© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark | Band 106 | S. 201—208 | Graz 1976

Ein tiefgelegenes Vorkommen subalpin-alpiner Pflanzensippen im Wildbachgraben der Koralpe (Steiermark)

Von Arnold Zimmermann

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle (im Text)
Eingelangt am 15. Oktober 1975

1. Einleitung

Tiefgelegene Vorkommen subalpiner oder alpiner Pflanzensippen sind gewöhnlich von besonderem chorologischen Interesse, da sie unter bestimmten Voraussetzungen als reliktische Zeugen eiszeitlicher Florenrefugien gelten können.

Mayer 1970:60 hebt den Wert derartiger Funde für Überlegungen zur Wald- (und Floren)geschichte mit folgenden Worten hervor: „Über rein waldgeschichtliche Untersuchungen auf pollenanalytischer Basis hinaus sollten auch alle pflanzengeographischen Hinweise zur Rekonstruktion der Wald- und Wanderungsgeschichte ausgenützt werden durch Kartierung, soziologisch-ökologische Erfassung und vergleichende Beurteilung charakteristischer Vegetationsrelikte".

Ob es sich nun auch in unserem Fall, nämlich dem Fund der Rostblättrigen Alpenrose sowie der Flechten *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. und *Cladonia amaurocraea* (Floerke) Schaer. im Wildbachgraben der Koralpe[1]) um Reliktvorkommen bzw. — anders ausgedrückt — um Dealpine im Sinne von Schustler 1923, Thorn 1957 und Schönfelder 1968 handelt, soll im weiteren diskutiert werden.

2. Geographische Lage und klimatische Situation des Gebietes

Der Wildbachgraben nordwestlich Deutschlandsberg ist ein von der Hohen Laßnitz (= Wildbach) ausgearbeitetes, tief in die Ostabdachung der Koralpe eingeschnittenes Kerbtal, das vom Rücken zwischen Schwarzkogel (1551 m) und Reinischkogel (1463 m) herabzieht. Schon westlich Schoberberg, etwa bei Kote 457, zeigt das enge Tal, „eingezwängt" zwischen Rosenkogel (1362 m) und dem Höhenrücken Sattl-Mitterspiel (± 800 m), schluchtartigen Charakter. Wie auch sonst häufig im Kristallingebirge haben wir ein konvexes Talprofil — hervorgerufen durch die starke Tiefenerosion des Wildbaches — vor uns. Die Schiefergneise des Koralpen-Altkristallins treten am Talgrund besonders linksseitig (S-, SW-Hänge) als schwer zugängliche Felskanzeln schroff hervor. (Abb. 1).

Nach Zukrigl 1973 weisen die südöstlichen Randalpen mit Glein- und Koralpe nicht nur thermische Begünstigung auf, sondern auch höhere Niederschläge, die denen der nördlichen Randalpen gleichkommen. Lokalklimatische Abweichungen spielen gerade hier eine große Rolle. So geht etwa aus Otto 1971 eine bemerkenswerte Milderung der Temperaturextreme an einem geschützten Mittelhang (Station Kraxner I, nordostexponiert am Eingang der Laßnitzklause) gegenüber in-

[1]) Im Rahmen einer Kartierungsexkursion der Floristischen Arbeitsgemeinschaft Graz im Grundfeld Glashütten (9156/2).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

