständlichkeit halber die gewohnten älteren Synonyma oder Kurzbezeichnungen beibehalten (z. B. Abieti-Fagetum, Piceetum subalpinum, Pinetum mugi), ansonsten beziehen wir uns auf MUCINA & al. 1993 bzw. GRABHERR & al. 1993.

Bei den Exkursionsrouten werden jeweils die am wichtigsten erscheinenden, d. h. die ökologisch bezeichnenden oder pflanzengeographisch besonders erwähnenswerten Taxa genannt (etwaige Vollständigkeit wäre unbeabsichtigt). Wiss. Pflanzennamen nach EHRENDORFER & Mitarb. 1973.

Fast alle Exkursionen berührten ausschließlich die alpine Grasheide- und Zwergstrauchstufe oberhalb der Waldgrenze. Daher ist dieses Kapitel nur zur Abrundung des Gesamtbildes eingefügt und demzufolge sehr kurz gefaßt.

Die **submediterrane Laubwaldstufe** mit der Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)* als Leitart säumt den Fuß des Hochgebirges an der Sarca-Etschtal-Linie (vgl. MAYER 1977, OZENDA 1988), reicht aber auch im Norden, dem Tal des Noce folgend, bis etwa Mezzana (vgl. WAGNER 1971); der Hopfenbuchen-Wald, das Ostryo carpinifoliae-Fraxinetum orni, kennzeichnet zugleich den illyrisch-subozeanischen Einflußbereich.

In ähnlicher Weise schließt nach oben hin die **randalpine Buchen-Tannen-Stufe** an (Leitgesellschaft: Abieti-Fagetum). Diese bildet im Südteil der Brenta-Gruppe einen breiten, zumindest im Unterwuchs ebenfalls noch südlich beeinflußten Waldgürtel bis etwa 1500 m, während sie im Nordteil rasch auskeilt und hier, an der meeresabgewandten und daher klimatisch kontinentaleren Flanke, durch die **zwischenalpine Tannen-Fichten-Stufe** (Leitgesell-

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

Abb. 4:
Dolomiten-Fingerkraut *(Potentilla nitida)*.

schaften: Abietetum, Piceetum subalpinum) ersetzt wird. An der Waldgrenze tritt auch die Lärche gelegentlich in die sich auflockernden, aus typisch schmalkronigen Bäumen bestehenden Fichtenbestände ein, um gleich darauf dem **subalpinen Krummholz** (Pinetum mugi) zu weichen. Letzteres klettert im zentralen Abschnitt der Brenta stellenweise bis etwa 2300 m empor, während es im Nord-(West)Teil des Gebirgsstockes keinen eigenständigen Gürtel mehr bildet. Die Waldgrenze pendelt gemäß dem Kontinentalitätsgradienten und der Massenerhebung etwa zwischen 1900/2000 (Südteil) und 2100/2200 m (Nordteil).

Die Vegetationsstufe der **alpinen Zwergstrauch-** und **Grasheiden** (Loiseleurio-Vaccinietea, Seslerietea, Nardo-Callunetea) ist je nach Geländeform zwischen 2000 und 2500 m optimal entwickelt, darüber löst sich die Rasendecke in Einzelflecken aus Polsterpflanzen, Schuttkriechern und Felsspaltenbewohnern auf.

Die zwischen Innenalpen und Randalpen vermittelnde Position der Brenta-Gruppe äußert sich nicht nur klimatisch und damit in der Charakteristik der Höhenstufen, sondern auch in der **Flora** und den daraus resultierenden **Pflanzengemeinschaften**. Beispielsweise finden sich nord-/zentralalpine Elemente *(Androsace helvetica, Artemisia genipi)* durchaus neben Arten mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt (z. B. *Sesleria sphaerocephala* subsp. *leucocephala, Potentilla nitida,* Abb. 4). Dementsprechend stehen manche Felsspaltenvereine etwa in der Mitte zwischen dem nord-/zentralalpinen Androsacetum helveticae (Schweizer Mannsschild-Flur) und dem südalpinen Potentilletum nitidae (Dolomitenfingerkraut-Flur); ähnliches gilt für die Horstseggen-Rasen, die teils mehr dem Seslerion coeruleae (Seslerio-Caricetum sempervirentis), teils mehr dem südalpinen Verband Caricion austroalpinae (Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis) zuneigen. Ungefähr von Nord nach Süd verschiebt sich das Spektrum allmählich zugunsten der südalpinen Arten(gemeinschaften).[1])

[1]) Die Zwischenstellung wird mit → zwischen den beiden Syntaxa bezeichnet (z. B. Androsacetum heveticae → Potentilletum nitidae).

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

Als floristische Besonderheiten nördlicher Provenienz wurden bereits *Androsace helvetica* (Schweizer Mannsschild) und *Artemisia genipi* (Schwarze Edelraute) genannt. Unter den Elementen mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt sind speziell die **Reliktendemiten** hervorzuheben: *Physoplexis comosa* (Schopfige Teufelskralle)[2]), *Paederota bonarota* (Blaues Mänderle), *Primula spectabilis* (Prächtige Primel), *Phyteuma scheuchzeri* subsp. *columnae* (Scheuchzers Teufelskralle), *Laserpitium krapfii* subsp. *gaudinii* (Gaudins Laserkraut), *Laserpitium nitidum* (Glänzendes Laserkraut).

EXKURSIONSROUTEN (Abb. 5)

Monte Spinale (2000–2200 m)

Es wurden bereits eingangs die recht produktiv wirkenden Matten dieser plateauartigen Hangverflachung im Vorfeld der imposanten Felskulissen erwähnt. Allein schon die Existenz einer beständigen Wasserfläche, des Lago Spinale, verrät den ursächlichen Zusammenhang: Das Plateau ist – trotz starker Verkarstung (Dolinen, Karrenfelder) – im Vergleich zur Umgebung wesentlich besser mit Wasser versorgt; dunkle, tonreiche Rhätkalke und Mergel sind zu einer vielfach tiefergründigen Bodendecke verwittert, begünstigt durch die Aufmürbung brekziösen Materiales („Grenzbrekzie" zur Liegendschicht des Nor). Infolgedessen konnten sich großteils geschlossene, zur Beweidung geeignete **Almmatten** entwickeln, die dort, wo im Flachrelief bzw. in Geländehohlformen Humus akkumuliert, zur Versauerung neigen. Zeiger-

