©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz	16/17	1–88	1987

Aus dem Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz.
Leiter: Univ.-Prof. Dr. F. WOLKINGER.

Die Vegetation des „mittleren Murtales" (Nordteil)

Mit Erläuterungen zur Karte der aktuellen Vegetation des „mittleren Murtales" (Nordteil), 1:25.000[1)]

Von Arnold ZIMMERMANN

Zusammenfassung

Im Zuge der Erhebung schützenswerter Biotope in der Steiermark (Kurzbezeichnung „Biotopkartierung") und der Erstellung sogenannter „Naturraumpotentialkarten" wurde eine Karte der aktuellen Vegetation des „mittleren Murtales" (Nordteil), 1:25.000, ausgearbeitet.

Es handelt sich hiebei um ein rund 225 km^2 großes Gebiet, das sich über Teile der politischen Bezirke Bruck a. d. Mur und Graz-Umgebung erstreckt. Wesentliches Landschaftselement ist das Durchbruchstal der Mur durch das Randgebirgskristallin und den Nordrand des Grazer Paläozoikums. Für die Erstellung der Karte wurden folgende Hilfsmittel verwendet: (1) Geländeerhebung (Gegenhangkartierung, Stichprobenerhebungen im Bestand), (2) Luftbildauswertung und (3) Literaturvergleich.

In der Karte werden aufgrund der Auswertung von fast 500 (Biotop-) Aufnahmen 30 Grundeinheiten unterschiedlicher soziologischer Rangstufe (meist Assoziationskomplexe) ausgewiesen. Die Grundeinheiten sind ihrerseits zu 6 Kategorien gruppiert, ausgehend von den zonalen und extrazonalen sowie den (reliktären) azonalen Serien. Diesen ist die Serie anthropogen geprägter Vegetationstypen gegenübergestellt, angeordnet nach steigendem Hemerobiegrad. Die letzte Gruppe, die „Regenerationsphasen", leitet als Initialentwicklung wieder zum potentiellen Zustand über. Für jede Einheit wird, soweit möglich und zweckmäßig, eine knappe phytozönologische, standörtliche und chorologische Kennzeichnung gegeben.

Um zu zeigen, wie sich die unterschiedenen Einheiten in den landschaftsökologischen Rahmen einfügen, wird eine physiographische Gebietscharakteristik vorangestellt. Deutliche Kausalbeziehung besteht zum lokalgebundenen ökologischen Faktorenkomplex (Geologie, Relief, Lokalklima, Boden) und zur (jüngeren) Vegetationsgeschichte. Der regionalklimatische Einfluß tritt demgegenüber zurück, äußert sich aber doch z. B. im gehäuften Vorkommen illyrischer Florenelemente. Den alles überprägenden anthropogenen Einfluß bezeugt das weite Auseinanderklaffen von realer und potentieller natürlicher Vegetation, speziell in den Haupttälern und auf Durchschnittsstandorten in Hanglage.

[1)] Erschienen in: Mitt. Abt. Bot. Landesmuseum Joanneum Nr. 15 (1986) bzw. als Beilage zu Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz Nr. 5/6 (1986).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aus der Verflechtung des Vegetations- und Florenmosaiks mit der Gebietsphysiographie ergeben sich Ansätze zu einer phytogeographischen Raumgliederung. Es werden 17 in bezug auf Klimacharakter, Morphologie, Geologie, natürliche Vegetation, Flora und vorherrschende Nutzungsform jeweils relativ homogene Teilräume unterschieden. Aus der Raumgliederung lassen sich wiederum Hinweise auf Teilraum-spezifische Bewirtschaftungsvorteile (im Sinne ökologisch vorteilhafter Nutzungsformen) gewinnen.

Mittels Profilschnitten werden repräsentative Vegetationstypen in ihrer Abhängigkeit vom lokalgebundenen ökologischen Faktorenkomplex erfaßt, um so den Aussagewert der flächigen Darstellung zu erhöhen.

Summary

A map of the present vegetation of the middle part of the Mur-valley in Styria (Austria), 1:25.000, was elaborated. It was intended to be a contribution to the project documenting of biotopes needing environmental protection in the province of Styria (biotop-inventory) and to the project called „Maps of the Natural Environment's Potential in Styria".

The investigated area of 225 km^2 includes parts of two political districts (Bruck/Mur and Graz-Umgebung). Most significant for the landscape of the requested area is the valley of the river Mur cutting through the crystalline border mountains and the adjacent zone of Palaeozoic mountains surrounding Graz in the north.

The following methods were employed in preparing the map: (1) field observation (mapping from parallel slopes, random sampling within the biotopes), (2) aerial photo interpretation and (3) evaluation of the published data.

Referring to almost 500 biotope investigations it was possible to distinguish 30 basic units of different sociological rank (mainly association-complexes). These units can be grouped into 6 categories, starting with the zonal and extra zonal as well as the (relic) azonal series. They are confronted with the series of anthropogenically influenced vegetation types, which are arranged according to their increasing degree of hemeroby. The latter types are followed by a series representing regeneration steps which lead from initial points of development again to conditions of potential vegetation. Each basic unit is described, whenever possible and useful, by means of short phytocoenological, habitat and chorological markings.

At the beginning a physiographic area-characteristic is given to show how the different units fit into the ecological frame of the landscape. Distinctive causative relations exist between the locally-linked ecological complex of factors (geology, relief, local climate, soil) and the (more recent) history of vegetation. The regional climatic influence is minor but does express itself to some respect, for instance, in the accumulation of Illyrian flora-elements. The anthropogenic influence is the strongest one and is documented by the great gap between the actual and potential vegetation, especially evident in the main valleys and in average conditioned habitats of the slopes.

The coincidence of vegetational and floristical patterns with physiographical factors initiated the attempt to structure the area indicated phytogeographically: in relation to the climate character, morphology, geology, natural vegetation, flora and main forms of cultivation, 17 comparatively homogeneous units were separated. Vice-versa these structural units give indications how to use the respective areas to better advantage (in the sense of ecologically advantageous forms of exploitation).

To enhance the information given by the map, profile-cuts are included locating microbiotopes and showing their dependence on the local-ecological factor-complex.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Inhalt

1. Einleitung 4

2. Physiographie des Kartierungsgebietes 5
2.1. Lage 5
2.2. Regionale Klimasituation 6
2.3. Lokalgebundener ökologischer Faktorenkomplex 8
2.3.1. Geologie 8
2.3.2. Relief 13
2.3.3. Lokalklima 14
2.3.4. Böden 16

3. Historischer Überblick zur Vegetationsentwicklung 22
3.1. Nacheiszeitliche Waldgeschichte 22
3.2. Anthropogener Einfluß 22

4. Potentielle natürliche Vegetation 24

5. Flora 27

6. Phytogeographische Raumgliederung 31

7. Erläuterungen zur Vegetationskarte 37
7.1. Kartierungsmethoden und Kartierungseinheiten 37
A. Zonale und extrazonale Einheiten (01—10) 39
B. Azonale (z. T. reliktäre) Einheiten 54
a) grundwasserfern (11—15) 54
b) grundwassernah, hangwasserbeeinflußt (16—21) 61
C. Anthropogene Ersatzgesellschaften 68
a) extensiv (22—25) 68
b) intensiv (26—27) 74
D. Regenerationsphasen (28—30) 78
7.2. Vegetationsprofile (I, II) 81

8. Schrifttum 83

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1. Einleitung

Aus der immer kritischer werdenden Umweltsituation erwächst auf amtlicher Ebene ein gesteigerter Bedarf nach planungsrelevanten Unterlagen. Einen wesentlichen Schritt zur Schaffung solcher Unterlagen stellen sogenannte **Naturraumpotentialkarten** (NPK) dar, wie sie für den politischen Bezirk Radkersburg als Pilotprojekt bereits vorliegen (z. B. OTTO & ZÖHRER 1983).

Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung (Landesbaudirektion, Fachabteilung Ib) wurde daher eine **Karte der aktuellen Vegetation des „mittleren Murtales"** (Nordteil), 1:25.000, erstellt. Sie setzt zusammen mit weiteren Kartierungen das Konzept der Naturraumpotentialkarten in dieser Richtung fort. Über den Gesamtbearbeitungsstand der NPK „Mittleres Murtal" kann aus den „Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000" (EBNER 1983) Näheres entnommen werden.

Wenngleich das „mittlere Murtal" aus der Sicht der Raumplanung ein ausgesprochener „Zentralraum" ist, gibt es hiezu noch keine großmaßstäbigen vegetationskartographischen Bearbeitungen, kleinste Teilräume (Serpentingebiet Kirchdorf-Traföß: MAURER 1966; Schöckl: EGGLER 1952) ausgenommen. Von EGGLER stammt auch eine — heute bereits veraltete — Vegetationskarte der Umgebung von Graz im Maßstab 1:75.000 (EGGLER 1933). Auf die Fortschritte der Vegetationskunde in den letzten Jahrzehnten stützen sich die Darstellung des Weizer Berglandes 1:50.000 (PRATL 1970) und Vegetationsprofile (Waldtypen) aus dem Bezirk Graz-Umgebung (OTTO & HÜBL, 1971). Als besonders wertvoll für die Beurteilung und Gliederung montaner Waldgesellschaften im Untersuchungsgebiet erweist sich die monographische Bearbeitung durch ZUKRIGL 1973; der Maßstab der beigefügten Vegetationskarte von ca. 1:2,000.000 (den gesamten Ostalpenrand umfassend) ist für Planungszwecke allerdings unzureichend.

Tragendes Leitmotiv örtlicher Entwicklungskonzepte sollte laut Steiermärkischem Raumordnungsgesetz 1974 § 3(4) nicht zuletzt die **Erhaltung und Wiederherstellung eines ausgewogenen Haushaltes der Natur als Lebensgrundlage** sein. Der heute unbestrittenen ökologischen Notwendigkeit des Naturschutzes sei seine — vielleicht ebenso wichtige — ideelle Bedeutung zur Seite gestellt. Nur Naturbiotope existieren im geschlossenen Kreislauf natürlicher Gesetzmäßigkeiten. Sie entwickeln langfristig wirksame Anpassungsstrategien ohne „Hilfestellung" durch den Menschen; zumindest so lange, als nicht ihre Widerstandskapazität gegen Schadeinflüsse irreversibel überschritten wird (Schlagwort „Waldsterben"). Der Kreis von der ideellen zur praxisbetonten Bedeutung schließt sich insofern, als die Wissenschaft gerade aus natürlichen Abläufen Schlüsse zu ziehen vermag, die unter Umständen zu einer effektiveren, weil naturkonformen Praxis im Umgang mit den natürlichen Ressourcen zurückführen können; als Beispiel in dieser Richtung seien die Forschungsergebnisse aus dem Modell „Urwald Rothwald" genannt (z. B. NEUMANN 1978). An Biotopen „aus zweiter Hand" sind solche Spontanentwicklungen nicht mehr unverfälscht nachvollziehbar, weil die Steuerung der Abläufe oder zumindest die „Starthilfe" willkürlich durch den Menschen erfolgte. Der Mensch simuliert aber natürliche Vorgänge, ohne — beim heutigen Kenntnisstand — die tatsächlichen Systemvernetzungen in ihrer letzten Konsequenz wirklich vorausberechnen zu können. Deshalb sei nachdrücklich auf den prospektiven Wert von **Natur-**, insbesondere auch **Waldreservaten**, verwiesen. In ähnlicher Weise wird auch der naturwissenschaftliche Modellcharakter ungenützten „Ödlandes" unterschätzt. Nicht jeder ungenutzte Quadratmeter ist ein nutzloser Quadratmeter!

Die Geländearbeiten wurden von der Steiermärkischen Landesregierung finanziert. Für die Mithilfe bei Geländeaufnahmen danke ich meiner Frau Irmgard, für fachliche Diskussionen Herrn Dr. H. OTTO (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Rechtsabteilung 6, Fachstelle Naturschutz), für die Übermittlung von Bodenkarten Herrn Dr. M. EISENHUT (Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Außenstelle Graz). Mühe bereiteten vor allem die Redaktionsarbeiten im Zusammenhang mit dem Kartendruck. Diesbezüglich bin ich Herrn Mag. Dr. D. ERNET und seinen Mitarbeitern E. BREGANT und Dr. A. ARON (alle Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Botanik) zu besonderem Dank ver-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

pflichtet. Weiters danke ich Herrn Dipl.-Ing. J. KITZMÜLLER (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landesbaudirektion, Fachabteilung Ib), Herrn J. FLACK (Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Geologie) und dem Institut für Umweltgeologie der Forschungsgesellschaft Joanneum für drucktechnische Beratung und diesbezügliche Hilfen. Mein besonderer Dank gilt schließlich Frau R. HÖLLRIEGL für die vorbildliche Reinzeichnung der Karte und die sorgfältige Ausführung der übrigen Graphiken.

Abkürzungen und Erläuterungen:

DA	=	Differentialarten im weiteren Sinne (spezifisch für Subtypen)
EG	=	Ersatzgesellschaft
KE	=	Kartierungseinheit
ug.	=	untergeordnet
K., O., V., UV.	=	Klasse, Ordnung, Verband, Unterverband (synsystematische Rangstufen)
*	=	geographische Differentialart

Fettgedrucke Pflanzennamen im Abschnitt 7 bedeuten Leitarten bzw. Differentialarten, meist dominant.

2. Physiographie des Kartierungsgebietes

Neben den Eingriffen des Menschen ist es in erster Linie die physiographische Situation, die das Vegetationsgefüge am unmittelbarsten prägt. Im folgenden werden daher die wichtigsten physischen Faktoren des Gebietes, wie geographische Lage, Allgemeinklima, Lokalklima, Relief, Geologie und Böden stichwortartig behandelt. Besonders die vier letzteren — zum lokalgebundenen „ökologischen Faktorenkomplex" zusammengefaßt — lassen kausale Beziehungen zum Karteninhalt deutlich hervortreten.

2.1. Lage

Das Kartierungsgebiet ist als mittelsteirische Siedlungs-, Verkehrs- und Industrieachse einer der wichtigsten „Zentralräume" der Steiermark. Es liegt zum größeren Teil im politischen Bezirk Bruck a. d. Mur, zum kleineren Teil im Nordsektor des politischen Bezirks Graz-Umgebung. Physiographisch umfaßt es den Murdurchbruch durch das Randgebirge und das nördliche Grazer Kalkbergland sowie den Mündungsbereich der Mürz (Abb. 1 und 3).

Die maximale Höhendifferenz beträgt 1.280 m (Laufnitzdorf: 440 m; Hochlantsch: 1.720 m); eine beachtliche Reliefenergie, die der Landschaft besonders östlich der Mur hochgebirgsartige Züge verleiht. Weitere markante Erhebungen sind: Rennfeld (1.629 m), Rote Wand (1.505 m), Schwarzkogel (1.448 m), Höhenrücken „Bei den drei Pfarren" (1.428 m), Hochanger (1.304 m), Röthelstein (1.253 m), Schiffall (1.221 m). Die weithin ausgedehnte Hochtallandschaft der Teichalm-Flur (1.200 m) liegt bereits knapp außerhalb der Karte. Die gesamte Kartierungsfläche umfaßt rund 225 km^2.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

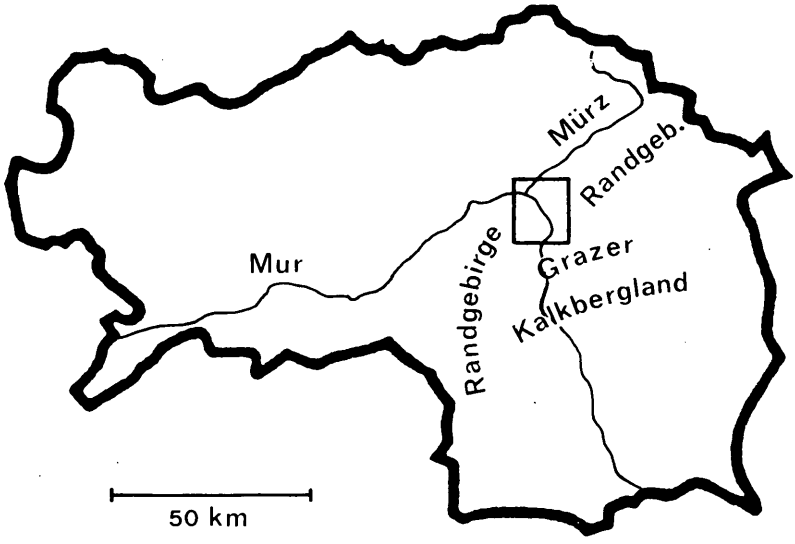


Abb. 1: Lage des Kartierungsraumes innerhalb der Steiermark.

2.2. Regionale Klimasituation

Die großräumige Klimalage ist — bei gemäßigt-mitteleuropäischem Grundcharakter — durch das Ausklingen alpiner Klimazüge zum trocken-kontinentalen pannonischen Raum hin grob gekennzeichnet. Am steirischen Alpenostrand machen sich zusätzlich Einflüsse aus dem submediterran-illyrischen Raum geltend, die sich u. a. im gehäuften Auftreten **illyrischer Florenelemente** (siehe Abschnitt 5) dokumentieren.

Auf der regionalen Ebene kann weiter in **Wuchsbezirke** differenziert werden. Von den insgesamt 10 nach Kriterien der zonalen Waldvegetation ausgeschiedenen Wuchsgebieten des Alpenraumes (MAYER & al. 1971, MAYER 1974) sind für den Kartierungsraum bedeutsam:

- **Östliche Zwischenalpen** (Wuchsbezirk 3.2 nach MAYER & al. l. c.): mäßig feuchtes, relativ strahlungsreiches, subkontinentales Übergangsklima; gegen Osten Depression der Höhengrenzen. Rahmenwerte für die submontan-montane Stufe (500—1.400 m): t Jahr 4,5—8,0°; △ t 18,0—22,5°; N Jahr 750—1.150 mm mit Sommermaximum. Repräsentative Station: Bruck a. d. Mur (485 m).
- **Südöstliche Randalpen, nördlicher Wuchsbezirk** (4.1): im Gebiet mehr morphologisch als klimatisch von Wuchsbezirk 3.2 abgesetzt, beginnt hier erst mit der montanen Stufe; gegen Osten Depression der Höhengrenzen, auf den Höhen aber hygrisch kontinentaler als Wuchsbezirk 4.2 (ZUKRIGL 1973). Rahmenwerte für die submontan-montane Stufe: t Jahr 4,0—8,5°; △ t 17,5—20,5°; N Jahr 800—1.100 mm mit ausgeprägtem Sommermaximum. Repräsentative Station: Teichalpe (1.180 m).
- **Südöstliche Randalpen, südlicher Wuchsbezirk** (4.2): von 4.1 durch die Mur-Raab-Wasserscheide abgegrenzt; subozeanisch-subkontinentales Übergangsklima; Ansteigen der

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

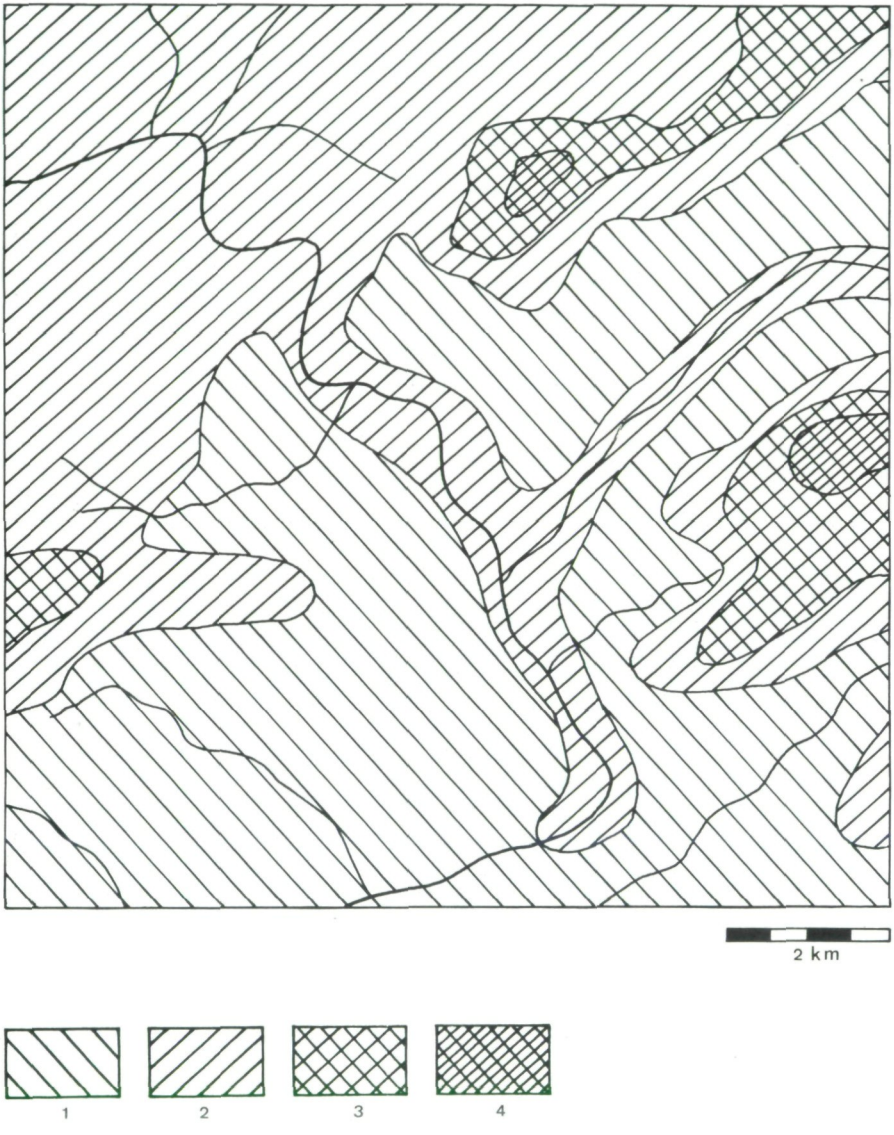


Abb. 2: Mittlere Temperaturen im Jänner (nach WAKONIGG 1978): 1 −2/−3°, 2 −3/−4°, 3 −4/−5°, 4 −5/−6°.

Höhengrenzen. Rahmenwerte für die submontan-montane Stufe: t Jahr 4,0—8,5°; △ t 17,5—20,5°; N Jahr 800—1.350 mm mit schwächerem Sommermaximum (subillyrischer Einfluß!). Repräsentative Station: Frohnleiten (440 m).

Die räumliche Lage der drei Wuchsbezirke im Kartierungsbereich geht aus Abb. 16 und Tab. 8 (Abschnitt 6) hervor.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Station Nr.	See-höhe (m)	t (°C) Jahr	t (°C) Jänner	t (°C) Juli	Δ t (°C)	N (mm) Jahr	VZ Tage	OzI N/Δt
129 Frohnleiten	440	8,5	-2,1	18,0	20,1	834	231	41,5
115 Bruck/Mur	485	8,0	-3,4	17,9	21,3	777	226	36,5
125 Breitenau	560	7,0	-3,6	16,8	20,4	922	213	45,2
111 Hochalpe	1180	4,6	-4,7	13,7	18,4	1140	182	62,0
127 Teichalpe	1180	4,4	-5,2	13,5	18,7	1068	178	57,1
126 Sommeralpe	1410	3,9	-4,9	12,6	17,5	1018*	173	68,6

Tab. 1: Wichtigste klimatische Mittelwerte jener Stationen, die für das kartierte Gebiet Aussagekraft haben (hauptsächlich nach WAKONIGG 1978); N (mm) Niederschläge in mm, OzI Ozeanitätsindex = Quotient aus N: Δt (°C) Temperaturmittelwert in °C, Δ t (°C) Temperaturmittelwert-Differenz zwischen Jänner und Juli in °C, VZ Vegetationszeit, * zu niedriger Wert (Annahme nach dem Höhen-Niederschlagsgradienten: 1.200 mm).

Der **Ozeanitätsindex** (OzI) wurde aus dem Quotienten N: Δt berechnet (vgl. hiezu ZIMMERMANN 1972a). Daraus ergibt sich folgende Reihung nach abnehmender thermischer und hygrischer Kontinentalität: Bruck a. d. Mur — Frohnleiten — Breitenau — Teichalpe — Hochalpe — Sommeralpe; hieran würde der Rennfeld-Hauptkamm schließen.

Um einen horizontal vergleichbaren Querschnitt durch das Kontinentalitätsgefälle des Gebietes zu erhalten, müssen die Temperatur- und Niederschlagswerte auf Meeresniveau reduziert werden. Die Reihung nach abnehmender thermischer und hygrischer Kontinentalität wäre nun folgende (in Klammern die fiktiven Ozeanitätsindices Nred.: Δt red.: Bruck a. d. Mur (25,1) — Teichalpe (25,6) — Hochalpe (29,9) — Frohnleiten (30,5) — Breitenau (31,5) — Sommeralpe (34,5) — (Rennfeld-Hauptkamm). Diese Reihenfolge spiegelt den Kontinentalitätsgradienten der Wuchsbezirke besser wider als die Skala der wahren Mittelwerte. Da aber die genannten Wuchsbezirke an ihrer Peripherie naturgemäß Übergangscharakter aufweisen, ergeben sich hieraus für das Kartierungsgebiet dennoch keine scharfen Kontraste. So wird beispielsweise die Bedeutung des Randgebirges als Klimascheide im einzelnen unterschiedlich bewertet. Die Karten 33 (Abb. 2) und 163 in WAKONIGG 1978 weisen den Randgebirgshauptkamm als durchaus markante Grenzlinie aus, wobei leeseitig die winterliche Temperaturbegünstigung mittlerer Höhenlagen besonders auffällt. Andererseits gibt ZUKRIGL 1973 zu bedenken, daß etwa der Kontinentalitätsgradient sich jenseits der Klimascheide zwischen Mürztal und Einzugsgebiet der Raab nur unwesentlich ändert. In beiden Wuchsräumen (3.2, 4.1) handelt es sich zwar um kein Buchen-Ausschlußklima, doch tritt die Buche merklich zurück. Eigenen Kartierungsergebnissen zufolge dürfte die Südflanke des Rennfeldmassivs etwa um eine Wärmestufe günstiger liegen als dessen Nordflanke (vgl. Abschnitt 6).

Dies leitet bereits zur mesoklimatischen Ebene über, wo die spezifischen Eigenheiten des „mittleren Murtales" viel ausdrucksvoller zur Geltung kommen. Da das Mesoklima im wesentlichen eine Funktion aus Höhenstufen und Relief ist, wird es innerhalb des lokalgebundenen ökologischen Faktorenkomplexes, im Anschluß an das Relief, näher erläutert (siehe „Klimalandschaften" in Abschnitt 2.3.3.).

2.3. Lokalgebundener ökologischer Faktorenkomplex

2.3.1. Geologie

Geologische Kräfte und lithologischer Bau sind das Fundament der endogen-exogenen Reliefentwicklung. Sie sind daher an den Beginn der folgenden Ausführungen zu stellen.

Das gesamte Kartierungsgebiet gehört dem zentralalpinen, prätertiären Grundgebirge an. Drei großräumige Baueinheiten sind zu unterscheiden (vgl. Abb. 3):

1. Das mittelostalpine **Muralpenkristallin** des Steirischen Randgebirges, ein massiger Antiklinalkörper mit „Kern" und Hüllschieferserie.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2. Die oberostalpine Schubmasse des **Grazer Paläozoikums** mit komplizierter Falten- und Bruchtektonik (vgl. hiezu FLÜGEL 1961, FLÜGEL & NEUBAUER 1984).
3. Die den Nordrand des Muralpenkristallins überlappende oberostalpine **Grauwackenzone.**

Im Verlauf der mehrphasigen alpidischen Gebirgsbildung erfolgte im jüngsten Pliozän die letzte Herauspräparierung der heutigen Gebietsmorphologie, einer allmählich zum Tertiärbecken des Vorlandes abfallenden „Rumpftreppen"-Landschaft. Zur Zeit der Hebungsphasen setzte kräftige Tiefenerosion ein, bis es an der Wende zum Pleistozän zu einer neuerlichen Verlangsamung der Abtragungsvorgänge kam, die dem basalen Flächensystem des 700-m-Niveaus im Raum Mixnitz entspricht (vgl. Abschnitt 2.3.2.).

Entscheidender für Bodenbildung und Vegetationsentwicklung innerhalb „biologischer" Zeiträume ist jedoch die lithologische Zusammensetzung der Bauelemente bzw. ihrer einzelnen Faziesräume (vgl. hiezu besonders FLÜGEL 1961, EBNER 1983).

Am Aufbau des wuchtig und breit hingestreckten **Muralpenkristallins** sind hauptsächlich stark metamorphe Plagioklasgneise und — mit den Gneisen verzahnt — massige bis gebänderte Amphibolite beteiligt („vulkanogener Plagioklas-Amphibolit-Komplex"). Vor allem die Amphibolite sind auf Grund ihres hohen Basengehaltes (Tab. 2 und 4) und der darauf beruhenden Entwicklung eutropher Böden ausgezeichnete Laubwaldstandorte. In sonniger Steillage zeigen die Böden über Amphibolit deutliche Parallelen zu entsprechenden Kalkstandorten (ZUKRIGL 1973).

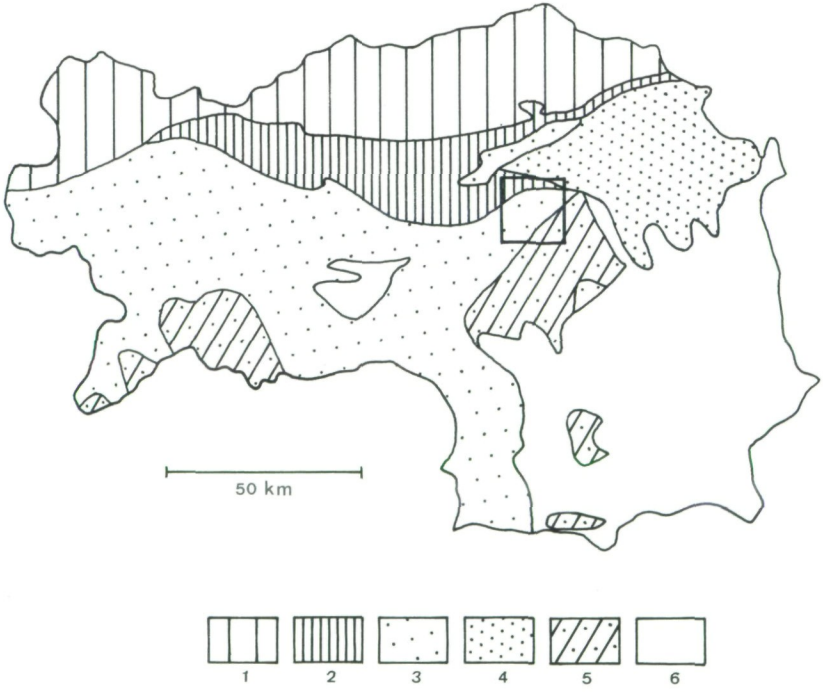


Abb. 3: Geologische Baueinheiten der Steiermark (nach METZ 1971); Kartierungsausschnitt umrahmt: 1 Nördliche Kalkalpen, 2 Steirische Grauwackenzone, 3 Zentralalpen mit 4 Raabalpen und 5 Paläozoikum von Graz usw., 6 Jungtertiär des steirischen Beckens usw.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Probe-Nr.: Gew.-%:	1.	2.	3.	4.
SiO_2	69,79	55,95	46,96	47,44
TiO_2	0,43	0,91	0,61	1,46
Al_2O_3	14,38	17,35	20,61	14,97
Fe_2O_3	1,30	3,07	0,03	1,29
FeO	3,79	4,38	5,67	7,33
MnO	0,14	0,13	0,18	0,17
MgO	2,03	4,73	9,51	10,43
CaO	2,15	6,65	10,65	11,95
Na_2O	3,10	3,32	2,35	2,10
K_2O	1,15	2,16	0,33	0,14
P_2O_3	0,05	—	—	0,15
S	0,05	—	—	0,04
CO_2	—	0,15	0,38	0,09
H_2O −	0,20	0,25	0,20	0,09
H_2O +	1,31	1,05	2,32	2,53
	99,87	100,10	99,80	100,18

Tab. 2: Chemische Analysen von Mugel-Gneisen und Amphiboliten (aus FLÜGEL 1961).

1. Granat-Dioritgneis, Übelstein.
2. Diorit-Gneis, Brucker Stadtforst.
3. Plagioklas-Amphibolit, Schabkogel.
4. Saussürit-Amphibolit, Brucker Stadtforst.

Gemeinsam mit den Amphiboliten treten gelegentlich größere **Serpentinkörper** an der Basis der Hüllschieferserie zutage. Im Kirchkogel-Trafößberg-Stock erreichen sie so bedeutende Mächtigkeit, daß sich hier eine spezielle Serpentinflora und -vegetation entfalten konnte (Kartierungseinheiten 14, 15). Die Gesteine der eigentlichen **Hüllschieferserie** (Glimmerschiefer, Marmorzüge) erreichen nur im Bereich Laufnitzberg flächige Ausdehnung. Im Landschaftsbild geben sie sich als relativ sanft geschwungene Geländeformen zwischen den Amphibolit-Härtlingen im Norden und dem Kalkstock des Schiffall im Südosten zu erkennen. Größere Bodenfrische und geringere Hangneigung lassen hier die Weidenutzung als adäquate Bewirtschaftungsform in den Vordergrund treten.