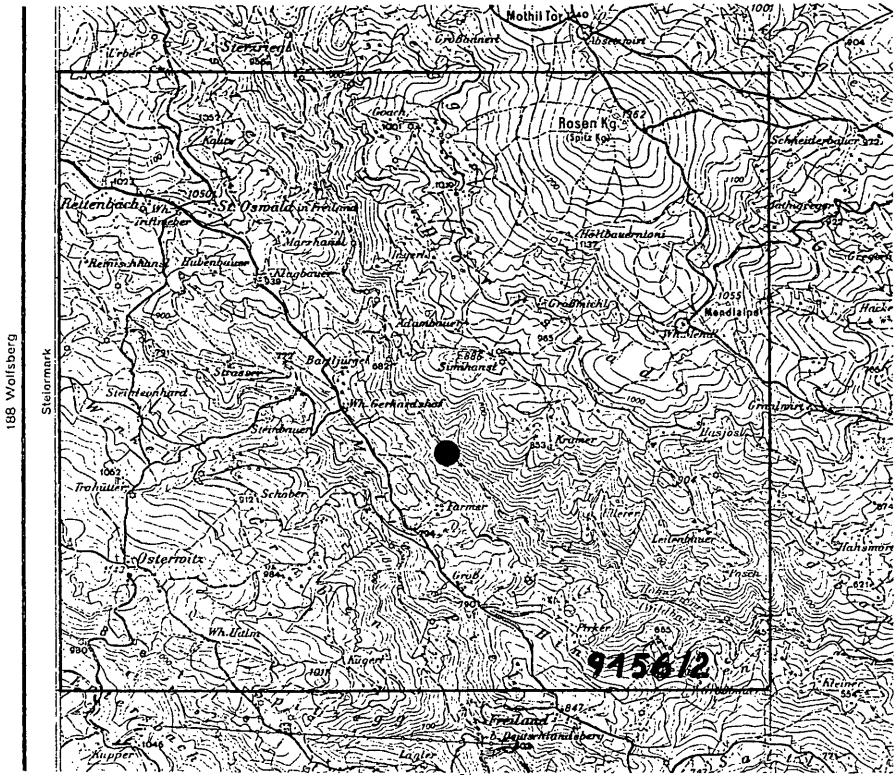

Abb. 1: Ausschnitt aus der Österreichischen Karte 1 : 50.000, Blatt 189 (Deutschlandsberg), Quadrant 9156/2. Der Punkt bezeichnet das Fundgebiet.

versionsgefährdeten offeneren Tallagen (Station Deutschlandsberg-Sulz) sehr deutlich hervor. Übertragen auf einen ausgesprochenen Schluchtstandort würde dies eine noch augenfälligere Herabsetzung der Kontinentalität (insbesondere der Sommertemperaturen) bedeuten.

Mangels einer lokalen Klimastation mögen die freilich stark interpolierten Werte nach STEINHAUSER 1964 und 1965 für den weiteren Umkreis des Untersuchungsgebietes grobe Anhaltspunkte liefern (Tab. 1, obere Zeile).

Tab. 1: Klimatische Daten:

Mittl. Temp. in ° C			Jahres-NS in mm	Dauer der Schneedecke
I	VII	Jahr		in Tagen
—3 bis —4	16 bis 17	7 bis 8	1000—1250	75—100
—2,8	17,6	7,5	1053	73

Am ehesten den Verhältnissen im Wildbachgraben entsprechende Vergleichswerte dürfte die Station Langmannsperre im Teigitschgraben (640 m) bieten (aus ZUKRIGL 1973: Tab. I): Tab. 1, untere Zeile.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

3. Floristische Aufnahme

Auf einer an der Bachabzweigung zwischen den Gehöften Simihansl und Farmer gelegenen Felsrippe (Abb. 1) stockt eine Rotföhren-Fichten-Felsheide mit einigen Büschen von *Rhododendron ferrugineum*. Der Bestand zeigt folgende floristische Zusammensetzung (Aufnahmemethode nach BRAUN-BLANQUET 1964):

B₁ (höhere Baumschicht):
°*Pinus sylvestris* 3 . 1 (ca. 12 m; Stamm-ϕ 20—30 cm, Kronenform ± walzlich)
°*Picea abies* 2 . 1

B₂+S (niedrige Baumschicht und Strauchschicht; 1—7 m):

°Abies alba 1 . 1	*Frangula alnus* +
°*Picea abies* + (z. T. abgest.)	*(Pinus sylvestris)*
°*Betula pendula* +	°*(Rhododendron ferrugineum)*
°*Sorbus aucuparia* +	

K (Krautschicht):

°*Vaccinium myrtillus* 5 . 5 (kniehoch!)	*Picea abies* +
°*Vaccinium vitis-idaea* 2 . 3	*Abies alba* +
°*Avenella flexuosa* +	

M (Moosschicht):

°*Bazzania trilobata* 4 . 4	°*Rhythidiadelphus triquetrus* +
°*Dicranum scoparium* 3 . 3	°*Cladonia rangiferina* +
°*Pleurozium schreberi* 1	*Cladonia chlorophaea* +
°*Hylocomium splendens* 1	*Cladonia digitata* +
Leucobryum glaucum 1	*Cladonia spec.* +
°*Sphagnum nemoreum* +	*Parmelia saxatilis* +