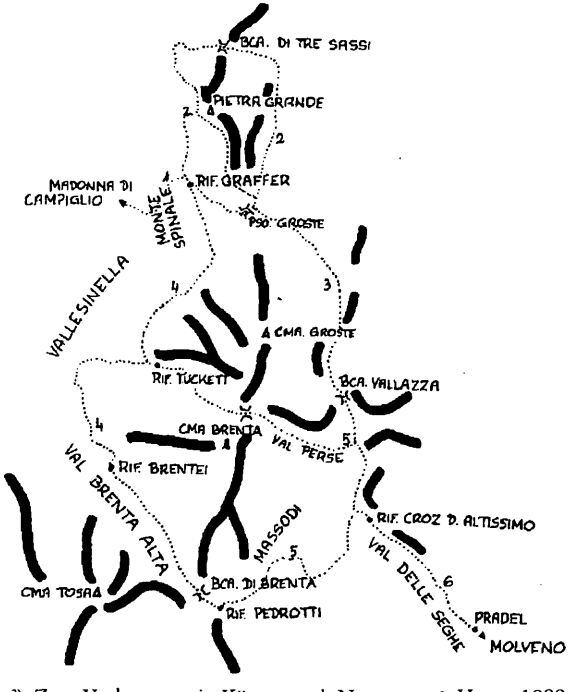

Abb. 5:
Wanderwege in der Brentagruppe.

[2]) Zum Vorkommen in Kärnten vgl. NOUVIANT & HARTL 1989, ZIMMERMANN 1986.

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

arten dieser Verhältnisse sind insbesondere Elemente der Schneetälchenflora, der Borstgrasrasen, Gemsheide-Teppiche oder der Alpenrosen-Strauchheiden, die, gemäß dem lebhaften Wechsel des Kleinreliefs, mit Grus- und Felsfluren mosaikartig verzahnt sind.

Vereinzelt stehende, windzerzauste Wetterlärchen und -fichten lassen erkennen, daß das Monte-Spinale-Plateau – seiner Höhenlage um 2000 m gemäß – ursprünglich bewaldet war. Nach der Rodung des Waldes wurde das Plateau als Weidefläche genutzt, heute ist es darüber hinaus zum Tummelplatz des Wintersportes geworden (s. Kapitel „Naturschutz").

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

* zusammenhängende, tiefgründige Weiderasen – dolinenartige Geländevertiefungen mit Nährstoffeinschwemmung – schneereiche Muldenlagen – bültenartige Kuppen mit Rohhumusentwicklung – flachgründige Dolomitbuckel und Steingrusfluren im Wechsel mit Kalk- oder Dolomit-Felsköpfen und Karrenfeldern.

(1) Tiefgründig-humose Weiderasen, Schwendungsflächen (Gesellschaftsmosaik mit teilweiser Entwicklungstendenz zum → Borstgras-Rasen = Nardetum):

Festuca nigrescens, Alchemilla xanthochlora; weiters: *Ranunculus acris, Achillea millefolium, Arnica montana, Nigritella nigra, Geum montanum, Coeloglossum viride, Tofieldia calyculata, Trollius europaeus, Ligusticum mutellina, Gentiana acaulis, Trifolium badium, Campanula scheuchzeri, Crepis aurea, Scabiosa lucida, Carex aterrima, Plantago media, Phleum alpinum, Poa alpina, Arctostaphylos uva-ursi, Arctostaphylos alpina, Clematis alpina, Sorbus chamaemespilus, Campanula barbata, Phyteuma orbiculare, Salix reticulata, Silene acaulis, Bartsia alpina, Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum* agg., *Homogyne alpina, Potentilla aurea, Soldanella alpina, Polygonum viviparum, Solidago virgaurea* subsp. *alpestris, Thesium alpinum, Sagina saginoides, Botrychium lunaria, Carex caryophyllea, Luzula spicata, Luzula multiflora, Daphne mezereum, Senecio doronicum, Senecio ovirensis* agg., *Gnaphalium* cf. *hoppeanum, Saxifraga aizoides, Hieracium hoppeanum, Cerastium arvense* subsp. *strictum, Gymnadenia conopsea, Veronica alpina, Galium baldense* agg., *Aposeris foetida, Pedicularis tuberosa, Saxifraga sedoides, Senecio abrotanifolius* var. *tiroliensis.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Horminum pyrenaicum,* das Drachenmaul, hat über das südalpine Areal hinaus auch westalpine Anteile (Name!) sowie höchst bemerkenswerte isolierte Fundpunkte in den Nordtiroler-Salzburger Kalkalpen, wo es mit dem schmeichelhaften Namen „Krotenwampen" belegt wird; die tatsächlich etwas salatblättrige Pflanze bevorzugt offene Weiderasen und humose Schuttfelder. Wesentlich zarter wirkt demgegenüber *Astrantia minor* (Kleine Sterndolde), eine Sippe der südlichen und westlichen Alpenteile.

Hervorzuheben sind weiters die attraktive Schwefel-Anemone *(Pulsatilla apiifolia)*, der azidophile Vikariant von *P. alpina* mit Schwerpunktverbreitung in den südwestlichen Alpenteilen und die Koriander-Schmuckblume *(Callianthemum coriandrifolium)*, deren Vorkommen in der Brenta-Gruppe noch vor kurzem gar nicht sicher belegt war (vgl. PITSCHMANN & REISIGL 1965, Karte

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
in HEGI & MERXMÜLLER 1969 bzw. in LIPPERT 1981); schließlich das (sehr vereinzelte!) Vorkommen des Pyrenäen-Hahnenfuß *(Ranunculus pyrenaeus)*, einer ebenfalls hauptsächlich südwestalpin verbreiteten Sippe.

(2) Dolinenartige Vertiefungen im relativ flach zur Rifugio Graffer ansteigenden Gelände, wo Nährstoffe, die z. T. auch aus der Beweidung stammen, konzentriert eingeschwemmt werden. Dementsprechend können sich hier, gut versorgt und windgeschützt, hochwüchsige Stauden der Alpenampfer-Flur (Rumicion alpini) halten, die sich schon durch ihr breitflächiges Blattwerk als typische Nährstoffzeiger zu erkennen geben:

Senecio alpinus, Rumex alpinus, Rumex alpestris, Senecio rupestris (besonders auch um die Rif. Graffer), *Cirsium spinosissimum, Stellaria nemorum.*

(3) Alpidische Kalk-Schneeböden (Arabidion caeruleae) und bodensaure Folgegesellschaften (standörtlich mit den vorigen vergleichbar):

Crocus albiflorus, Soldanella alpina, Arenaria ciliata, Veratrum album subsp. *lobelianum, Nardus stricta, Anthoxanthum alpinum, Gentiana nivalis, Veronica aphylla, Juniperus communis* subsp. *alpina* sowie Arten der vorigen Einheiten; die Artengarnitur zeigt ebenso wie bei (1) Versauerung und Entwicklung zum Nardetum an.

(4) Bültenartig aufragende Kuppen mit Rohhumusentwicklung (Alpenhumus-Rasen):

Kalk-Standorte von *Rhododendron ferrugineum* und *Loiseleuria procumbens* über isolierendem Auflagehumus.