Die zweite große Baueinheit, das **Grazer Paläozoikum,** fächert sich in lithologisch sehr unterschiedliche Faziesräume auf. An der Basis eines komplizierten Deckenbaues bildet die **Laufnitzdorffolge** (Silur/Unterdevon) eine pelagische, der Grauwackenzone vergleichbare Fazies in hauptsächlich tonig-mergeliger Entwicklung. Sie tritt gemeinsam mit der Kalkschieferfolge am Südfuß des Schiffall, im Heuberggraben und besonders an der Nordflanke des Hochlantsch (Verflachungen der „Hackensteiner" und „Harrberger" Formation) im Liegenden der mächtigen Devonkalke zutage; wiederum herrscht, dem flacheren Gelände gemäß, Grünlandnutzung vor. Für das Mittel- und Oberdevon ist vor allem die **Hochlantschfazies** kennzeichnend. Bis über 300 m mächtig türmen sich die massigen Hochlantsch-Riffkalke bis zur Gipfelhöhe des Hochlantsch auf (Abb. 6). Diese sehr reinen Massenkalke, eine marine Flachwasserentwicklung, bilden zusammen mit der tektonisch heterogenen Kalkschieferfolge die Hauptmasse des nördlichen Grazer Paläozoikums.

Die schichtweise kalkig-tonig-sandig entwickelte **Kalkschieferfolge** (Gschwendtbergzug, Tyrnauer Graben, Liegendschichten der Roten Wand) neigt in geringerem Maß als die massigen Hochlantsch-Riffkalke zur Felsbildung. Wegen der schlechten Wasserwegigkeit der tonreicheren Schichtpakete fehlt auch die den Massenkalken eigene Karstmorphologie. Die durchschnittlich frischeren, insgesamt basischen Böden sagen dem Laubwald, speziell der Buche, besonders zu, so daß es bei plötzlicher Lichtstellung (Kahlhieb, Schirmschlag) regelrecht zur „Verbuchung" kommen kann. Das Steilrelief der **Massenkalke** begünstigt demgegenüber stärker die Extreme: Xerothermvegetation in sonniger, dealpine Vorposten in absonniger Position. Bereits ausgesprochen alpine Züge trägt die Vegetation der schroffigen

Abb. 4: Mur-Durchbruchstal bei Kirchdorf-Pernegg, Blick gegen Süden.

Abb. 5: Südostflanke des Rennfeldmassivs mit steil zur Breitenau abfallender Vorbergzone.

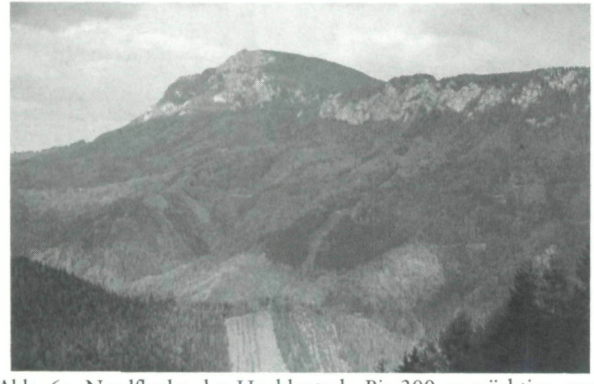


Abb. 6a: Nordflanke des Hochlantsch. Bis 300 m mächtige, von Hangschuttmassen umschlossene Devonkalkwände über einem Amphibolitsockel.

Abb. 6b: Blick von W auf die Hochlantschgruppe. Im Vorfeld der Bärenschützklamm Karstsacktalstufen (als Grünland erkennbar).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nordhänge zwischen Hochlantschgipfel und Höhe 1601 (vgl. KE 12), die der teilweise dolomitisch entwickelten Zachenspitz-Formation angehören. Von jüngeren Ablagerungen innerhalb der Großbaueinheit (Karbon, Kreide, Tertiär) erlangen im Gebiet nur einige gut erhaltene **jungtertiäre Verwitterungsdecken** auf **Altlandschaftsresten** (Bucheben, Hauseben bzw. Teichalm knapp außerhalb des Kartenblattes) flächige Bedeutung; sie werden allgemein als (Weide-) Grünland genutzt.

Die **Grauwackenzone** (Abb. 7) überlappt am Nordrand des Kartierungsgebietes als „Veitscher Decke" das mittelostalpine Muralpenkristallin. Die weicheren (graphitischen) Phyllite und Grauwackenschiefer lassen das Landschaftsbild ruhiger erscheinen, von geringmächtigen, aber stärker konturierten Karbonkalklinsen (Emberg, Pischkberg) und permo-triadischen Quarzitzügen der Rannach-Serie (Plattlquarzite des Weitentales) abgesehen. Die Vegetation ist im Bereich der flacheren Reliefformen stark anthropogen verändert.

Neogene Lockersedimente (Tertiär, Quartär) bedecken einerseits die schon erwähnten **Altlandschaftsreste,** andererseits den rezenten Talboden als alluviale Schotter und Sande wechselnder Mächtigkeit. Erstere beginnen als kleinste Kammverebnungen bei rd. 1.700 m (sarmatisches Flächensystem), um sich als fortschreitend jüngere, pannone Flächensysteme nach unten hin fortzusetzen; markant ist z. B. das 1.000-m-Niveau der Zehneralpe (= „Trahüttener" System), dem u. a. die schon oben genannten Altlandschaftsreste angehören. Über dem rezenten Talbodenniveau bilden kaltzeitliche Ablagerungen die **quartären Terrassensysteme** der Mur-Mürzfurche bzw. im Murdurchbruch selbst. Sie lassen sich grob in eine mittlere (Mindel), tiefere (Riß) und untere (Würm) Terrassengruppe mit schrittweise abnehmender Lehmüberdeckung gliedern. Heute sind sie im Gebiet nur mehr rudimentär in geschützter Gleithangposition (z. B. bei Frohnleiten) erhalten geblieben. Ebenso wie der rezente Talboden werden sie auf Grund ihrer fruchtbaren Böden als landwirtschaftliche Kulturfläche, aber auch als Siedlungs- und Verkehrsraum beansprucht. Quartäre Ablagerungen sind weiters die **Hangschuttverkleidungen** und **Bergsturzmassen** am Fuß der Kalkstöcke bzw. am Nordhang des Kirchkogels. Sie repräsentieren häufig Sonderstandorte mit ganz spezifischen, oft reliktären Pflanzengemeinschaften (z. B. KE 13, 15; Abb. 27).

Abb. 7: Bruck a. d. Mur gegen Westen. Wenig konturierte Landschaft der Grauwackenzone, im Vordergrund Abbau härterer Karbonkalke („Bahnhofberg").

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2.3.2. Relief

Die heutigen Geländeformen des Kartierungsgebietes haben, wie erwähnt (Abschnitt 2.3.1.), ihre Wurzeln in der jungtertiären, mehrphasigen Heraushebung des Alpenkörpers aus der Altlandschaft (alpidische Gebirgsbildung). Es entstanden dabei, parallel zu den tektonischen Ruhephasen, mehrere Verflachungsniveaus, parallel zu den Hebungsphasen Steilstufen, die nun als Rahmenhöhen zur Mur das „landschaftlich abwechslungsreichste Quertal östlich der Linie Linz-Klagenfurt" (SCHWARZ 1979) umschließen. Zentrales Bauelement der Landschaft zwischen Norischer Senke und Steirischer Randbucht ist demnach das **Murquertal** selbst (Abb. 4), dessen markante Aufeinanderfolge von kulissenartig ineinandergreifenden Prall- und Gleithängen durch die (heute gebrochene) Erosionsdynamik der Mur[2)] herauspräpariert wurde. Dem entspricht die starke Flankenauflösung der Gebirgssockel durch tief eingekerbte Seitentäler bzw. den Einzug fiederförmig angeordneter Gräben und Hangrinnen (vgl. hiezu SCHWARZ 1979).

Diese relativ junge, bis in die Jetztzeit hineinreichende Entwicklung hat — in Abhängigkeit vom lithologischen Bau — jene morphologische Formenvielfalt hervorgebracht, die sich sowohl in differenzierten Lokalklimaten als auch im entsprechend vielgestaltigen Vegetationsmosaik widerspiegelt. Ein besonders eindrucksvolles Bild vermittelt in dieser Hinsicht die Prallhangfolge „In der Gall" an der Rennfeld-Südwestflanke. Sie hat in ihrer Gesamtheit die Form einer fächerartig zum Murtal sich öffnenden sphärischen Konkavkulisse, deren thermische Gunstlage (starke Insolation, warme Aufwinde) in einer betont thermophilen Vegetation (KE 01) ihren Ausdruck findet; nähere Hinweise auf diese ökologisch interessante Konstellation (vergleichbar etwa den von GRIMS 1977 beschriebenen „Steinwänden" in der Schlögener Donauschlinge) finden sich bei ZIMMERMANN 1982a, 1983.

Die charakteristische Stockwerkgliederung in einen morphologisch jungen, linearerosiv zerfurchten „Unterbau" und einen älteren, wenig gegliederten „Oberbau" ist besonders im Breitenauer Tal gut ausgeprägt: An der Basis bricht die Talumrahmung mit steilen Dreiecks- und Trapezhängen schroff zur Talsohle ab, zahlreiche schluchtartig eingetiefte Seitengräben verstärken die Unruhe des Reliefs. Über dieser, hauptsächlich aus Bänderamphiboliten aufgebauten Vorbergzone (morphologischer „Unterbau") lastet im Norden — abgesetzt durch die tektonische Störungsfurche des Schlaggrabens — der massig-plumpe Höhenrücken des Rennfelds (Abb. 5); er repräsentiert den morphologisch älteren „Oberbau". Im Süden ragt über einem dazwischengeschalteten Verflachungsniveau (Harrberger Formation, Kalkschieferfolge) die mächtige, NE-streichende Stirnfront der Hochlantsch-Schubmasse mit geschlossenen Wandfluchten auf (Abb. 6). Ein Höhengefälle von über 1.100 m auf kürzester Distanz erzeugt somit eine beträchtliche Reliefenergie (vgl. Abschnitt 2.1) mit scharfen Sonnseiten-Schattseiten-Kontrasten. Diese letztgenannten Landschaftselemente des morphologischen „Oberbaues" sind, soweit nicht der Fels ansteht, im Vergleich zum jüngeren Steilrelief des morphologischen „Unterbaues" bedeutend stärker der Wald- und Grünlandnutzung unterworfen (Höhenrücken des Rennfelds, Teichalm, Tyrnauer Alm).

Analoges gilt für die Kristallinlandschaft westlich der Mur (junge linearerosive Talnetzentwicklung, kompakte Höhenrücken) einschließlich der Kausalbeziehungen zu biotischen Faktoren (siehe unten).

Während sich die starke linearerosive Zerschneidung des morphologischen „Unterbaues" in erster Linie auf das Muralpenkristallin bezieht, sind die Oberflächenformen des **Kalkgebietes** demgegenüber durch vorwiegend unterirdische Entwässerung gekennzeichnet: Ausgeprägte **Karstmorphologie** („mittelsteirischer Karst"), Hochplateaus und felsbetontes Steilrelief formen das typische Bild voralpiner Kalklandschaften. Alte Landoberflächen, wie z. B. das „Trahüttener" System (vgl. Abschnitt 2.3.1.), sind — als reliktische Zeugen einer ehemals in Nord-Süd-Richtung entwässernden „Urmur" — noch gut erhalten (fehlende oder nur schwache Oberflächenerosion).

---

2) Im Stauraum Pernegg werden jährlich bis zu 350.000 m^3 Schlamm- und Geschiebefracht abgesetzt (FLÜGEL 1961).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Formenwelt des **Kalkschiefergebietes** entspricht wiederum eher dem wenig profilierten Landschaftstypus der Grauwackenzone (Abb. 7). Altlandschaften, wie sie für die verwitterungsbeständigen Massenkalk- und Hartkristallinkörper charakteristisch sind, wurden in diesen weniger widerstandsfähigen Gesteinsfolgen bis auf unbedeutende Restflächen (z. B. Gschwendtbergzug: Kuppe NE Birkbauer) aufgezehrt. Einen Ausnahmefall stellt diesbezüglich die recht ansehnliche Hauseben im 1.000-m-Niveau dar, während z. B. im Bereich der Teichalm Anzapfungen durch rückwärts einschneidende Quelltrichter bevorstehen (Toberbach; siehe PASCHINGER 1974).

2.3.3. Lokalklima

Das unruhige Gebirgsrelief hat zur Folge, daß lokalklimatische Komponenten die großräumige horizontale Klimasituation (Abschnitt 2.2.) im Gebiet weitgehend überdecken (vgl. ZUKRIGL 1973). Dies bewirkt wiederum schroffe Gegensätze im Vegetationsbild (z. B. KE 14—15). Als Faustregel kann etwa eine Höhenstufe Differenz zwischen Sonn- und Schatthang bei freier Exposition angenommen werden. In annähernd West-Ost-gerichteten Gebirgstälern (Breitenauer Tal, Teile des Tyrnauer-, Gams- und Laufnitzgrabens) fallen beispielsweise die sonnseitigen Talflanken in die submontane Eichen-Buchenstufe, die Schattseiten hingegen in die montane Buchen-(Tannen-)Stufe.

Ausgeprägte inner- und zwischenalpine Inversionslagen fehlen im Gebiet, wenngleich die Talböden im Vergleich zu „warmen Hangzonen" benachteiligt erscheinen.

Der starken Betonung der mesoklimatischen Komponente tragen — soweit es die Dichte des bestehenden Stationsnetzes erlaubt — am ehesten die **„Klimalandschaften"** WAKONIGGS 1978 Rechnung (siehe Nebenkärtchen der Vegetationskarten und Abb. 8). Sie wurden deshalb auch dem Versuch einer phytogeographischen Raumgliederung (Abschnitt 6) als klimatischer Parameter zugrunde gelegt. Rahmenwerte für die im Gebiet unterschiedenen Klimalandschaften bringt die folgende Tabelle 3 (Bezifferung nach WAKONIGG l.c.):

KL Nr.	t (°C) Jahr	t (°C) Jänner	t (°C) Juli	Δ t (°C)	N (mm) Jahr	VZ Tage	OzI
3	9,0	-2,0 bis -3,0	18,0—19,0	20,5—22,0	< 800—(>1100)	230—239	41,7
5	7,0—8,0	-2,0 bis -3,0	15,5—17,5	18,0—20,0	< 900—(>1300)	206—239	48,7
6	6,0—8,0	-3,0 bis -4,0	15,0—18,0	19,0—21,0	900—(1200)	204—220	45,1
7	4,0—6,5	-3,0 bis -4,5	13,0—16,0	17,5—19,0	<1000—(1400)	170—205	56,8
8	7,0—8,0	-3,5 bis -4,0	17,0—18,0	21	< 800	212—231	39,3
13	2,0—4,5	-4,0 bis -7,0	10,0—13,5	16,0—18,0	1050—(1500)	143—173	79,4

Tab. 3: Klimalandschaften (KL) Nr. 3 bis 13 nach WAKONIGG 1978; N (mm) Niederschläge in mm, OzI Ozeanitätsindex = Quotient aus N: Δt (°C), Temperaturmittelwert in °C, Δt (°C) Temperaturmittelwert-Differenz zwischen Jänner und Juli, VZ Vegetationszeit.

3 = Sommerwarmes, mäßig winterkaltes, schwach kontinentales Übergangsklima der Terrassenstufe; bis rd. 450 m; Eichen-Hainbuchen-Klima; günstig für Maisbau, Qualitätsobst.

5 = Mäßig sommerwarmes, sehr wintermildes, thermisch ausgeglichenes Klima am Fuß des Randgebirges; rd. 500—900 m; Buchen-Klima; Getreide, Silomais, Obstbau, Grünland.

6 = Mäßig sommerwarme, mäßig winterkalte Tal- und Beckenklimate innerhalb des Randgebirges; rd. 500—900 m; Waldwirtschaft.

7 = Sommerkühles, mäßig winterkaltes Waldklima der unteren Berglandstufe des Randgebirges; rd. 900—1.300 m (bis zur Obergrenze der Dauersiedlungen); Nadelwald-Klima.

8 = Mäßig sommerwarmes, mäßig winterkaltes, niederschlagsarmes Talbeckenklima des Mur-Mürz-Tales zwischen Kraubath und Kindberg („gemäßigtes inneralpines Talbeckenklima"); bis rd. 700 m; Getreidebau, aber kein Körnermais.

13 = Sommerkühles, winterkaltes bis winterstrenges, rauhes Waldklima; Höhenrahmen 1.100/1.400—1.700/1.900 m; Nadelwald-Klima; Wald- und Almwirtschaft.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zu ähnlichen, aber etwas weniger differenzierten Klimatypen gelangt die Amtliche Österreichische Bodenschätzung, die auf Grund der mittleren 14^h-Temperaturen während der Vegetationszeit (IV–VIII) 9 **landwirtschaftliche Klimastufen** (*a* – *e* + Zwischenstufen) ausscheidet (vgl. hiezu ORNIG & OTTO 1971). „Klimastufen" und „Klimalandschaften" lassen sich für das Gebiet etwa wie folgt parallelisieren: 3 entspricht näherungsweise a; 5 näherungsweise b/c; 6 näherungsweise c; 7 näherungsweise c/d; 8 näherungsweise b; 13 näherungsweise e.

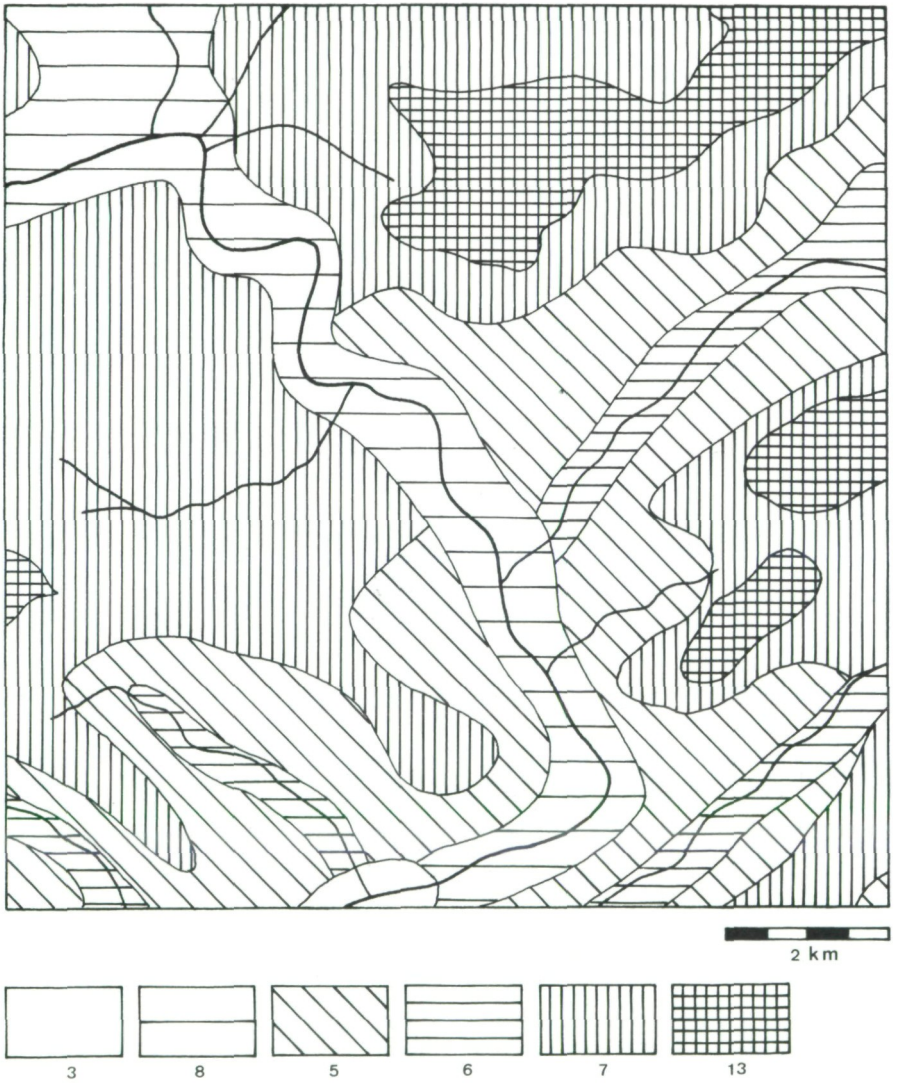


Abb. 8: Klimalandschaften nach WAKONIGG 1978 (Erläuterungen im Text und in Tab. 3, S. 14).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2.3.4. Böden

Die Bodenbildung ist als raum-zeitliche Funktion biogener Vorgänge innerhalb des lokalgebundenen ökologischen Faktorenkomplexes zu verstehen. Sie vermittelt von der anorganischen zur organischen Komponente der Gebietsphysiographie; die enge Beziehung zur Vegetation wird hier besonders deutlich.

Die folgenden Anmerkungen zu den wichtigsten Bodentypen des Kartierungsraumes gründen sich auf bestehende Spezialliteratur (insbesondere JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975, unveröff. Bodenkarten 1:10.000 der landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt/Außenstelle Graz).

Allgemein bleiben die Böden über Festgestein in (konvexer) Hanglage ± flachgründig. In ebener oder muldiger Lage bzw. über Lockersedimenten liegen i. d. R. tiefgründige Böden höheren Reifungsgrades, z. T. Reliktböden bzw. Kolluvien, vor. Bei großmaßstäbiger Betrachtung fällt das oft sehr kleinräumig differenzierte Typenmosaik auf — gemäß den rasch wechselnden Oberflächenformen und lithologischen Verhältnissen (vgl. hiezu die Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien). Im gegebenen Maßstab müssen typologisch verwandte Böden gruppenweise zusammengefaßt werden.

Dem klimatischen Rahmen entsprechend wären xeromorphe Initialphasen (Lithosole, Rendsinen, Ranker) bis zum Podsol denkbar. Die Podsoldynamik ist im Gebiet jedoch wegen der überwiegend basenreichen Grundgesteine (Abschnitt 2.3.1.) in der Regel unterdrückt; abgesehen von lokalen, substratgebundenen Sonderfällen über Quarzit (z. B. Podsolranker) geht der Podsolierungsprozeß kaum über ± podsolierte Braunerden und Semipodsole hinaus. ZUKRIGL 1973 und JELEM & KILIAN 1975 geben eine Übersicht über bodenbildende Grundgesteine, geordnet nach **„ökologisch gleichwertigen Gesteinsgruppen“:**

- **Kalkgesteine, insbesondere Massenkalke:** Bodenentwicklung abhängig vom Grad der Verunreinigungen (Tonanteil), vom Schichtfallen usf. Lithosole, Rendsina-Kalkbraunerde-Reihe (junge Landschaftsformen), Terra-Böden (Altlandschaften). Im Steilrelief und bei dolomitischen Verwitterungsformen herrschen unreife Entwicklungsstadien vor, der Mosaikcharakter überwiegt. Für die Verflachungen der Altlandschaftsreste sind parautochthone Reliktböden (Terra fusca) kennzeichnend (s. unten). Humusformen: Mull- bis Moderhumus, selten Tangelhumus.

- **Kalkig-silikatische Mischgesteine** (Kalkschiefer und -phyllite, Hangschuttmischungen): Pararendsina-Kalkbraunerde-Reihe, untergeordnet Rendsinen (z. B. Gschwendtbergzug). Die Böden sind meist nährstoffreich und tiefergründig; sie weisen deshalb (und auch infolge größerer Bindigkeit) einen durchschnittlich besseren Wasserhaushalt auf, wodurch speziell die Buche begünstigt wird (vgl. Abschnitt 2.3.1.). Die Humusform ist in der Regel Mull.

- **Basenreiche Schiefergneise und mineralreiche, schwer verwitternde Amphibolite:** nährstoffreiche (eutrophe) Gruppe der Ranker-Braunerde-Reihe. Ranker treten als initiale Bodenbildung im Steilrelief bzw. allgemein in Streuverlustlagen hervor. Eine spezielle Entwicklung stellen Schuttranker über Amphiboliten dar, die erhöhter Nitrifizierung unterliegen (vgl. HUSOVÁ 1968); sie kommen in guter Ausbilung z. B. in den steilen Hangrinnen des Schartnerkogels NW Laufnitzdorf vor. Auf durchschnittlichen Standorten sind, besonders schattseitig, tiefergründige, eutrophe Braunerden die Regel. Sie sind im Gebiet noch im Bereich der Waldgrenze anzutreffen. Auch diese Böden begünstigen die Buche bzw. den Laubmischwald im allgemeinen. Humusform: Mull bis Feinmoder. Bei Abstokkung naturnaher Laubmischwälder ist gerade hier Zurückhaltung geboten, da flächen-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hafte Entwässerung unter der Bodenoberfläche die Rutschgefährdung enorm erhöht; auf diese Weise entstanden z. B. 1958 katastrophale Vermurungen in den Wildbacheinzugsgebieten Breitenau und Jassnitzgraben (siehe JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962).

- **Basenarme Schiefergneise** (einschließlich Glimmerschiefer, Phyllite, ± tonige Schiefergesteine): mäßig nährstoffversorgte (oligotrophe) Gruppe der Ranker-Braunerde-Podsol-Reihe. Die Böden sind durchschnittlich ärmer als jene der vorigen Gruppe („magere" Braunerden). Die Entwicklungsdynamik geht über oligotrophe Braunerden etwa bis zum Semipodsol in den Hochlagen. Die Humusform ist in diesem Fall (Grob-)Moder (forstliche Zustandsform: „Heidelbeertyp"), in untersonnten Beständen kommt es häufig zur Verhagerung. Dichtlagerung unter Weidegelände, verbunden mit Tagwasserstau, leitet den Vergleyungsprozeß ein (Pseudogley als Degradationsform tonreicher Braunerden). Oft finden sich basenreiche und basenarme Gesteine in Wechsellagerung; eutrophe und oligotrophe Bodenformen sind dann eng miteinander verzahnt bzw. vermischt: Typ der „mäßig nährstoffreichen Braunerden und Kolluvien".
- **Quarzite, Serpentinit:** nährstoffarme (dystrophe) Gruppe. Substratgebundene Böden der Ranker-Podsolranker-Podsol-Reihe auf Quarzit bzw. der Ranker-Braunerde-Reihe auf Serpentinit mit Rohhumus- oder Trockentorfauflage. Im Gebiet nur sehr lokal entwickelt (Weitental bzw. Kirchkogel-Trafößberg-Stock). Die Böden auf Serpentinit nehmen innerhalb der silikatischen Catena eine Sonderstellung ein, da das Ausgangsmaterial als Ultrabasit eigentlich basisch ist. Initiale Bodenbildungen beherbergen daher auch etliche Basenzeiger (u. a. *Potentilla arenaria, Centaurea triumfettii, Carduus crassifolius, Allium montanum*), die aber bei stärkerer Humusakkumulation rasch zurückweichen und damit den Umschlag zu saurer Bodenreaktion andeuten. Reifere Entwicklungsstadien in flacherem Gelände neigen am ehesten zur Kationen-Auslaugung (vgl. ZIMMERMANN 1981a). Extrem sind die Verhältnisse auf dem Kirchkogel-Nordhang, wo grobes Serpentin-Blockwerk von einem dystrophen Torfranker mit z. T. hochmoorartiger Bodenvegetation (KE 15) überkleidet wird. Entscheidend für die biologische Ungunst der Serpentinböden ist aber weniger deren geringe Nährstoffkapazität als vielmehr die toxische Wirkung einzelner Schwermetalle (z. B. Ni, Cr, Mn, Fe) sowie die dadurch gehemmte mikrobielle Aktivität (ERNST 1974).
- **Alte Verwitterungsdecken:** niveaugebundene, typologisch unterschiedliche Reliktböden der Terra-Gruppe (± entkalkt, z. T. podsoliert, z. T. pseudovergleyt). Die bindig-schweren Lehmböden sind weitgehend entwaldet und der Weidenutzung zugeführt (vgl. die Abschnitte 2.3.1., 2.3.2.).
- **Alluviale Lockersedimente, Moore:** im Talbodenbereich Graue Auböden bzw. verbraunte Auböden einige dm über dem Mittelwasserniveau; heute überwiegend dem Feldbau vorbehalten. Organogene Moorböden finden sich in nennenswerter Ausdehnung nur auf der Teichalm. Im weiteren Sinn zählen hieher auch (initiale) Hangschuttböden mit ihren spezifischen Pflanzengemeinschaften (siehe oben und Abschnitt 2.3.1.).

Allen genannten Gesteinsgruppen gemeinsam sind jene Böden, die unter dem Sammelbegriff **„Kolluvium"** zusammengefaßt werden. Sie stellen ein rezent oder kaltzeitlich-solifluidal an Unterhänge bzw. in Geländehohlformen verfrachtetes Bodengemenge dar. In waldbaulicher Hinsicht zählen sie zu den ertragreichsten Böden des Gebietes.

Profilbeschreibungen und Bodenanalysen können für den nordöstlichen Gebietsrand JELEM & KILIAN 1975 entnommen werden. Über den Nährstoffchemismus der genannten Gesteinsgruppen informiert die aus ZUKRIGL 1973 übernommene Tab. 4.

Landwirtschaftliche Nutzflächen (nach unveröffentlichten Bodenkarten im Maßstab 1:10.000 der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt/Außenstelle Graz aus dem Kartierungsgebiet Bruck a. d. Mur):

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Zahl der Proben	6	7	2	4	1	2	11	7	1	3	1	2	1	1
Gruppe	5	6c							7					
CaO	Sp.	0,92	1,52	1,77	1,39	1,50	1,58	1,40	2,25	3,43	1,51	1,52	1,18	2,15
MgO	6,52	0,45	0,58	1,68	1,12	0,33	0,67	1,16	2,72	1,50	2,02	2,20	4,60	2,03
K_2O	—	5,42	4,06	4,78	2,99	1,93	2,65	3,59	3,91	1,40	5,15	3,35	3,81	1,15
P_2O_5	—	0,11	Sp.	0,38	—	Sp.	2,90	0,23	0,08	0,56	0,28	0,12	0,30	0,05

Nr.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Zahl d. Proben	4	17	1	1	1	1	7	1	1	3	1	9	10	4
Gruppe	8									9	2b	2a/b	1b	4
CaO	5,58	10,58	11,78	10,56	8,10	4,05	6,08	9,99	12,85	1,15	32,87	53,85	30,51	15,56
MgO	5,35	6,29	3,21	7,89	7,90	2,69	2,80	4,54	6,46	36,34	2,50	0,31	19,89	2,12
K_2O	1,85	0,86	1,40	0,30	0,39	5,48	3,21	3,17	0,14	—	1,17	—	—	2,13
P_2O_5	0,17	0,20	—	0,08	0,74	0,50	0,38	0,27	—	—	0,20	—	—	0,51

Tab. 4: Mittlere Nährstoffgehalte (%) aus Gesteinsanalysen von Silikat- und paläozoischen Kalkgesteinen der Steiermark (nach verschiedenen Autoren aus ZUKRIGL 1973).

1. Quarzite d. Grauwackenzone. 2. Augengneis, Grobgneis, Mürztaler Granit (OStmk.). 3 Wechselgneis. 4. Mikroklingranit, Augengneis, Gneisgranit (Gleinalpe). 5. Hirschegger Gneis (Koralpe). 6 Granodioritaplit, Pegmatit (Gleinalpe). 7. Quarzkeratophyre (-porphyroide). 8. Hellglimmerschiefer, Almandin-Disthenschiefer, Staurolithschiefer, Chloritoidschiefer. 9. Schiefergneis (Oststmk.). 10. Granodiorit, Quarzglimmerdiorit, Granodioritaplit, 11. Almandinführd. phyllit. Schiefer (Gleinalpe). 12. Teigitschgneis (Koralpe). 13. Chloritoidschiefer (Wechsel). 14. Granodioritgneis (Mugelgneis). 15. Dioritgneis, Granodioritgneis, Tonalitgneis (Umgeb. von Bruck). 16. Amphibolite (Gleinalmgebiet). 17. Amphibolit (Koralpe). 18. Amphibolit (Wechsel). 19. Grünschiefer (Wechsel). 20. Plagioklasschiefer (Koralpe). 21. Diabase (Grazer Pal.). 22. Saussuritgabbro (Stubalpe). 23. Eklogit (Koralpe). 24. Serpentine. 25. Marmor (Koralpe). 26. Schöcklkalk, Hochlantschkalk, Kanzelkalk. 27. Paläozoische Dolomite. 28. Kalkschiefer.

Gesteinsgruppe:
1b mäßig verunreinigte Dolomite
2a reine Kalke
2b unreine Kalke
4 kalkig-silikatische Mischgesteine
5 extrem nährstoffarme (saure) Gesteine
6c mäßig nährstoffversorgte (saure) Silikatgesteine, hart, ± feinkörnig
7 nährstoffreiche (intermediäre) Silikatgesteine
8 nährstoffreiche (basische) Silikatgesteine
9 standörtlich ungünstige basische Gesteine

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen konzentrieren sich — Bergmähder und Almweiden ausgenommen — auf die Talniederungen einschließlich der flußbegleitenden Terrassen sowie auf klimatisch begünstigte Hangverebnungen. Stark hängiges Gelände wird in der Regel nur als Weideland genutzt.

Mittel- bis hochwertige Anbauflächen liefern vor allem die leichten Böden aus Schwemmaterial: entwässerte Braune Auböden längs der Mur, kalkfreie Lockersediment-Braunerden auf den Mündungs-Schwemmfächern der Seitentäler; etwa gleichwertig sind die Lockersediment-Braunerden auf der Niederterrasse im Raum Bruck-Übelstein. Schon wesentlich ungünstiger (vor allem für den Ackerbau) sind die mittelschweren Pseudogleye und Hangpseudogleye aus feinen eiszeitlichen Deckschichten (präwürmzeitliche Terrassengruppe bei Bruck-Berndorf und längs der Mur); sie eignen sich primär zur Grünlandnutzung.