Aufnahmefläche: 20 m². Seehöhe: 660 m. Lok. Expos.: NW—W; Beschattung durch den Gegenhang. Hangneigung: Felsstufen mit durchschnittl. 30 ° Neigung. Substrat: rohhumusreicher A—C-Boden (40—50 cm) über quarz- und feldspatreichen Paragneisen. Aufnahmedatum: 13. 6. 1974. Deckung von K + M: 100 %. *Rhododendron* entlang der Felsbalmen und -nischen. An Felsen und Bäumen u. a. reichlich *Parmelia caperata, Cetraria glauca, Lepraria chlorina* (hohe Luftfeuchtigkeit!). Die mit ° gekennzeichneten Arten treten auch in den von MAYER 1970 und 1974 beschriebenen Vaccinio-Pineta mit *Rhododendron ferrugineum* mit meist hohen Stetigkeitswerten auf.

Diese — infolge ihrer substratbedingt geringen Ausdehnung besser als Gesellschafts f r a g m e n t zu bezeichnende — Rotföhren-Fichten-Felsheide birgt in ihrem Unterwuchs durchwegs weit verbreitete Nadelwald-Arten; lediglich die unmittelbare Nachbarschaft von *Rhododendron ferrugineum* verleiht diesem Bestand eine besondere Note. Bemerkenswert scheint auch der an subalpine Höhen gemahnende kniehohe, fast buschige Wuchs der Heidelbeere. Im Arealtypenspektrum treten die borealen und subborealen Arten stark hervor, als Gruppenmenge (Anteil der Deckungswerte) dominieren die borealen Elemente (45,3 %). Damit fügt sich diese Heide auch in dieser Hinsicht gut in die oben erwähnten Vaccinio-Pineta MAYER's ein; allerdings stellt sich die Frage, welches Gewicht dem Fehlen der Grünerle und der Schneeheide hier beizumessen wäre (vgl. S. 205 bzw. das Aufnahmematerial MAYER's).

An die Aufnahmefläche grenzen blockige Gneisfelsen mit einigen krüppeligen Kiefern und Lärchen, gesäumt von Alpenrosen-Buschwerk (s. oben). In lokaler Nordexposition siedelt hier eine Kryptogamen-Gesellschaft, die durch das relativ reichliche Auftreten der arktisch-alpinen „Moosflechte" *Cetraria cucullata* ihr be-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

sonderes Gepräge erhält. Diese Sippe ist eine bezeichnende Leitart des windharten, alpin-boreal-kontinentalen Verbandes Cetrarion nivalis (KLEMENT 1955). Nach POELT 1969 kommt *C. cucullata* gelegentlich zwar auch auf Rohhumusböden lichter Heidewälder vor, ihr eigentlicher Lebensraum ist aber doch die alpine Stufe, wo sie bis zur Schneegrenze ansteigt (BERTSCH 1964, GAMS 1967, FREY 1969, OZENDA & CLAUZADE 1970). In tieferen Lagen ist sie demzufolge als Seltenheit zu betrachten (POELT 1969); so wurde *C. cucullata* in Süddeutschland erst an einem einzigen Tieflagen-Standort nachgewiesen (DOPPELBAUR in POELT 1953:233). Dieses Vorkommen wäre nach POELT 1963 ähnlich zu beurteilen wie jenes von *Cetraria nivalis* in der Lüneburger Heide (KLEMENT 1952).[2]) Im Wildbachgraben finden sich in ihrer Gesellschaft unter anderen: *Vaccinium myrtillus, Dicranum scoparium, Polytrichum formosum, Bazzania trilobata, Leucobryum glaucum, Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, Cladonia squamosa.*