(5) Blaugras-Horstseggen-Rasen → Südalpine Blaugras-Halden (Seslerio-Caricetum sempervirentis → Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis); die Vegetation steht in scharfem Gegensatz zu den versauernden Matten, Schneetälchen und Rohhumus-Kuppen (1-4):

Sesleria varia, Carex sempervirens; weiters: *Galium anisophyllum, Nigritella nigra, Thymus praecox* agg., *Erigeron neglectus, Erigeron polymorphus, Gentiana verna, Lotus corniculatus* subsp. *alpinus, Potentilla crantzii, Saxifraga caesia, Erica herbacea, Aster bellidiastrum, Thesium alpinum, Globularia cordifolia, Biscutella laevigata, Polygala chamaebuxus, Helianthemum ovatum, Globularia nudicaulis, Antennaria dioica, Antennaria carpatica, Pedicularis verticillata, Anthyllis vulneraria, Minuartia gerardii, Aster alpinus, Saxifraga moschata, Valeriana saxatilis, Campanula cochleariifolia, Draba aizoides, Saxifraga paniculata, Veronica fruticans, Sempervivum arachnoideum, Sempervivum tectorum, Juncus monanthos, Oxytropis jacquinii, Hippocrepis comosa, Hieracium bifidum, Achillea clavenae, Leontodon montanus, Sedum atratum, Acinos alpinus, Polygonum viviparum, Carex ornithopodoides.*

Dazu gesellen sich Teppichstrauchfluren mit *Dryas octopetala* im Wechsel mit niedrigen, von *Clematis alpina* durchwachsenen Alpenrosen- und Weiden-Spalierstäuchern: *Rhododendron hirsutum, Salix glabra, Salix waldsteiniana, Salix retusa, Salix serpyllifolia, Salix breviserrata*; sowie Elemente der Karrenfelder und Schuttfluren: *Minuartia austriaca, Dryopteris villarii, Valeriana montana.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Anemone baldensis, Daphne striata* (auch west- und nordostalpine Arealteile), *Pedicularis elongata, Sesleria sphaerocephala* subsp. *leucocephala, Carduus defloratus* subsp. *tridentinus.*

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

Pietra Grande: Passo del Grostè, Orto della Regina, Boccha dei Tre Sassi (2250–2700 m)

Anmerkung: Infolge der außerordentlichen Brüchigkeit des Gesteins (Sent. G. Vidi, Orto d. Regina) ist mit erhöhter Steinschlaggefahr zu rechnen (was dem Zweitautor auch bald wohlbekommen wäre)!

Durch ausladende Kare gegliederte, gewaltige Felsmauern mit mächtigen Schuttmänteln, deren scheinbare Vegetationsleere in auffallendem Kontrast zu den grünen Matten des Mte. Spinale steht. Die Waldgrenze, bestehend aus Kampfwald mit lückig stehenden Säulenfichten, liegt hier, je nach den orographischen Gegebenheiten, etwa zwischen 2000 und 2100 m.

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

* blockigen Ruhschutt einschließlich Schneetälchen am Fuß der Wände – (bewegten) Feinschutt, Schuttrasen – Felsbänder, Felswände und -grate – Verebnungen und schneereiche Dolinen, durchfeuchtete und versauernde Humusböden.

(1) Alpin-subnivale Karbonatschuttfluren (Thlaspion rotundifolii) bzw. Gemswurz-Fluren (Doronicum grandiflorum-Arabis alpina-Gesellschaft), Schneetälchen:

Thlaspi rotundifolium, Doronicum grandiflorum, Myosotis alpestris, Athamantha cretensis, Draba aizoides, Arabis pumila, Armeria alpina, Saxifraga oppositifolia, Salix retusa, Salix glabra, Adenostyles glabra, Valeriana montana, Rumex scutatus, Viola biflora, Aster bellidiastrum, Polygonum viviparum, Achillea clavenae, Carduus defloratus subsp. *tridentinus* (südalpin), *Armeria alpina, Gentiana verna, Ligusticum mutellina, Callianthemum coriandrifolium, Salix herbacea (!), Helianthemum alpestre.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Daphne striata* (s. auch oben).

(2) Südalpine Alpenmohn-Schuttfluren (Papaveretum rhaetici), Blaugras-Horstseggen-Rasen → Südalpine Blaugras-Halden (Seslerio-Caricetum sempervirentis → Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis), Rostseggen-Rasen (Caricetum ferrugineae). In der Regel sind die Schutthalden, abgesehen von einzelnen Pionierpflanzen, fast vegetationsfrei – ein Zeichen, daß die Gesteinsmassen noch in fortdauernder Bewegung sind. Seltener zeigt sich im einförmigen Graugelb des Schuttmantels bereits ein dünner Vegetationsschleier, und nur am Anstieg vom Passo del Grostè (Sent. G. Vidi) konnte eine Verdichtung zum geschlossenen, abgetreppten Schuttrasen beobachtet werden:

Carex sempervirens, Senecio doronicum, Aster alpinus, Ranunculus hybridus, Ranunculus montanus, Ranunculus oreophilus, Phyteuma orbiculare, Saussurea alpina, Galium anisophyllum, Arenaria ciliata, Poa alpina.

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Scorzonera aristata, Ranunculus thora.*

In Karfluren der Westflanke (Orto della Regina – Boccha dei Tre Sassi): *Rhododendron hirsutum, Carex ferruginea* (z. T. bestandbildend), *Carex sempervirens, Carex firma, Festuca violacea* agg., *Festuca pumila, Arabis alpina, Helianthemum grandiflorum, Acinos alpinus, Thymus praecox* agg., *Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum, Ranunculus montanus, Carex mucronata, Moehringia ciliata, Minuartia sedoides, Gymnocarpium robertianum, Trisetum alpestre, Carex atrata* agg., *Saxifraga oppositifolia, Armeria alpina, Saxifraga androsacea* (auf Alpenhumus), *Nigritella*

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

Abb. 6:
Seguiers Hahnenfuß *(Ranunculus seguieri)*.

miniata, Juncus cf. *castaneus, Erica herbacea, Leontopodium alpinum, Hieracium villosum, Dryas octopetala, Gentiana clusii, Euphrasia minima* agg., *Hieracium bifidum, Saxifraga aizoides, Helianthemum alpestre, Salix serpyllifolia, Heracleum sphondylium* subsp. *elegans, Ajuga pyramidalis, Betonica alopecuros, Pinguicula alpina, Pseudorchis albida, Achillea atrata, Achillea clavenae, Selaginella selaginoides, Saxifraga sedoides.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Anemone baldensis.*

Vorwiegend offene Schuttfelder besiedeln als „klassische" Schuttstauer und -kriecher u. a. *Thlaspi rotundifolium, Linaria alpina, Minuartia austriaca, Hutchinsia alpina, Silene vulgaris* subsp. *glareosa, Gymnocarpium robertianum, Ranunculus hybridus, Leontodon* cf. *montanus, Doronicum clusii, Gypsophila repens, Athamantha cretensis, Valeriana supina, Cerastium uniflorum;* weiters: *Valeriana saxatilis, Carduus defloratus, Pedicularis elongata, Ranunculus alpestris;* die meisten dieser Arten können sich auch in offenen Blaugras-Treppenrasen noch halten.