Die trockeneren graphitischen Ortsböden der Grauwackenzone (Unteraich-Heuberg, Pischkberg) bzw. jene NE Pernegg ergeben ebenfalls nur mäßig ertragreiche Acker- und Grünlandflächen. Sie stehen vielfach in Kontakt mit geringwertigen, als Viehweide genutzten Hang(pseudo)gleyen (Unteraich-Heuberg, Frauenberg, Hutterer, Axegger und anderwärts).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

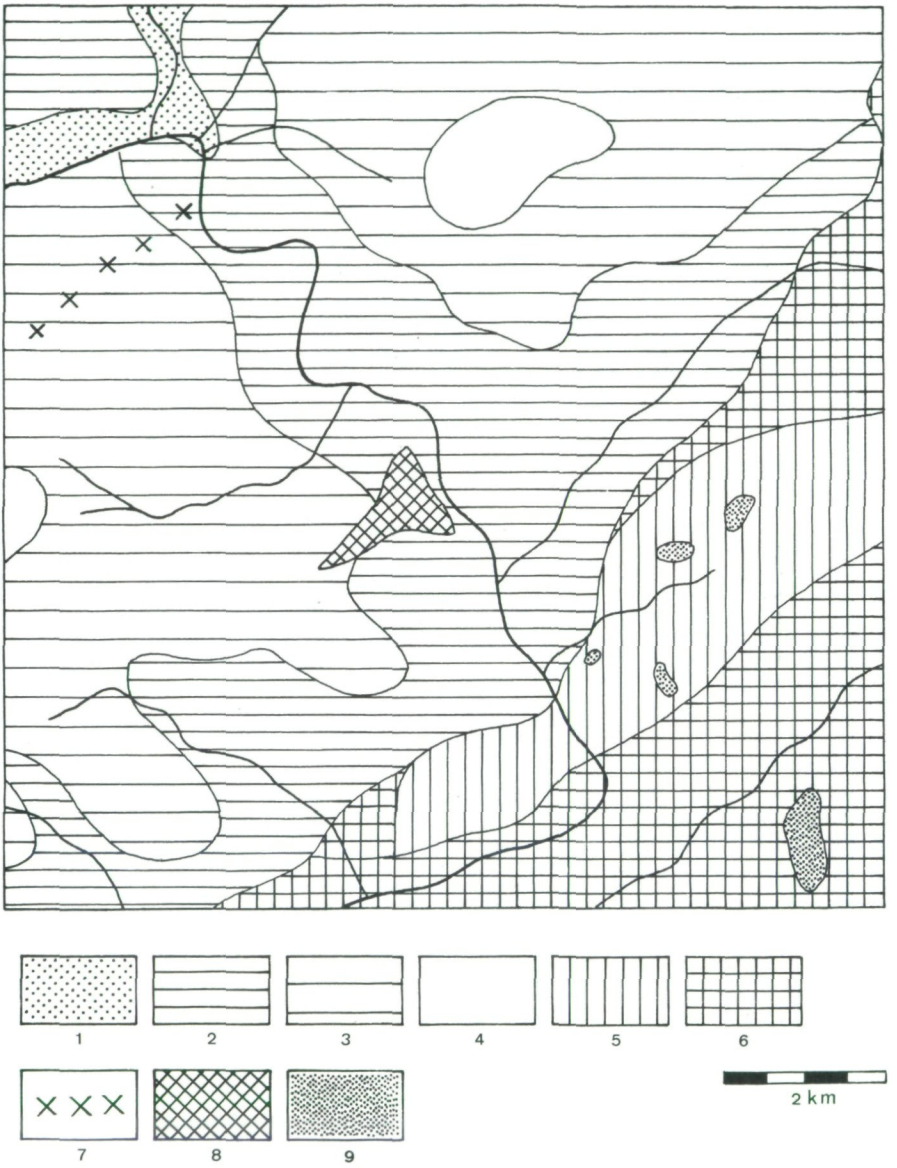


Abb. 9: Die wichtigsten Bodentypengruppen (nach FINK, WALDER & RERYCH 1979, verändert): 1 Brauner Auboden, Braunerden auf Schotterterrassen, 2 Braunerden über Silikat, 3 Braunerden, untergeordnet Semipodsole über Silikat, 4 Semipodsole über Silikat, 5 Rendsinen und Lithosole über Kalk, 6 Braunerden über Silikat im Wechsel mit Rendsinen über Kalk (geologische Mischzonen, Kalkschiefergebiet), 7 Ortsböden über Quarzit, 8 Ortsböden über Serpentinit (Ranker, nährstoffarme Braunerden), 9 Terra-Böden der Altlandschaftsreste.

Zu den mittelwertigen Acker- und Grünlandböden zählen weiterhin tiefergründige Felsbraunerden aus kristallinen Schiefern (Oberhaider bei Übelstein, Zlattengraben, Schlaggraben, Traföß). Es besteht hier eine gemäß den Geländeformen gesetzmäßig angeordnete Catena vom seichtgründigen Ranker auf Konvexformen über Felsbraunerden (Flach- bis Steilhänge) bis zu kalkfreien Hanggleyen

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

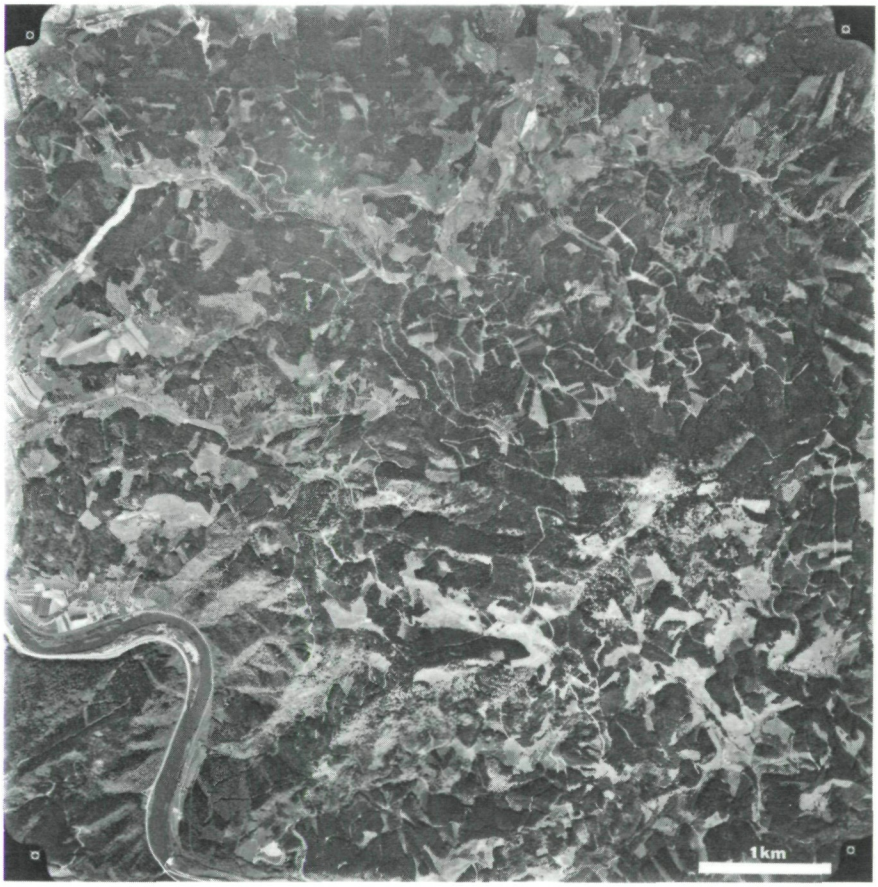


Abb. 10: Luftbild aus dem nördlichen Kartierungsbereich (genaue Lage in Abb. 11 eingetragen); Befliegung im Juni 1982. Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, Zl. L 62 993/84.

in Muldenlage. Erstere und letztere sind als wirtschaftlich geringwertig einzustufen, z. T. handelt es sich um Hutweiden.

Im Kalk(schiefer)gebiet kommen – abgesehen von der Breitenauer Talweitung bei St. Jakob und vom Tyrnauer Graben einschließlich des Hochplateaus der Hauseben – Acker- und Grünlandwirtschaft weniger zur Geltung. Gering- bis mittelwertiges Grünland liefern Felsbraunerden aus (Kalk-) Schiefern, während die trockenen Pararendsinen im konvexen Relief ertragsmäßig noch schlechter einzuschätzen sind; etwas günstiger, im Prinzip aber ähnlich, dürften die Verhältnisse im Tyrnauer Graben liegen (wobei die Talsohle noch mittlere Wertzahlen erreichen dürfte). Kaum rentabel sind nasse Hanggleye aus Hangschuttmaterial, wie sie besonders im Bereich der Talschlüsse um Quellmulden auftreten. Sie erreichen bestenfalls Hutweidequalität und sind zudem noch rutschgefährdet.

Höherwertig sind dagegen die nur schwach vergleyten, kalkhältigen Tal-Schwemmböden des Kaltenbach- und Glanzgrabens (Grauwackenzone), der Breitenau und des Mixnitzbachtales. Die räumliche Beengtheit dieser Seitentäler sowie die Überflutungsgefahr bei Extremhochwässern schränkt jedoch die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten ein.

Abb. 9 gibt in Anlehnung an die Bodenkarte von FINK, WALDER & RERYCH 1979 (1:750.000) eine grobe Orientierung über die räumliche Verbreitung der wichtigsten (zonalen) Bodentypengruppen im Kartierungsgebiet.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

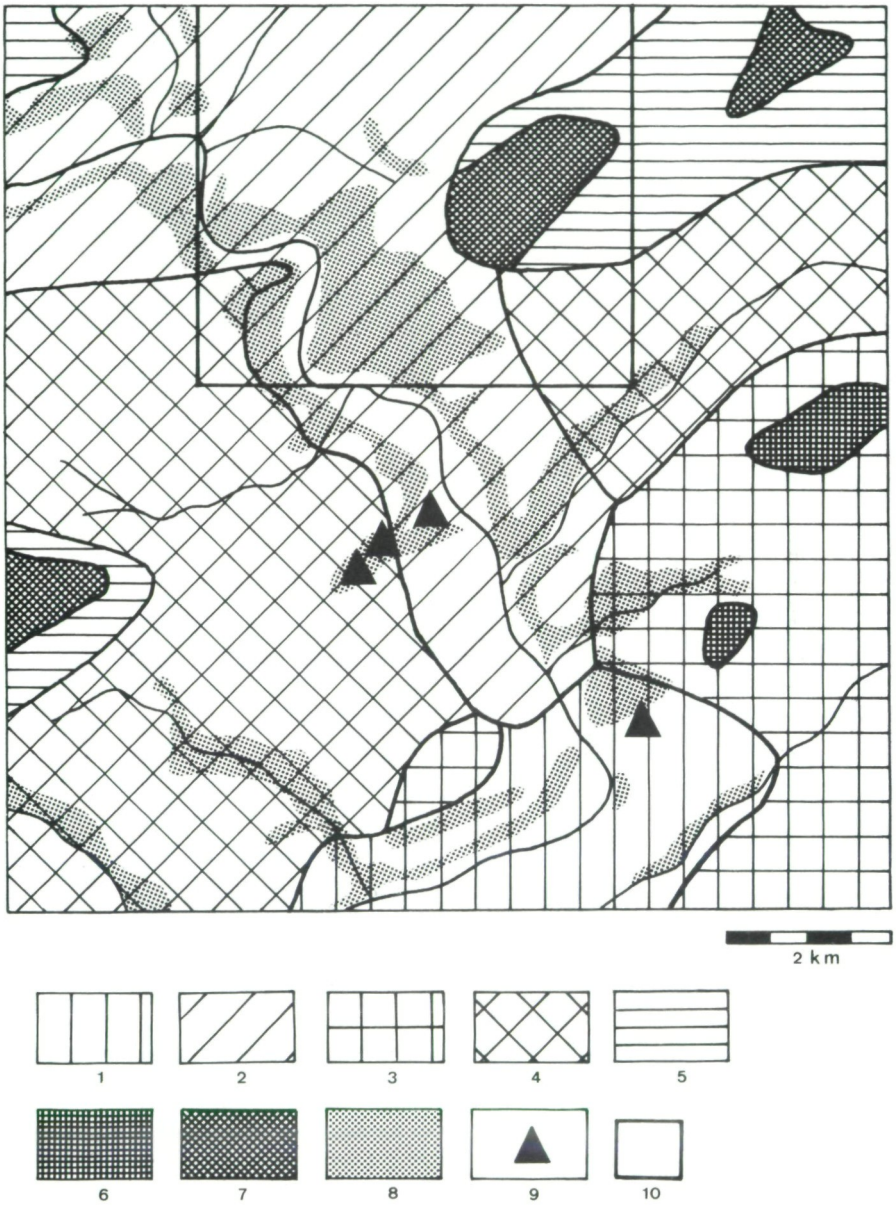


Abb. 11: Potentielle natürliche Waldvegetation (nach WAGNER 1971, ZUKRIGL 1973, MAYER 1974, 1977, verändert): 1 Kalkbuchenwald *(Poo stiriacae-Fagetum,* ug. *Carici-/Luzulo-Fagetum),* 2 Silikatbuchenwald *(Luzulo-Fagetum,* ug. *Asperulo-Fagetum),* 3 Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald *(Poo stiriacae-Abieti-Fagetum),* 4 Silikat-Fichten-Tannen-Buchenwald *(Luzulo-Abieti-Fagetum,* ug. *Asperulo-Abieti-Fagetum),* 5 Fichten-Tannenwald vorherrschend *(Luzulo-/Oxali-Abietetum),* 6 Kalkfichtenwald *(Adenostylo glabrae-/alliariae-Piceetum* einschl. *Rhododendro-Mugetum [laricetosum],* 7 Silikatfichtenwald *(Homogyno-Piceetum),* 8 Eichen-(Hainbuchen-)reiche Waldbestände, die einen submontanen Eichen-Buchen-Gürtel *(„Querco-Fagetum")* bezeichnen, 9 Reliktvegetation auf Serpentin und (dolomitischem) Kalkschutt *(Festuco-Pinetum serpentinicum, Pino-Rhodoretum ferruginei* bzw. *Erico-Pinetum),* 10 Luftbildausschnitt der Abb. 10. — Die Auvegetation ist nicht dargestellt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

3. Historischer Überblick zur Vegetationsentwicklung

3.1. Nacheiszeitliche Waldgeschichte

Abgesehen von ausgeprägten Reliktstandorten im Bereich eiszeitlicher Refugialräume (vgl. hiezu u. a. GAMS 1930, MERXMÜLLER 1952—54, NIKLFELD 1972) war für die natürliche Entwicklung des gegenwärtigen Vegetationsbildes am Alpenostrand vor allem die **postglaziale Waldgeschichte** maßgebend (zur anthropogen gesteuerten Entwicklung siehe den folgenden Abschnitt).

Zuletzt hat KRAL 1979 eine zusammenfassende Übersicht zur spät- und postglazialen Waldgeschichte der Alpen veröffentlicht. In bezug auf die südöstlichen Ausläufer der Alpen kann sich KRAL allerdings nur auf spärliches Analysenmaterial (Raum Wenigzell-St. Kathrein, Stuhleck, Koralpe) stützen. Als gesichert ist nach KRAL 1979 bzw. ZUKRIGL 1973 folgender, hier sehr vereinfacht dargestellter Entwicklungsgang anzunehmen (für das Untersuchungsgebiet aus den entsprechenden Kartenskizzen interpoliert).

Spätglazial (I—III): Rohbodenvegetation und Parktundra mit Kiefer, Beginn der Fichtenausbreitung. Dazu kamen auch vermutlich interglaziale Reliktbestände wie z. B. die Serpentinvegetation des Kirchkogels p. p. (vgl. dazu ZIMMERMANN 1972b).

Präboreal (IV): Allmähliche Verdrängung der Kiefer durch Fichte, Vorposten des Eichenmischwaldes bis in die montane Stufe.

Boreal (V): ± Buchen- und Fichten-reicher Eichenmischwald (EMW), in höheren Lagen Fichtenwald.

Atlantikum (VI, VII): Höchste Vielfalt an Waldtypen. Eichenmischwald, im weiteren Verlauf (VII) zunehmend vom Buchen-Tannen-(Fichten-)Wald verdrängt. Ausgeprägte Höhenstufenzonation (EMW an der Wende V/VI bis rd. 1.400 m!).

Subboreal (VIII): Im Stuhleckgebiet maximale Tannen-Ausbreitung, Buchen-Tannen-Fichten-Wald mit EMW-Elementen; Absinken der Waldgrenze.

Subatlantikum (IX, X): Buchenwald bzw. Buchen-Tannen-Fichten-Wald (an der Wende VIII/IX noch bis 1.800 m), in tieferen Lagen EMW-Elemente. In historischer Zeit (X) überwiegend anthropogene Ersatzgesellschaften: Bis zu 6fache Ausweitung des Fichtenareales, Tanne und Buche dagegen bis auf die Hälfte, z. T. sogar bis auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Anteile reduziert! Weitgehend anthropogen bedingte Absenkung der Waldgrenze um durchschnittlich 300—400 m seit Abschnitt VIII. Abschnitt X zur jüngeren Besiedlungs- und Forstgeschichte überleitend.

3.2. Anthropogener Einfluß

Wie ein Karten- und Bildvergleich (Abb. 11 bzw. Abb. 10 und Vegetationskarte) zeigt, weicht — wie überall in den wirtschaftlichen „Intensivräumen" — die reale Vegetation erheblich vom potentiellen Vegetationsbild ab (vgl. Abschnitt 4). Während dieses die natürlichen Faktoren, das „Standortspotential", getreu widerspiegelt, zeichnet ein Großteil der realen Vegetation, insbesondere jene auf Klimaxstandorten, eher ein Abbild der (zufälligen) ökonomischen und besitzstrukturellen Verhältnisse. Die wenigen, noch naturnah verbliebenen Vegetationskomplexe (vorwiegend Dauergesellschaften) müssen also erst, gleich einem Suchbild, gedanklich zusammengefügt werden, um naturräumlich relevante Aussagen zu ermöglichen.

Über Jahrtausende hinweg haben extensive Bewirtschaftungsformen allmählich das gewohnte, abwechslungsreiche Mosaik aus Kultur- und Naturlandschaft geschaffen.

Das Sohlental der Mur ist hauptsächlich dem **Feldbau** gewidmet. Hangfußlagen und Verflachungen im Bergland werden als **Grünland** genutzt. Steilere Reliefformen bleiben der **Waldwirtschaft** vorbehalten.

Zunächst sei der Entwicklungsgang der jüngeren (historischen) **Waldgeschichte** am Alpenostrand verfolgt (Überblick u. a. in ZUKRIGL 1973, für die Steiermark im speziellen in HAFNER 1979). Der Beginn der menschlichen Einflußnahme fällt mit dem jüngeren Neolithi-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

kum noch ins prähistorische Zeitalter. Rodungen erfolgten im Zuge der Almweidegewinnung schon in der Bronzezeit. Erst etwa 600—800 Jahre liegen dagegen die Anfänge von Einzelstammnutzung, Großkahlschlag und Brandkultur in Bergwäldern zurück. Letztere wurde stellenweise (z. B. im Mürztal und in seinen Nebentälern sowie in der Breitenau) noch bis in die jüngste Zeit betrieben; es entstanden hieraus die — besonders in der Oststeiermark verbreiteten — sog. „Staudenwälder". Ab 1240 sind Rodungen im Gebiet zwischen Schöckl und Hochlantsch nachgewiesen, die wohl zum Zweck der Almweidegewinnung in Form von Nieder- und Mittelalmen („Neubrüche", „Schwaigen"; ZWITTKOVITS 1974) getätigt worden waren. Derartige Waldverwüstungen, so auch diejenigen im Gefolge des mittelalterlichen und späteren Bergbaues (Eisen- und Glashütten, Hammerwerke), aber auch Plünderwirtschaft im Zuge extensiver bäuerlicher Nutzungsformen (exzessive Plenterung, Niederwaldnutzung, Schlagbrennen, Streurechen, Schneiteln, ungeregelte Beweidung) haben ihre Spuren hinterlassen und sind vielfach auch für den gegenwärtigen Waldzustand noch bestimmend. Holzmangel — im 18. Jh. beispielsweise aus der „Mixnitzer Gmein" vermeldet — und Brände im Bezirk „Bärnegg" (= Pernegg), die in der Folge das „Raumrecht" gegenüber dem „Stockrecht" begünstigten (HAFNER 1979), mußten in ähnlicher Weise zur Bodendegradation führen. Einen positiven Effekt zeitigte hingegen der damals noch sehr niedrige Wildstand, der schönes Fichten-Buchen-Tannen-Altholz aufkommen ließ (ZUKRIGL 1973). Auch der Rückgang der Almwirtschaft nach dem 18. Jh. brachte dem Wald eine „Erholungsphase", wenngleich eine völlige Sonderung von Wald und Weide, wie sie im Interesse der Forstwirtschaft liegt, bis heute nicht gelungen ist.

Die Anfänge der **Almwirtschaft** reichen ebenfalls in die prähistorische Zeit zurück. Von der Bronzezeit an erfolgten Rodungen bis ins 18. Jh. Danach kam es, wie erwähnt, zum Rückgang dieser Nutzungsform. Seit etwa 1950 tritt die Almwirtschaft in eine Phase durchgehender „Ökonomisierung", die auch den Sektor Fremdenverkehr mit einbezieht (ZWITTKOVITS 1974).

Die **agrarischen Produktionszweige** blieben bis ins 18. Jh. weitgehend stabil (POSCH 1971). In höheren Lagen herrschte Viehzucht, Egarten- und Brandwirtschaft vor. Erst mit der „zweiten großen Mechanisierungswelle" ab 1930 kamen die jahrtausendealten extensiven Bewirtschaftungsformen gänzlich zum Erliegen. Allein der in 20 Jahren etwa um das 60fache vermehrte Maschineneinsatz bei etwa 4facher Ertragssteigerung (aber 10fachem Handelsdüngerverbrauch) dokumentiert den tiefgreifenden Wandel, die „Rationalisierung" und „Modernisierung", die im Kulturland wegen der kurzfristigen Anbaufolge noch rascher als im Waldbau vorangeht (vgl. dazu: POSCH 1971)[3].

Als ökologisch folgenschwer erweist sich nun die durch den fortschreitenden **Intensivierungsprozeß** hervorgerufene progressive **Auflösung ursprünglicher Standort-Vegetation-Beziehungen.** Die heutigen Möglichkeiten, intensiv (d. h. chemisch und mechanisch unterstützt) in den Naturhaushalt einzugreifen, haben in allen land- und forstwirtschaftlichen Produktionsbereichen uniforme Ernte- und Anbaumethoden gefördert, die kaum noch auf natürliche Gegebenheiten Rücksicht nehmen müssen; sehr zum Schaden einer n a c h h a l t i g leistungsfähigen Produktionskraft und selbstverständlich auch zum Schaden letzter Refugien unberührter Natur! An Stelle vielfältiger Anbausorten oder spontaner Artenkombinationen treten nun (d. h. z. T. schon seit dem 19. Jh.) über weite Strecken künstliche Bestandesgründungen mit wenigen, wirtschaftlich profitablen Kultur- bzw. „Brotbaum"-Arten (Wiesen-Einheitssaaten, Mais- und Fichtenkulturen). Dabei wird wesentlich mehr von kurzfristig-ökonomischen als von langfristig-ökologischen Erwägungen ausgegangen.

Die seit etwa 1940 in Gang gesetzten Versuche, wieder Mischbaumarten einzubringen (ZUKRIGL 1973), sind wegen des Wildstandproblems mit hohen Kosten verbunden und scheinen sich eher zögernd zu entwickeln. Neuerdings wird auch in der Landwirtschaft wieder ein zum Intensivierungsprozeß gegenläufiger Trend spürbar (Schlagwort „Biologischer Landbau"), doch fällt dieser flächenmäßig zur Zeit noch nicht ins Gewicht.

[3] Diese Darstellung bezieht sich hauptsächlich auf das steirische Vorland. Im engen Talraum des Murdurchbruches spielten dagegen Flurzusammenlegungen — die Voraussetzung für großflächige Mechanisierung — eine vergleichsweise untergeordnete Rolle (vgl. Steiermarkkarte in LEITNER 1971).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

4. Potentielle natürliche Vegetation

ELLENBERG 1978 versteht im Sinne von TÜXEN unter dem heutigen „potentiellen natürlichen" Zustand der Vegetation jenes Artengefüge, das sich unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen ausbilden würde, wenn der Mensch überhaupt nicht mehr eingriffe und die Vegetation Zeit fände, sich bis zu ihrem Endzustand zu entwickeln. Dieser Endzustand kann ein vorwiegend allgemeinklimatisch bedingter (Klimax- oder zonale Vegetation) oder ein vorwiegend bodenbedingter (Dauergesellschaften, azonale Vegetation) sein. Demgegenüber eliminiert die „rekonstruierte natürliche Vegetation" (i. S. von MIKYŠKA & al. 1968, NEUHÄUSL 1982 u. a.) gedanklich die in historischer Zeit vom Menschen verursachten Vegetationsveränderungen. SCHUBERT & WAGNER 1979 geben eine Kurzdefinition der potentiellen natürlichen Vegetation („die noch nicht oder durch menschliche Eingriffe nicht mehr realisierte Schlußgesellschaft eines Standortes"), die beide Deutungsmöglichkeiten offen läßt. In jedem Fall sind die Vorstellungen ± hypothetisch belastet, so daß letztlich kaum gravierende Unterschiede zwischen beiden Versionen gegeben sein werden.

Die zur Verfügung stehenden Daten wären, zumindest teilweise, für den Entwurf einer Karte der „potentiellen natürlichen Vegetation", etwa im Maßstab 1:50.000, ausreichend gewesen. Aus Zeit- und Kostengründen wurde jedoch bei einer entsprechenden Darstellung (Abb. 11) ein kleinerer Maßstab verwendet und auf bereits publizierte Karten zurückgegriffen, unter welchen diejenigen von WAGNER 1971, ZUKRIGL 1973 und MAYER 1974, 1977a wohl die bisher fundiertesten sind (auf Grund des von allen drei Autoren verwendeten kleinen Maßstabes verwischen sich auch hier die Unterschiede zwischen den beiden möglichen Interpretationen „potentieller" Vegetation). ZUKRIGL l.c. geht (innerhalb der Waldgesellschaften) zusätzlich auf die sonst vernachlässigte Substratdifferenzierung ein. Trotz ihres relativ groben Maßstabes von ca. 1:1,200.000 wurde daher diese Karte dem Entwurf in Abb. 11 (S. 21) zugrunde gelegt. Abweichungen ergeben sich insbesondere in der submontanen Stufe, die von ZUKRIGL nicht vollständig bearbeitet worden ist.

Tab. 5 gibt einen Überblick über die größtenteils einheitliche, in einigen Details (z. B. hinsichtlich Abgrenzung und Flächenausdehnung der Einheiten im Untersuchungsgebiet) aber etwas divergierende Auffassung der oben genannten Autoren.

Die submontane Stufe im Bereich des Murdurchbruches ist, eigenen Beobachtungen zufolge, auffallend wärmebegünstigt und auf Grund der vorherrschenden Waldvegetation eindeutig als **Eichen-Buchenwald-Zone** (*Querco-Fagetum* s.l.-Zone) im Sinne von WAGNER 1971 und MAYER 1974, 1977a auszuweisen. Anthropogen überprägt sind vor allem die Wälder der mittleren und höheren Lagen, wo der natürliche Flächenanteil der Fichte heute kaum noch abschätzbar ist; beispielsweise im Mürztal, wo schon SCHARFETTER 1938 die weitgehende Verdrängung der Buche durch Fichtenkulturen vermerkte. In der Flächenumgrenzung der Fichten-Tannen-Wälder (*Abietetum* s.l., nur im silikatischen Randgebirge als eigener Höhengürtel entwickelt) und der subalpinen Fichtenwälder (*Piceetum subalpinum* s.l.) bestehen daher z. T. erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Kartendarstellungen. Da in diesem Fall nur von ZUKRIGL 1973 gebietsbezogenes Aufnahmematerial vorliegt, folge ich hierin diesem Autor; die eigenen Kartierungsdaten reichen nicht aus, um eine selbständige Abgrenzung von Abieteten vornehmen zu können.

Bezüglich der **absoluten Höhenstufenwerte** gibt es z. T. ebenfalls etwas unterschiedliche Auslegungen, die in der folgenden Tabelle einander gegenübergestellt sind. Für die Kartendarstellungen und den speziellen Erläuterungsabschnitt (7) wurde im wesentlichen die Skala von ZUKRIGL 1973 übernommen, da dieser Autor sich auf umfangreiches eigenes Erhebungsmaterial stützt und sein Übersichtsschema zudem eine klare Linie verfolgt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

	WAGNER 1971	ZUKRIGL 1973	MAYER 1974, 1977a
subalpin	Strauchstufe (Kalk: Legföhren; Silikat: Alpenrosen, Grünerlen)	nicht bearbeitet	Legföhrengebüsch *(Mugetum prostratae)* Grünerlengebüsch *(Alnetum viridis)*
	Fichtenwald	tiefsubalpiner Silikat-Fichtenwald *(Homogyno-Piceetum)*; tiefsubalpiner Kalk-Fichtenwald *(Adenostylo glabrae-/alliariae-Piceetum)*	tiefsubalpiner Fichtenwald *(Piceetum subalpinum)*
montan	Tannen-Fichtenwald der Zwischenalpen	Fichten-Tannenwald *(Luzulo-/Oxali-Abietetum)*	Fichten-Tannenwald *(Abietetum)*
	Buchen-Tannenwald d. Randalpen	bodensaurer Fichten-Tannen-Buchenwald *(Luzulo-[Abieti-]Fagetum,* ug. Braunerde-Typ *(Asperulo-[Abieti-]Fagetum)*; Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald *(Poo stiriacae-[Abieti-]Fagetum)*	Fichten-Tannen-Buchenwald *(Abieti-Fagetum)*
submontan	Eichen-Buchenwald	bodensaurer Buchenwald *(Luzulo-Fagetum)*, ug. Braunerde-Buchenwald *(Asperulo-Fagetum)*; Kalk-Buchenwald *(Poo stiriacae-Fagetum)*, ug. Seggen-Buchenwald *(Carici-Fagetum)* u. a.	sub- bis tiefmontaner Eichen-Buchenwald *(Querco-Fagetum)*
azonal	Serpentin-Kiefernwald	Rotföhrenwald auf Dolomit und Serpentin *(Erico-/Vaccinio-Pinetum sylvestris)*	Waldkiefern-Wald *(Pinetum sylvestris)*

Tab. 5: Potentielle natürliche Vegetation im Untersuchungsgebiet nach WAGNER 1971, ZUKRIGL 1973 und MAYER 1974, 1977a.

Aus der aktuellen (= realen) Vegetation (Abschnitt 7) können für eine detailliertere Rekonstruktion der potentiellen natürlichen Vegetation folgende Kartierungseinheiten, z. T. mit Vorbehalten, übernommen werden:

01 p.p. einschl. 01b
02 einschl. 02b
03—04
05 p.p. (insbes. Tannen-reiche Ausbildungen)
06 p.p. (insbes. Tannen-reiche Ausbildungen)
07 einschl. 07b, c
08 p.p. einschl. 08b
09—15
16 p.p.
17 p.p.
18 p.p.
19
20 einschl. 20b, c p.p.
21 p.p.
27 p.p. (Tannen-reiche Bestände)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Autoren	submontan	tief-/mittelm.	hochmontan	tiefsubalpin
WAGNER 1985	3/4—6	5/6—10	10—15	15—(16,5?)
ZUKRIGL 1973[1)]	4—6/7	6/7—12	12—14	14—17
JELEM & KILIAN 1975[2)]	—6	6—10,5 (S) 6—12,5 (K)	10,5—15 (S) 12,5—17 (K)	15—17 (S)
MAYER 1971	4,5/5—6/7	6/7	13/14	13/14—17

Höhenstufen (m x 100) S = Silikat K = Kalk

Tab. 6: Absolute Höhenstufenwerte nach WAGNER 1985, ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975 und MAYER 1971; [1)] Durchschnittswerte, [2)] die teilweise widersprüchlichen Angaben mußten gerundet und nötigenfalls im Sinne einer widerspruchsfreien Interpretation korrigiert werden.

Wichtige zusätzliche Anhaltspunkte liefern weiters die natürlichen Höhengrenzen der Klimax-Baumarten; Tab. 7 gibt die Grenzwerte nach ZUKRIGL 1973, MAYER 1977b und eigenen Beobachtungen für das Kartierungsgebiet wieder.

Klimax-Baumarten	im Hauptbestand	beigemischt
Fichte	1.300—1.700 m	?—1.700 m
Tanne	—	450—1.500 m
Buche[1)]	450—1.350 m	—1.450 m
Hainbuche	450—730 m	—900 m
Traubeneiche	500—>1.000 m	—1.100 m
Stieleiche	500—600 m	—600 m

Tab. 7: Natürliche Höhengrenzen der Klimax-Baumarten im Untersuchungsgebiet nach ZUKRIGL 1973, MAYER 1977b und eigenen Beobachtungen.[1)] AICHINGER 1952a vermutet im Rennfeldgebiet potentielle Vorkommen noch bei 1.600 m, doch muß diese (sonst nirgends bestätigte) Annahme, die sich allein auf die Unterwuchsverhältnisse gründet, kritisch beurteilt werden. Laubwaldarten im Unterwuchs steigen ja allgemein höher als die entsprechenden Baumarten, so daß in diesem Fall dann kein soziologischer Kontakt mehr besteht; Schlüsse vom Unterwuchs auf die natürlichen Baumartenzusammensetzung müssen also diesen Umstand berücksichtigen.

Grundsätzlich kann man für die potentielle natürliche Vegetation (besonders im Sinne der „rekonstruierten" natürlichen Vegetation größere Homogenität veranschlagen als für die aktuelle Vegetation, die vergleichsweise — uniforme Nadelholzforste ausgenommen — viel stärker zerhackt erscheint. (Mikrostandorte, die in jedem Fall kleinräumige Differenzierungsmuster hervorrufen, müssen in diesem Zusammenhang vernachlässigt werden.)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

5. Flora

Zur Flora des Kartierungsgebietes liegt umfangreiches Erhebungsmaterial vor (u. a. GRAF 1875, MAURER 1966, 1981, EHRENDORFER & NIKLFELD 1967; weiters das Datenarchiv der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, das durch systematische Gebietsbearbeitungen im Rahmen der „Kartierung der Flora Mitteleuropas" wesentlich ergänzt werden konnte).