Südostseitig tritt unter dem lockeren Schirm kümmernder Baumgestalten *Cetraria cucullata* mengenmäßig stark zurück, xero- bzw. thermophile Arten gewinnen die Oberhand; *Polytrichum piliferum, Hedwigia albicans* und *Hypnum cupressiforme* kennzeichnen den Expositionsunterschied. Besonders erwähnenswert ist in dieser Synusie neben der bereits genannten *Cetraria cucullata* die der subsect. Unciales angehörende „Säulenflechte" *Cladonia amaurocraea* (det. J. POELT). Ähnlich wie die vorige Sippe ist auch diese Art hauptsächlich in den höheren Gebirgen bzw. in den kühlen Regionen beheimatet (OZENDA & CLAUZADE 1970 u. a.), wo sie als Kennart des windausgesetzten *Cladonietum alpestris* (KLEMENT 1955) humose Blockhalden, in tieferen Lagen auch lichte Nadelwaldheiden besiedelt (SANDSTEDE 1931, POELT 1969, FREY 1969). Wir können also *C. amaurocraea* ökologisch der alpinen *Cetraria cucullata* zur Seite stellen. Im Verein mit *Rhododendron ferrugineum* ergibt sich somit ein Block d e a l p i n e r Arten im Bereich einer offenen Kiefern-Dauergesellschaft, dessen Dasein im Bereich der Laubwaldstufe sich kaum durch bloßen Zufall (bzw. noch weniger durch Auspflanzung von Menschenhand) erklären läßt. Die Ursprünglichkeit dieses eigentümlichen Vorpostens einer alpinen Flora kann jedenfalls als gesichert gelten und als Basis für Überlegungen zum Refugialcharakter dieses Standortes herangezogen werden.

Gegen Norden mündet die in der Aufnahme beschriebene Kiefern-Fichten-Heide in eine senkrecht gegen NNW abstürzende Wand. Hier haben dicht unter der Felskante in feuchten, von *Sphagnum quinquefarium* und *Mylia taylorii* ausgekleideten Spalten abermals mehrere *Rhododendron*-Büsche Fuß gefaßt. Wenig tiefer treten als Begleitarten u. a. *Huperzia selago* und *Dicranodontium denudatum* auf. Auch diese fast „waldmoorartige" Pflanzengemeinschaft über nacktem Fels weist auf hohe Luftfeuchtigkeit des Biotopes hin.

4. Überlegungen zur Reliktfrage

Bis heute sind, zumindest in der Steiermark, so gut wie keine Funde von *Rhododendron ferrugineum* unterhalb der mittleren Montanstufe (durchschnittlich 900—1200 m; ZUKRIGL 1973) bekannt geworden; Ähnliches mag auch für die beiden erwähnten Flechten gelten. Schon HAYEK 1911—14 und 1923 stellte fest, daß *Rhododendron ferrugineum* in der ganzen Kette der Zentralalpen besonders zwischen 1800 und 2200 m ausgedehnte Bestände bildet, auch bis 1000 m herabsteigt, aber nur ausnahmsweise in Höhen unter 1000 m gedeihen dürfte. In der Steiermark bildet diesbezüglich m. W. nur das Reliktvorkommen über dem Serpentin des Kirchkogels (EGGLER 1954, MAURER 1966) eine Ausnahme. Für das Klagen-

[2]) POELT steht der von KLEMENT in diesem Fall vertretenen Reliktthese mit einiger Skepsis gegenüber.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

furter Becken gibt SCHARFETTER 1938 folgende tiefgelegene Standorte von *Rhododendron ferrugineum* an: Sultschnig (ca. 500 m), Kum (Petelin) bei Rosegg, Dobrova bei Villach, Pyramidenkogel (700 m), Tiebelgraben bei Poitschach auf Phyllit (850 m). An all diesen Stellen ist *R. ferrugineum* nach SCHARFETTER als Glazialrelikt aufzufassen (vgl. auch GAMS 1933, SCHARFETTER 1953). Auf schattseitigen Extremstandorten der Innenalpen existieren *Rhododendron*-Tieflagen-Kiefernwälder (Vaccinio-Pineta rhododendretosa ferruginei) mit *Rhododendron ferrugineum*, die MAYER 1970 und 1974 als Reste frühpostglazialer Heide-Kiefernwälder und damit als Reliktgesellschaften deutet. Ebenso hält er auch natürliche, bodensaure Silikat-Kiefernwälder mit Grünerle und Schneeheide im Raum Hafning in der Buckligen Welt (ca. 400—600 m) für Vegetationsrelikte in obigem Sinn mit einstigem Vorkommen von *Rhododendron ferrugineum* (MAYER 1970); eine Auffassung, die allerdings erst weiter zu unterbauen wäre. Für ein von der Nordalpenkette abgesprengtes Vorkommen im Alpenvorland bei Kißlegg im Allgäu ziehen WALTER & STRAKA 1970 ebenfalls eine historische Interpretation in Erwägung.