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Papaver rhaeticum* (auch west- und zentralalpine Arealteile), *Sesleria sphaerocephala* subsp. *leucocephala, Crepis kerneri* (südalpiner und westlicher Vikariant des nordostalpinen *Crepis jacquinii*), *Dianthus monspessulanus* subsp. *waldsteinii, Ranunculus thora.*

Besondere Erwähnung verdient Seguiers Hahnenfuß *(Ranunculus seguieri,* Abb. 6). Dieser vom verwandten *R. alpestris* durch feiner zerteilte, behaaarte Blätter unterschiedene Feinschuttbesiedler besitzt ein stark disjunktes Süd- und Westalpen-Areal mit zwei isolierten Reliktstandorten in den Nordwestalpen (zur reliktischen Verbreitung in Südkärnten vgl. HARTL & al. 1992).

(3) Schweizer Mannsschild-Flur → Dolomitenfingerkraut-Flur (Androsacetum helveticae → Potentilletum nitidae):

Androsace helvetica (!), *Draba tomentosa;* weiters: *Artemisia genipi* subsp. *foliosa* (im Gebiet lt. PIGNATTI 1982 nur oberhalb Denno!), *Lloydia serotina, Androsace lactea, Gentiana orbicularis, Trisetum spicatum, Rhamnus pumilus, Silene acaulis* subsp. *longiscapa, Kernera saxatilis, Carex rupestris, Minuartia cherlerioides, Cystopteris fragilis, Asplenium viride, Festuca alpina.*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Potentilla nitida, Silene saxifraga, Campanula carnica.*

(4) Entwicklungsstadien zum → Borstgras-Rasen (Nardion), Alpenampfer-Fluren (Rumicion alpini), Subalpine Hochstaudenfluren (Adenostylion alliariae), Alpidische Kalk-Schneeböden (Arabidion caeruleae):

Auf Verebnungen (mit Terra-fusca-Auflage) können sich tiefgründig-humose Rasen entwickeln, in die auch bereits azidophile Arten eindringen können wie *Polygonum viviparum* (vielfach dominant), *Rhododendron ferrugineum, Androsace obtusifolia, Leontodon helveticus, Homogyne alpina, Coeloglossum viride, Luzula sylvatica, Vaccinium myrtillus, Pulsatilla vernalis, Phyteuma hemisphaericum;* dazu gesellen sich basiphile Spalier- und Zwergsträucher *(Salix retusa, Daphne striata), Armeria alpina, Polystichum lonchitis, Horminum pyrenaicum, Myosotis alpestris, Carex aterrima, Callianthemum coriandrifolium, Antennaria carpatica, Potentilla brauneana.*

Auf dem Grund der Dolinen macht sich die als lästig verfolgte „Weideplage" *Cirsium spinosissimum* breit. Anspruchsvolle Hochstauden des Adenostylion bzw. Feuchtezeiger finden sich in Schneetälchen bzw. Geländemulden i. a.: *Ligusticum mutellina* (oft dominant), *Geranium sylvaticum, Peucedanum ostruthium, Gentiana acaulis, Equisetum variegatum* (!), *Arabis caerulea.*

Passo del Grostè – i Grostedi – Bocca della Vallazza (2200–2450 m)

Dieses einer tektonischen Störungslinie folgende Hochtal fasziniert insbesondere durch seine eigenartige glaziale Formenwelt (Abb. 7). Flach gegen Nord fallende Schichtplatten wurden vom abfließenden Gletschereis ausgeschürft, Steilhänge unterschnitten und schiffsbugartige Felskeile (Mte. Turrion basso!) herausmodelliert. Die Tätigkeit des Eises hat einerseits Moränen und Feinmaterial hinterlassen, die – ebenso wie die tonreicheren Schichten des Unteren Rhät – von relativ geschlossenen Blaugras-Horstseggen-Rasen besiedelt werden konnten, andererseits riesige Schuttfelder geschaffen, die heute ausgeprä-

Abb. 7:
Talschluß des Valle di S. Maria Flavona: im Mittelgrund der prägnante, vom Gletschereis „zugeschliffene" Felskeil des Mte. Turrion basso, dahinter der Sasso-Rosso-Gebirgszug. Schuttfluren, Streifenböden, Blaugras-Halden.

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

Abb. 8:
Dünnsporniges Fettkraut
(Pinguicula leptoceras).

te Strukturrasen tragen (z. B. auf dem bis zum Kamm reichenden Schuttmantel des Mte. Turrion alto). Besonders die mit Felsblöcken übersäte Mulde zum Crozzon dei Mandrini wirkt wie eine gewaltsam zertrümmerte Mondlandschaft.

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

• Steingrusbänke, Schutthalden – verschliffene Felsplatten, Moränen-Blockfelder, durchfeuchtete, humose Senken und Dolinen – besonnte Felsbänke, Felsnischen.

(1) Blaugras-Horstseggen-Rasen bzw. Südalpine Blaugras-Halden der Dolomit-Schuttfelder (Seslerio-Caricetum sempervirentis → Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis):

Carex sempervirens, Dryas octopetala, Salix retusa, Biscutella laevigata, Anthyllis vulneraria, Helianthemum nummularium agg., *Callianthemum coriandrifolium, Gypsophila repens, Ranunculus hybridus, Nigritella nigra, Nigritella miniata, Gentiana bavarica, Gentiana orbicularis, Gymnadenia odoratissima, Polygonum viviparum.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Daphne striata, Anemone baldensis, Ranunculus thora.*

(2) im Mosaikkomplex mit (1) Blaukressen-Flur (Arabidetum caeruleae), Gemswurz-Flur (Doronicum grandiflorum-Arabis alpina-Gesellschaft):

Arabis caerulea, Salix reticulata, Primula minima, Saxifraga stellaris, Soldanella alpina, Galium baldense agg., *Carex ornithopodoides, Trifolium badium, Gnaphalium* cf. *hoppeanum, Taraxacum alpinum, Achillea atrata, Veronica alpina, Doronicum grandiflorum, Arabis alpina, Silene acaulis, Poa alpina, Moehringia ciliata, Saxifraga stellaris, Hutchinsia alpina, Ranunculus alpestris, Valeriana montana, Saxifraga sedoides.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Horminum pyrenaicum.*

In schwach versauerten Weiderasen und auf eingeschwemmtem Humus in Dolinen bildet *Cirsium spinosissimum* stachelige Schöpfe; bemerkenswert sind

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

Abb. 9:
Blaues Mänderle
(Paederota bonarota),
Reliktendemit der mittleren
Südostalpen.

hier weiters: *Vaccinium myrtillus, Callianthemum coriandrifolium, Gentiana pumila* und insbesondere die subarktisch-alpine Frühlings-Küchenschelle *(Pulsatilla vernalis)*. In Hochstaudenfluren (Rumicion alpini) wuchern: *Trollius europaeus, Epilobium alpestre, Urtica dioica, Chenopodium bonus-henricus, Senecio alpinus, Saxifraga rotundifolia, Alchemilla vulgaris* agg.