Schon auf Grund der landschaftlichen Vielfalt des betrachteten Raumes (Abschnitt 2) ist eine adäquate Artenvielfalt zu erwarten. Dazu kommt die Großraumlage des Gebietes am eiszeitlich unvergletschert gebliebenen Alpenostrand. Dies hat unter bestimmten Rahmenbedingungen, insbesondere an sogenannten „Grenzstandorten" (vgl. LÖTSCHERT 1969, KNAPP 1979, 1984, KARRER 1985), die Erhaltung einer spezifischen **Reliktflora** begünstigt. Bekanntestes Beispiel hiefür ist die schon mehrfach erwähnte **Serpentinflora** des Kirchkogels, die neben den eigentlichen Serpentinspezialisten *(Asplenium adulterinum, Asplenium cuneifolium, Koeleria pyramidata* var. *pubiculmis)* Reliktsippen wie *Notholaena marantae* (Abb. 12), *Polygonum alpinum* (Abb. 13), *Thlaspi goesingense* oder — hier wohl als Eiszeitrelikt — *Rhododendron ferrugineum* enthält (vgl. MAURER 1966). Ein anderes markantes Beispiel ist die Kalkschlucht der Mixnitzer Bärenschützklamm, wo auf engstem Raum thermophile, montane und dealpine Florenelemente in Reliktposition aufeinandertreffen (ZIMMERMANN 1973, 1982b).

Bedeutend ärmer bzw. „trivialer" ist in der Regel die Flora der **Silikatberge,** von sonnexponierten (Amphibolit-)Steilhängen abgesehen, wo sich in besonderen Gunstlagen eine reichhaltige Eichenmischwald-Flora entwickeln konnte (neben den bei den Kartierungseinheiten 01 und 19 angegebenen Arten sind weiters *Pyrus pyraster, Cotoneaster integerrimus, Lembotropis nigricans, Lathyrus niger* und *Vicia pisiformis* zu nennen). Die spezifische **Silikat-Felsflora** zeichnet sich in erster Linie durch den Reliktendemiten *Moehringia diversifolia* (Abb. 14 und 15) und die äußerst disjunkt verbreitete *Primula villosa* (vgl. WIDDER 1971) aus.

Bezeichnend für die pflanzengeographische Eigenart eines Gebietes sind, wie bereits angedeutet, speziell seine **Endemiten.** Im Kartierungsraum sind dies im weiteren Sinne (Abb. 15):

Moehringia diversifolia (Steirisches Randgebirge)
Pulsatilla styriaca (Grazer Bergland, Kalkberge der Grauwackenzone)
Delphinium elatum subsp. *austriacum* (Östliche Zentralalpen)
Pulmonaria stiriaca (Ostabdachung der Zentralalpen, angrenzende Teile Sloweniens)
Knautia norica (Serpentingebiet, Oberes Murtal, Mittelkärnten)
Cirsium waldsteinii (Ostabdachung der Zentralalpen, angrenzende Teile Sloweniens)
Festuca eggleri (Serpentingebiet; weitere Verbreitung noch wenig bekannt, offenbar auch auf den Amphibolit-Vorbergen der Brucker Hochalpe; vgl. TRACEY 1978)

Diesen „Endemiten im weiteren Sinne" (also nicht auf das Kartierungsgebiet allein beschränkten Sippen) ist eine Reihe ± disjunkt verbreiteter, meist montaner Sippen anzuschließen, die als **Reliktendemiten** der **„massifs de refuge"** (SCHARFETTER 1938, NIKLFELD 1972) gelten können:

Asplenium lepidum, Moehringia bavarica, Aconitum anthora, Thlaspi goesingense, Alyssum repens subsp. *transsilvanicum, Cardaminopsis petraea, Saxifraga hostii, Senecio aurantiacus, Tanacetum clusii;* ähnliches dürfte für *Spiraea media* im Bereich des Alpenostrandes gelten. (Auch die vorige Gruppe stellt eigentlich nur einen Sonderfall dieser Kategorie dar.)

Die großräumige pflanzengeographische Position des Gebietes im Einflußbereich des **illyrischen** Raumes dokumentieren u. a.:

Cardamine trifolia, Peltaria alliacea, Verbascum alpinum, Scrophularia vernalis, Knautia drymeia, Senecio ovirensis, Poa stiriaca, Erythronium dens-canis, Narcissus radiiflorus.

Eine breit angelegte Arealtypengliederung der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen findet sich in NIKLFELD 1979; die von diesem Autor publizierten Karten sowie die Kommentare hiezu sind auch für das Kartierungsgebiet relevant.

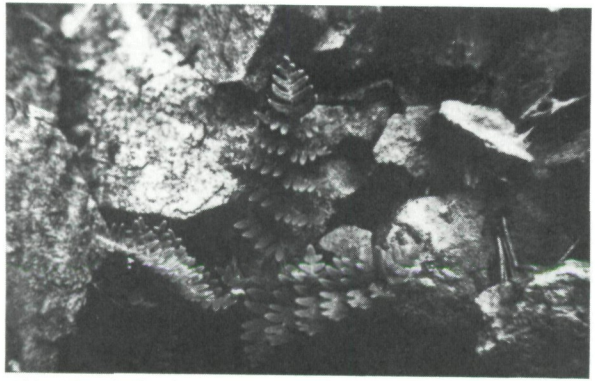


Abb. 12: *Cheilanthes marantae* (Pelzfarn).

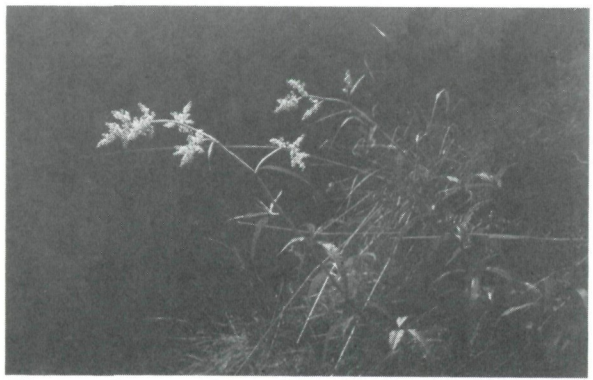


Abb. 13: *Polygonum alpinum* (Alpen-Knöterich).

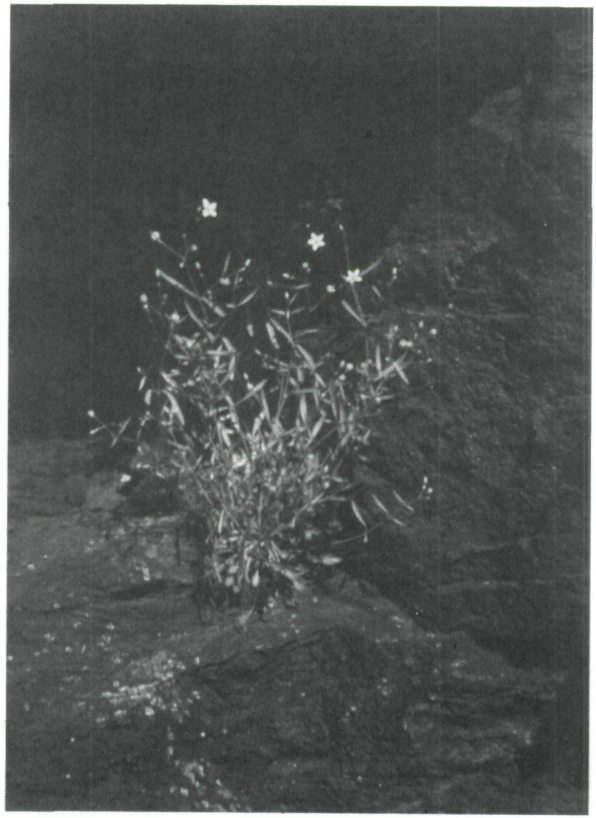
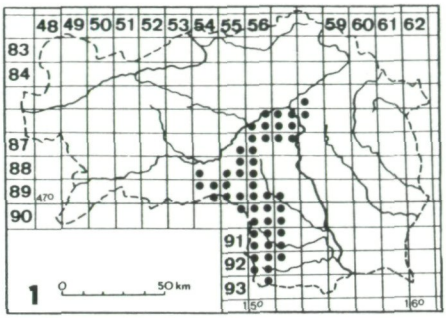
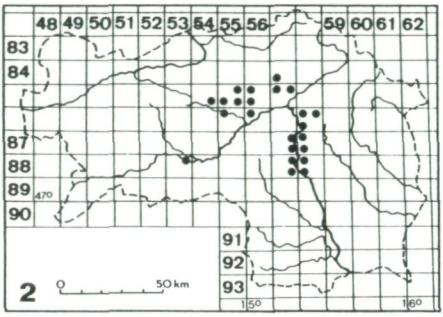


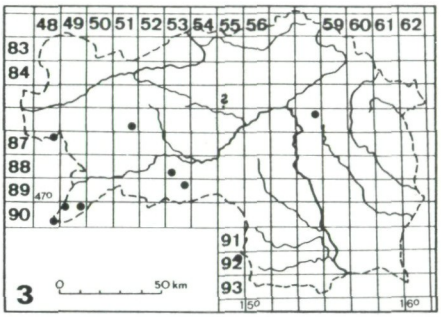
Abb. 14: *Moehringia diversifolia* (Verschiedenblättrige Nabelmiere).

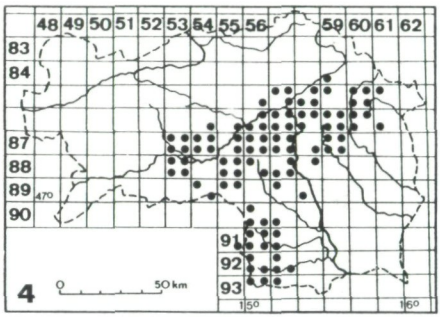
©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

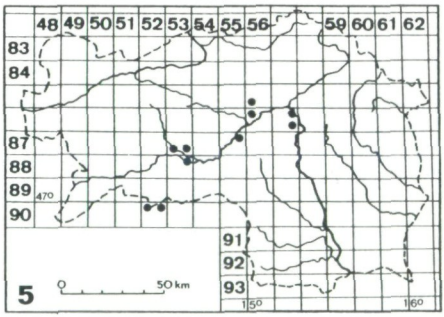
©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

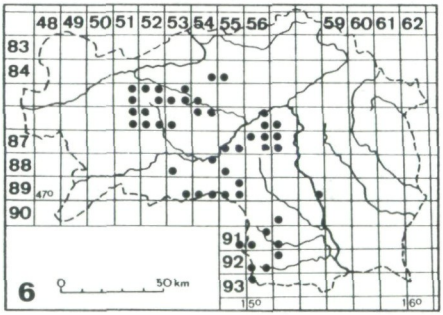


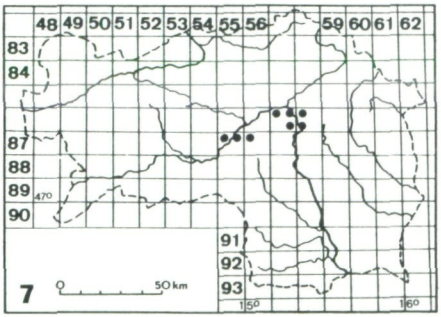












1 *Moehringia diversifolia* DOLL.

2 *Pulsatilla styriaca* (PRITZEL) SIMK.

3 *Delphinium elatum* L., subsp. *austriacum* PAWL.

5 *Knautia norica* EHREND.

6 *Cirsium waldsteinii* ROUY

7 *Festuca eggleri* TRACEY

Abb. 15: Endemiten des Ostalpenraumes i.w.S. — Verbreitung in der Steiermark — die pflanzengeographische Position des Kartierungsraumes dokumentierend (Quelle: Datenarchiv der Floristisch-geobotanischen Arbeitsgemeinschaft Graz):

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

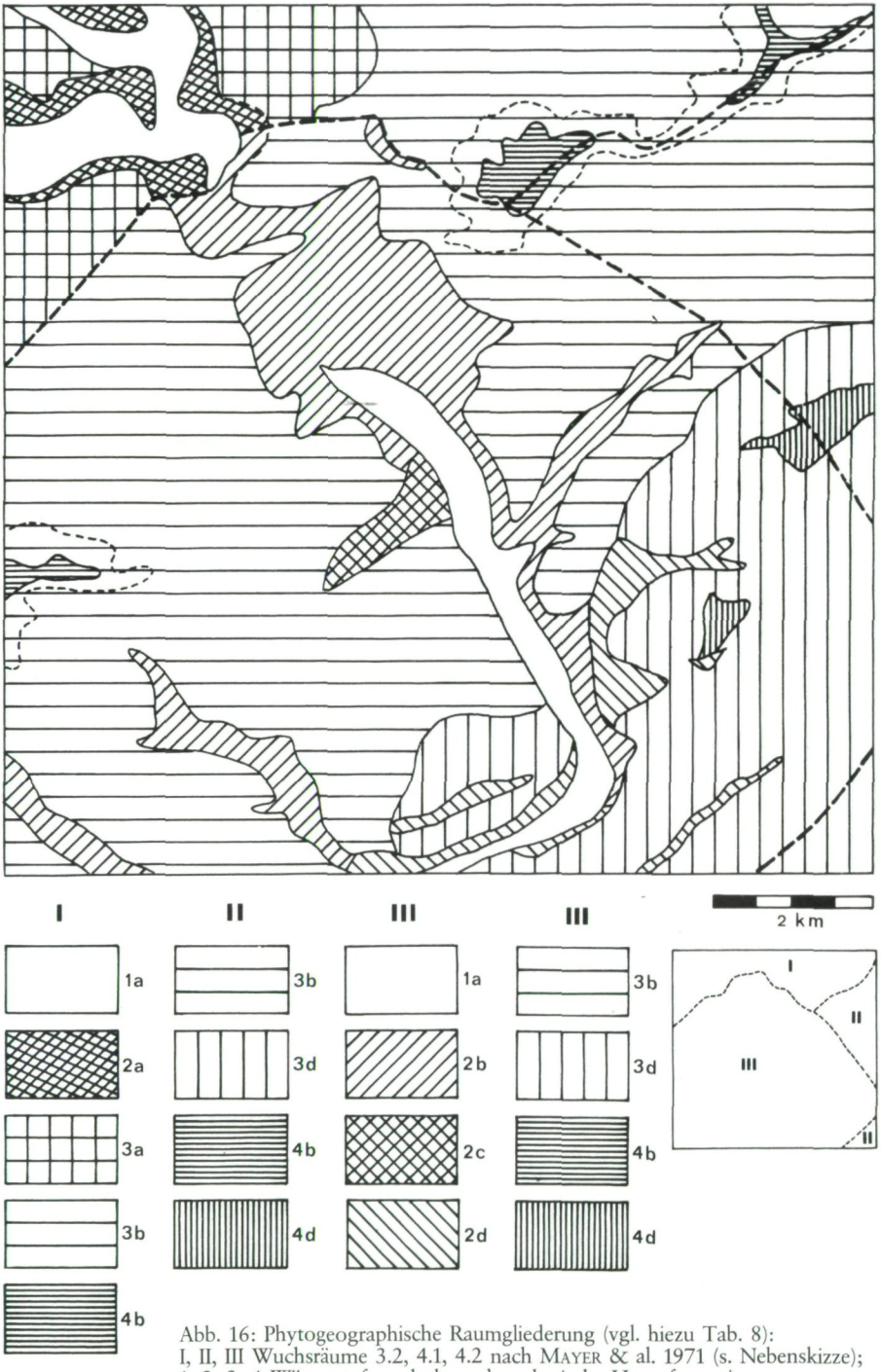


Abb. 16: Phytogeographische Raumgliederung (vgl. hiezu Tab. 8):
I, II, III Wuchsräume 3.2, 4.1, 4.2 nach MAYER & al. 1971 (s. Nebenskizze);
1, 2, 3, 4 Wärmestufen; ab, b, c, d geologische Hauptformationen;
---------- Wuchsraumbegrenzung (s. Nebenskizze); — — — — potentielle *Abietetum*-Stufe.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

6. Phytogeographische Raumgliederung

Die aktuelle und die aus ihr ableitbare potentielle Vegetation ergeben das Grundmuster für den abstrahierenden Versuch einer phytogeographischen Raumgliederung. Wesentlich ist hiefür die Aggregation **ökologisch einheitlicher Raumelemente** („Fliesen" im Sinne von SCHMITHÜSEN 1948). Für deren Ausscheidung sind, neben der aktuellen und potentiellen Vegetation, auch die Chorologie der Florenelemente und die Physiographie des Kartierungsgebietes maßgebend. Die Vegetation gilt als „ökologisches Hauptmerkmal", das die landschaftsökologische Raumqualität summenhaft anzeigt (LESER 1978); die räumliche Differenzierung der (natürlichen) Vegetation entspricht also einer räumlichen Differenzierung bestimmter Standortskomplexe (NEUHÄUSL 1982). Prinzipiell sind phytogeographische Raumgliederungen nur in größerem Rahmen zweckmäßig (vgl. z. B. die Gliederung der [Ost-]Alpen in WAGNER 1956, MAYER & al. 1971, OZENDA 1983); es sei denn, das betreffende Gebiet weist auch auf kleinem Raum scharfe natürliche Kontraste oder zumindest klare Gradienten auf, die sich im Floren- und Vegetationsbild ausdrücken (vgl. ZIMMERMANN 1972a). Dies ist, wie aus Abschnitt 2 hervorgeht, im Kartierungsgebiet der Fall.

Der großklimatischen Situation im Alpenraum, vor allem dem Kontinentalitätsgefälle, entspricht die Horizontalgliederung Österreichs in pflanzengeographische Regionen (WAGNER 1956) oder Wuchsgebiete (MAYER & al. 1971, ZUKRIGL 1973). Letztere wurden — trotz ihres lokal eingeschränkten Aussagewertes — in den eigenen Gliederungsentwurf (Abb. 16, Tab. 8) übernommen und mit einer (groben) Vertikalgliederung in 4 Höhen- oder Wärmestufen korreliert. Eine weitere Differenzierungsebene ergibt sich aus den geologischen Verhältnissen. Damit sind die für eine Gruppierung der Raumeinheiten (jeweils durch bestimmte Kartierungseinheiten typisiert) entscheidenden Parameter erfaßt.

- **Wuchsgebiete** nach MAYER & al. 1971
  (Klimatische Kennzeichnung: siehe Abschnitt 2.2.)
  Wuchsbezirk 3.2 (I in Abb. 16 und Tab. 8): Rückzug der Buche in lokale Gunstlagen; *Quercus robur* ersetzt *Qu. petraea,* ausgeprägt thermophile EMW-Arten treten zurück.
  Wuchsbezirk 4.1 (II in Abb. 16 und Tab. 8): Rückzug der Buche in lokale Gunstlagen; EMW-Elemente fehlen.
  Wuchsbezirk 4.2 (III in Abb. 16 und Tab. 8): vitale Dominanz der Buche; Hervortreten ausgeprägt thermophiler EMW-Arten; Betonung des illyrischen Florenelementes (vgl. Abschnitt 5).
- **Wärmestufen**
  (Da gerade im Gebirgsrelief lokale Klimasituationen das Vegetationsbild oft stärker prägen als das Allgemeinklima, mußten zur Ausscheidung von Wärmestufen neben den Klimaxgesellschaften auch extrazonale und azonale Einheiten berücksichtigt werden; die großräumige Konzeption der „Wuchsbezirke" baut dagegen primär auf der Verbreitung der Schlußwaldgesellschaften auf.)
  Wärmestufe 1: Talböden bis rd. 500 m; im südlichsten Abschnitt etwa der Klimalandschaft 3 bzw. der landwirtschaftlichen Klimastufe a, sonst etwa der Klimalandschaft 8 bzw. der Klimastufe b entsprechend (vgl. hiezu Abschnitt 2.3.3.); alle Getreidearten, in 5 bzw. b Körnermais bedingt; wichtigste Zeigereinheit: KE 18 (azonal, aber zugleich mäßig thermophil).
  Wärmestufe 2: wärmebegünstigte Talflanken bis durchschnittlich 900 m, in besonders einstrahlungsintensiver Position bis 1.100 m; höhenmäßig etwa den Klimalandschaften 8, 5 und 6 bzw. den Klimastufen b und c entsprechend, insolationsmäßig jedoch um eine Höhenstufe wärmer, als es der Höhenlage zukäme; die Landwirtschaft tritt infolge des vorherrschenden Steilreliefs stark zurück; wichtigste Zeigereinheiten: KE 01, 02, 19 (extrazonal bis azonal).
  Wärmestufe 3: Bergregion bis rd. 1.200 m, Vorgebirgsregion bis rd. 1.400 m; den Klimalandschaften 5—7 bzw. den Klimastufen c und d entsprechend; anspruchslosere Getreidearten, Grünlandwirtschaft; wichtigste Zeigereinheiten: KE 03—06 (an Schatthängen oft bis zur Talsohle herabreichend).
  Wärmestufe 4: Gebirgsregion bis rd. 1.700 m; entspricht der Klimalandschaft 13 bzw. der Klimastufe *e;* Almregion, nicht mehr ganzjährig bewirtschaftet; wichtigste Zeigereinheiten: KE 07—10.
- **Geologische Hauptformationen**
  a Grauwackenzone und quartäre Talsedimente; wichtigste Zeigereinheiten für das Quartär: KE 18, Kulturland (KE 26 p.p.).
  b Randgebirgskristallin; wichtigste Zeigereinheiten: azidophile KE-Serie.
  c Serpentinkörper in b; wichtigste Zeigereinheiten: KE 14, 15.
  d Grazer Kalkbergland; wichtigste Zeigereinheiten: basiphile KE-Serie.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 8: Phytogeographische Raumgliederung

Wuchs-raum	Landschaft	vh KL*	dominante Morphologie	Anmerkungen zur Geologie	dominante natürliche Vegetation, Leitgesellschaften (KE); vgl. Abb. 6 bzw. ZUKRIGL 1973
I/1a	Mur-Mürz-furche	8	Haupt-Längs-talung, Niederterrasse	Alluvium, Diluvium	Auwälder (18) + Verlandungskomplex (17): *Salicetum albae, Phragmitetum communis* (EG: Kulturen)
I/2a	Becken-umrahmung der Mur-Mürzfurche	8	Unterhänge, niedrige Sporne	Grauwacken-schiefer, Phyllite, Karbonkalke	azidophile Trockenwälder mit Stieleiche (01 p.p.), azidophile Buchenwälder (03): *Genisto-Quercion, Luzulo-Fagetum* (EG: Kulturen, Forste)
I/3a	an die Becken-umrahmung der Mur-Mürzfurche angrenzende Höhen	7	Mittel- u. Ober-hänge, flache Rücken (geringe Reliefenergie)	wie I/2a	azidophile Buchenwälder (03), azidophile Mischwälder (05): *Luzulo-Fagetum, (Luzulo-) Abieti-Fagetum* (EG: Grünland, Forste)
I/3b	NW-Flanke des Rennfeldes (überwiegend Schatthänge)	7 (13)	jüngere Zer-schneidungsfor-men: Kerbtäler, Steilhänge, mitt-lere Kammlagen	Paragneise, Amphibolite	azidophile Buchen-Tannen-Fichtenwälder (05, 27 p.p.): *(Luzulo-)Abieti-Fagetum, Abietetum* s.l. (EG: Forste)
I/4b	NW-Flanke des Rennfeldes + Höhenrücken (überwiegend Schatthänge)	13	ältere Kompakt-massen: (mäßig) steile Oberhänge, Kammlagen	Amphibolite	azidophile subalpine Fichten-(Tannen-)wälder (07), Grünerlen-felder (09): *Homogyno-Piceetum, Alnetum viridis* (EG: Forste, Borstgrasheiden)
II/3b	SE-Flanke des Rennfeldes, Breitenau (überwiegend Sonnhänge)	5 6 7	ältere Kompakt-massen und jün-gere Zerschnei-dungsformen, längsgerichtetes Hochtal (Schlag-graben), Längstal der Breitenau mit Durchbruchs-Kerbtälern	Paragneise, Amphibolite	azidophile (Buchen-)Tannen-Fichtenwälder (05, 27 p.p.): *(Luzulo-)Abieti-Fagetum, Abietetum* s.l. (EG: Forste, Weidewälder, „Staudenwälder", Grünland)
II/3d	Hochlantsch-Hauptstock, Hochplateau von Nechnitz	5 7 (13)	steile Mittel- und Oberhänge, Leistenfluren, Altlandschafts-reste	massige Hoch-lantschkalke, Kalk-, Ton-schieferfazies, (Tertiär)	basiphile (Buchen-)Tannen-Fichtenwälder (06, 27 p.p.): *Poo stiriacae-Abieti-Fagetum, Pyrolo-Abietetum* (EG: Grünland, Forste)
II/4b	Rennfeldzug: Kammlinie + Abstürze gegen SE (Sonnhänge)	13	Kammrücken, Felshänge	Amphibolite	azidophile subalpine Steilhang-Fichtenwälder (07), Grünerlen-felder (09), Felsvegetation (11): *Homogyno-Piceetum, Alnetum viridis, Festucetum variae* (EG: Borstgrasheiden)
II/4d	Hochlantsch: Gipfelpartien, Kammlinie und und SE-Abfall zur Teichalm, Nordabstürze	13	Gipfelkuppe, Kammrücken, Felsrelief, Hangschutt-körper	massige Hoch-lantschkalke, Zachenspitz-formation	basiphile subalpine Fichten-Lärchenwälder (08), Latschen-felder (10), subalpine Rasen (08 p.p., 12 p.p.), Felsvegetation (12): *Adenostylo-Piceetum* s.l., *Rhododendro-Mugetum, Caricetum ferrugineae; Potentillion caulescentis;* (EG: Weiderasen, -wälder, Forste)

* vorherrschende Klimalandschaft nach WAKONIGG 1978

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anmerkungen zur Flora	vorherrschende Nutzungsform / Empfehlungen zum Biotopschutz bzw. zur Landschaftsökologie im allgemeinen
	Siedlungsraum der Industriezone, Kulturen und Gartensiedlungen/ Grundwasservorsorge
Quercus robur	Siedlungsraum (Gartensiedlungen), Kulturen, Forstwirtschaft/Beschränkung bei Fichte (auch im Hinblick auf die kritische Immissionssituation!)
	Grünlandnutzung, Forstwirtschaft/Mischwaldpflege (auch im Hinblick auf die kritische Immissionssituation!)
Homogyne alpina, Soldanella hungarica; Buche in luftfeuchten Positionen	Grünlandnutzung, Forstwirtschaft/empfehlenswertes Bestockungsziel: Mischholzarten zur Hangfestigung (Wildbach-Gefahrenzone!)
Homogyne alpina, Soldanella hungarica; subalpine Hochstauden	Grünlandnutzung (Almwirtschaft), Forstwirtschaft (extensiv)/Vermeidung von Rodung und Kahlhieb, Beschränkung beim Güterweg- bzw. Forststraßenbau
Poa stiriaca, Pulmonaria stiriaca; Buche tritt gegen E zurück	Grünlandnutzung, Forstwirtschaft/Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb, Mischwaldpflege (Rückführung der Weidewälder, „Staudenwälder" und Fichten-Monokulturen) unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung, der lokalen Immissionssituation (Breitenau!) und der Wildbach-Gefahrenzonen (siehe Katastrophenereignisse 1958 und späterer Jahre!)
Cardamine trifolia (höhere Stetigkeit); Buche tritt gegen E zurück	Grünlandnutzung, Forstwirtschaft, Bergbau/Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb, Mischwaldpflege unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung, der kritischen lokalen Immissionssituation (Breitenau!) und der Wildbach-Gefahrenzonen (siehe oben)
Rhododendron ferrugineum, Festuca varia, Primula villosa; subalpine Hochstauden	Grünlandnutzung (Almwirtschaft), Tourismus/hoher Schutzwaldanteil schränkt die forstlichen Möglichkeiten ebenso wie die extremere Klimasituation ein (fast reine Nadelholzwirtschaft; Waldweide und Kahlhieb sowie Rodung sind zu vermeiden!), wirksame Schutzregelung für die Alpenflora
alpine Kalkflora, subalpine Hochstauden	Grünlandnutzung (Almweide) weitgehend aufgegeben, Forstwirtschaft, Tourismus/ extremere Klimasituation und Steilrelief gegen N schränken forstliche Möglichkeiten stark ein (Schutzwälder), im Flachrelief zur Zeit erfolgreiche Wiederbestockung alter Weideflächen; Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb bzw. Rodung, weiterer forstlicher und touristischer Erschließung; Wildstandsregelung, wirksame Schutzregelung für die Alpenflora einschließlich Abfallvermeidung (zur Zeit besonders am oststreichenden Grat diesbezügliche Mißstände!)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 8 (Fortsetzung)

Wuchs-raum	Landschaft	vh KL*	dominante Morphologie	Anmerkungen zur Geologie	dominante natürliche Vegetation, Leitgesellschaften (KE); vgl. Abb. 6. bzw. ZUKRIGL 1973
III/1a	Mur-Durchbruch S Bruck	(3) 8	antezedentes Durchbruchstal, SW Röthelstein in Hauptlängstalung umbiegend; Niederterrassenreste	Alluvium, Diluvium	Auwälder (18) + Verlandungskomplex (17): *Salicetum albae, Phragmitetum communis* (EG: Kulturen)
III/2b	Talumrahmung Mur-Quertal (überwiegend Sonnhänge), größere Seitentäler sonnseitig (warme Hangzonen!)	(5) 8	jüngere Zerschneidungsformen mit ausgeprägtem Steilrelief (Seitenkammstutzen, Dreieckshänge), enge Durchbruchstäler (Seitentäler)	Paragneise, Amphibolite	Azidophile Trockenwälder mit Traubeneiche, z. T. Eichen-Buchen-Mischwälder (01) im Komplex mit ± xerophilen Silikat-Felsfluren (11 p.p.), thermophile Schluchtwälder (19): *Genisto-Quercetum, Galio-Carpinetum, Tilio-Acerion;* azidophile Buchenwälder (03): *Luzulo-Fagetum (melampyretosum)* (EG: Grünland, Forste)
III/2c	Serpentinstock Kirchkogel-Trafößberg (Sonnhänge)	5	steile Ober- und Mittelhänge, Felsrücken	Serpentinit	Reliktvegetation aus Kiefern-Trockenwäldern, Trockenrasen, xerophiler Felsvegetation (14): *Festuco-Pinetum serpentinicum* (Schatthang: Alpenrosen-Kiefernwald)
III/2d	Talumrahmung Mur-Quertal S Linie Mixnitz – Röthelstein + größere Seitentäler sonnseitig, Schiffall-SE-Flanke	5 8	felsbetontes Steilrelief (Grate, Wände, Felsschluchten), besonnte Talränder	Hochlantschkalk, Kalkschiefer	basiphile Trockenwälder, insbes. Kalkfels-Sommerlindenwälder (02) im Komplex mit xerophilen Kalkfelsfluren (12 p.p.), thermophile Schluchtwälder (19): *Galio-Carpinetum* p.p., *Tilio-Acerion;* basiphile Buchenwälder (04): *Poo stiriacae-Fagetum* (EG: Grünland, Forste)
III/3b	SW-Abdachung Rennfeld, mittlere Höhenlagen; Schatthänge der Breitenau, SE-Abdachung der Hochalpe	5 7	ältere Kompaktmassen (Hochalpe) und jüngere Zerschneidungsformen der Vorberge mit Steilrelief und verdichtetem Kerbtalnetz	Paragneise, Amphibolite	azidophile Buchenwälder (03), azidophile (Buchen-)Tannen-Fichtenwälder (05, 27 p.p.): *Luzulo-Fagetum, (Luzulo-)Abieti-Fagetum, Abietetum* s.l. (EG: Grünland, Forste)
III/3d	Hochlantschstock, Schiffall, Tyrnauer Graben, Gschwendtbergzug	5 7 (13)	felsbetontes Steilrelief (wie III/2d), Altlandschaftsreste, Karstmorphologie; sanftere Reliefformen im Kalkschiefergebiet	Hochlantschkalk, Kalkschiefer, (Tertiär)	basiphile Buchenwälder (04), basiphile (Buchen-)Tannen-Fichtenwälder (06, 27 p.p.) im Komplex mit montaner Felsvegetation (12): *Poo stiriacae-Fagetum, P.st.-Abieti-Fagetum, Abietetum* s.l.; *Potentillion caulescentis;* (EG: Grünland, Forste)
III/4b	Ausläufer der Hochalpe: „Bei den drei Pfarren"	13	Kammrücken	Amphibolite	azidophile subalpine Fichten-(Tannen-)wälder (07): *Homogyno-Piceetum* (EG: Forste, Borstgrasheiden)
III/4d	Gipfelregion des Hochlantsch, NW-Flanke der Roten Wand	13	felsbetontes Steilrelief (Grate, Wände, Kammrücken, Steilhänge mit Hangschuttentwicklung)	Hochlantschkalk	basiphile subalpine Fichten-(Tannen)-wälder mit teilweise hohem Lärchenanteil (08), Latschenfelder (10), Felsvegetation (12 p.p.): *Adenostylo-Piceetum* s.l., *Rhododendro-Mugetum; Potentillion caulescentis;* (EG: Weiderasen, -wälder, Forste)

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anmerkungen zur Flora	vorherrschende Nutzungsform / Empfehlungen zum Biotopschutz bzw. zur Landschaftsökologie im allgemeinen
	Siedlungsraum, Kulturen (Getreideanbau), Wasserkraftnutzung / Grundwasservorsorge
Quercus petraea, Festuca eggleri (nur rechte Murtalseite, ausgenommen Gabraungraben!), *Tilia cordata, Poa stririaca, Pulmonaria stiriaca, Potentilla micrantha*	Forstwirtschaft (wegen des Steilreliefs Einschränkung der Möglichkeiten, insbesondere bei Fichte an Sonnhängen!)/Erhaltung der bestehenden, naturnahen Mischwaldbestockung mit Eiche, Buche, Tanne, Winterlinde (z. T. bestehen noch Niederwaldrelikte mit Hainbuche), Anlage eines Naturwaldreservates; besonders hier ist das Einbringen der Fichte standortswidrig und in der Regel unrentabel (auch im Hinblick auf die z. T. kritische Immissionssituation!)
spezifische Serpentinflora; *Polygonum alpinum* (Schatthang: *Rhododendron ferrugineum)*	extensive forstliche Nutzung, Naturschutzgebiet/keine weitere forstliche Erschließung!
Tilia platyphyllos; Spiraea media, Juniperus sabina, Aconitum anthora, Asplenium lepidum, Moehringia bavarica, Pulsatilla styriaca: montane Reliktflora	extensive forstliche Nutzung, Tourismus, Naturdenkmal Bärenschützklamm/ Einschränkung forstlicher Möglichkeiten auf Grund hoher Schutzwaldanteile (weitere forstliche Erschließung, insbesondere Kahlhieb, ist wegen der Gefahr biologischer Verkarstung zu vermeiden, weiters ist massives Einbringen der Fichte standortswidrig und in der Regel unrentabel); Erhaltung derzeitiger Mischwald- und Reliktbestockungen unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung, eventuell Anlage von Naturwaldreservaten, keine weitere touristische Erschließung
Poa stiriaca, Pulmonaria stiriaca, Polystichum braunii, Dryopteris pseudomas; Homogyne alpina	Grünlandnutzung (z. T. Almwirtschaft), Forstwirtschaft/Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb, Mischwaldpflege (Rückführung forstlicher Monokulturen) unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung und der Immissionssituation (Eintrag aus dem Industrieraum Donawitz-Kapfenberg, Dampfkraftwerk Pernegg)
Cortusa matthioli, Peltaria alliacea, Poa stiriaca, Senecio ovirensis, Thalictrum foetidum; montane und dealpine Reliktflora	Grünlandnutzung (insbesondere Almwirtschaft), Forstwirtschaft, Tourismus, Naturdenkmal Bärenschützklamm/Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb (Gefahr biologischer Verkarstung!), Mischwaldpflege (Rückführung forstlicher Monokulturen) unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung, zurückhaltende Schutzwaldbewirtschaftung unter besonderer Beachtung von Reliktstandorten, Pflege tannenreicher Bestockungen (Tyrnauer Graben), keine weitere touristische Erschließung, Sanierung der Karstgewässer (Bärenschützklamm)
	Grünlandnutzung (vernachlässigte Almwirtschaften), Forstwirtschaft/Vermeidung von Waldweide und Kahlhieb, Regelung des Wildstandes
alpine Kalkflora, subalpine Hochstauden, hochsteigende Laubwaldelemente	rückläufige Grünlandnutzung (Wiederaufforstung aufgegebener Almflächen), Forstwirtschaft, Tourismus/Beschränkung forstlicher Nutzung auf Schutzwaldpflege (Vermeidung von Kahlhieb bzw. weiterer forstlicher Erschließung) unter Berücksichtigung der Wildstandsregelung, keine weitere touristische Erschließung, wirksame Schutzregelung für die Alpenflora einschließlich besserer Regelung der Abfallentsorgung bzw. -vermeidung

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

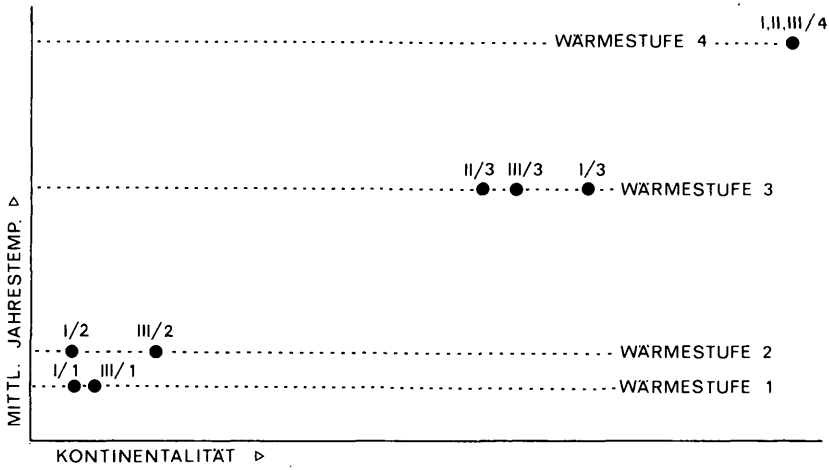


Abb. 17: Durchschnittsposition der einzelnen Wuchsräume (ohne geologische Unterteilung) im relativen Temperatur-Kontinentalitätsgefälle.