Wenn wir nun auf die floristischen und standörtlichen Verhältnisse im Wildbachgraben zurückkommen, so müssen wir ähnliche Gegebenheiten zum Vergleich heranziehen. So können wir beispielsweise eine Häufung dealpiner Sippen in tieferen Lagen auch — und hier in wesentlich umfangreicherem Ausmaß — am niederösterreichischen Alpenostrand beobachten; aber auch im Steirischen Randgebirge (WIDDER 1971) oder im Grazer Paläozoikum (MAURER 1968, ZIMMERMANN 1973 a) finden wir analoge Verhältnisse. In all diesen Fällen gibt es genügend Anzeichen, um für diese ± disjunkten Arealteile zumindest letzteiszeitliches Alter zu postulieren (MERXMÜLLER 1952—54, WENDELBERGER 1963, NIKLFELD 1967, ZIMMERMANN 1972, 1973 b).[3]) Der Kern der Argumentation läßt sich etwa folgendermaßen umreißen: Besiedelt eine Gebirgssippe klimatisch oder edaphisch extreme Sonderstandorte („Grenzstandorte"; LÖTSCHERT 1969) in zur letzten Eiszeit unvergletschert gebliebenen Alpenrandgebieten — weitab von ihrem Hauptverbreitungsgebiet, so wird man sie an dieser Stelle in der Regel als Eiszeitrelikt interpretieren dürfen. So ist z. B. SCHARFETTER 1938:311 mit anderen Autoren der — freilich nicht immer ungeteilten — Ansicht, „. . . daß sich außerhalb des vergletscherten Gebietes, am Rande der Vereisung, die aus dem Alpeninnern verdrängte Alpenflora angesiedelt hat und daß Reste dieser Pflanzenwelt als „Glazialrelikte" sich bis heute in den Vorbergen an Felswänden, im Hügellande an feuchtkalten Stellen erhalten haben". Dieser Auffassung schließt sich auch das heutige Schrifttum weitgehend an. (Über „dealpine Relikte" in allgem. vgl. u. a. SCHUSTLER 1923, THORN 1957, HOLUB & JIRÁSEK 1967, SCHÖNFELDER 1968, WALTER & STRAKA 1970).

Diese eben als wesentlich herausgegriffenen Kriterien eines Reliktstandortes treffen mit gewissem Vorbehalt auch für unsere Lokalität im Wildbachgraben zu. Denn der, gemessen am warmtemperierten, offenen Hügelland zweifellos feuchtkalt zu nennende Schluchtstandort dürfte sich zur letzten Eiszeit wohl im Schwankungsbereich der damaligen Waldgrenze befunden haben[4]), ist aber, mitten im großen Alpenostrand-Refugium gelegen, vom Eis nicht mehr erreicht worden. Die oben gemachte Einschränkung bezieht sich nun auf die relativ geringe Entfernung des Wildbachgrabens vom Hauptkamm der Koralpe. Die nächstgelegene Gipfelflur, die sich über die auf rund 1540—1600 m herabgedrückte Waldgrenze erhebt, ist nur etwa 7 km entfernt (Glashüttenkogel, 1762 m). Der dazwischenliegende Hö-

[3]) Umgekehrt könnte das Vorkommen von *Rhododendron* als Hinweis auf eiszeitliche Waldgrenznähe gedeutet werden (vgl. dazu S. 201, Zitat MAYER!).

[4]) Näheres über diesbezügliche Argumente und Indizien ist in den genannten Arbeiten zu finden.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

henrücken Mitteregger Kogel—Osterwitz—Spitzegg weist Höhen um ± 1000 m auf. Eine (vielleicht rezente) Verbreitung der leichten Diasporen von *Rhododendron* bzw. der erwähnten Flechten durch den Wind bis zum Wildbachgraben kann auf Grund der Geländegestaltung deshalb nicht ganz ausgeschlossen werden. Auf der anderen Seite spricht zumindest nichts g e g e n die Version einer reliktischen Restflora aus der Eiszeit.