(3) Felsseggen-Rasen (Caricetum rupestris), Dolomitenfingerkraut-Flur (Potentilletum nitidae):

Als floristisches Kleinod erwies sich ein dolomitischer Felsvorsprung bei Höhe 2374 (le Crosette) am Grostè-Paß: *Leontopodium alpinum, Globularia cordifolia, Potentilla caulescens, Achillea clavenae, Gymnadenia conopsea, Euphrasia minima* agg., *Linum catharticum* subsp. *suecicum* var. *subalpinum* (niederliegende, dachig beblätterte Gebirgsform), *Aposeris foetida, Carex rupestris, Carex humilis* (!), *Minuartia cherlerioides, Pinguicula leptoceras* (vgl. Karte nach CASPER 1975; sonst in Quellmooren! Abb. 8).

Das Vorkommen der Erd-Segge *(Carex humilis)* in dieser Höhenlage erscheint – trotz einiger weniger Parallelfälle – für ein Element der Felssteppen, Trockenrasen und sonnigen Kiefernwälder außergewöhnlich. Eigentlicher Anziehungspunkt sind aber die „klassischen" Südalpen-Reliktendemiten *Physoplexis comosa* (Schopfige Teufelskralle) und *Paederota bonarota* (Blaues Mänderle, Abb. 9). Letzteres mit nördlichsten Vorposten in den Lienzer Dolomiten und Gailtaler Alpen sowie – gleich *Horminum pyrenaicum* – wenigen, weit abgesprengten Reliktvorkommen in den Nordostalpen (s. z. B. WITTMANN & al. 1987); beide Arten scheinen im Pietra-Grande-Zug zu fehlen, was möglicherweise auf dessen nördlichere Lage (zwischenalpiner Klimacharakter!), vielleicht aber auch auf die geringe Bruchfestigkeit der Rhätformation im Vergleich zum Hauptdolomit zurückzuführen ist.

Hauptstock der Brenta: Vallesinella – Val Brenta alta – Bocca di Brenta – Busa dei Sfulmini (2050–2550 m)

Der Weg führt fast zur Gänze durch verwitterungsbeständigeren Hauptdolomit, mächtige Wandfluchten und Steinburgen wechseln mit wüstem Felsgewirr. Die flache Mulde der Valesinella repräsentiert als Kalk-Blockmoräne die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at
Wirkung einstiger Gletscher. Heute haben sich die Gletscher („Vedretta") auf die von der Kammlinie gegen West und Nord abfallenden Scharten (Bocca di Tuckett, Bocca di Val Perse . . .) zurückgezogen. Unvergeßlich bleibt die Wegbiegung um die Punte di Campiglio, wenn der Blick unvermittelt auf die scharf gegen den Himmel sich abzeichnenden, gewaltigen Zinnen des Torre di Brenta (3014 m), des Campanile Alto (2937 m), der Cima Brenta Alta (2960 m) und des Crozzon di Brenta (3135 m) fällt; die berühmte Felsnadel der Guglia di Brenta (= Campanile Basso, 2883 m) hingegen bleibt uns von dieser Seite her noch verborgen.

Die Vegetation ist die eines typischen Karstplateaus und dabei durchaus vielfältig. Nun, etwa von den Corna Rossa südwärts, stoßen wir – die subalpine Stufe berührend – auch auf ausgedehnte Krummholzfelder (Pinetum mugi), in deren Schutz mitunter die Lärche aufzukommen vermag („Lärchen-Kampfwald"); zur Frage, ob hierin – ebenso wie in der Montanstufe – bereits der Einfluß randalpiner Klimatönung zum Ausdruck kommt (vgl. Abschnitt zum Klima bzw. die Exkursionsrouten 1–3), ließen sich hier lediglich Vermutungen anstellen, doch legen die Übersichtskarten in WAGNER 1971, MAYER 1977, 1986 und OZENDA 1988 eine solche Deutung nahe. In Übereinstimmung damit ist vielleicht auch das etwa vom Val Brenta alta südwärts sich erstreckende Arealbild eines Reliktendemiten der Brescianer und Judikarischen Alpen zu sehen: der subozeanisch verbreiteten *Primula spectabilis,* eines wirklich prachtvollen Schmuckes der Felstürme zwischen Cima Brenta (der ehemaligen „Kaiser-Franz-Josefs-Spitze") und Cima Tosa.

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

* verkarstete Moränen-Blockfelder mit Felsplatten und durchfeuchteten Senken – Grob- und Feinschuttfächer – Felsnischen in den Wänden – humose Kuppen und Waldstandorte.

(1) Südalpine Blaugras-Halden (Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis), kleinflächige Subalpine Hochstaudenfluren (Adenostylion alliariae) und Alpidische Kalk-Schneeböden (Arabidion caeruleae → Seslerietum sphaerocephali?):

Pinus mugo, Salix waldsteiniana, Arctostaphylos alpina, Biscutella laevigata, Ranunculus alpestris, Draba tomentosa, Globularia nudicaulis, Gymnadenia odoratissima, Poa minor, Poa alpina, Gentiana pumila, Doronicum grandiflorum, Callianthemum coriandrifolium; Hochstaudenfluren: *Salix appendiculata, Epilobium angustifolium, Adenostyles alliariae, Saxifraga sedoides.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Ranunculus thora, Sesleria sphaerocephala* subsp. *leucocephala;* süd- und westalpin: *Astrantia minor* (in humosen Blaugras-Treppenrasen bzw. zwischen Krummholzfeldern z. T. dominant!).