Die Auswertung der in Abschnitt 2 zitierten Klimadaten für die einzelnen Wuchsräume ergibt das in Abb. 17 dargestellte relative Temperatur-Kontinentalitätsdiagramm. Darin kommt die starke Überprägung der primär durch das Kontinentalitätsgefälle definierten Wuchsgebiete nach MAYER & al. 1971 durch die lokale Höhenstufenzonierung gut zum Ausdruck. Die etwas höhere durchschnittliche Kontinentalität von Wuchsraum I kommt nur in Talbodennähe (Wärmestufen 1 und 2) zur Geltung; in mittleren Höhenlagen erscheint sie hingegen sogar schwächer ausgeprägt als in den Wuchsräumen II und III, was offensichtlich auf das hier starke Überwiegen von Schatthängen zurückgeht. Auch sonst werden, besonders in tieferen Lagen, die jeweiligen Raumeinheiten in hohem Maß von den lokalen Expositionsverhältnissen mitbestimmt.

Die folgende Tabelle gibt als Erläuterung zu Abb. 16 eine knappe Übersicht über die einzelnen „Wuchsräume" (= Kombination aus Wuchsgebieten, Wärmestufen und geologischen Hauptformationen) hinsichtlich landschaftlicher, klimatischer, morphologischer, geologischer, vegetationskundlicher und floristischer Charakteristika. Dazu werden die jeweils vorherrschenden Nutzungsformen angeführt und die Möglichkeiten eines ökologisch begründeten Landschaftsschutzes in Form von „Empfehlungen"[4] kurz kommentiert. Ein detaillierteres Eingehen auf forstlich empfehlenswerte Betriebsformen unter ökologischem Aspekt ist auf Grund bereits vorhandener Spezialliteratur hier nicht erforderlich; es sei diesbezüglich besonders auf die Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien verwiesen.

[4] Diese „Empfehlungen" sind keineswegs neu und ebensowenig (wegen der Vielzahl widersprüchlicher Interessen) von heute auf morgen in die Realität umsetzbar. So hat z. B. das Bemühen um eine tragbare Regelung alter Servitute und Waldnutzungsrechte bereits „Tradition", wobei etwa der ständige Konflikt zwischen Forst- und Weidenutzung erst in jüngster Zeit durch den allmählichen Rückzug der Almwirtschaft an Bedeutung verlor. Hingegen verschärft sich das Wildstandsproblem, während überdies in der übersteigerten Intensivierung der land- und forstwirtschaftlichen Produktion oder im symptomatischen „Waldsterben" neue Probleme von bisher nicht gekannter Tragweite auf uns zukommen. Die gegebenen, an sich trivialen „Empfehlungen" sind deshalb als vereinfachte Richtlinien zu verstehen, deren (wenigstens näherungsweise) Umsetzung sehr viel engagierte Kleinarbeit verlangt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

7. Erläuterungen zur Vegetationskarte

7.1. Kartierungsmethoden und Kartierungseinheiten

Die Geländekartierungen wurden im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Landesbaudirektion, Fachabteilung Ib, in den Vegetationsperioden 1980—83 mit Ergänzungs- und Kontrollbegehungen 1984 durchgeführt; dazu kam eine herbstliche Befliegung des Hochlantschgebietes 1982. Insgesamt konnten etwa 4 Monate reine Kartierungszeit aufgewendet werden.

An **Kartierungsmaterialien** standen zur Verfügung: Topographische Grundkarten 1:50.000 und 1:25.000 (ÖK-Blätter Nr. 133, 134); geologische Karten 1:200.000 (FLÜGEL & NEUBAUER 1984), 1:100.000 (FLÜGEL 1960), 1:50.000 (EBNER 1983); Luftbilder des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ca. 1:30.000 (Befliegungszeitraum 1982—83); Unterlagen der Biotopkartierung (über 100 Geländeerhebungsbögen). Zusätzliche Hilfsmittel waren ein Katalog naturnaher und extensiv genutzter Biotoptypen für die Steiermark (ZIMMERMANN 1981b) sowie die klimageographische Monographie der Steiermark von WAKONIGG 1978.

Als vorteilhaft erwies sich die Kombination der **Vegetations-** mit der **Biotopkartierung.** Auch wenn die Fragestellungen nicht ident sind, ergaben sich doch so viele Berührungspunkte, daß eine tabellarische Auswertung der Geländeerhebungsbögen zumindest für komplex gefaßte Kartierungseinheiten möglich war. Insgesamt wurden zur soziologischen Kennzeichnung der Einheiten rd. 500 (Biotop-)Aufnahmen verwertet (Erhebungsbögen von N. LAUBE, G. STEFANZL-WOZONIG und A. ZIMMERMANN; weitere Quellen: KNAPP 1944a, b; AICHINGER 1952 a, b, c; BRAUN-BLANQUET 1961; EGGLER 1963a; MAURER 1966; ZUKRIGL 1973; JELEM & KILIAN 1975; NIKLFELD 1979; KOFLER 1981; LAUBE 1984; A. ZIMMERMANN, unveröff.).

Großmaßstäbige Ausschnittskartierungen (JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, MAURER 1966, OTTO & HÜBL, 1971, JELEM & KILIAN 1975) konnten erst nach Angleichung der unterschiedlichen Karteninhalte in den eigenen Entwurf übernommen werden.

Vom ökologischen Aussagewert der **Kartenlegende,** d. h. von der syntaxonomischen Fassung der Kartierungseinheiten, hängt die **räumliche Interpretation des Karteninhaltes** ab (NEUHÄUSL 1982). Im gegebenen Zeitrahmen kam eine konsequente Kartierung auf Assoziationsebene nicht in Betracht. Zur Fassung und flächentreuen Umgrenzung der Einheiten wurden zunächst Gegenhangkartierung, Stichprobenerhebungen im Einzelbestand und Luftbildvergleich herangezogen. Die definitive inhaltliche Festlegung der Kartenlegende erfolgte nach Literaturvergleich. Es ergaben sich hieraus insgesamt (d. h. einschließlich Unter- und Mischsignaturen) 53 Einheiten unterschiedlicher soziologischer Rangstufe, meist **Kollektivassoziationen** im Sinne von „Assoziationsgruppen" nach PASSARGE 1978 bzw. im Sinne soziologischer Verbände.

Um den Bezug zur Praxis zu wahren, wurde für Waldgesellschaften primär die Artenkombination der Baumschicht als maßgebend betrachtet. Man kann voraussetzen, daß die nicht „verfichteten" Waldbestände auch in der Baumartenzusammensetzung faktisch der potentiellen natürlichen Vegetation entsprechen (oder ihr zumindest — im Sinne von ELLENBERG 1978 — nahe kommen); über die Nadelholzforste[5)] tiefer und mittlerer Höhenlagen können dann freilich nur **indirekt,** über den ökologischen Faktorenkomplex, soziologisch relevante Aussagen gemacht werden.

Die Anordnung der Kartierungseinheiten in der Legende geht — unter Einbeziehung **extrazonaler** Gruppen — von der **zonalen Klimax-Catena** (A) aus; also von jenen Pflanzenge-

[5)] Nadelholzforste sind auf der Karte mit Kahlflächen und Jungbeständen vor der Dickungsphase in einer Signatur vereinigt, da eine getrennte Ausweisung der letzteren auf Grund ihres zufallsbedingten „Momentcharakters" nicht sinnvoll erscheint.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

meinschaften, die das gegenwärtige ökologische Faktorenspektrum, insbesondere die klimatische Situation, großflächig („zonal") nachzeichnen. Diesen steht eine Serie **azonaler** Einheiten (B) gegenüber, die vorwiegend auf einen, in der Regel edaphischen, (Extrem-)Faktor bzw. Faktorenkomplex ansprechen; vielfach handelt es sich dabei um sogenannte „Reliktgemeinschaften". Zonale, extrazonale und azonale Einheiten repräsentieren zusammen das „Grundgerüst" der natürlichen Vegetation. Die folgende (C) enthält demgegenüber durchwegs anthropogene **Ersatzgesellschaften.** Sie sind nach steigendem Hemerobiegrad (Skala nach JALAS 1965 bzw. SUKOPP 1972) angeordnet. Die entsprechenden **Regenerationsphasen** (D) bilden den Abschluß der Kartenlegende.

Zur hauptgruppeninternen Gliederung vergleiche man die Gruppenübersichten A—D, wo auch die jeweilige ökologische Position der Einheiten im Koordinatensystem (Ordinate: Höhenstufen; Abszisse: Wasserhaushalt) schwerpunktmäßig dargestellt ist.

Für jede Grundeinheit wird, soweit zweckmäßig, folgende Kurzbeschreibung gegeben:

- Soziologie, Leitarten (Arten der Stetigkeitsklassen IV und V einschließlich solcher, die für die Einheit spezifisch sind)
- Standort
- Verbreitung im Gebiet
- Varianten (ohne Rangstufenbezug)
- Gebietsbezogene soziologische Literatur

Technische Ausführung der Vegetationskarte:

Als topographische Matrix diente ein Zusammendruck der ROK-Situationsgrundkarten 1:25.000 Nr. co 75—240 (Osthälfte) und Nr. co 60—240 (Westhälfte); Revisionsstand 1976. Die **Farbgebung** (FC-Farbstifte) orientiert sich im Prinzip an der „ökologischen" Farbenskala nach GAUSSEN 1961, in manchen Details an jugoslawischen Autoren (ZUPANČIČ, PUNCER & al. 1982, PUNCER 1984). Xerothermvegetation wird in diesem Sinne in „warmen" Rot- und Gelb-, hygrophile Vegetation in „kühlen" Blautönen dargestellt u.s.f. Der **Natürlichkeitsgrad** der Vegetation wird durch die **Farbintensität** ausgedrückt: Naturnahe Einheiten sind in satten Farben, abgeleitete Ersatzgesellschaften in korrespondierenden blasseren Farben ausgewiesen; eine Ausnahme hievon bilden die Nadelwald-Kontraste über Kalk, wo die z. T. stärker aufgelockerten natürlichen Hochlagen-Fichten-(Lärchen-)Wälder heller dargestellt sind als die düster wirkenden Forstgesellschaften der tieferen Lagen. Ausgesprochene Kulturformationen (Wiesen, Ackerland) sind in blassem Gelb ausgeführt. Weiters sind innerhalb der Gruppe A die basiphilen Einheiten im Farbton ähnlich (meist heller) gehalten wie die vikariierenden azidophilen Einheiten. Der allmähliche, schwer kenntliche Übergang anthropogener Forste in hochmontane, naturnahe Nadelwaldgesellschaften ist durch eine dezentere Grenzlinienführung angedeutet. Siedlungsgebiete sind auf der topographischen Grundkarte ausgewiesen.

Insgesamt wurde mit 30 Grundsignaturen (ohne Unter- und Mischsignaturen) das Auslangen gefunden. Die Bedeutung der letzteren (Vertikalschraffuren) ergibt sich sinngemäß aus der Kombination der betreffenden Einzelsignaturen. Es handelt sich demnach um Mosaikkomplexe und/oder Übergänge zwischen den entsprechenden Einheiten (1/5,1/19, 1/27, 2/6, 3/4, 5/6, 5/20, 5/29, 6/20, 6/29, 20/27, 20/30, 27/29). Näherer Erläuterung bedürfen die Signaturen 5/29 und 27/29. Erstere bezeichnet die besonders an der steilen Rennfeld-Südflanke verbreiteten Mosaikkomplexe aus Regenerationsstadien ehemaliger Weide- und „Stauden"-Wälder (vgl. Abschnitt 3.2., JELEM & KILIAN 1975) und Rudimenten ursprünglicher Mischwälder. Wegen des hier sehr schwierigen Geländes und der kleinräumigen, in der Regel anthropogen beeinflußten Vegetationsstrukturen mußte stark generalisiert werden. Signatur 27/29 bezeichnet vor allem durch Waldweide aufgelockerte Nadelholzforste, in denen nach Rückgang der Beweidungsintensität Vorgehölz aufgekommen ist (Rennfeld, Brucker Hochalpe).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Korrekturen zur Vegetationskarte:

Kartierungseinheit 20c: der rote Punktaufdruck erscheint in der Karte schwarz. Nebenkarte Geologische Übersicht: hauptsächlich nach FLÜGEL 1960 (nicht nach FLÜGEL & NEUBAUER 1984, wie angegeben).

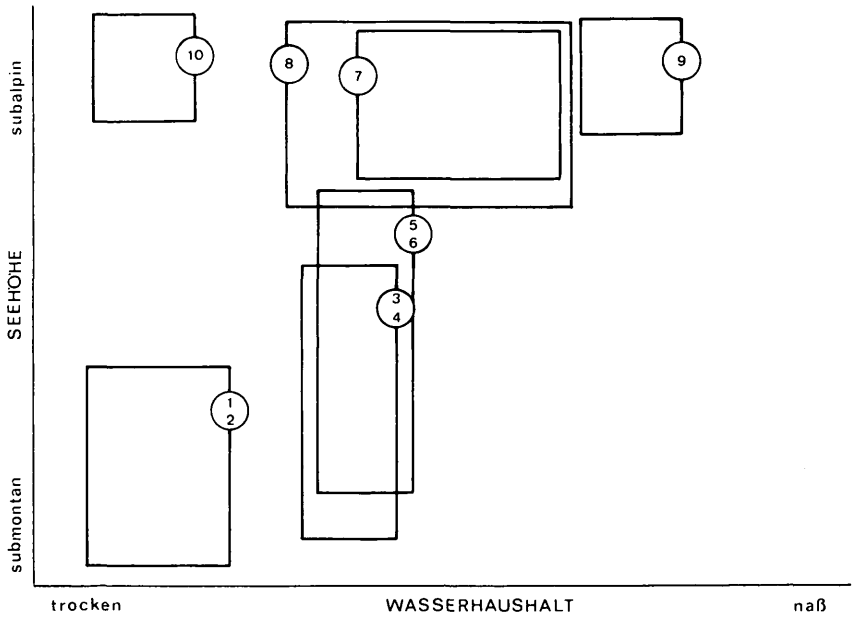
A. Zonale und extrazonale Einheiten (01—10)

Floristischer Aufbau und Synökologie entsprechen den großräumigen Klimazonen. Im Kartierungsgebiet kommt dies primär als **Höhenstufenzonierung** (submontan bis subalpin) zum Ausdruck.

Extrazonale Einheiten (KE 01 p.p., 02 p.p.[6]) gedeihen unter lokal vom Durchschnitt abweichenden Klimabedingungen (z. B. lokalklimatische Gunstlagen). Sie sind in anderen Gebieten zonal verbreitet, sofern die hier nur lokalen Sonderklimate dort großräumig (zonal) bestimmend werden.

Die Anordnung der Einheiten folgt dem **Höhenstufengradienten.** Innerhalb desselben wird jeweils in azidophile und basiphile Einheiten differenziert.

[6] Einen Sonderfall stellt der „Kalkfels-Sommerlindenwald" (KE 02 p.p.) dar, der nirgends zonal verbreitet ist. Diese basiphile Einheit wurde, ungeachtet ihres Reliktcharakters, dennoch unter Gruppe A gereiht, um die edaphische Vikarianz zur azidophilen KE 01 zu betonen.



Ökogramm für Serie A: Einheiten 01—10.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

01 Azidophile Trockenwälder im Komplex mit Felsvegetation (Abb. 18–21)

V. *Genisto-Quercion* NEUH. et NEUH.-N. 67 em.
V. *Carpinion betuli* (ISSLER 31) OBERD. 53.

Soziologie: Diese Kartierungseinheit umfaßt einerseits die Serie azidophiler Trockenwälder der oben genannten Verbände (Leitges.: *Genisto-Quercetum* KLIKA 32 bzw. *Galio-Carpinetum* OBERD. 57 p.p.), andererseits die mit dieser Serie mosaikartig verzahnte Felsvegetation der KE 11 (Vegetationskomplex i. S. von NIKLFELD 1979). An wärmebegünstigten Mittel- und Oberhängen, insbesondere im Steilrelief, wird die Traubeneiche (in der kontinentaleren Mur-Mürz-Furche die Stieleiche) zur herrschenden Baumart. An Unterhängen bzw. in bodenfrischerem Konkavgelände treten Buche, Hainbuche, z. T. auch Winterlinde stärker hervor, der Trockenwald geht in den Schluchtwald (KE 19) über. Das *Galio-Carpinetum* ist mehr thermophil als xerophil, also nur mehr bedingt zur „Trockenwaldserie" zu zählen.
Im Unterwuchs betonen Arten mit südosteuropäischem Verbreitungsschwerpunkt (u. a. *Chamaecytisus hirsutus, Cyclamen purpurascens, Knautia drymeia, Hieracium racemosum, Poa stiriaca)* die pflanzengeographische Eigenständigkeit mittelsteirischer Trokkenwälder ebenso, wie dies bei den Kalk-Buchenwäldern des Gebietes (KE 04) der Fall ist. Dazu gesellen sich noch etliche Kennarten der *Quercetalia pubescentis* (neben allgemein verbreiteten Azidophilen), die den komplexen, insgesamt aber ausgeprägt thermophilen Charakter dieser Einheit deutlich machen (vgl. ZIMMERMANN 1983).

Die Aufnahmen von KNAPP 1944a westlich „Stausee" entsprechen teils einem *Genisto-Quercetum,* teils einem *Galio-Carpinetum,* teils einem *Genisto-Quercetum* in Annäherung an das thermophile *Luzulo-Fagetum melampyretosum* ZUKR. 73. Eigene Aufnahmen aus den zentralen Beständen der Rennfeld-Prallhänge zwischen Übelstein und Stausee erinnern an das von MORAVCOVÁ-HUSOVÁ 1968 von westböhmischen Amphiboliten beschriebene *Viciae pisiformis-Quercetum* M.-HUS. 64 (siehe ZIMMERMANN 1982a, 1983). Weiters bestehen Beziehungen zu „Grenzwaldtypen" (KNAPP & BÖHNERT 1978, KNAPP 1979, 1984), beispielsweise zum *Cynancho-Quercetum roboris* PASS. 57 (= *Vincetoxico-Quercetum* PASS. 57), aus der O. *Quercetalia pubescentis* BR.-BL. 31.
Es wäre darüber hinaus zu erwägen, die artenreichen, dem Klimaxzustand angenäherten „Kern"-Bestände aus Eiche (und Hainbuche) analog den Poo stiriacae-Fageten (KE 04) als selbständige Gebietsassoziation (*„Poo stiriacae-Quercetum"*) herauszustellen, zumal *Poa stiriaca* hier mit höherer Stetigkeit und Abundanz vertreten ist als in den Poo stiriacae-Fageten selbst. Eine Klärung dieser (und weiterer) offener Fragen muß jedoch – schon in Anbetracht der „ohnehin verworrenen Syntaxonomie bodensaurer Eichenwälder" (KNAPP 1979) – eingehenderen soziologischen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Kontaktgesellschaften sind vor allem warme, Winterlinden-reiche Schluchtwälder (KE 19), z. T. auch Luzulo-(Abieti-)Fageten (KE 03).
Leitarten: Quercus petraea, *Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Luzula luzuloides, Poa stiriaca*, Poa nemoralis, Camagrostis arundinacea, Festuca heterophylla, Campanula persicifolia, Hieracium sylvaticum, Corylus avellana, Salvia glutinosa, Hieracium racemosum*, Digitalis grandiflora, Silene nutans, Tanacetum corymbosum* agg., *Verbascum austriacum*, Melampyrum pratense, Vincetoxicum hirundinaria, Veronica chamaedrys, Galium schultesii, Rubus canescens, Clinopodium vulgare, Campanula rapunculoides, Trifolium alpestre, Knautia drymeia*, Vicia sepium, Fragaria moschata, Neottia nidus-avis, Cruciata glabra, Brachypodium pinnatum, Chamaecytisus hirsutus*, Potentilla micrantha, Pulmonaria stiriaca*.*
DA verhagerter Ausbildungen: *Pinus sylvestris,* **Festuca supina** agg., *Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus, Hypnum cupressiforme, Polytrichum juniperinum.*
DA mesophiler Ausbildungen: *Galium odoratum, Lathyrus vernus.*
DA der Buchen-Variante (01b): **Fagus sylvatica,** *Cyclamen purpurascens, Dryopteris filix-mas.*
DA der Brucker Senke: Quercus robur, *Betula pendula, Pinus sylvestris, Populus tremula, Acer pseudoplatanus, Berberis vulgaris, Cornus sanguinea, Lonicera xylosteum, Frangula alnus, Ribes uva-crispa, Rubus fruticosus* agg., *Clematis vitalba, Solidago virgaurea, Fragaria vesca.*

Standort: Die Serie azidophiler Trockenwälder kennzeichnet im Gebiet die lokalklimatisch ausgeprägten Gunstlagen, speziell sphärische Konkavhänge in Südexposition (ZIMMERMANN 1983). Bemerkenswert ist die außerordentliche Höhenamplitude der Trauben-

Abb. 18: Azidophiler Traubeneichenwald im südexponierten Steilrelief (Gruberbachgraben).

Abb. 19: Azidophiler Traubeneichenwald, Fazies mit *Calamagrostis arundinacea* (Rennfeld, unterhalb der Mandelbauer Alm).

Abb. 20: Azidophiler Traubeneichenwald mit *Poa stiriaca* unterhalb der Mandelbauer Alm (Übergang zum *Galio-Carpinetum*).

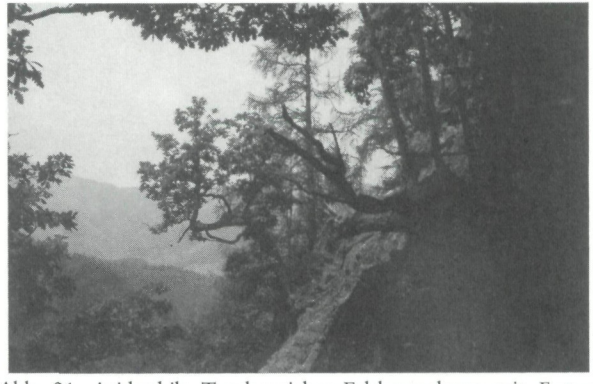


Abb. 21: Azidophile Traubeneichen-Felsbestockung mit *Festuca „supina"* (Schartnerkogel).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

eiche, die bei entsprechenden Reliefbedingungen (siehe oben) noch in über 1.000 m Seehöhe reine (!) Bestände und damit die höchstgelegenen Traubeneichen-Reinbestände in den Nordostalpen überhaupt bildet (ZIMMERMANN l.c.)! Dies stimmt gut mit dem von ZUKRIGL 1973 beobachteten Ansteigen der Höhengrenzen vieler weiterer Arten in den südöstlichen Randalpen überein, worin der bereits etwas kontinentalere Klimacharakter zum Ausdruck kommt. Der eigentliche Verbreitungsschwerpunkt der Einheit liegt jedoch in der tiefmontanen Stufe, wo überwiegend Amphibolite und basenreiche Gneise (Hornblendegneise, Plagioklasgneise) bestockt werden. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt etwa 30 (max. 60) Grad, gestufte Felspartien variieren den Standort. Die **Bodenentwicklung** verläuft vom Ranker bis zur seicht-(mittel-)gründigen Felsbraunerde sandig-lehmiger Konsistenz, die Humusformen sind, zumindest in den artenreichen Optimalbeständen (*Poa stiriaca*-reiche Querceten, Galio-Carpineten), mild; höhere Deckungswerte von *Luzula luzuloides* deuten auf Tendenz zu (oberflächlicher) Versauerung, den Übergang vom Mull- zum Moderhumus.

An exponierten Stellen, wie Kuppen, Felsrücken, „Streuverlustlagen" i. a., kommt es häufig zur **Verhagerung,** in Einzelfällen zur Bildung geringmächtiger Rohhumusdecken. Hinsichtlich des Wasserhaushaltes muß, wie bereits erwähnt, die Pauschalbezeichnung „Trockenwälder" relativiert werden: Es handelt sich um eine gleitende Reihe („Ökokline", Gradient-Phytozönosen; NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1967) von extrem trockenen Ausbildungen im Steilrelief (z. B. an Oberhangrippen an der Südflanke des Schartnerkogels; Abb. 21) bis zu hangwasserzügig-bodenfrischen Varianten konkaver Geländeformen; letztere fügen sich dem Mikrorelief entsprechend den eigentlichen Trokkenwäldern faziesartig ein, fallen aber flächenmäßig nicht ins Gewicht (z. B. *Galium odoratum-Poa stiriaca*-Fazies unterhalb der Mandelbauer Alm).

Die **Entwicklungsdynamik** der azidophilen Trockenwälder des Randgebirges ist zunächst von der klimatischen Situation her zu beurteilen. Da die betreffenden Höhenlagen des Gebietes überwiegend dem potentiellen Buchen-Klimax angehören (Abb. 11) — WAGNER 1971 und MAYER 1974 scheiden für die tieferen Lagen hier einen submontanen Eichen-Buchen-Gürtel aus —, ist für die Ausbildung Eichen-reicher Trockenwälder besondere **mesoklimatische Begünstigung** vorauszusetzen. Verstärkend, wenngleich nicht allein entscheidend, wirkt die bevorzugte Position im Steilrelief bei ± gehemmter Bodenentwicklung über Amphibolit (vgl. HUSOVÁ 1968). Insofern sind die — oft mit Felsvegetation verknüpften — Wälder dieser Einheit als **extrazonale Dauergesellschaften** aufzufassen. Zu berücksichtigen bleibt, daß in *Quercetum-Fagetum*-Kontaktgebieten labile Verhältnisse herrschen, die unter verschiedenartigen **Nutzungsformen** entsprechend zum Tragen kommen (Hochwaldbetrieb: Begünstigung der Fageten; Niederwaldbetrieb: Begünstigung der Querceten und Carpineten; vgl. hiezu auch WAGNER 1985). Im Untersuchungsgebiet ist die Nutzungsquote in den Trockenwaldarealen gegenwärtig sehr gering, doch handelt es sich bei manchen Altholzbeständen offenbar um durchgewachsene ehemalige Niederwälder; für eine potentielle Entwicklung zu Buchen-reichen Waldgesellschaften *(Luzulo-Fagetum, Asperulo-Fagetum)* gibt es jedoch keine merkbaren Anzeichen (vgl. ZIMMERMANN 1983).

Zweifellos zählen die azidophilen Trockenwälder gemeinsam mit ihrem basiphilen Pendant, insbesondere dem „Kalkfels-Sommerlindenwald" (KE 02 p.p.), und ihren thermophilen Kontaktgesellschaften (KE 19) zu jenen Waldtypen, die infolge ihres ausgesprochen naturnahen, oft reliktären Charakters erhöhtes **Naturschutzinteresse** beanspruchen. Deshalb wurde auch anläßlich einer Tagung der IUFRO-Gruppe „Urwald" in Wien 1982 der Vorschlag unterbreitet, zumindest die Eichen-reichen „Kern"-Bestände an der Südwestflanke des Rennfeldes als **Naturwaldreservat** aus jeglicher Nutzung herauszulösen (ZIMMERMANN 1983). Zur Zeit sind nicht nur Bestände am Oberhang (durch Forstaufschließung), sondern speziell auch die Winterlinden-reichen Hangfuß-Wälder akut gefährdet: einerseits durch den Ausbau der Murtal-Schnellstraße an der rechten Talseite, andererseits durch das (brandbedingte) Vordringen der Robinie.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge und Grauwackenzone. Großflächig im Murdurchbruch („In der Gall"), ausklingend an der Sonnseite des Breitenauer Tales. In größeren Beständen auch auf den sonnseitigen Amphibolit-Steilhängen im Laufnitzgraben (Schartnerkogel), in Buchen-reicher Ausbildung am Steilabfall der Brucker Hochalpe zur Mur und im Gamsgraben bei Frohnleiten.

Varianten: Die Teilkomponenten dieser komplexen Einheit wurden bereits oben kurz charakterisiert. Eine kartographische Ausweisung war lediglich für **Buchen-reiche** Ausbildungsformen (mit Tendenz zum *Luzulo-Fagetum melampyretosum*) möglich; diese Variante (KE 01b) bezeichnet den Übergang zu abgeschwächt xerischen Bereichen, zur eigentlichen Montanstufe.
Zwei weitere, in diesem Fall geographische Differenzierungen sind in der Karte nicht dargestellt:
a) Im Bereich der Brucker Senke werden die Traubeneichenbestände des Murdurchbruches generell durch (z. T. stärker nitrophile) **Stieleichenwälder** ersetzt, deren synsystematische Zugehörigkeit vorläufig noch offen bleibt.
b) Auf den Vorbergen der Brucker Hochalpe stocken xerische Traubeneichenwälder, in deren Unterwuchs meist eine Schwingel-Art aus dem *Festuca ovina*-Formenkreis dominiert, die in der Literatur als *Festuca supina* SCHUR bezeichnet wird; möglicherweise ist diese Sippe aber mit *F. eggleri* TRACEY identisch. In den Eichenwäldern des Rennfeldgebietes fehlt sie gänzlich, in den Felsfluren wird sie hier von *F. pallens* HOST vertreten.