Die klimatische Situation ist, wie schon eingangs mehrfach erwähnt, durch den Schluchtcharakter geprägt (Abschnitt 2). Da nun nach JÄGER 1968 luftfeuchte, geschützte Täler am Süd- und Südostalpenrand noch die OK- (Ozeanitäts-) Stufe II aufweisen können, ist dies auch für den manche subillyrische Art bergenden Wildbachgraben wahrscheinlich. Und JÄGER 1968:177 schreibt zur Charakterisierung dieser Ozeanitätsstufe unter anderem: „Das eigentliche OK II-Gebiet dagegen zeichnet sich noch durch ein kühlfeuchtes Klima aus, das zahlreichen dealpinen Arten die Überdauerung bis in die heutige Zeit ermöglichte". Darüberhinaus sind felsige Engtäler durch ein lokalklimatisches Mosaik charakterisiert, in dem expositionelle Unterschiede sehr zum Tragen kommen. Damit wäre die Voraussetzung eines standörtlich vielfältigen Lebensraumes gegeben, auf die NIKLFELD 1973:59 hinweist: „Bei einem Zurückpendeln des Klimas werden sich solche Arten in besonders geeignete Gebiete und Kleinlebensräume zurückgezogen und sich dort am ehesten in Restpopulationen, als „Relikte" erhalten haben".

Auch die regionalen Meßwerte (Tab. 1, oben) zeigen immerhin, daß wir uns in einem Klimabereich befinden — die regionalen Klimadaten „dealpiner" Sammelbecken am niederösterreichischen Alpenostrand weichen z. T. nur geringfügig ab (ZIMMERMANN 1972, ZUKRIGL 1973) — der bei Vorhandensein geeigneter Biotope dealpinen (im historischen Sinn!) Sippen durchaus kontinuierlich auch über die postglaziale Wärmeperiode hinweg Existenzmöglichkeit bieten konnte.

Damit käme unser engeres Aufnahmegebiet nicht nur von chorologischer und orographischer Seite her, sondern auch in klimatischer Hinsicht als eiszeitliches Kleinrefugium in Frage, wenn auch ein definitiver Beweis vorläufig nicht erbracht werden kann.

Noch eines aber sei hier gesagt. Die leider heute immer weiter und rascher vordringende „Erschließung" bisher fast unberührter Engtäler hat gewöhnlich die Zerstörung interessantester Standorte zur Folge. Mit der Zerstörung des Lebensraumes und seiner spezifischen Lebewelt gehen aber der Wissenschaft wie auch dem Praktiker ökologische Indikatoren und „historische Dokumente" verloren, deren Wert uns heute allmählich bewußt wird.

Herrn Univ.-Prof. Dr. Josef POELT habe ich für Bestimmungshinweise *(Cladonia amaurocraea)* zu danken.

5. Zusammenfassung

Im Wildbachgraben nordwestlich Deutschlandsberg (Südweststeiermark) wurden im Rahmen einer Kartierungsexkursion der Floristischen Arbeitsgemeinschaft Graz *Rhododendron ferrugineum* sowie die arktisch-alpinen Flechten *Cetraria cucullata* und *Cladonia amaurocraea* in Talnähe bei ca. 660 m Seehöhe gefunden. Die Vergesellschaftung dieser Arten wird beschrieben, ihre Herkunft und mögliche Reliktnatur im Zusammenhang mit Soziologie bzw. Orographie und Klima des Fundgebietes diskutiert.

6. Literatur

BERTSCH K. 1964. Flechtenflora von Südwestdeutschland. — 2. Aufl., Stuttgart.

BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie — Grundzüge der Vegetationskunde, 3. Aufl. — Wien, New York.

EGGLER J. 1954. Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Ser-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

pentingebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 84:25-37.

FREY E. 1969. Flechten. Unbekannte Pflanzenwelt. — Hallwag-TB., 89.

GAMS H. 1933. Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. — Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere, 5:7-37.

— 1967. Kleine Kryptogamenflora, 3. Flechten (Lichenes). — Stuttgart.

HAYEK A. 1911—14. Flora von Steiermark, 2/1. — Berlin.

— 1923. Pflanzengeographie von Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 59:1-208.

HOLUB J. & JIRÁSEK V. 1967. Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. — Folia Geobot. Phytotaxon., 2:69-113.

JÄGER E. 1968. Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. — Feddes repert., 79:157-335.

KLEMENT O. 1952. *Cetraria nivalis*, die Schneeflechte, ein bemerkenswertes Eiszeitrelikt der Lüneburger Heide. — Beitr. Naturk. Niedersachsens, 5:93-97.

— 1955. Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. In: W. ROTHMALER & A. SCAMONI. Beiträge zur Vegetationskunde, I. — Feddes repert., Beih. 135:5-194.