(2) Offene bis geschlossene Südalpine Blaugras-Halden (Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis) und Polsterseggen-Rasen (Caricetum firmae) im Komplex mit basiphilem Krummholz (Pinetum mugi):

Zusammen mit diversen Spalierweiden wachsen hier: *Pinus mugo, Erica herbacea, Sesleria varia, Carex sempervirens, Polygonum viviparum, Biscutella laevigata, Doronicum grandiflorum, Poa minor, Gentianella germanica* agg., *Polygala alpestris, Buphthalmum salicifolium, Carduus defloratus, Pulsatilla alpina, Leontodon incanus,*

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

Gymnocarpium robertianum, Adenostyles glabra, Ranunculus hybridus, Linum catharticum, Rumex scutatus, Galium anisophyllum; etwas sickerfeuchten Dolomitgrus bevorzugt in sonniger Lage das Caricetum firmae mit *Carex firma* selbst, *Pedicularis rosea* und dem Halbschmarotzer *Bartsia alpina.*

Auch dieser zentrale Bereich des Hochgebirges birgt eine Reihe floristischer Kostbarkeiten. Hervorzuheben ist der im Gebiet offenbar seltene Schlauch-Enzian *(Gentiana utriculosa)*, eine jener Enzian-Arten, die ein divergierendes „ökologisches Optimum" besitzen; nämlich (hoch-)alpine Fels- und Rasenstandorte einerseits und (in Einzelfällen) Flachmoorstandorte (!) in Tieflagen andererseits (ähnlich verhalten sich z. B. *Gentiana pannonica* und *G. clusii*).

Die eigentliche Zierde der Polsterseggen-Rasen ist hier aber zweifellos die Prächtige Primel *(Primula spectabilis,* Abb. 10*)*, ein schon oben erwähnter Reliktendemit der Südalpen, der in *P. glaucescens, P. wulfeniana* und der nordostalpinen *P. clusiana* seine nächsten Verwandten besitzt. In den Arealbildern dieser Arten zeigt sich typischer Regionalvikarismus! Weitere bemerkenswerte Sippen der (sub-)alpinen Kalkrasen und Schuttfelder mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt sind: *Asperula aristata, Horminum pyrenaicum, Crepis kerneri, Pedicularis elongata, Laserpitium peucedanoides, Laserpitium krapfii* subsp. *gaudinii, Papaver rhaeticum* (auch west- und zentralalpin).

(3) Dolomitenfingerkraut-Flur (Potentilletum nitidae):

Rhamnus pumilus, Potentilla caulescens, Valeriana saxatilis, Carex mucronata, Silene pusilla, Minuartia cherlerioides, Pinguicula leptoceras (s. Anmerkung bei Route 3!), *Arabis pumila* (unsere kleinste *Arabis*-Art, fakultativ autogam).

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Potentilla nitida, Physoplexis comosa, Paederota bonarota; Campanula carnica* (auch im offenen Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis).

(4) Komplex aus Krummholz-Niedergehölz mit Wetterlärchen (basiphiles und azidophiles Pinetum mugi), Hochstauden, Südalpinen Blaugras-Halden (Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis), Rostseggen-Rasen (Caricetum ferrugineae) und deren Versauerungsstadien (→ Rhododendretum ferruginei, Nardion):

Pinus mugo (dominant), *Larix decidua* (geringwüchsig), *Betula pendula, Sorbus chamaemespilus, Lonicera caerulea, Rosa pendulina, Calamagrostis varia, Polygonatum verticillatum, Cirsium erisithales, Adenostyles alliariae, Astrantia major, Veratrum album* subsp. *lobelianum, Aposeris foetida, Chaerophyllum villarsii, Petasites paradoxus, Rumex scutatus, Heracleum sphondylium* subsp. *elegans, Scabiosa lucida, Lilium martagon, Luzula nivea, Silene pusilla, Nigritella* spec. (hellblütig), *Linum perenne* subsp. *alpinum, Carex ferruginea.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Asperula aristata, Dianthus monspessulanus* subsp. *waldsteinii, Laserpitium krapfii* subsp. *gaudinii;* süd- und westalpin: *Astrantia minor.*

Azidophil: *Rhododendron ferrugineum, Luzula sylvatica, Anthoxanthum alpinum, Gentiana acaulis, Gentiana punctata, Vaccinium uliginosum* agg.

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

Ostflanke des Brenta-Hauptstockes: i Massodi, Val Perse, Bocca della Vallazza (1500–2700 m)

Die vom Gletscher überarbeitete Rundbuckellandschaft, die schroffen Felshänge, die Gras- und Zwergstrauchheiden der alpinen Stufe unterscheiden sich in ihrer floristischen Zusammensetzung nicht wesentlich von den bisher geschilderten. Ergiebiger erscheinen daher nähere Angaben zur subalpinen und montanen Stufe. Hier treffen wir stellenweise auf sehr verwitterungsanfällige Dolomite mit feingrusiger Rohbodendecke. Sie wird vorzugsweise von Silberwurz-Spalieren (Dryadetum octopetalae) besiedelt, einem ausgesprochenen Pionierstadium, das – über ein Zwischenstadium mit Zwergalpenrose (Rhodothamnetum chamaecisti) – von der *Erica*-Zwergstrauchheide (Ericetum carneae) abgebaut wird (vgl. AICHINGER 1956). Eine ähnliche Pioniergemeinschaft, aber mit höheren Ansprüchen an die Bodenfeuchtigkeit, ist die Schneepestwurz-Flur (Petasitetum nivei), die infolge des kräftigen Wurzelwerkes der Schnee-Pestwurz *(Petasites paradoxus = P. niveus)* dem abwärts wandernden Rinnen-Schutt einen ersten Halt verleiht. Ist der Boden einmal stabilisiert, kommt das Krummholz (Pinetum mugi) in breiter Front auf, alles überwuchernd, was ihm zuvor „den Weg geebnet" hat. Die für das Randalpenklima bezeichnenden höheren Niederschläge sowie die extremen orographischen Verhältnisse (ausgeprägtes Felsrelief, mächtige Schuttfelder) begünstigen hier das Niedergehölz in der Konkurrenz zum Hochwald, so daß der subalpine Krummholzgürtel hier große Ausdehnung besitzt (Obergrenze bei ca. 2300 m).

Von etwa 1900 m abwärts setzt an freien Hangrücken, die früher ausapern, die obere Bergwaldstufe mit subalpinem Fichten- und Lärchenwald (Piceetum subalpinum, Laricetum deciduae) ein, in schneereichen Senken dagegen erst ab ca. 1700 m. Schließt der Wald zu dichteren Beständen zusammen, muß das auf hohen Lichtgenuß angewiesene Krummholz seinerseits weichen. Im Unterwuchs treten dann – als Zeichen der schwer zersetzbaren Nadelstreu – bereits Sauerhumuszeiger auf.

Abb. 10:
Prächtige Primel *(Primula spectabilis)*, Reliktendemit der Gebirgsumrahmung des Gardasees.