Gebietsbezogene Literatur: KNAPP 1944a, AICHINGER 1952b, ZIMMERMANN 1982a, 1983.

02 Basiphile Trockenwälder im Komplex mit Trockengebüsch und Felsvegetation (Abb. 22)

UV. *Tilio-Acerion* KLIKA 55 (subxerophile Ges.)
V. *Carpinion betuli* (ISSLER 31) OBERD. 53
V. *Berberidion* BR.-BL. 50.

Soziologie: Im basiphilen Trockenwaldkomplex nimmt die Eiche meist nicht mehr die dominierende Position ein wie in der azidophilen Serie; in der Regel tritt sie zugunsten von Sommerlinde, Kalk-Esche und Hainbuche zurück. **Leitgesellschaft** ist demzufolge der **„Kalkfels-Sommerlindenwald"** (prov.; ZIMMERMANN 1982a, b), eine dem UV. *Tilio-Acerion* (?) zugehörige, subxerophile Gehölzgesellschaft. Das oft extreme Felsrelief läßt nur geringen Kronenschluß zu, so daß ein typisches Vegetationsmosaik (Teilgesellschaften im Sinne von NIKLFELD 1979) aus Gehölz-, Stauden- und Felsflurkomponente entsteht; letztere setzt sich aus Elementen der V. *Seslerio-Festucion* und *Potentillion caulescentis* (KE 12) zusammen. Beziehungen bestehen insbesondere zum „Linden-Spaltenwald", wie ihn WEINMEISTER 1956 aus dem Traunseegebiet beschrieben hat, oder zum *Tilio-Aceretum* FAB. 36 warm-kontinentaler Gebiete Mitteleuropas (vgl. PFADENHAUER 1969).
Nur fragmentarisch tritt der **Eichen-Trockenwald** einschließlich Trockenbusch (V. *Berberidion*) und Saumkomplex (V. *Geranion sanguinei*) in Erscheinung, beispielsweise an der Südflanke des Schiffall. Er entspricht soziologisch etwa dem *Querco-Carpinetum mediostiriacum calcareum* EGGLER 48, das MAYER 1974 dem *Galio-Carpinetum* OBERD. 57 eingliedert; eine nah verwandte (identische?) Gesellschaft ist das *Lithospermo-Quercetum petraeae* BR.-BL. 32 em. HARTM. 67.
Kontaktgesellschaften sind wiederum warme, ± Linden-reiche Schluchtwälder (KE 19), z. T. auch Poo stiriacae-(Abieti-)Fageten (KE 04); weiters Felsbestockungen mit Kiefer (KE 12 p.p.).

Leitarten: *Quercus petraea, Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Acer campestre, Prunus avium, Pyrus pyraster, Sorbus aria, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Berberis vulgaris, Crataegus monogyna, Viburnum lantana, Rhamnus catharticus, Lonicera xylosteum,* Sesleria varia, *Galium lucidum, Euphorbia cyparissias, Cyclamen purpurascens, Silene nutans, Buphthalmum salicifolium, Daphne mezereum, Trifolium alpestre, Cruciata glabra, Knautia drymeia*, Tanacetum corymbosum, Carex humilis.*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 22: Kalkfels-Sommerlindenwald in der Bärenschützklamm.

Abb. 23: Azidophiler Hainsimsen-Buchenwald auf dem Homreiterkogel bei Mautstadt.

Abb. 24: Basiphiler Hochstauden-Fichten-(Lärchen-)Wald am Nordabfall des Hochlantsch in schneereicher Kammlage (Foto: W. WINDISCH).

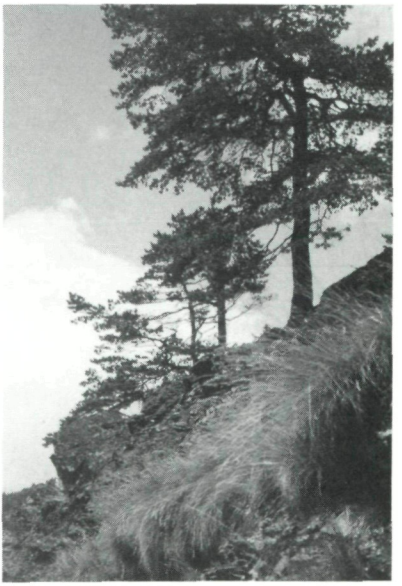


Abb. 25: Felsbestockung mit Kiefer *(Vaccinio-Pinetum cladonietosum)* im Gamsgraben.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

DA Kalkfels-Sommerlindenwald: *Tilia platyphyllos, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Taxus baccata, Vincetoxicum hirundinaria, Campanula rapunculoides, Salvia glutinosa, Poa nemoralis, Arabis hirsuta, Origanum vulgare, Fragaria vesca, Arabis turrita, Aconitum anthora, Peltaria alliacea*, Geranium robertianum, Asplenium ruta-muraria.*
DA der Buchen-Variante (02b): **Fagus sylvatica,** *Abies alba, Picea abies.*

Standort: Die Gruppe basiphiler Trockenwälder repräsentiert im Gebiet den (montanen) Grenzwald-Komplex warmer Kalkhänge bis rd. 1.200 m Seehöhe. Bei meist extremen Neigungsverhältnissen (durchschnittlich 40°, z. T. bis 60°) werden südliche Expositionen bevorzugt. Die **Böden** sind, dem Felsrelief entsprechend, Felsrohböden bis Rendsinen, speziell beim Kalkfels-Sommerlindenwald handelt es sich auch um lehmig-humose Spaltenfüllungen. Damit wird der Wasserhaushalt zum (wichtigsten) begrenzenden Faktor. Für den eher subxerophilen bis mesophytischen Baumbestand der Lindenwälder (siehe oben) dürfte wegen der tiefreichenden Wurzelsysteme bzw. der Wasserwegigkeit des klüftigen Gesteins das Problem der Wasserversorgung weniger gravierend sein als für die flach wurzelnde Krautschicht; letztere enthält daher auch eine Reihe typischer Xerophyten.
In der extremen Standortsposition kommt weiterhin, insbesondere wieder beim Kalkfels-Sommerlindenwald, der wärmezeitlich-reliktäre Charakter der Bestände zum Ausdruck. Da es sich durchwegs um ausgesprochene **Schutzwälder** handelt, verbietet sich eine forstliche Nutzung zu Ertragszwecken von selbst.

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland; in der Grauwackenzone nur fragmentarisch. In typischer Ausbildung (als Kalkfels-Sommerlindenwald) nur im Hochlantschgebiet (Röthelstein, Harter Kogel, Bärenschützklamm), aber nirgends großflächig entwickelt. Im Raum Bruck und auf dem Schiffall in Eichen-reicher Ausbildung.

Varianten: Parallel zur azidophilen Trockenwaldgruppe wurde auch innerhalb der basiphilen Serie eine **Buchen-reiche,** kaum noch xerische Variante kartographisch ausgeschieden (KE 02b); diese Variante markiert den Übergang zum Kalk-Buchenwald (KE 04).

Gebietsbezogene Literatur: KNAPP 1944a, ZIMMERMANN 1982a, b.

03 Azidophile Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder (Abb. 23)

UV. *Luzulo-Fagion* LOHM. et TX. 54 (ug. UV. *Asperulo-Fagion* KNAPP 42 em. Th. MÜLLER 66).

Soziologie: In dieser Kartierungseinheit sind alle von der Rotbuche beherrschten Wälder über silikatischem Grundgestein zusammengefaßt. **Leitgesellschaft** ist das artenarme *Luzulo-Fagetum* MEUS. 37 als Äquivalent zum montanen *Luzulo-Abieti-Fagetum* mit höherem Fichtenanteil (KE 05). Bei gegliedertem Relief kommt es dort, wo nährstoffreichere Böden akkumuliert werden, gelegentlich zur mosaikartigen Verzahnung des *Luzulo-Fagetum* mit dem artenreichen *Asperulo-Fagetum* Th. MÜLLER 66, beispielsweise an den schattseitigen Amphibolithängen des Gams- und Pöllagrabens, im Reiteibelgraben und anderwärts. In der Regel herrscht aber das *Luzulo-Fagetum* bei weitem vor, so daß die Zusammenfassung zu einer Einheit vertretbar erscheint. Erreicht die Tanne höhere Bestockungsanteile, kann vom Hainsimsen-Buchen-Tannen-Wald bzw. — über basenreichem Silikatgestein (vgl. Abschnitt 2.3.4., die „ökologisch gleichwertigen Gesteinsgruppen") — vom Waldmeister-Buchen-Tannen-Wald gesprochen werden. Letztere vermitteln, wie auch die Waldmeister-Buchenwälder i.e.S., zu Kalk-Buchenwäldern auf bindigen Böden. Zur weiteren Untergliederung siehe ZUKRIGL 1973.
Kontaktgesellschaften sind im unteren Höhenstufenbereich die azidophile Trockenwaldserie (KE 01), in der Montanstufe Luzulo-Abieti-Fageten (KE 05); weiterhin bestehen räumliche Kontakte zu (montanen) Graben- und Schluchtwäldern (KE 20) sowie zu verhagerten Kiefern-Felsbestockungen (*Vaccinio-Pinetum cladonietosum*).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Leitarten (z. T. Verhagerungszeiger): Fagus sylvatica, *Abies alba, Picea abies,* **Luzula luzuloides,** *Avenella flexuosa, Hieracium sylvaticum, Prenanthes purpurea.*

Zusätzliche DA verhagerter Ausbildungen: *Pinus sylvestris, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Melampyrum pratense, Vaccinium vitis-idaea, Hypnum cupressiforme, Polytrichum juniperinum, Polytrichum formosum, Dicranum scoparium,* **Dicranella heteromalla.**

DA nährstoffreicher Ausbildungen: *Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior* (K), *Oxalis acetosella,* **Galium odoratum,** *Carex sylvatica, Mycelis muralis, Senecio fuchsii, Cyclamen purpurascens, Rubus idaeus, Pulmonaria stiriaca*, Veronica chamaedrys, Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Viola reichenbachiana.*

Standort: Verbreitungsschwerpunkt tiefmontan, hier allgemein in „Streuverlustlagen": (felsige) Kuppen, Steilhänge bis etwa 45° (durchschnittlich 30°), konvexe Unterhangpartien in allen Expositionen. Die **Böden** (Ranker bis Felsbraunerden über Amphiboliten, Gneisen, Schiefern, Phylliten bzw. Podsoltypen über Quarziten) sind gewöhnlich flach- bis mittelgründig, sandig-lehmig, durchschnittlich mäßig humos bis verhagert. Bei stärkerer Streuakkumulation in Geländehohlformen entstehen verpilzte Grobmoderpakete, die keinen Unterwuchs aufkommen lassen („nudum"-Typ). Oberbodendegradation an schwach geneigten Hängen, etwa durch Streuentnahme, kann zur Rohhumusbildung mit Heidelbeerdecken führen (Annäherung an das *Luzulo-Fagetum myrtilletosum*). Die Basenversorgung kann durchaus günstig sein (vgl. MAURER 1966), doch sind zumindest die obersten Bodenschichten, d. h. zumindest der A_1-Horizont, im Hainsimsen-Buchen-(Tannen-)Wald stets versauert.
Die **Bewirtschaftung** erfolgt im allgemeinen als Hochwald, doch herrscht das Bestreben vor, bestehendes Buchen-Altholz im Kahlschlagverfahren abzuräumen und durch Nadelholzkulturen zu ersetzen. Nur in Einzelfällen wurde Buchen-Naturverjüngung belassen; hier entwickelt sich die neue Buchengeneration zu dichten, niederwaldartigen Dickungen (Pfaffenwald, Übelstein-Berg und anderwärts).

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge und Grauwackenzone, jedoch weitgehend durch Nadelholzforste verdrängt. Größere Bestände noch im Murdurchbruch und an den Flanken der streichrichtungsparallelen Seitentäler.

Varianten: Auf flachgründigen Rücken und Kuppen stocken — insbesondere bei exponierter Lage — extreme **Verhagerungsformen,** oft in Kontakt mit dem *Vaccinio-Pinetum cladonietosum* bzw. im Komplex mit azidophiler Felsvegetation (KE 11). Solche Verhagerungsformen konnten im Gelände nicht vollständig erfaßt werden, sie sind daher auch in der Karte nur lückenhaft ausgewiesen (Verhagerungszeichen). Es differenzieren u. a. *Avenella-Luzula* (Auflichtungstyp), *Pinus-Calluna* (Deflationstyp), *Vaccinium myrtillus* (Oberbodenstörung). Weiters wurde mehrfach eine *Poa nemoralis*-Fazies (z. B. bei Übelstein) beobachtet (vgl. hiezu ZUKRIGL 1973).
Günstigere Nährstoffverhältnisse bzw. größere Bodenfrische zeigt das *Luzulo-Fagetum* typicum in der Var. von *Oxalis acetosella* (MAURER 1966, ZUKRIGL 1973) an; diese Einheit leitet bereits zu den Waldmeister-Buchen-(Tannen-)Wäldern über (zur DA-Garnitur siehe oben).

Gebietsbezogene Literatur: AICHINGER 1952b, JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, MAURER 1961, 1966, ZUKRIGL 1973, LAUBE 1984.

04 Basiphile Buchen- und Buchen-Tannenwälder

UV. *Cephalanthero-Fagion* TX. 55 einschließl. *Daphno-Fagion* Th. MÜLLER 66

Soziologie: ZUKRIGL 1973 faßt die Kalk-Buchen-(Tannen-)Wälder der südöstlichen Randalpen zum *Poo stiriacae-Fagetum* ZUKR. 73 zusammen. Diese Assoziation besitzt durch die am floristischen Aufbau beteiligten illyrischen Arten (siehe Abschnitt 5), vor allem auch durch *Poa stiriaca* selbst, geographische Eigenständigkeit; daneben unterscheidet ZUKRIGL l.c. noch eine *Poa stiriaca*-Gebietsassoziation des *Carici-Fagetum* MOOR 52,

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

deren Abgrenzung vom *Poo stiriacae-Fagetum* aber eher unscharf bleibt. Die Beziehung zum Waldmeister-Buchenwald auf Braunerden *(Asperulo-Fagetum)* ist enger als bei anderen geographischen Ausbildungen.

Dominierende bis allein herrschende Baumart ist immer die Rotbuche. Nadelbäume und andere Laubholzarten sind höchstens als Beigehölze untergemischt. Der Unterwuchs zeichnet sich gegenüber den Hainsimsen-Buchenwäldern durch größeren Artenreichtum aus, wobei naturgemäß ± anspruchsvolle Kalkzeiger überwiegen. Den Wärme- und Wasserhaushaltsverhältnissen gemäß unterscheidet ZUKRIGL l.c. mehrere Subtypen (siehe unten).

Kontaktgesellschaften sind das *Galio-Carpinetum* p.p./basiph. (KE 02 p.p.), der Kalkfels-Sommerlindenwald (KE 02 p.p.), in der Montanstufe Poo stiriacae-Abieti-Fageten (KE 06); weiterhin bestehen räumliche Kontakte zu (montanen) Graben- und Schluchtwäldern (KE 20).

Leitarten: Fagus sylvatica, *Abies alba, Picea abies, Acer pseudoplatanus, Sorbus aria, Daphne mezereum, Senecio fuchsii, Cyclamen purpurascens, Mycelis muralis, Prenanthes purpurea, Hieracium sylvaticum, Salvia glutinosa, Mercurialis perennis, Calamagrostis varia, Dentaria enneaphyllos, Galium odoratum, Cephalanthera damasonium, Euphorbia amygdaloides, Valeriana tripteris, Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Sesleria varia;* weiters nach ZUKRIGL 1973: *Larix decidua, Pinus sylvestris, Fraxinus excelsior, Poa stiriaca*, Oxalis acetosella, Solidago virgaurea, Neottia nidus-avis, Carex digitata, Dryopteris filix-mas.*

Standort: Verbreitungsschwerpunkt tiefmontan, an wärmebegünstigten Hängen bis mittelmontan; durchschnittlich ist die Höhenamplitude im Vergleich zu den Hainsimsen-Buchenwäldern etwas nach obenhin verschoben. Die Übergänge zu den Abieti-Fageten (= Höhenform der Fageten; KE 06) sind gleitend, wobei überdies forstliche Bestandesumwandlungen ursprüngliche Unterschiede verwischt haben.

Grundgestein sind meist Hochlantschkalke und Kalkschiefer bzw. deren Hangschuttmassen. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt etwa 25°, im Extremfall *(Poo stiriacae-Fagetum seslerietosum)* bis zu 40°. Die Exposition spielt — von Subtypen abgesehen — eine untergeordnete Rolle, doch werden freie Hanglagen bevorzugt. Die **Bodenentwicklung** verläuft vom Rohboden im Steilrelief über (seichtgründige) Mullrendsinen (z. B. Nordwestflanke des Gschwendtbergzuges: *Poo stiriacae-Fagetum* in *Dentaria enneaphyllos*-reicher Ausbildung) bis zu kolluvialen Kalkbraunerden in leicht gemuldetem Gelände (z. B. Westflanke des Röthelsteins: Übergang zum *Asperulo-Fagetum*). Die bindigen Terra-Böden der Verebnungsflächen sind heute meist entwaldet (vgl. Abschnitt 2.3.4.). Die Humusformen sind mild, vereinzelt kommen Moderauflagen, selten (auf Mosaikstandorten, bei Terra-Böden) oberflächliche Versauerungszustände vor. (Zur Korrelation zwischen Bodentypen und Subtypen der mittelsteirischen Kalk-Buchenwälder vgl. besonders ZUKRIGL 1973.)

Die **Bewirtschaftung** erfolgt in gleicher Weise wie bei den Hainsimsen-Buchenwäldern (siehe KE 03).

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland und (fragmentarisch) Grauwackenzone. Relativ großflächig noch an den Talflanken der Murschleife S Röthelstein und des (unteren) Tyrnauer Grabens.

Varianten: Differenzierungen ergeben sich hauptsächlich aus der Reliefform bzw. dem daraus resultierenden Wasserhaushalt und dem Wärmeklima (vgl. ZUKRIGL l.c.): im Steilrelief *Poo stiriacae-Fagetum seslerietosum* (gut ausgeprägt z. B. in der Raner Wand); an warmen Sonnhängen *P.st.-Fagetum cephalantheretosum* (=*Lathyro-Fagetum cephalantheretosum* nach MAYER 1974; z. B. Sperrbichel oberhalb der Schwaigeralm, vgl. ZIMMERMANN 1982b; Westflanke des Röthelsteins); an bodenfrischeren Schatthängen *P.st.-Fagetum petasitetosum* (=*Lathyro-Fagetum petasitetosum* nach MAYER 1974) bzw. *Dentaria enneaphyllos*-reiche Ausbildung (siehe oben; weiters an den Nordwesthängen des Röthelsteins, am Ostabfall des Schiffall-Kreuzkogelstockes); bemerkenswert ist ein äußerst artenarmer „nudum"-Typ am Südabfall des Harterkogels, in dem nur *Cyclamen purpurascens* etwas höhere Deckungswerte (1) erreicht.

Gebietsbezogene Literatur: KNAPP 1944a, ZUKRIGL 1973, LAUBE 1984.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

05 Azidophile Mischwälder, insbesondere Fichten-Tannen-Buchen-Wälder, mit höherem (anthropogenen) Nadelholzanteil

V. *Fagion sylvaticae* Tx. et. Diem 36/azidophil

Soziologie: Die Einheit wurde kollektiv nach dem Mischungsverhältnis der Baumarten gefaßt: Buche merklich bis überwiegend vertreten, Nadelholzanteil in der Regel beträchtlich, vielfach anthropogen gefördert. Der soziologische Inhalt ist demgemäß eher heterogen, zumal nur wenig eigenes Aufnahmematerial aus dem Kartierungsgebiet vorliegt. **Leitgesellschaften** sind ± Fichten-reiche Abieti-Fageten, die durch einen — allen hier zusammengefaßten Mischwaldtypen gemeinsamen — Block azidophiler Differentialarten von der basiphilen Serie (KE 06) unterschieden sind: *Luzulo-Abieti-Fagetum* Mayer 69 (Höhenform des *Luzulo-Fagetum*), auf basenreicheren Böden auch *Asperulo-Abieti-Fagetum* Zukr. 73.

Die von Zukrigl 1973 und Mayer 1974 angegebenen Kriterien zur Abgrenzung der Abieti-Fageten von den Fageten s.str. verwischen sich besonders im tiefmontanen Bereich, wo auf Grund forstlicher Eingriffe ehemals Buchen-beherrschte Waldgesellschaften immer stärker von Nadelhölzern, speziell der Fichte, unterwandert werden. Im übrigen hat gerade so reichliches Aufnahmematerial, wie es Zukrigl 1973 vom südöstlichen Alpenrand publizierte, die Schwierigkeiten einer durch Kennarten fundierten Fassung von Abieti-Fageten dargelegt; wesentlichstes Merkmal bleiben also (in Übereinstimmung mit dem hier gewählten Prinzip) weiterhin Konkurrenzkraft und Dominanz der Buche.

Kontaktgesellschaften sind im tiefmontanen Bereich Luzulo- und Asperulo-Fageten (KE 03), im mittel-/hochmontanen Bereich Luzulo-Abieteten (KE 27 p.p.), weiterhin montane Graben- und Schluchtwälder (KE 20, 21).

Leitarten: *Fagus sylvatica, Picea abies, Abies alba, Acer pseudoplatanus, Sorbus aucuparia, Corylus avellana, Hieracium sylvaticum, Mycelis muralis, Senecio fuchsii, Oxalis acetosella,* **Calamagrostis arundinacea,** *Salvia glutinosa, Luzula luzuloides, Vaccinium myrtillus, Lamiastrum montanum, Mercurialis perennis, Dryopteris filix-mas, Athyrium filix-femina, Gentiana asclepiadea;* weiters nach Zukrigl 1973: *Avenella flexuosa, Prenanthes purpurea; Rubus idaeus, Sanicula europaea, Epilobium montanum, Petasites albus, Viola reichenbachiana, Galium odoratum, Actaea spicata, Geranium robertianum, Impatiens noli-tangere (Luzulo-/Asperulo-Abieti-Fagetum).*

Standort: Die ursprünglich höhenstufenzonale Verbreitung ist heute durch anthropogene Eingriffe stark zerrissen bzw. verfälscht, wodurch eine Beurteilung der natürlichen Standortsamplitude erschwert wird. Für die Gesamtheit nordostalpiner Fichten-Tannen-Buchenwälder geben aber die monographische Bearbeitung durch Zukrigl 1973 (Alpenostrand), die forstliche Standortskartierung (Jelem & Kilian 1975) sowie die zusammenfassende Darstellung durch Mayer 1974 doch einen repräsentativen Querschnitt. Die große Höhenstufenspanne (Schwerpunktvorkommen im Gebiet tief- bis mittelmontan, vgl. Ökogramm und Tab. 5) sowie die auch sonst relativ indifferente Standortsposition (Sonn- und Schatthänge, Böden flach- bis tiefgründig, aber meist humusreich) der Kollektiveinheit profilieren sich bei verfeinerter Betrachtungsweise in einer Reihe standortsspezifischer Untertypen; sie konnten im gegebenen Rahmen nicht ausgeschieden werden, ihre jeweiligen Standortsansprüche lassen sich jedoch der oben angegebenen Literatur entnehmen. Als verbindende Merkmale sind neben dem floristischen Aufbau (siehe Leitarten) vor allem die schon etwas gehemmte Humuszersetzung (Übergang vom Mull- zum Moderhumus, in Einzelfällen auch Rohhumusbildung), lokale Schwerpunktvorkommen auf ± hangwasserzügigen Braunerdekolluvien luftfeuchter Amphibolit-Steilhänge (Profil 34 in Jelem & Kilian 1975) sowie die durchgehende **Bewirtschaftungsform** als Hochwald hervorzuheben.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge und Grauwackenzone. Ursprünglich mit montanem Schwerpunktvorkommen, infolge forstlicher Bestandesumwandlungen heute auch in tieferen Lagen verbreitet; insgesamt aber Rückgang bzw. Auflösung in zerstreute Einzelbestände von meist kleiner als 20 ha Größe, Ersatz durch Nadelholzkulturen.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Varianten: Siehe diesbezüglich die oben genannte Literatur: **Tannenreiche** Bestände sind durch das Tannen-Symbol (T) hervorgehoben.

Gebietsbezogene Literatur: AICHINGER 1952a, JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975.

06 Basiphile Mischwälder, insbesondere Fichten-Tannen-Buchenwälder, mit höherem (anthropogenen) Nadelholzanteil

V. *Fagion sylvaticae* TX. et DIEM 36/basiphil

Soziologie: Für die Fassung dieser Einheit gilt dasselbe wie für KE 05. **Leitgesellschaft** sind wiederum ± Fichten-reiche Abieti-Fageten, in denen nun aber der azidophile Differentialartenblock zugunsten einer basiphilen DA-Reihe deutlich zurücktritt: *Poo stiriacae-Abieti-Fagetum* ZUKR. 73 mit mehreren standortsspezifischen Subtypen.

Aufgrund fließender Übergänge faßt ZUKRIGL 1973 das *P.st.-Abieti-Fagetum* als Höhenform des *P.st.-Fagetum* s.l. auf und kennzeichnet es durch das (verstärkte) Vorkommen von Nadelwaldarten bzw. montanen Arten im allgemeinen (DA der Höhenstufe: *Polygonatum verticillatum*); die Buche bleibt weiterhin wesentlich am Bestandesaufbau beteiligt. Hier wäre auch EGGLERS „*Fagetum mediostiriacum poetosum stiriacae*" p.p. (EGGLER 1952, 1953) einzureihen.

Kontaktgesellschaften sind im tiefmontanen Bereich das *Poo stiriacae-Fagetum* (KE 04), im montanen Bereich Gesellschaften des *Galio-Abietion* (KE 27 p.p.), im hochmontanen Bereich das *Adenostylo-Piceetum* s.l. (KE 08); weiters montane Graben- und Schluchtwälder (KE 20).

Leitarten: *Fagus sylvatica, Abies alba, Picea abies, Acer pseudoplatanus, Larix decidua, Fraxinus excelsior, Corylus avellana, Lonicera xylosteum, Daphne mezereum,* **Oxalis acetosella,** *Salvia glutinosa, Gentiana asclepiadea, Senecio fuchsii, Cyclamen purpurascens, Prenanthes purpurea, Dryopteris filix-mas;* weiterhin nach ZUKRIGL 1973: *Poa stiriaca*, Mercurialis perennis, Hieracium sylvaticum, Polygonatum verticillatum, Mycelis muralis, Fragaria vesca, Paris quadrifolia, Lamiastrum montanum, Actaea spicata, Plagiochila asplenioides.*

Standort: Wie bei den Luzulo-Abieti-Fageten ist auch bei dieser Kollektiveinheit die Standortsamplitude sehr breit, wobei zusätzlich die Auswirkungen ± intensiver **Hochwaldbewirtschaftung** zu berücksichtigen sind. Die Schwerpunktvorkommen sind wie bei KE 05 tief- bis mittelmontan, die Geländeposition ist relativ indifferent (Sonn- und Schatthänge mit sehr unterschiedlichen Neigungsverhältnissen). Löst man die Kollektiveinheit in Subtypen auf (ZUKRIGL 1973, MAYER 1974, JELEM & KILIAN 1975), ergeben sich feinere Standortsbeziehungen; eine Ausscheidung in der Karte war jedoch im gegebenen Zeitrahmen nicht möglich.

Das **Bodentypenspektrum** reicht von seicht- bis mittelgründigen Mull- und Moderrendsinen über Kalkbraunerden bis zur Terra fusca (vgl. hiezu Abschnitt 2.3.4., weiters ZUKRIGL l.c. sowie die Bodenprofile 10, 11, 16 in JELEM & KILIAN 1975).

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland und (fragmentarisch) Grauwackenzone. Ursprünglich montanes Gürtelareal durch wirtschaftliche Eingriffe ebenso wie bei KE 05 heute in Teilareale zersplittert. Größere, noch naturnahe Bestände an der Südostflanke des Schiffall-Kreuzkogelstockes und im Kalkschiefergebiet des Tyrnauer Grabens.

Varianten: Siehe diesbezüglich die oben genannte Literatur. **Tannenreiche** Bestände sind durch das Tannen-Symbol (T) hervorgehoben.

Gebietsbezogene Literatur: ZUKRIGL 1973.

07 Azidophile Fichtenwälder der Hochlagen

V. *Vaccinio-Piceion* BR.-BL. 38/azidophil

Soziologie: Diese Kartierungseinheit entspricht im wesentlichen dem *Homogyno-Piceetum* in der Auffassung von ZUKRIGL 1973 bzw. MAYER 1974. Sie ist somit eine typisch aus-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

geprägte, natürliche Fichtenwaldgesellschaft des V. *Vaccinio-Piceion* (azidophile Gruppe), wenngleich die Übergänge zu Fichten-reichen Forstgesellschaften tieferer Lagen (meist an Stelle natürlicher **Brandlattich-Fichten-Tannenwälder**) fließend sind. Die Baumschicht wird einförmig von der Fichte beherrscht, während sich nach dem Unterwuchs verschiedene, vor allem den Besonnungs- und Hangneigungsverhältnissen folgende Untereinheiten ausgliedern lassen. Eine ausführliche Beschreibung hiezu gibt ZUKRIGL l.c.
Kontaktgesellschaften sind die bereits erwähnten, allerdings nur mehr potentiell (bis rudimentär) Tannen-reichen „Homogyno-Abieteten" (KE 27 p.p.); weiters das *Alnetum viridis* (KE 09) sowie Silikat-Fels- (*Asplenietea rupestris, Sedo-Scleranthetea;* KE 11 p.p.) und -Rasengesellschaften (*Festucetum variae, Nardetum alpigenum;* KE 11 p.p. bzw. KE 25) der hochmontan-subalpinen Stufe.

Leitarten: Picea abies, *Sorbus aucuparia,* **Oxalis acetosella, Avenella flexuosa,** *Vaccinium myrtillus, Homogyne alpina, Soldanella hungarica*, Luzula luzuloides, Luzula sylvatica, Gentiana asclepiadea, Calamagrostis villosa, Melampyrum sylvaticum, Vaccinium vitis-idaea, Polytrichum formosum, Rhytidiadelphus triquetrus;* weiters nach ZUKRIGL 1973: *Dryopteris dilatata, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium;* AICHINGER 1952a gibt vom Gipfelbereich des Rennfeldes auch *Listera cordata* an!

Standort: Einschließlich potentieller Brandlattich-Fichten-Tannenwälder zwischen 1.300 und 1.620 m an etwa 20—40° geneigten Amphibolithängen. Nordlagen werden eindeutig bevorzugt, wobei in Kammnähe — speziell in der Ausbildung mit *Luzula sylvatica* — leeseitige Schneeanreicherung eine Rolle spielen dürfte (ZUKRIGL 1973). Die **Böden** sind meist (mittelgründige) Braunerden (JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, JELEM & KILIAN 1975) mit Moder-, z. T. auch Rohhumusauflage; podsolige Tendenz ist über Amphibolit nicht feststellbar. Auf Grund oberflächlicher Versauerung besteht der Unterwuchs dieser Wälder durchwegs aus Azidophyten (s. Leitarten). Die **Bewirtschaftung** erfolgt, sofern nicht ausgesprochene Extremstandorte vorliegen, als Hochwald; z. T. wurde der Wald auch durch Rodung zur Gewinnung von Almweiden zurückgedrängt. Großkahlschläge, wie z. B. jene im Bereich des Schwarzkogels, tragen nicht allein zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei, sondern — vor allem in diesen Höhenlagen — auch zur Verschärfung der Hochwassergefahr (siehe Hochwasserereignis 1958; JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962).
Detaillierte Standortsbeschreibungen für sämtliche Ausbildungsformen der Brandlattich-Fichtenwälder sind wiederum ZUKRIGL 1973 bzw. JELEM & KILIAN 1975 zu entnehmen.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Großflächig nur in der hochmontan-subalpinen Stufe der Fischbacher Alpen (Rennfeld-Schwarzkogelzug), weiters auf dem Kammrücken der Brucker Hochalpe („Bei den drei Pfarren").

Varianten: Fichtenwälder in ± felsiger **Steilhanglage** im Komplex mit Buntschwingelrasen (KE 07b). Es handelt sich um mosaikartig verzahnte Wald-Fels-Komplexe in südlicher Exposition vom Charakter einer Dauergesellschaft; da soziologisch noch nicht ausreichend untersucht, ist ihre Zuordnung *(Homogyno-Piceetum myrtilletosum* Var. von *Vaccinium vitis-idaea* oder *H.-P. luzuletosum albidae?)* vorläufig ungewiß.
Unterhalb des Rennfeld-Gipfels stockt schattseitig auf **Amphibolitblockhalden** eine weitere „Waldgrenzgesellschaft", das *H.-P. luzuletosum sylvaticae* Var. von *Athyrium distentifolium* ZUKR. 73 p.p. (KE 07c; Standortseinheit 44 nach JELEM & KILIAN 1975). Diese wie auch die vorige Ausbildungsform sind Schutzwälder ohne forstwirtschaftliche Bedeutung.
Der natürliche, potentiell etwa 200 Höhenmeter breite **Fichten-Tannen-Gürtel** *(„Homogyno-Abietetum"* als Höhenform des *Luzulo-* bzw. *Oxali-Abietetum)* an der Untergrenze der Einheit ist heute weitgehend durch Forstgesellschaften mit reiner Fichtendominanz ersetzt (siehe oben; vgl. diesbezüglich auch ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975, WAGNER 1985).