LÖTSCHERT W. 1969. Pflanzen an Grenzstandorten. — Stuttgart.

MAURER W. 1966. Flora und Vegetation des Serpentingebietes bei Kirchdorf in Steiermark. — Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. Joanneum Graz, 25:13-76.

— 1968. Die Hopfenbuche *(Ostrya carpinifolia)* bei Weiz. — Weiz, Geschichte und Landschaft in Einzeldarstellungen, 9/1:5-14.

MAYER H. 1970. Zum Reliktvorkommen von *Alnus viridis* und *Rhododendron ferrugineum* in Tieflagen der Ostalpen. — Mitt. Int. Ver. Vegetationsk., Ostalp.-Dinar. Sekt., 10/2:59-63.

— 1974. Wälder des Ostalpenraumes. — Stuttgart.

MERXMÜLLER H. 1952—54. Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen, I—III. — Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere, 17:96 bis 133, 18:135-158, 19:97-139.

NIKLFELD H. 1967. Das Alter der submediterranen und illyrischen Flora und Vegetation am niederösterreichischen Alpen-Ostrand. — Mitt. Int. Ver. Vegetationsk., Ostalp.-Dinar. Sekt., 7:153-162.

— 1973. Über Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Österreich und einigen Nachbargebieten. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 113:53-69.

OTTO H. 1971. Die Temperaturumkehr in der Südweststeiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 101:97-118.

OZENDA P. & CLAUZADE G. 1970. Les Lichens. Étude biologique et flore illustrée. — Masson, Paris.

POELT J. 1953. Mitteleuropäische Flechten, I. — Mitt. Bot. Staatssamml. München, 1:230-238.

— 1963. Flechtenflora und Eiszeit in Europa. — Phyton, 10:206-215.

— 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. — Lehre.

SANDSTEDE H. 1931. Die Gattung *Cladonia*. In: L. RABENHORST. Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 9/4 2. — 2. Aufl., Leipzig.

SCHARFETTER R. 1938. Das Pflanzenleben der Ostalpen. — Wien.

— 1953. Biographien von Pflanzensippen. — Wien.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

SCHÖNFELDER P. 1968. Adalpin-dealpin, ein historisch-chorologisches Begriffspaar. — Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N. F., 13:5-9.

SCHUSTLER F. 1923. The dealpines, their nature and importance. — Věstnik I. sjezdu Čechoslovenskych botaniku v Prace: 57—58.

STEINHAUSER F. 1964. Das Klima der Steiermark (II). — Atlas der Steiermark. Graz.

— 1965. Das Klima der Steiermark (III): Karte 1. — Atlas der Steiermark. Graz.

THORN K .1957. Praealpin-dealpin, Wandlungen eines Arealbegriffes. — Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N. F., 6/7:79-88.

WALTER H. & STRAKA H. 1970. Arealkunde; Floristisch-historische Geobotanik. — Einführung in die Phytologie, 3/2. — 2. Aufl., Stuttgart.

WENDELBERGER G. 1963. Die Relikt-Schwarzföhrenwälder des Alpenostrandes. — Vegetatio, 11:265-288.

WIDDER F. 1971. Umfang und Areal von *Primula villosa*. — Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere, 36:74-109.

ZIMMERMANN A. 1972. Pflanzenareale am niederösterreichischen Alpenostrand und ihre florengeschichtliche Deutung. — Diss. Botanicae, 18.

— 1973 a. Hochgebirgspflanzen in der Laubwaldstufe (II). Die niederösterreichisch-steirischen Kalkvoralpen und das Grazer Bergland. — Der Alpengarten, 16/2:2-7.

— 1973 b. Hochgebirgspflanzen in der Laubwaldstufe (IV). Gedanken zur Entfaltung und Prägung der Areale. — Der Alpengarten, 16/4:11-15.

ZUKRIGL K. 1973. Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. — Mitt. Forstl. Bundesversuchsanst. Wien, 101.

Anschrift des Verfassers: Dr. Arnold ZIMMERMANN, Institut für Systematische Botanik der Universität Graz, 8010 Graz, Holteigasse 6 und Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Heinrichstraße 5, 8010 G r a z.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 106

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Arnold

Artikel/Article: Ein tiefgelegenes Vorkommen subalpin-alpiner Pflanzensippen im Wildbachgraben der Koralpe (Steiermark). 201-208