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

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

* alpine Fels- und Schuttfluren – hochmontan-subalpine Felshänge und grusige Dolomit-Schuttfluren im Komplex mit sickerfeuchten Rinnen und Krummholz-Standorten – Nadelwaldstandorte der hochmontan-subalpinen Stufe (obere Bergwald-Stufe).

(1) Dolomitenfingerkraut-Fluren (Potentilletum nitidae) mit typischen Polster-Wuchsformen, Streifenböden:

Minuartia cherlerioides, Galium baldense agg., *Gentiana clusii, Dryas octopetala, Campanula cochleariifolia, Athamantha cretensis, Achillea atrata, Minuartia gerardii, Pulsatilla alpina, Ranunculus hybridus.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Primula spectabilis, Paederota bonarota.*

(2) Dolomitenfingerkraut-Fluren (Potentilletum nitidae), Silberwurz-Spaliere (Dryadetum octopetalae), Zwergalpenrosen-Heiden (Rhodothamnetum chamaecisti), Erika-Heiden (Ericetum carneae), Südalpine Blaugras-Halden (Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis), Schneepestwurz-Fluren (Petasitetum nivei), Krummholzfelder (Pinetum mugi), Subalpine Hochstaudenfluren (Adenostylion alliariae); alle diese Einheiten sind i. d. R. kleinräumig miteinander verzahnt.

Über der Waldgrenze und an offenen Stellen innerhalb der Waldstufe: *Dryas octopetala, Erica herbacea, Rhodothamnus chamaecistus* (ostalpine Reliktsippe mit Nord-Süd-Disjunktion), *Rhododendron hirsutum, Salix reticulata, Globularia nudicaulis, Globularia cordifolia, Carex firma, Carex sempervirens, Carex ferruginea, Ranunculus hybridus, Biscutella laevigata, Festuca pumila, Carduus defloratus, Petasites paradoxus, Tofieldia calyculata, Arabis soyeri*; in Felsspalten: *Rhamnus pumilus, Draba aizoides, Valeriana saxatilis, Kernera saxatilis.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Paederota bonarota, Primula spectabilis, Physoplexis comosa.*

Krummholzfelder (unter dem Latschendickicht bildet sich vielfach tiefergründiger Alpenhumus, so daß die Pioniergemeinschaften bald abgebaut werden): *Pinus mugo, Salix waldsteiniana, Sorbus chamaemespilus, Gentiana lutea* (! westalpin), *Cypripedium calceolus, Hierochloe australis* (hier bei 1600 m!), *Lilium martagon, Lilium bulbiferum, Aquilegia atrata, Veratrum album* subsp. *lobelianum, Rosa pendulina, Clematis alpina, Cirsium erisithales, Gymnadenia odoratissima, Rubus saxatilis, Carex aterrima, Homogyne alpina, Saxifraga moschata, Coeloglossum viride, Pseudorchis albida.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Daphne striata, Laburnum alpinum, Dianthus monspessulanus* subsp. *waldsteinii, Horminum pyrenaicum* (humose Schuttfelder, offene Weiderasen), *Phyteuma ovatum* (auch west- und zentralalpin), *Cirsium montanum* (in Hochstaudenfluren); süd- und westalpin: *Astrantia minor, Aconitum lamarckii.*

(3) Hochmontan-subalpine Lärchen- und Fichtenwälder (Laricetum deciduae, Piceetum subalpinum):

Picea abies, Larix decidua, Pinus mugo, Maianthemum bifolium, Aposeris foetida, Veratrum album subsp. *lobelianum, Lilium martagon, Cirsium montanum* (südalpin).

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

Abb. 11: Gipfelgruppe der Brenta von Osten: Guglia di Brenta, Cima Brenta Alta; Abfolge von der montanen bis zur alpinen Stufe.

Val delle Seghe (1350–1400 m)

Einer tektonischen Störungslinie folgend, trennt das Val delle Seghe mit seiner nördlichen Fortsetzung im Valle di S. Maria Flavona die östliche (niedrigere) Gruppe mit Cima dei Lasteri (2457 m) und Cima di S. Maria (2678 m) vom dolomitischen Hauptstock. Das langgestreckte, teils canyonartig eingeschnittene, teils dicht bewaldete Tal wird vom wuchtigen Rhät/Lias-Kalkklotz des Croz dell' Altissimo (2337 m) beherrscht, ein wildromantisch angelegter Felssteig gibt den Blick auf die schartige Gratlinie der Hauptgruppe frei (Abb. 11). Südostwärts mündet das Tal in die breite Senke des klimatisch begünstigten Lago di Molveno.

In diesem (schon deutlich randalpin-submediterran beeinflußten) südöstlichen Teil der Brenta-Gruppe berühren wir erstmals die montane Buchen-Tannen-Stufe (Abieti-Fagetum, bis ca. 1400 m). Mit dem ersten Auftreten der Hopfenbuche unweit des Rif. Croz dell' Altissimo wird der submediterrane Einflußbereich unverkennbar.

Das **Standortspektrum** umfaßt hier:

* montane Fels- und Schuttfluren – bewaldete, flachgründige Reliktstandorte im Komplex mit Trockenrasen – humose Laubmischwaldstandorte.

(1) Südalpine Kalk-Felsfluren (Androsaco-Drabion tomentosae) und trockenwarme Kalk-Schuttfluren (Stipion calamagrostis):

Sorbus aria, Sorbus chamaemespilus, Rhododendron hirsutum, Laserpitium siler, Achnatherum calamagrostis, Orobanche gracilis, Athamantha cretensis, Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum, Prunella grandiflora, Valeriana montana, Anthyllis

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

vulneraria, Helianthemum grandiflorum, Arctostaphylos uva-ursi, Gymnadenia odoratissima, Carduus defloratus, Arctostaphylos alpina, Rubus saxatilis, Senecio doronicum, Linum viscosum, Achillea clavenae, Linaria alpina, Veronica aphylla, Pyrola rotundifolia, Minuartia austriaca, Gymnocarpium robertianum, Rumex scutatus, Hieracium bifidum, Asplenium viride.

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Ostrya carpinifolia* (!), *Silene saxifraga, Phyteuma scheuchzeri* subsp. *columnae* (Felsnischen), *Festuca spectabilis* subsp. *spectabilis* (endemisch in Oberitalien), *Horminum pyrenaicum, Corydalis lutea* (in weiteren Arealteilen nur adventiv), *Coronilla minima* (südliches und westliches Europa), *Euphrasia tricuspidata* (Endemit der italienischen Südalpen), *Dianthus monspessulanus* subsp. *waldsteinii, Melampyrum* cf. *italicum, Festuca alpestris.*

(2) Kiefernwald auf felsigen Reliktstandorten („Pinetum sylvestris" s. l.)[1]) im Komplex mit Halbtrockenrasen (Brometalia erecti)[1]):

Pinus sylvestris, Polygala chamaebuxus, Anthericum ramosum, Buphthalmum salicifolium, Epipactis atrorubens, Laserpitium siler, Stachys recta agg., *Gymnadenia conop-*

Abb. 12:
Berg-Kratzdistel
(Cirsium montanum), ein Element der südalpinen Hochstauden-Fluren.