Gebietsbezogene Literatur: AICHINGER 1952a, JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

08 Basiphile Fichtenwälder der Hochlagen im Komplex mit Hochstaudenfluren und Kalk-Steinrasen (Abb. 24)

V. *Vaccinio-Piceion* BR.-BL. 38 /basiphil

Soziologie: Fichten- (und Lärchen-)reiche Waldgesellschaften der Hochlagen im Kalkbergland wurden zu einer Einheit zusammengefaßt. **Leitgesellschaften** sind das *Adenostylo glabrae-Piceetum* WRABER 66 p.p. im Steilrelief auf seichtgründigen Humuskarbonat-bzw. Kalkschuttböden und das Hochstauden-reiche *Adenostylo alliariae-Piceetum* HARTM. 42[7] ± wasserzügiger Konkavhänge. Der Kronenschluß ist in der Regel stärker aufgelockert als im Wirtschaftswald tieferer Lagen, doch ist häufig gruppenweises Aufwachsen der Baumindividuen zu beobachten. Der Unterwuchs wird im allgemeinen von ± basiphilen Laubwaldarten beherrscht (siehe unten), im felsbetonten Relief treten oreophile Arten der Kalk-Steinrasen (O. *Seslerietalia variae* BR.-BL. 26) hinzu. Eine ausführliche Beschreibung findet sich bei ZUKRIGL 1973.

Kontaktgesellschaften sind Fichten-Tannenwälder (mit unterständiger Buche) an der unteren Verbreitungsgrenze der Alpendost-Fichtenwälder (Übergang zu KE 06); dieser vom hier sehr starken Weidedruck auf Restflächen reduzierte Bestockungstyp entspricht im Kalkgebiet keiner eigenen Fichten-Tannen-Stufe, da die Buche einschließlich ihrer Begleitarten auf Karbonatböden auch in der hochmontanen Stufe noch vital gedeihen kann; siehe Tab. 7. Weiters das *Poo stiriacae-Abieti-Fagetum* (KE 06) sowie Gesellschaften der V. *Erico-Pinion* (KE 10, 15), *Adenostylion alliariae* (KE 09 p.p.), *Potentillion caulescentis* (KE 12 p.p.) bzw. der O. *Seslerietalia variae* (KE 12 p.p.).

Leitarten: Picea abies, *Larix decidua, Sorbus aucuparia, Daphne mezereum, Adenostyles glabra, Adenostyles alliariae, Valeriana tripteris, Aster bellidiastrum, Primula elatior, Lamiastrum montanum, Senecio fuchsii, Poa stiriaca*, Veratrum album, Luzula sylvatica, Cortusa matthioli, Viola biflora, Oxalis acetosella, Sesleria varia;* weiters nach ZUKRIGL 1973: *Luzula luzulina, Solidago virgaurea, Hieracium sylvaticum, Polygonatum verticillatum, Dentaria enneaphyllos, Saxifraga rotundifolia, Chaerophyllum hirsutum, Campanula scheuchzeri, Plagiochila asplenioides, Ctenidium molluscum.*

DA Lärchen-reicher Ausbildungen (insbes. *Erico-Rhododendretum hirsuti laricetosum*), 07b: **Larix decidua, Rhododendron hirsutum,** *Vaccinium myrtillus, Lycopodium annotinum, Huperzia selago, Rubus saxatilis, Melampyrum sylvaticum, Silene alpestris;* dazu schwerpunktmäßig: *Luzula sylvatica, Aster bellidiastrum, Sesleria varia;* weiters nach ZUKRIGL 1973: *Calamagrostis varia, Vaccinium vitis-idaea, Ranunculus montanus* agg. (im Gebiet *R. oreophilus*), *Primula clusiana.*

Standort: Speziell das *A. glabrae-Piceetum* nimmt z. T. schon Grenzpositionen zu bodenbedingten Dauergesellschaften ein *(A. glabrae-Piceetum seslerietosum),* während z. B. das *Asplenio-Piceetum* oder das *Seslerio-Piceetum* (siehe unten) bereits ausgesprochene Dauergesellschaften sind. Lärchen-reiche Ausbildungen sind als Pionier- oder Dauergesellschaften aufzufassen (vgl. ZUKRIGL 1973). Demnach kommt hier der typische Klimaxcharakter schwächer zur Geltung als in den Waldgesellschaften tieferer Lagen oder in den Hochlagenwäldern über Silikat.

Im Kartierungsgebiet ist diese Einheit relativ geschlossen ab etwa 1.400 m über Karbonatuntergrund anzutreffen, im schattigen Steilrelief stellenweise bis gegen 1.000 m herab (NW-Flanke der Roten Wand, Schiffall-Kreuzkögelstock). Hier beginnen aber schon Abgrenzungsschwierigkeiten gegen Fichten-reiche Ersatzgesellschaften des *Abieti-Fagetum* (in der Karte durch dezentere Grenzziehung angedeutet). Die Hangneigung beträgt 20–50°, durchschnittlich 30°. Die **Böden** sind meist skelettreiche, flachgründige Rendsinen (*A. glabrae-P.*), z. T. auch mittel- bis tiefgründige Kolluvien (*A. alliariae-P.;* vgl. Profil Nr. 5 in JELEM & KILIAN 1975). Sofern nicht blanker Fels ansteht, kann trotz Basensättigung im Unterboden reichlich saurer Humus, unter Umständen sogar Rohhumus entstehen, wo dann – wie z. B. in der Einheit 08b an der Nordwestflanke der Roten Wand – schon typische Säurezeiger in die Bestände eindringen (siehe auch Profil II). Dagegen bil-

[7]) Nach der Übersicht von PASSARGE 1978 wären diese Gesellschaften der O. *Athyrio-Piceetalia* HADAC 62 einzugliedern.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

det sich im *A. alliariae-P.* eher Mullhumus (ZUKRIGL 1973), wobei kolluviale Einflüsse auf erhöhtes Stickstoffangebot schließen lassen. Bodentypologisch handelt es sich in der Regel um Mull- oder Moderrendsinen, die z. T. (auf Hangschutt) kolluvial mit Terra-Material vermischt sind.
Hänge bis etwa 30° Neigung werden selbst in dieser Höhenlage noch im Kahlschlagverfahren **bewirtschaftet,** obgleich erhebliche Erosionsgefahr für die ohnedies meist seichtgründige Bodenkrume besteht (Abb. 39). Als forstliche Betriebsform kommt hier nur mehr der Hochwald in Betracht, wobei aber erhöhte Schutzwaldanteile bei Eingriffen besondere Vorsicht und Sachkenntnis erfordern. Tannen-reiche Bestockungsformen sind, wie erwähnt, speziell auf Terra fusca-Böden dem jahrhundertelangen Beweidungsdruck gewichen.

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland. In der (hoch-)montan-subalpinen Stufe der Hochlantschgruppe (Hauptstock, Rote Wand) zonal; an der steilen Nordflanke des Schiffal bzw. in tieferen Lagen allgemein als orographisch bedingte Dauergesellschaft.

Varianten: Dauergesellschaften der Montanstufe: **Block-Fichtenwald** (*Asplenio-Piceetum* KUOCH 54), **Kalkfels-Fichtenwald** (*Seslerio-Piceetum* ZUKR. 73 prov.). **Lärchen-reiche** Ausbildungen: KE 08b (insbesondere das zum V. *Erico-Pinion* BR.-BL. 39 gehörige *Erico-Rhododendretum hirsuti* BR.-BL. 39 *laricetosum*). An den Nordabstürzen des vom Lantschgipfel gegen Osten streichenden Kammes handelt es sich teils um Felsbestockungen, teils um Hochstauden-Lärchenwälder mit hygromorphen Humusformen (Feuchtmull, Pechmoder); DA siehe oben.

Gebietsbezogene Literatur: ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975, KOFLER 1981.

09 Azidophiles Niedergehölz (Grünerlenfelder) der Hochlagen

V. *Adenostylion alliariae* BR.-BL. 26.

Soziologie: Die wenigen natürlichen Hochlagen-Vorkommen im Kartierungsraum erlauben keine breit angelegte Beschreibung; allerdings ist die **Leitgesellschaft,** das *Alnetum viridis* BR.-BL. 18[8], eine so prägnant umschriebene Assoziation, daß sich eine gesonderte Darstellung für das Gebiet erübrigt. Stellvertretend sei die Artengarnitur eines gut ausgeprägten *Alnetum viridis* von einem 30—40° geneigten Konkavhang unterhalb des Rennfeldgipfels wiedergegeben (Tabelle „Hochlagen", Aufnahme Nr. 65, in JELEM & KILIAN 1975):
Alnetum viridis
Rennfeld; 1.600 m; SE; mäßig nährstoffversorgtes, frisches Blockflurkolluvium mit podsoliger Tendenz über Amphibolit.

Alnus viridis S	5	*Senecio fuchsii*	1
Picea abies S	+	*Calamagrostis arundinacea*	3
Sorbus aucuparia S	+	*Peucedanum ostruthium*	1
Solidago alpestris	+	*Carex brizoides*	1
Vaccinium myrtillus	1	*Rosa pendulina*	+
Calamagrostis villosa	1	*Silene rubra*	+

Nach einer eigenen Aufnahme vom 25. 7. 1980 sind folgende Arten zu ergänzen: *Gentiana asclepiadea, Doronicum austriacum, Luzula luzuloides, Stellaria nemorum, Salix appendiculata* S, *Acer pseudoplatanus* S, *Pulmonaria stiriaca, Athyrium* cf. *distentifolium, Lilium martagon, Hypericum maculatum, Rumex alpestris, Rubus idaeus, Deschampsia cespitosa, Geranium sylvaticum, Cicerbita alpina.*

Das *Alnetum viridis* ist in der Regel als Mosaikkomplex mit Hochstaudenfluren des *Adenostylion alliariae* entwickelt. **Kontaktgesellschaften** sind das *Homogyno-Piceetum* (KE 07), *Nardetum alpigenum* (KE 25) und *Festucetum variae* (KE 11 p.p.).

[8] PASSARGE 1978 ordnet das *A. Viridis* einem neuen Verband, dem *Veratro-Salicion appendiculatae* PASS. 78 (K. *Urtico-Sambucetea* DOING 62 em. PASS. 68), zu.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Standort: Im Kartierungsraum nur in Süd- und Ostlage ab 1.360 m. Trotz kammnaher Position und podsoliger Tendenz sind die **Böden** frisch und nährstoffreich. Weiter verbreitet sind **Sekundärvorkommen** der Grünerle im Bereich verbuschender Magerweiden („Bei den drei Pfarren", Dürreck, Hochanger, Brandner Berg) und als Lebendbau-Material an Blaiken (Seebacher Graben, Rennfeld-Nordflanke). Als **Reliktvorkommen** ist hingegen jenes im Alpenrosen-Föhrenwald auf dem Nordhang des Kirchkogels (KE 15) zu werten. **Wirtschaftlich** sind Grünerlengebüsche vor allem als Erosionsschutz von Bedeutung, weiters als Bewaldungsvorstufe vernachlässigter Almweiden.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Hauptkamm der Fischbacher Alpen (Rennfeld — Bucheck — Schwarzkogel).

Gebietsbezogene Literatur: JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, JELEM & KILIAN 1975.

10 Basiphiles Niedergehölz (Krummholzfelder) der Hochlagen

V. *Erico-Pinion* BR.-BL. 39.

Soziologie: Die Bestände sind durch einförmige Dominanz des Krummholzes gut charakterisiert (**Leitgesellschaft:** *Rhododendro-Mugetum* BR.-BL. 39[9]). JELEM & KILIAN 1975 geben für den Hochlantsch folgende Artenzusammensetzung an (Tabelle „Tannenreiche Wälder/Kalk", Aufnahme Nr. 116):

Sekundäres Latschenfeld:
Hochlantsch; 1.700 m; 20°W; mäßig frische Moderrendsina auf beweglichem Schutt aus Hochlantschkalken.

Pinus mugo	5	*Silene alpestris*	+
Rhododendron hirsutum	1	*Vaccinium myrtillus*	1
Picea abies B	+	*Scabiosa lucida*	+
Larix decidua S/K	+	*Carex firma*	+
Sorbus aucuparia B	+	*Valeriana saxatilis*	+
Lonicera nigra S	+	*Silene acaulis*	+
Salix alpina S	+	*Carex atrata*	+
Rosa pendulina S/K	+	*Dryas octopetala*	+
Vaccinium vitis-idaea	3	*Potentilla* spec.	+
Carex ornithopoda	+	*Hieracium bifidum*	+
Sesleria varia	+	*Pinguicula alpina*	+
Campanula rotundifolia	+	*Tortella tortuosa*	+
Valeriana tripteris	1	*Rhytidiadelphus triquetrus*	3
Luzula luzuloides	1	*Pleurozium schreberi*	+
Soldanella alpina	+	*Hylocomium splendens*	+

Die Autoren bezeichnen die Probefläche als „sekundäres Latschenfeld". Der Sekundärcharakter kann aber nur für (hauptsächlich südseitige) Teile des Latschenfeldes zutreffen; die nord- und westexponierten Steilflächen sind dagegen durchaus primärer Natur.

Kontaktgesellschaften sind die Hochlagen-Fichten- und Lärchenwälder der V. *Vaccinio-Piceion* und *Erico-Pinion* (KE 08), weiters Gesellschaften der V. *Potentillion caulescentis* und *Seslerion variae* (KE 12 p.p.).

Standort: Vermutlich eher orographisch als klimatisch bedingt und insofern (wohl zum Großteil, siehe oben) als extrazonale Dauergesellschaft aufzufassen (allerdings beginnt in den Nördlichen Kalkalpen bereits in dieser Höhe der klimazonale Latschengürtel, so daß auch die Hochlantsch-Vorkommen als Gegenstück zu KE 09 in Gruppe A belassen wurden). Südseitig dringen Latschenfelder nach Rodung bzw. Auflichtung des Hochstauden-Fichtenwaldes sekundär bis etwa 1.600 m herab in die Waldstufe vor, nordseitig steigen sie als extreme Fels-Dauergesellschaft bis zum Fuß der Lantsch-Mauern herab.
Das *Rhododendro-Mugetum* ist **wirtschaftlich** bedeutungslos, stellt aber einen wertvollen Bodenschutz dar.

[9] Nach PASSARGE 1978 dem neuen Verband *Erico-Mugion* PASS. 78 zugehörig.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

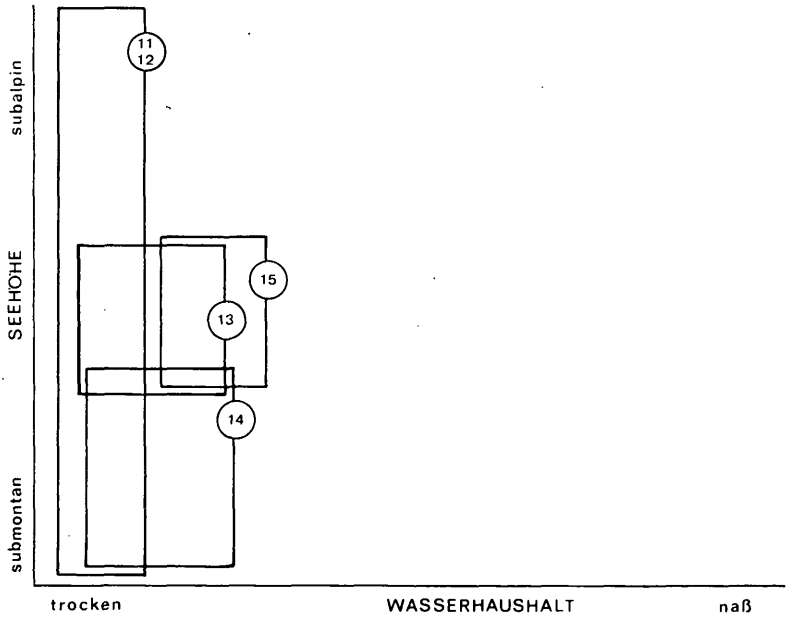
Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland. Nur im Gipfelbereich und an den Nordabstürzen des Hochlantsch (weitere Fragmentvorkommen sekundär).

Varianten: Ein ökologisch abweichendes Vorkommen der Latsche wurde knapp außerhalb des Kartenblattes im Gebiet der Teichalm beobachtet; *Pinus mugo* ist hier Bestandteil einer Hochmoorgesellschaft (vgl. ZIMMERMANN 1985).

Gebietsbezogene Literatur: JELEM & KILIAN 1975, ZIMMERMANN 1985.

B. Azonale (z. T. reliktäre) Einheiten
a) grundwasserfern (11—15)

Für die hier zusammengefaßten Einheiten sind in erster Linie die **Bodenverhältnisse** maßgebend, während der klimatische Einfluß demgegenüber zurücktritt. In allen Fällen sind die edaphischen Bedingungen extrem. Azonale Böden entwickeln sich aber, wenn überhaupt, im Vergleich zur Klimax-Bodencatena (die einem klimakonformen Reifungsprozeß unterworfen ist) kaum weiter. Die entsprechenden Pflanzengemeinschaften sind daher i. d. R. vegetationsgeschichtlich alte Relikttypen. Sobald Pionierstadien überwunden sind, kommt — gemäß der edaphischen Ungunst — die Weiterentwicklung zum Stillstand. Die Vegetation verharrt auf dem Stadium einer Dauergesellschaft, ohne daß der klimatisch mögliche Endzustand („Klimax") erreicht wird. Die hiehergehörigen Einheiten (exkl. KE 02, die Gruppe A zugeteilt wurde) sind, dem hier wichtigsten Faktorenkomplex gemäß, nach **edaphischen** Kriterien gruppiert: azidophile Gruppe (KE 11) — basiphile Gruppe (KE 12, 13) — Serpentingruppe (KE 14, 15).



Ökogramm für Serie B.a): Einheiten 11—15.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

11 Azidophiler Mosaikkomplex aus Felsspaltengesellschaften und Felsfluren

(z. T. in KE 01 einbezogen).
V. *Androsacion vandellii* BR.-BL. 26
V. *Sedo-Scleranthion* BR.-BL. 49
V. *Festucion pallentis* KLIKA 31 em. KORNECK 74[10)]
V. *Festucion variae* BR.-BL. 25

Soziologie: Ein breit gefaßter Assoziationskomplex, der das gesamte Spektrum der Silikat-Felsvegetation im Kartierungsraum umschließt. Eine detaillierte phytozönologische Beschreibung ist für das Arbeitsgebiet mangels entsprechenden Aufnahmemateriales zur Zeit noch nicht möglich; **Leitgesellschaften** können daher vorerst — mit Ausnahme des *Festucetum variae* BROCKM.-J. 07 — noch nicht festgelegt werden (*Woodsio-Asplenietum septentrionalis* TX. 37?, *Sileno rupestris-Sedetum annui* OBERD.?).
Hinzuweisen ist auf das gelegentliche Vorkommen des Endemiten *Moehringia diversifolia* (Abb. 14) und die Reliktposition der Zottigen Primel, *Primula villosa* (vgl. WIDDER 1971), die die pflanzengeographische Eigenart des Kartierungsraumes unterstreichen.
In die Einheit sind weiterhin lockere **Gehölzbestockungen** mit einbezogen, die mit den eigentlichen Felsfluren eng verzahnt sind (Vegetationskomplexe im Sinne von NIKLFELD 1979); der Übergang zu den entsprechenden Steilhang-Waldgesellschaften (azidophile Trockenwälder, viele Luzulo-Fageten) ist fließend, so daß in der Karte nur die profiliertesten Felspartien mit Signatur 11 ausgewiesen sind.
Gut ausgebildet sind in der Regel **Flechtensynusien** mit silicicolen Blatt- und Krustenflechten (siehe unten).

Das *Festucetum variae* ist, zumindest physiognomisch, durch die auffallende Dominanz des **Buntschwingels** ebenfalls gut ausgeprägt; im Gebiet kommt es allerdings nur an den besonnten Felshängen der Rennfeld-Gipfelkuppe vor (nähere floristische Angaben: LÜDI 1927).

---

10) Inhalt, Syntaxonomie und systematische Position dieses Verbandes werden im Schrifttum sehr verschieden ausgelegt. Ausgangspunkt ist der erstmals von KLIKA 1931 aus den Pollauer Bergen beschriebene V. *Seslerio-Festucion glaucae* KLIKA 31, der zunächst der O. *Brometalia erecti* BR.-BL. 36, später — als *Seslerio-Festucion duriusculae* KLIKA 31 — der O. *Festucetalia valesiacae* BR.-BL. et TX. 43 zugeordnet wurde. KORNECK 1974 ist der Meinung, daß die namengebende *Sesleria varia* als dealpine Sippe kein integrierender Bestandteil dieses Verbandes sei und überstellt ihn, nomenklatorisch korrigiert, auf Grund seines floristischen Gefüges als *Festucion pallentis* KLIKA 31 em. KORNECK 74 zu den *Sedo-Scleranthetalia* BR.-BL. 55. Während OBERDORFER 1978 diese Gliederung von KORNECK übernimmt, kann NIKLFELD 1979, gemäß den Erfahrungen im pannonischen Gebiet und in den östlichen Alpen, eine so tiefgreifende Abtrennung dieses Verbandes von den *Festuco-Brometea* vorerst nicht bestätigen. Er behält deshalb die ursprüngliche Fassung eines *Seslerio-Festucion pallentis* KLIKA 31 corr. 37 s.l. (mit Einschluß der Silikat-Felsfluren) innerhalb der O. *Festucetalia valesiacae* bei („xerothermdealpine Felsfluren des südöstlichen Mitteleuropa"). ELLENBERG 1978: 618 zitiert nach MAHN 1965 ein „*Seslerio-Festucion*" innerhalb der *Festuco-Brometea,* auf S. 638 ein „*Festucion pallentis*" innerhalb der *Sedo-Scleranthetalia.* PASSARGE 1978 wiederum nennt sowohl ein „*Festucetum pallentis* (KOZ. 28) KORNAS 50" (= *Festucion pallentis* KLIKA 31 em. KORNECK 74 p.p.) innerhalb des V. *Festucion rupicolae* SOÓ 40 (= *Festucion valesiacae* KLIKA 31 p.p.) als auch einen eigenständigen Verband *Seslerio-Festucion* KLIKA 31 innerhalb der O. *Festucetalia valesiacae* BR.-BL. 36.

Angesichts dieser synsystematisch-nomenklatorischen Konfusion wurde hier folgender Weg eingeschlagen: Die *Festuca pallens*-reichen **Silikat-Felsfluren** wurden dem V. *Festucion pallentis* KLIKA 31 em. KORNECK 74 (insbesondere in Anlehnung an die Aufnahmegruppe 18d/1 in OBERDORFER 1978) zugeschlagen, die **Kalk-Felsfluren** in Anlehnung an NIKLFELD 1979 dem offenbar nicht ganz dekkungsgleichen V. *Seslerio-Festucion pallentis* KLIKA 31 (KE 12).

Im übrigen zeigt sich auch an diesem Beispiel der Bedarf nach einem handhabbaren, allgemein verbindlichen pflanzensoziologischen System, das auf leicht nachvollziehbaren Kriterien aufbaut. Anderenfalls besteht die Gefahr, daß pflanzensoziologische Forschung angesichts der zu erwartenden, exponentiell ansteigenden Komplikationskurve mehr und mehr durch unfruchtbare Formaldiskussionen behindert wird.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Leitarten: *Asplenium septentrionale, Moehringia diversifolia*, Polypodium vulgare, Silene nutans, Dianthus carthusianorum, Festuca pallens, Asplenium trichomanes, Calamagrostis arundinacea, Hieracium sylvaticum, Vaccinium myrtillus, Euphorbia cyparissias, Vincetoxicum hirundinaria, Hypnum cupressiforme, Polytrichum piliferum, Dicranum scoparium, Grimmia* div. spec., *Rhizocarpon geographicum* coll., *Parmelia conspersa, P. saxatilis, P. caperata, P. stenophylla, Umbilicaria hirsuta* u. a.
Gehölzkomponente: **Pinus sylvestris** *(Vaccinio-Pinetum cladonietosum), Larix decidua, Betula pendula, Picea abies, Fagus sylvatica, Quercus petraea, Populus tremula, Lembotropis nigricans.*
Festucetum variae: *Festuca varia.*

Kontaktgesellschaften sind die umgebenden Waldbestände.

Standort: Als breit gefaßter Kartierungskomplex vom Talboden (480 m) bis in die subalpine Stufe (1.600 m; hier das *Festucetum variae*). Begrenzender Faktor ist, insbesondere für die Gehölzkomponente, der Wasserhaushalt. Zu angespannten Situationen kommt es diesbezüglich vor allem an felsigen Konvexhängen und auf seichtgründigen Kammrücken in südoffener Exposition. Hier, wo der Gehölzbewuchs zurücktritt, entfaltet sich die heliophile Felsvegetation am vitalsten. Wo es (bei einer durchschnittlichen Hangneigung von 60°) überhaupt zur **Bodenbildung** kommt, handelt es sich um grusige Rohböden oder sehr seichtgründige Ranker im Wechsel mit Felsrelief; (basenreiche) Gneise und Amphibolite sind die häufigsten felsbildenden Gesteinstypen im Silikatteil des Kartierungsgebietes.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Relativ großflächig nur im Rennfeld-Hauptstock, die zahlreichen kleineren Felspartien (z. B. im Murdurchbruch) sind mit anderen Einheiten (insbesondere KE 01) zu Mosaikkomplexen vereinigt.

Varianten: Neben den erwähnten Wald-Fels-Mosaikkomplexen sind vor allem auf verhagerten Kammrücken **Felsbestockungen mit Kiefer** (Kiefern-Symbol!) häufig: *Vaccinio-Pinetum cladonietosum* im Sinne von MAYER 1974 mit diversen *Cladonia*-Arten (Abb. 25).

Gebietsbezogene Literatur: ZIMMERMANN 1976a.

12 Basiphiler Mosaikkomplex aus Felsspaltengesellschaften, Felsfluren und Steinrasen (z. T. in KE 02 einbezogen).

V. *Potentillion caulescentis* BR.-BL. 26
V. *Seslerion variae* BR.-BL. 26
V. *Seslerio-Festucion* KLIKA 31[11)]

Soziologie: Breit gefaßter Assoziationskomplex, der — analog der entsprechenden Silikatserie (KE 11) — das gesamte Spektrum der Kalk-Felsvegetation im Kartierungsraum umschließt. **Leitgesellschaften** sind das montane *Potentilletum caulescentis* (BR.-BL. 26) AICH. 33, das *Seselietum austriaci* BR.-BL. 61 trocken-warmer Lagen (V. *Seslerio-Festucion)* und das *Seslerio-Caricetum sempervirentis* BR.-BL. 26 (fragm.) einschließlich des *Caricetum firmae* (KERN.) BR.-BL. 26 (V. *Seslerion variae*) der Hochlagen. Von untergeordneter Bedeutung ist das *Asplenio-Cystopteridetum fragilis* OBERD. 49, eine hygrophile Kalk-Felsspaltengesellschaft; ob das *Caricetum brachystachyos* LÜDI 21 im Gebiet vorkommt (Bärenschützklamm?) ist noch ungeklärt (vgl. NIKLFELD 1979). Synusieartigen Charakter haben die *Asplenium lepidum-* und die *Moehringia bavarica*-Gesellschaft, die NIKLFELD 1979 dem V. *Potentillion caulescentis* anschließt. Der Struktur und Ökologie solcher Gesellschaften bzw. deren Rangordnung innerhalb komplexer Vegetationstypen widmet NIKLFELD l.c. eine ausführliche Diskussion.
Kartographisch sind die einzelnen Elemente der Felsvegetation auf Grund ihrer engräumigen Verzahnung nicht voneinander zu trennen. Das *Caricetum firmae* ist zwar relativ gut abgesetzt, wurde aber seiner geringen Flächenausdehnung (inselhafte Vorkommen auf den ± grusig entwickelten Kalken der Zachenspitzformation im Bereich der Lantsch-

[11)] Siehe Anmerkung zu KE 11.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mauern bis zur Kote 1601) wegen zusammen mit Fragmenten des Rostseggenrasens (*Caricetum ferrugineae* LÜDI 21) in der Karte mit den angrenzenden Hochstauden-Fichtenwäldern (*Adenostylo alliariae-Piceetum;* KE 08) vereinigt.
Kontaktgesellschaften sind die umgebenden Waldbestände, insbesondere der Kalkfels-Sommerlindenwald (KE 02 p.p.), weiters die Gruppe der Hochlagen-Fichtenwälder (KE 08) sowie Gesellschaften des V. *Erico-Pinion* (KE 08b, 10, 15).

Leitarten:
Potentillion caulescentis: *Asplenium viride, Primula auricula, Hieracium humile, Kernera saxatilis, Saxifraga paniculata, Campanula cochleariifolia, Trisetum alpestre, Valeriana saxatilis, Moehringia bavarica*, Carex mucronata, Carex brachystachys* u. a.
Seslerion variae: *Larix decidua, Phyteuma orbiculare, Primula auricula, Thesium alpinum, Valeriana tripteris, Galium anisophyllum, Androsace lactea, Aster bellidiastrum, Campanula cochleariifolia, Pulsatilla alpina, Rubus saxatilis, Tofieldia calyculata, Carex firma, Poa alpina, Myosotis alpestris, Doronicum calcareum, Soldanella alpina, Pedicularis verticillata, Silene alpestris, Festuca versicolor, Dryas octopetala.*
Seslerio-Festucion: *Pinus sylvestris, Sorbus aria, Amelanchier ovalis, Allium montanum, Jovibarba hirta, Festuca pallens, Seseli austriacum, Sedum album, Erysimum sylvestre, Pulsatilla styriaca*, Euphorbia cyparissias, Asperula cynanchica, Galium lucidum, Bupleurum falcatum, Vincetoxicum hirundinaria, Carduus crassifolius* subsp. *glaucus*, Campanula rotundifolia, Teucrium chamaedrys.*
Allen Gruppierungen gemeinsam ist *Sesleria varia.*

Standort: Als breit gefaßter Kartierungskomplex von den ersten über dem Talgrund aufragenden Felspartien (ca. 550 m) bis in die subalpin-alpine Stufe; zur differenzierten Höhenstufenverteilung siehe oben. Es werden alle exponierten Geländeformen — Wände, Felsrücken, Rippen und dergleichen — besiedelt; ± süd- bis westgerichtete Lagen vorwiegend vom *Seselietum austriaci,* in Nordlagen überwiegen die Elemente des *Potentilletum caulescentis* und des *Seslerion variae.* Bevorzugtes Substrat sind die kompakten Hochlantschkalke, mehr grusig verwitternde Materialien begünstigen das *Caricetum firmae* (siehe oben). Die im Vorfeld der Bärenschützklamm verbreitete *Asplenium lepidum-* und *Moehringia bavarica*-Gesellschaft ist wiederum an senkrechten Kalkbrekzien optimal ausgebildet.
Eine **Bewirtschaftung** entfällt. Lediglich die Steinrasen des *Seslerion variae* kommen für Wildäsung (Gams- und Steinwild) in Betracht.

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland. Im Gebiet der Hochlantsch-Massenkalke sehr reich entwickelt: Nordabstürze des Hochlantsch, Bärenschützklamm, Röthelstein, Rote Wand.

Varianten: Die kartographisch nicht ausscheidbaren Verflechtungen mit dem **Kalkfels-Sommerlindenwald** wurden KE 02 zugeordnet; es handelt sich dann eigentlich um Teilgesellschaften im Sinne von NIKLFELD 1979. Einen gleitenden Übergang zu KE 13 stellen **Felsbestockungen mit Kiefer** (Kiefern-Symbol), seltener mit Lärche, dar.

Gebietsbezogene Literatur: KNAPP 1944b, ZIMMERMANN 1976a, 1982b, NIKLFELD 1979, KOFLER 1981.

13 Basiphile Schneeheide-Kiefernwälder
V. *Erico-Pinion* BR.-BL. 39

Soziologie: Der Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum sylvestris* BR.-BL. 39) ist im Gebiet nur sehr sporadisch entwickelt (siehe unten). Dagegen herrschen im gesamten Grazer Kalk- und Dolomitbergland — mit Ausnahme des Weizer Berglandes — unter den Pineten flachgründige Blaugras-Kiefernwälder (*Seslerio-Pinetum sylvestris* EGGLER 51), Kiefern-Felsbestockungen und Reitgras-reiche Fazies bei weitem vor.
In der Regel handelt es sich um reliktische Dauergesellschaften, in denen die Kiefer allein die Baumschicht dominiert; andere Baumarten (Fichte, Lärche, Mehlbeere) verbleiben im

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Nebenbestand. Für die Strauchschicht ist vor allem *Amelanchier ovalis* bezeichnend, der Unterwuchs wird von *Sesleria varia, Erica herbacea,* z. T. auch von *Calamagrostis varia* beherrscht.

Leitarten: Pinus sylvestris, *Larix decidua, Picea abies, Sorbus aria, Amelanchier ovalis, Corylus avellana,* **Erica herbacea, Sesleria varia, Calamagrostis varia,** *Polygala chamaebuxus, Carduus crassifolius* subsp. *glaucus*, Galium lucidum, Cyclamen purpurascens, Teucrium chamaedrys, Campanula rotundifolia, Buphthalmum salicifolium, Valeriana tripteris, Solidago virgaurea, Carex digitata, Hieracium sylvaticum, Hieracium bifidum, Euphorbia cyparissias, Anthericum ramosum, Erysimum sylvestre, Bupleurum falcatum, Hippocrepis comosa, Rhytidium rugosum.*
DA der Kiefern-Felsbestockungen (*Seslerio-Pinetum sylvestris* p.p.): *Asplenium ruta-muraria, Seseli austriacum, Vincetoxicum hirundinaria* u. a.; Kiefern-Symbol auf Signatur 12.