[1]) Die Bestände wurden nicht näher untersucht, so daß vorläufig eine unverbindliche Bezeichnung gewählt werden muß.

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

sea, Laserpitium latifolium, Peucedanum oreoselinum, Thesium bavarum, Sanguisorba minor, Dianthus carthusianorum, Trifolium montanum, Orobanche gracilis.

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Genista radiata, Festuca alpestris, Asperula aristata, Laserpitium nitidum* (Endemit der oberitalienischen Südalpen).

(3) Buchen-Tannen-Wald (Abieti-Fagetum):

Fagus sylvatica, Abies alba, Picea abies (untergeordnet), *Rosa arvensis, Aposeris foetida, Luzula nivea, Phyteuma ovatum, Phyteuma spicatum, Geranium sylvaticum, Melampyrum sylvaticum, Melittis melissophyllum.*

Mit südalpinem Verbreitungsschwerpunkt: *Laburnum alpinum, Cirsium montanum* (Abb. 12), *Melampyrum* cf. *italicum.*

NATURSCHUTZ

Die Brenta bildet mit Teilen der Adamello-Presanella-Gruppe einen 436 km² großen Naturpark. Zentrum des Fremdenverkehrs sind das Val Rendena und das Valle de Campiglio mit dem Wintersportzentrum Madonna di Campiglio, das gleich einer Spinne in einem Netz von Seilbahnen und sonstigen Aufstiegshilfen liegt.

Zwar lassen die bizarren Felsformen der zentralen Brenta eine Erschließung für den Wintertourismus nicht zu; wohl aber war es möglich, die weichen Kuppen des Monte Spinale und die vom eiszeitlichen Gletscher ausgeschürfte Talmulde zwischen der Pietra Grande und Cima del Grostè intensiv für den Wintersport zu nutzen und sie damit zu einem stellenweise vegetationslosen, dafür aber bituminösen Denkmal menschlichen Gewinndenkens umzuwandeln. Mühsam nur beginnen erste Pionierpflanzen die Wunden in der alpinen Landschaft zu schließen, während daneben sich Erosionsrinnen eintiefen und skelettierter Felsboden zurückbleibt.

Für den Sommer wiederum stellt die Brenta das berühmte (und daher schon einleitend erwähnte) „Kletterparadies" bereit. Der magische Drang zur Senkrechten erreicht unwiderstehliche Ausmaße – der Wanderer und Bergsteiger wird also in den Sommermonaten die beschauliche Ruhe und Hütteneinsamkeit vermissen. Eher campingplatzartige Zustände herrschen vor, chaotischer Rummel regiert in den Hütten.

Sehr viel milder, gleichsam von idyllischer Bescheidenheit wirkt dagegen die touristische Erschließung der in sanfte grüne Matten eingebetteten Siedlungen an der Ostseite der Brenta.

So gibt es trotz allem in dem an die 300 km² großen Gebiet immer noch zahlreiche wenig begangene Wege. Sie erschließen dem besinnlichen Wanderer, der der sensiblen Pflanzenwelt der Hochlagen wohl den geringsten Schaden zufügt, eine phantastische, nahezu unberührt wirkende Bergwelt. Sollte aber weiterhin rücksichtslos „erschlossen" werden, könnte es eines Tages heißen: „Naturparadies wegen Fütterung des Profitgeiers für immer geschlossen". An vergleichbaren Beispielen würde es nicht mangeln.

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

LITERATUR

AICHINGER, E. (1956): Die *Erica carnea*-Heiden als Vegetationsentwicklungstypen. – Angew. Pflanzensoz., 12:75–125.

CASPER, S. J. (1975): Lentibulariaceae. In: G. HEGI. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 6/1:506–550 (2. Aufl.) – Berlin, Hamburg.

EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Stuttgart.

GRABHERR, G., & L. MUCINA (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, II: Natürliche waldfreie Vegetation. – Jena, Stuttgart, New York.

HARTL, H., G. KNIELY, G. H. LEUTE, H. NIKLFELD & M. PERKO (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Klagenfurt.

HEGI, G., & H. MERXMÜLLER (1969): Alpenflora. – München.

LIPPERT, W. (1981): Fotoatlas der Alpenblumen. – München.

MAYER, H. (1977): Karte der natürlichen Wälder des Ostalpenraumes. – Centralbl. ges. Forstwesen, 94:147–153.

– (1986): Europäische Wälder. – UTB 1386. Stuttgart, New York.

MUCINA, L., G. GRABHERR & T. ELLMAUER (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, I: Anthropogene Vegetation. – Jena, Stuttgart, New York.

MUCINA, L., G. GRABHERR & S. WALLNÖFER (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, III: Wälder und Gebüsche. – Jena, Stuttgart, New York.

NOUVIANT, J., & H. HARTL (1989): Über das Vorkommen der Schopfigen Teufelskralle *(Physoplexis comosa)* am Gartnerkofel in Kärnten. – Carinthia II: 99:281–284.

OZENDA, P. (1988): Die Vegetation der Alpen im europäischen Gebirgsraum. – Stuttgart, New York.

PIGNATTI, S. (1982): Flora d' Italia, 1–3. – Bologna.

PITSCHMANN, H., & H. REISIGL (1965): Flora der Südalpen. – Stuttgart.

WAGNER, H. (1971): Natürliche Vegetation. In: Kommiss. Raumforsch. Österr. Akad. Wiss. (Hrsg.). Atlas der Republik Österreich, Karte IV/3. – Wien.

WIEBOLS, J. (1938/39): Geologie der Brentagruppe. – Jahrb. Geol. Landesanst., 88:261–350.

WITTMANN, H., A. SIEBENBRUNNER, P. PILSL & P: HEISELMAYER (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. – Sauteria, 2.

ZIMMERMANN, A. (1986):. Die blaue Blume Kärntens. – Naturmagazin „draußen", 47:60–65.

Topographische Kartengrundlage: FREYTAG & BERNDT WKS 11 ,1:50.000 (Brenta, Madonna di Campiglio, Presanella). – Wien.

Anschrift der Verfasser: Ing. Thomas STER, Wegenergasse 3, 8010 Graz; Dr. Arnold ZIMMERMANN, Hilmteichstraße 77, 8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 184_104

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold, Ster Thomas

Artikel/Article: Zur alpinen Pflanzenwelt der Brenta (Trentino, Italien) 219-241