Standort: Spontan an süd- bis nordwestexponierten Steilhängen, auf Felsrücken und Hangschuttkörpern zwischen 600 und 1.200 m (Schwerpunkt tief- bis mittelmontan).
Bevorzugtes Substrat sind Hochlantschkalke, Kalkbrekzien und exponierte Kalkschiefer, außerhalb des Kartenblattes vor allem Dolomite und Schöckelkalke. Die **Bodenkrume** bleibt gewöhnlich flachgründig. Humusreiche Entwicklungen (z. T. mit leichter oberflächlicher Versauerungstendenz) treten besonders unter *Erica*-Teppichen auf; sie sind als „Tangelrendsinen" im Sinne von KUBIENA 1953 zu bezeichnen.
Erico-Pineten und Reitgras-reiche Bestände an flacher geneigten Hängen können als Hochwald **bewirtschaftet** werden, Kahlhieb wäre jedoch wegen der Gefahr biologischer Verkarstung zu vermeiden. Im Hochlantschgebiet beginnen sich, speziell in exponierten, offenen Beständen, bereits „Waldweide"-Merkmale durch Steinwildäsung abzuzeichnen (siehe KOFLER 1981). Auf Felsgelände stockende Kieferngehölze sind mit Kiefern-Symbol unter KE 12 ausgewiesen.

Verbreitung im Gebiet: Grazer Kalkbergland. Nur auf dem Kalkschuttmantel der „Hochleiten" (Röthelstein-Südwestflanke), der auch dolomitisches Material enthält, ein größerer Bestand, sonst nur fragmentarisch entwickelt. (Erst im Grazer Dolomit-Bergland außerhalb des Kartierungsbereiches sind Kiefernwälder als „Seslerio-Pineten" ohne *Erica herbacea* weiter verbreitet.)

Gebietsbezogene Literatur: ZIMMERMANN 1976a, KOFLER 1981.

14 Kiefern-Trockenwälder über Serpentin im Komplex mit Trockenrasen und Felsvegetation (Abb. 26).

V. *Erico-Pinion* BR.-BL. 39(?)
V. *Seslerio-Festucion* KLIKA 31
V. *Asplenion serpentini* BR.-BL. et TX. 43

Soziologie: Assoziationskomplex aus *Festuco-Pinetum serpentinicum* GAUCKL. 54 (V. *Erico-Pinion*?), *„Festucetum pallentis serpentinicum"*[12] (V. *Seslerio-Festucion*) und *Notholaeno-Sempervivetum hirti* BR.-BL. 61 (V. *Asplenion serpentini*), also einer mosaikartig strukturierten Trockenvegetation von ausgeprägtem **Reliktcharakter.** Als spezifische Serpentinsippen bzw. floristische Spezialitäten im allgemeinen können gelten:
Cheilanthes (= *Notholaena*) *marantae* (Abb. 12), *Asplenium adulterinum, Asplenium cuneifolium, Festuca eggleri, Koeleria pyramidata* var. *pubiculmis, Polygonum alpinum* (Abb. 13), *Thlaspi goesingense.*

TRACEY 1977, 1978 hat aus dem Serpentingebiet um Kirchdorf eine neue, früher verkannte Schwingel-Sippe, *Festuca eggleri* TRACEY, beschrieben, die hier *F. pallens* (zur Gänze?) vertritt; die Assoziationsbezeichnung *„Festucetum pallentis . . ."* müßte daher neuerlich korrigiert werden. Weiters dürfte die Zugehörigkeit des *Festuco-Pinetum serpentinicum* zum V. *Erico-Pinion* (siehe EGGLER 1954) fragwürdig sein; PASSARGE 1978 schließt es einem Verband „silikatischer Kiefern-

[12] Die syntaxonomische Bezeichnung ist provisorisch (vgl. hiezu NIKLFELD 1979).

Abb. 26: Kiefern-Trockenwald über Serpentin (Kirchkogel-Südflanke).

Abb. 28: Schlägerung im Naturschutzgebiet „Kirchkogel" 1983.

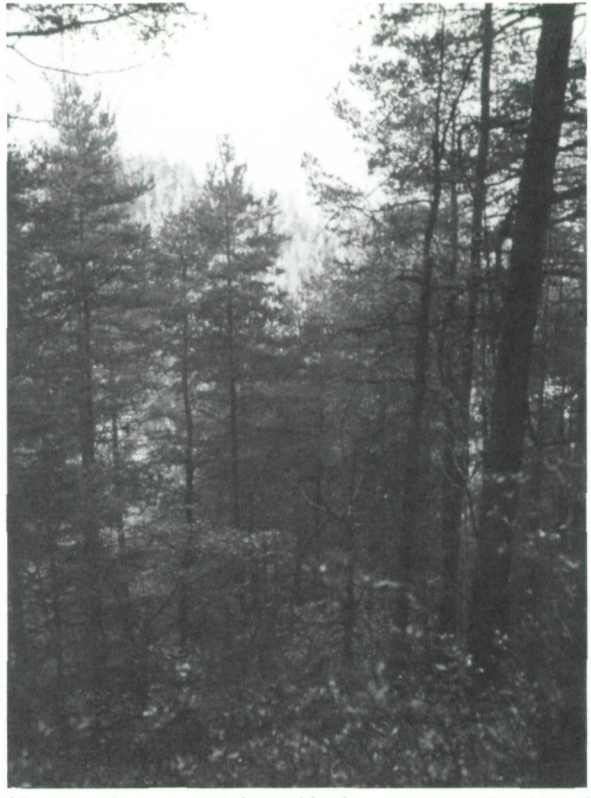


Abb. 27: Alpenrosen-Kiefernwald über Serpentin (Kirchkogel-Nordflanke).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

trockengehölze", dem *Festuco-Pinion sylvestris* PASS. 68, an. Auch die Trockenrasen nehmen eine Mittelposition zwischen den V. *Festucion pallentis* und *Seslerio-Festucion* (vgl. Anmerkung zu KE 11!) ein, sind aber als kontinentales Vegetationselement doch letzterem angenähert.

Leitarten:

Erico-Pinion: Pinus sylvestris, *Picea abies, Larix decidua, Sorbus aria, Sorbus aucuparia, Rubus idaeus,* **Festuca eggleri***, *Polygala chamaebuxus, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea, Calluna vulgaris, Avenella flexuosa, Poa stiriaca*, Luzula luzuloides, Avenochloa adsurgens*, Calamagrostis arundinacea, Achillea stricta, Knautia norica*, Galium mollugo* agg., *Melampyrum pratense, Dianthus carthusianorum* agg. (Zwischenformen zu subsp. *capillifrons*), Euphorbia cyparissias, Silene vulgaris, Campanula rotundifolia, Hieracium sylvaticum, Thlaspi goesingense*, Polygonum alpinum*,* azidophile Moose.

DA Seslerio-Festucion/Serpentingruppe: *Koeleria pyramidata* var. *pubiculmis*,* **Potentilla arenaria,** *Allium montanum, Seseli austriacum, Jovibarba hirta, Alyssum repens* subsp. *transsylvanicum*, Silene nutans, Thymus praecox, Centaurea triumfettii, Arenaria serpyllifolia,* diverse (wenig spezifische) Moosarten.

DA Asplenion serpentini: *Asplenium adulterinum, Asplenium cuneifolium, Cheilanthes marantae*, Asplenium ruta-muraria, Sedum acre, Asplenium trichomanes, Frullania dilatata, Physcia teretiuscula* u. a.

Aufgrund der erwähnten Mosaikstruktur ist eine deutliche Trennung der Artengarnituren nicht gegeben, vielmehr kommt es zur starken Überschneidung der Komponenten.

Standort: An trocken-warmen, meist felsigen Steilhängen (durchschnittliche Neigung 45°) und auf Kammrücken zwischen 460 und 1.060 m. Grundgestein ist durchwegs Serpentinit. Die **Böden** sind, soweit es sich nicht überhaupt um reine Felsböden handelt, flachgründig, sandig-grusig bis etwas lehmig. Die Humusentwicklung ist entsprechend der mosaikartigen Vegetationsstruktur recht unterschiedlich; im Wald-Trockenrasen-Komplex kommt es vielfach zu oberflächlicher Versauerung. Bodenanalysedaten finden sich in EGGLER 1963b und MAURER 1966.

Eine **Bewirtschaftung** dieser höchst schutzwürdigen Reliktbestände kommt nicht in Betracht; leider wurden sie in den letzten Jahren durch forstliche Aufschließungsarbeiten dennoch stark in Mitleidenschaft gezogen.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Kirchkogel-Trafößbergstock bei Kirchdorf, ein isoliertes Fragmentvorkommen im Gabraungraben bei Pernegg.

Gebietsbezogene Literatur: EGGLER 1954, 1963a, b, MAURER 1961, 1966 (mit ausführlicher Literaturzusammenstellung), ZIMMERMANN 1972b, 1982c, d, NIKLFELD 1979.

15 Alpenrosen-Kiefernwald über Serpentin-Blockwerk (Abb. 27)

V. *Vaccinio-Piceion* BR.-BL. 38/Serpentin

Soziologie: EGGLER 1954 und MAURER 1966 beschreiben vom Nordhang des Kirchkogels einen relativ geringwüchsigen Kiefernwald mit eingestreuter Lärche und Tanne (aber kaum Fichte!) unter dem Namen *Pino-Rhodoretum ferruginei poetosum stiriacae* EGGLER 54. Die Kiefern sind schmalkronig und dünn beastet. Eingesprengte Grünerlen sind, ebenso wie der dominierende Alpenrosen-Unterwuchs, als **Eiszeitrelikt** zu deuten. In der mächtigen Moosdecke sind vor allem die mit z. T. hohen Deckungswerten vertretenen Torfbildner *Sphagnum magellanicum* und *Sph. nemoreum* (weiters auch *Polytrichum strictum*) sowie das tiefgelegene Vorkommen von *Listera cordata* bemerkenswert. Auf Grund der Dominanz von typischen Fichtenwald-Arten erscheint die Eingliederung in den V. *Vaccinio-Piceion* gerechtfertigt.

Diese höchst eigenartige Waldgesellschaft fehlt sonst in Mitteleuropa, woraus sich allein schon die besondere Schutzwürdigkeit dieses Bestandes ergibt. Ähnliche Ausbildungen sind nur aus den Südalpen (Raum um Brixen) bekannt (CAJANDER 1909, PUTZER 1967, MAYER & HOFMANN 1969, MAYER 1970, 1974).

Leitarten: Pinus sylvestris, *Abies alba, Larix decidua, Betula pendula, Sorbus aucuparia, Sorbus aria, Alnus viridis,* **Rhododendron ferrugineum** (inkl. **Rh. intermedium**), *Vaccinium myrtillus, Vac-*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

cinium vitis-idaea, Lycopodium annotinum, Poa stiriaca, Avenella flexuosa, Calamagrostis arundinacea, Festuca eggleri*, Oxalis acetosella, Athyrium filix-femina,* **Bazzania trilobata,** *Lepidozia reptans, Blepharostoma trichophyllum,* **Sphagnum quinquefarium,** *Sphagnum nemoreum, Dicranum scoparium, Plagiothecium undulatum* u. a. (bezeichnend sind außerdem *Listera cordata, Huperzia selago, Sphagnum magellanicum, Polytrichum strictum, Icmadophila* ericetorum).

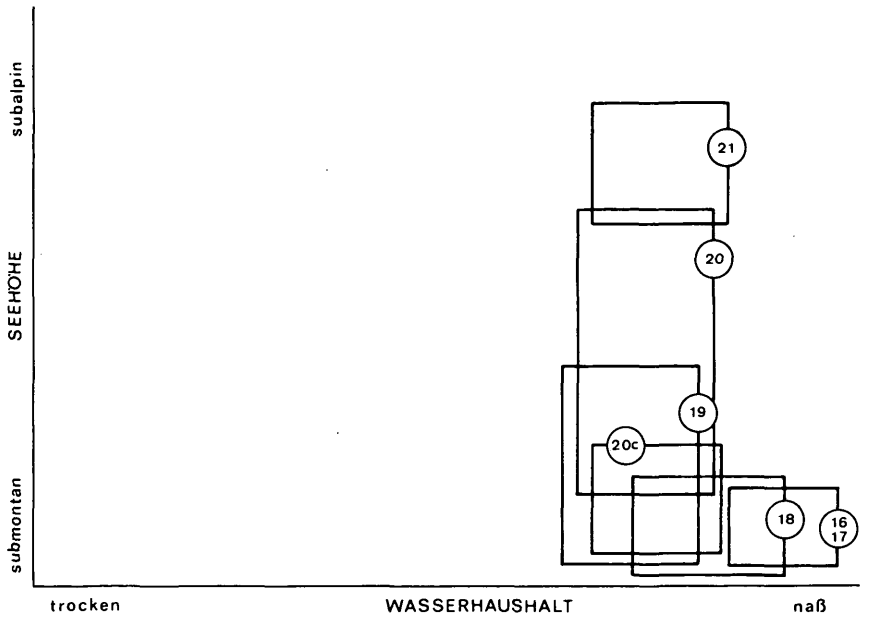
Standort: Zwischen 630 und 1.010 m Seehöhe über Serpentin-Blockwerk bei einer durchschnittlichen Hangneigung von 35—40°. Infolge des „Windröhreneffektes" (vgl. SCHAEFTLEIN 1962, ZIMMERMANN 1976b) bei strenger Nordlage herrscht ein ungewöhnlich kühles Mikroklima. Organischer Detritus wird daher nur langsam abgebaut, es wachsen mächtige Rohhumuspolster bzw. Torfpakete von hangmoorartigem Charakter heran (ZIMMERMANN l.c.). Bodenanalysedaten finden sich bei EGGLER 1963b und MAURER 1966. Eine **Bewirtschaftung** des Alpenrosen-Kiefernwaldes erscheint schon aus ökonomischen Gründen nicht lohnend; für die Wissenschaft hätte sie einen unersetzlichen Wertverlust zur Folge. Deshalb wurde der Bestand 1983 unter Schutz gestellt. — Noch im selben Jahr wurden dennoch Schlägerungen vorgenommen, Lichtstellung und Rückung haben die Bodendecke ausgetrocknet bzw. aufgerissen (Abb. 28).

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge: Nordflanke des Kirchkogels bei Kirchdorf.

Gebietsbezogene Literatur: EGGLER 1954, 1963a, b, MAURER 1961, 1966 (mit ausführlicher Beschreibung und Literaturliste), ZIMMERMANN 1972b, 1976b, 1982c, d, NIKLFELD 1979.

b) grundwassernah, hangwasserbeeinflußt (16—21)

Allgemeine Charakteristik wie bei Gruppe B.a. Die Pflanzengemeinschaften besiedeln aber nicht, wie die vorigen Relikttypen der Gruppe B.a, trockene, sondern feuchte bis nasse Standorte.



Ökogramm für Serie B.b): Einheiten 16—21.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Anordnung der Einheiten folgt wiederum dem wichtigsten vegetationsprägenden Faktor, dem Grad der durchschnittlichen **Wasserüberdeckung** (hydrisch — semiterrestrisch — terrestrisch). Innerhalb der terrestrischen Einheiten (KE 19—21) wird nach klimatischen Kriterien (thermophil bis oreophil) differenziert. Da in dieser Serie der Bodenchemismus (pH-Wert) eine untergeordnete Rolle spielt — es handelt sich in der Regel um subhydrische Böden, Schwemmböden oder Kolluvien — wurde dieses Einteilungsprinzip hier fallengelassen.

16 Wasserpflanzengesellschaften der Fließgewässer (undifferenziert); meist Algen-Synusien bzw. verödet

Eine nähere Untersuchung dieser Kartierungseinheit unterblieb mangels repräsentativer Biotope für Phanerogamen.

Verbreitung im Gebiet: Mur und Seitenbäche, aber nirgends (mehr) repräsentativ entwickelt bzw. überhaupt verödet.

17 Verlandungskomplex (Abb. 29)

V. *Phragmition* W. KOCH 26 (untergeordnet V. *Magnocaricion* W. KOCH 26)

Soziologie: Relativ artenarme, monotone Hochgras-Gemeinschaften der Seichtgewässer und im Bereich der Überflutungszonen. **Leitgesellschaft** ist das **Schilfröhricht** (*Phragmitetum communis* [GAMS 29] SCHMALE 39), seltener dominiert *Typha latifolia*. An der Uferlinie überschneiden sich Schilf- und Rohrkolbenröhricht mit semiterrestrischen **Großseggenriedern** (*Caricetum elatae* W. KOCH 26/rudimentär, *Caricetum gracilis* ALMQ. 29/rudimentär) und **Rohrglanzgras-Säumen** (*Phalaridetum arundinaceae* LIBB. 31). Während aber die Großseggenrieder im engeren Sinne allmählich verschwinden (gegenwärtig nur als *Phragmition*-Säume entwickelt) okkupieren **Neophyten-Gemeinschaften** wie Goldrutendickichte oder Drüsenspringkraut-Röhrichte mit *Impatiens glandulifera* immer größere Flächen.
Kontaktgesellschaften sind das *Salicetum albae* (KE 18) einschließlich dessen Saumgesellschaften (V. *Senecionion fluviatilis*) und Pionierstadien (V. *Salicion triandrae*).

Leitarten: Phragmites australis, *Iris pseudacorus, Typha latifolia, Lycopus europaeus; Phalaris arundinacea, Carex elata, Carex gracilis, Rumex aquaticus, Veronica beccabunga, Lythrum salicaria, Epilobium hirsutum; Calystegia sepium; Impatiens glandulifera* u. a.

Standort: Nur im Bereich der Stauzonen längs der Mur in nennenswerter Flächenausdehnung. Hier kam es infolge der Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit, der Bildung ruhiger Seichtwasserzonen und der Verdrängung der Hartholz-Auwälder zu einer positiven Flächenentwicklung von *Phragmition*- und Neophyten-Gemeinschaften, während die Lebensbedingungen der Fließwasser-Röhrichte (V. *Glycerio-Sparganion*) sich vermutlich gegenläufig veränderten. Die Kartierungseinheit umfaßt im wesentlichen Pioniergemeinschaften bzw. Regenerationsphasen von azonalem Charakter, die kollektiv als mäßig wärmeliebend, hydrophytisch und (mäßig) eutroph zu kennzeichnen sind.

Verbreitung im Gebiet: Nur im Murtal: Stauzonen an der Mur.

Varianten: Neben dem flächenmäßig dominierenden Schilf- und Neophytenröhricht nehmen andere Röhricht- bzw. ufernahe Hochgrasgemeinschaften nur unbedeutende Areale ein. Von einer differenzierteren Darstellung konnte daher im gegebenen Maßstab abgesehen werden.

Gebietsbezogene Literatur: OTTO 1981.

Abb. 29: Verlandungskomplex an der Mur bei „Stausee" mit *Phragmites australis* und *Iris pseudaco rus.*

Abb. 30: Winterliche Silberweiden-Ufergalerie an der Mur.

Abb. 31: Wärmebegünstigter Ahorn-Eschen-Ulmen-Schlachtwald mit *Tilia cordata, Dryopteris filix-mas, Dryopteris pseudomas* (Gruberbachgraben).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

18 Auwaldreste breiter Talböden (Abb. 30)

V. *Salicion albae* (SOÓ 30) Th. MÜLLER et GÖRS 58

Soziologie: Überwiegend Fragmente der **Silberweiden-Au** (Leitges.: *Salicetum albae* ISSL. 26); untergeordnet sind Pionierstadien des *Salicetum triandro-viminalis* (LIBB. 31) TX. 50 (V. *Salicion triandrae* Th. MÜLLER et GÖRS 58) sowie Schleier- und Saumgesellschaften des V. *Senecionion fluviatilis* TX. 50. Physiognomisch bestimmen Baumweiden (*Salix alba, Salix fragilis*) das Bild; dazu kommen *Salix purpurea* und *Salix viminalis,* weiters, den Charakter der Mur als Gebirgsfluß andeutend, *Alnus incana* und *Salix eleagnos.* Die Gehölzarten-Anteile sind allerdings im Zuge massiver anthropogener Eingriffe (Murregulierung, Kraftwerkskette) sicherlich verändert worden und repräsentieren demzufolge nicht mehr unbedingt die natürlichen Gradienten. So existiert z. B. im gesamten Kartierungsbereich heute keine Hartholz-Au mehr; erste Bestände dieser Art treten erst südlich Frohnleiten in Erscheinung. Andererseits dürfte das *Salicetum albae* von den Stauhaltungen profitiert haben, während es sonst von Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr auf schmale Ufergehölzstreifen reduziert wurde.

Kontaktgesellschaften: Röhrichtgürtel (KE 17); bei Auflichtung des Kronenraumes dringen üppige Neophytenfluren vor („ungesättigter" Zustand der Gesellschaft nach Störung; vgl. SUKOPP 1962, zit. nach WILMANNS 1978, OBERDORFER 1983). Ursprünglich gleitende Übergänge vom Auwald zum bodenfrischen Hangfußwald sind heute in der Regel durch künstlich veränderte Geländemorphologie (Bahndamm, Bundesstraße, Werkskanäle) unterbrochen, die Beziehungen zum *Tilio-/Lunario-Acerion* bzw. zum *Alno-Padion* (KE 19, 20) wurden rudimentär.

Leitarten: **Salix alba, Salix fragilis,** *Salix purpurea, Alnus incana, Sambucus nigra, Rubus caesius, Humulus lupulus, Lamium maculatum, Urtica dioica, Phalaris arundinacea, Solidago gigantea, Impatiens noli-tangere; Aegopodium podagraria, Galium aparine, Alliaria petiolata, Chrysosplenium alternifolium, Ranunculus repens, Stachys sylvatica, Cardamine impatiens, Solanum dulcamara, Angelica sylvestris* u. a.; *Scrophularia umbrosa* bei Bruck!

Standort: Im Überflutungsbereich der Talaue auf humos-(lehmig-)sandigen Alluvionen (Graue Auböden). Die Wälder auf Braunem Auboden bzw. auf Lockersediment-Braunerden über Schottern der Niederterrasse wurden weitgehend gerodet und durch intensive Landnutzungsformen ersetzt. Die noch verbliebenen Weichholz-Auen bzw. Ufergehölzstreifen sind vielfach denaturiert (hypertrophe Nitroflora, Neophytenfluren); Schadstoffbelastungen aller Art, insbesondere wilde Müllablagerungen, entwerten die letzten Reste der Ufervegetation zusätzlich. Die Augehölze an der Mündung der Seitenbäche wiederum fallen der ausufernden Siedlungstätigkeit und im Gefolge davon Maßnahmen der Wildbachverbauung zum Opfer. Auf Grund dieser destruktiven Situation sind die Möglichkeiten einer Erhaltung letzter Auwaldreste an der Mur in einigermaßen naturnahem Zustand als sehr begrenzt einzuschätzen. (Zur funktionellen Bedeutung von Auwäldern und deren Wert aus der Sicht des Landschaftsschutzes vgl. besonders OTTO 1981!)
Eine geregelte **Bewirtschaftung** grundwassernaher Auwaldtypen wird im Gebiet, mit Ausnahme der üblichen Vorkehrungen zur Gewässerpflege, nicht durchgeführt.

Verbreitung im Gebiet: Murtal. Gleituferzonen und Restwasserstrecken an der Mur, insbesondere auch im Bereich von Staustufen, sonst nur unbedeutende Rudimente (Ufergehölzstreifen).

Varianten: An den Seitenbächen vollzieht sich ein gleitender Übergang vom *Salicetum albae* zu Gesellschaften des V. *Alno-Padion,* sofern die Abfolge nicht zu sehr anthropogen gestört ist (siehe oben).

Gebietsbezogene Literatur: KNAPP 1944a, OTTO 1981.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

19 Wärmebegünstigte Schlucht-, Bachbegleit- und Unterhangwälder (Abb. 31)

UV. *Tilio-Acerion* KLIKA 55 (hygrophile Ges.)
UV. *Lunario-Acerion* MOOR 75 (mit thermophilen DA)

Soziologie: Die Einheiten 19 bis 21 kennzeichnen eine dem Temperaturgradienten adäquate gleitende Reihe von betont thermophilen zu betont oreophilen Schluchtwald- bzw. Bachbegleitwaldtypen. Die Unterscheidung wurde mit Hilfe thermophiler (KE 19) bzw. oreophiler (KE 21) Differentialarten vorgenommen; die montane Kartierungseinheit 20 ist demgegenüber durch den (weitgehenden) Ausfall beider DA-Gruppen eher negativ gekennzeichnet.

Die synsystematische Stellung wärmebegünstigter Schlucht-, Bachbegleit- und Unterhangwälder ist hier nicht eindeutig definierbar, weil einerseits unterschiedlich hangwasserversorgte (z. B. auch relativ bodentrockene Blockschutt-Lindenwälder), andererseits lithologisch unterschiedliche Typen[13] in einer Einheit zusammengefaßt sind. Es handelt sich also um einen Gesellschaftskomplex, der z. T. dem *Aceri-Carpinetum* KLIKA 41 (UV. *Tilio-Acerion*) bzw. verschiedenen Linden-reichen, in der Literatur als *Aceri-Tilietum, Ulmo-Tilietum* usf. beschriebenen Blockhaldenwäldern nahesteht, z. T. schon thermophil getönten Einheiten des UV. *Lunario-Acerion* angehört.
Nicht in KE 19 einbezogen ist der ebenfalls (provisorisch) dem UV. *Tilio-Acerion* angeschlossene, aber subxerophile „Kalkfels-Sommerlindenwald" (KE 02).
Kontaktgesellschaften sind Trockenwälder der KE 01 und 02 (*Galio-Carpinetum*, Kalkfels-Sommerlindenwald), Silikat- und Kalk-Buchen-(Tannen-)Wälder (KE 03, 04), Schlucht- und Bachbegleitwälder der KE 20.

Leitarten: *Ulmus glabra, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Picea abies, Corylus avellana, Aruncus vulgaris, Campanula trachelium, Oxalis acetosella, Impatiens noli-tangere, Urtica dioica, Aegopodium podagraria, Senecio fuchsii, Dryopteris filix-mas, Symphytum tuberosum, Pulmonaria officinalis, Lamiastrum montanum, Petasites albus, Salvia glutinosa, Asarum europaeum* agg., *Stellaria nemorum, Geranium robertianum; Alnus incana, Galium odoratum.*
Thermophile DA: *Tilia cordata* (Kalk: *T. platyphyollos*), *Carpinus betulus, Prunus avium, Quercus petraea, Quercus robur, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Rubus caesius, Clematis vitalba, Circaea lutetiana, Bromus benekenii, Lathyrus vernus, Campanula rapunculoides, Campanula persicifolia, Galium sylvaticum, Polygonatum multiflorum, Alliaria petiolata, Cyclamen purpurascens, Stellaria holostea, Veronica chamaedrys, Vicia sepium; Vicia dumetorum* („In der Gall").

Standort: Submontan, an wärmebegünstigten Hängen — analog dem Trockenwaldkomplex — bis in die Montanstufe (bis rd. 1.100 m) ansteigend. In (Fels-)Schluchten, Gräben, Hangrinnen und -mulden, an wasserzügigen Unterhängen, vereinzelt auch auf Terrassenstufen im Übergang zum Auwald. Innerhalb luftfeuchter Lokalklimate bevorzugt der thermophile Schluchtwaldkomplex südoffene Lagen bei z. T. schon beträchtlicher Steilheit (durchschnittlich 20°, oft auch 30°) der Grabensohle. Der Wurzelraum wird von perennierendem oder periodischem Oberflächenwasser bzw. von Hangsickerwässern allein gespeist.
Über ± basenreichem Grundgestein (meist Amphibolite, Gneise oder Kalke) entwickeln sich kolluviale, seicht- bis mittelgründige **Böden** mit hohem Grobskelettanteil (Rohböden, Schuttranker) und wechselnder, meist aber reichlicher Humusauflage. Oberflächliche Versauerung tritt kaum ein, hingegen ist die Nährstoffversorgung optimal (HUSOVÁ 1968 hat in vergleichbaren Aceri-Carpineten des Böhmerwaldes höchste Nitrifikationswerte gemessen!).
Eine forstliche **Bewirtschaftung** dieser an ausgesprochene Spezialstandorte gebundenen Laubmischwälder (die nach WILMANNS 1978 etwa die Baumartenzusammensetzung wärmezeitlicher Eichenmischwälder modellartig repräsentieren) sollte aus wissenschaftlichen, Bodenschutz- und Naturschutzgründen nur mit größtem Bedacht vorgenommen werden bzw. besser überhaupt unterbleiben. Leider sind solche Aspekte bisher unberücksichtigt geblieben; immer wieder werden Schlägerungen bis zur Grabensohle durchgezogen, eine Regeneration zur Ausgangsgesellschaft ist dann schon auf Grund des gestörten Lokalklimas nicht mehr zu erwarten, ganz abgesehen von der Begründung standortsfremder Nadelholzkulturen.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Verbreitung im Gebiet: Im gesamten Kartierungsgebiet. Als Kontaktgesellschaften zu den Trockenwäldern der KE 01 und 02 zeigen die thermophilen Schlucht- und Grabenwälder ein ähnliches Verbreitungsbild wie diese: Durchbruchstal der Mur, Breitenauer Tal, Mixnitzbachtal, Laufnitz- und Gamsgraben. Linden-reiche Ausbildungen auf basenreichem Silikat-Blockschutt stocken vor allem an den zur Mur abfallenden Steilhängen des Rennfeldmassivs („In der Gall") und im Gebiet des Schartnerkogels im Laufnitzgraben.

Varianten: Eine ins Detail gehende pflanzensoziologische Bearbeitung dieses Kartierungskollektivs, die durch Literaturvergleich abgesichert werden müßte, steht noch aus. Auf der Karte wurden lediglich **Buchen-reiche** Ausbildungen bzw. Mosaikkomplexe mit Buchenwald ausgeschieden (KE 19b), die dem *Fago-Aceretum* M.-HUSOVÁ 64 bzw. dem *Tilio platyphylli-Fagetum* KLIKA 39 entsprechen dürften.
Eine Sonderstellung nehmen die Bestände der **Felsschluchten** ein. Ein markantes Beispiel bietet die Bärenschützklamm: Dem hier äußerst schroffen, reich gegliederten Relief gemäß bilden sich unterschiedlichste „ökologische Nischen", die ein ungemein abwechslungsreiches Mosaik aus thermophilen und oreophilen Schluchtwaldfragmenten hervorbringen (vgl. ZIMMERMANN 1982b); entscheidend für die Zuordnung des Gesamtkomplexes in der Karte waren dann Baumartenzusammensetzung und Flächendeckung.

20 Schlucht-, Bachbegleit- und Unterhang-Schattwälder mäßig kühler Lagen

UV. *Lunario-Acerion* MOOR 75 (ohne thermophile DA)
V. *Alno-Padion* KNAPP 42

Soziologie: Diese Einheit nimmt in der Abfolge von thermophilen Typen zu oreophilen Typen eine intermediäre Position ein.
Leitgesellschaften sind Schluchtwälder des UV. *Lunario-Acerion* (*Aceri-Fraxinetum* coll.: u. a. *Arunco-Aceretum* MOOR 52, *Phyllitido-Aceretum* MOOR 52) bei (weitgehendem) Ausfall thermophiler Arten sowie Bach-Galeriewälder des V. *Alno-Padion* (*Carici-Fraxinetum* W. KOCH 26, *Alnetum incanae* LÜDI 21 p.p.).

Die Übersicht PASSARGES 1978 gibt eine wesentlich differenziertere Darstellung dieser Kollektivassoziationen (einschließlich synsystematisch-taxonomischer Umgruppierungen), doch ist dies für das Kartierungsgebiet mangels ausreichender Unterlagen vorläufig nicht nachvollziehbar. Darüber hinaus haben fast alle Engtäler und Gräben im Gebiet ihren natürlichen Charakter eingebüßt (Forststraßenbau!), so daß die Holzartenanteile übermäßig vom anthropogenen Einfluß bestimmt werden (z. B. werden Esche und Grauerle vielfach erst nach Bestandesauflichtung zur physiognomisch prägenden Massenholzart). Die starke primäre wie auch sekundäre (anthropogene) Entwicklungsdynamik der sehr raschwüchsigen Bestände erschwert eine präzise soziologische Kategorisierung.

Kontaktgesellschaften sind, der Höhenstufe gemäß, Buchen- und Buchen-Tannen-Fichtenwälder (KE 03—06), Schluchtwälder der wärmeren Zonen (KE 19), Naßwiesengesellschaften des V. *Calthion* (KE 24 p.p.) sowie Erlen-Regenerationsphasen (KE 30).

Leitarten: wie bei KE 19, aber (weitgehender) Ausfall der thermophilen DA-Gruppe; mit höherer Stetigkeit und Dominanz: **Alnus incana, Mercurialis perennis,** *Daphne mezereum, Ribes uva-crispa, Chaerophyllum hirsutum;* begleitend: **Galium odoratum.**
Montane DA: *Dryopteris pseudomas* (inkl. *D.* x *tavelii*), *Athyrium filix-femina, Stachys sylvatica, Polystichum lobatum* (Silikat: *P. braunii*), *Dryopteris dilatata, Gentiana asclepiadea, Carduus personata, Doronicum austriacum.*
DA der mäßig thermophilen „Schwarzerlen-Untereinheit" 20c: Alnus glutinosa, *Carpinus betulus, Quercus robur, Cornus sanguinea, Alliaria petiolata, Stellaria holostea, Veronica chamaedrys, Vicia sepium, Cirsium oleraceum.*

Standort: An Fließgewässern der Seitentäler bzw. in wasserzügigen Geländehohlformen (Gräben, Hangrinnen und -mulden) der submontan-montanen Klimaregion bis rd. 1.300 m, auch auf Terrassenstufen im Übergang zum Auwald. Die Grabeneinhänge weisen Neigungsverhältnisse von durchschnittlich 25° auf, in Engtälern werden aber auch Steilheitsgrade bis zu rd. 45° erreicht. Die Ansprüche dieser Kartierungseinheit an die

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Luftfeuchtigkeit sind hoch (in sich abgeschlossene Grabenklimate!), in bezug auf die Petrographie des Standortes verhält sie sich relativ indifferent. Das **Bodenspektrum** umfaßt berieselte bzw. sickerwasserbeeinflußte Gesteinsrohböden und Kolluvien bis zu tiefgründigen, ± vergleyten Alluvialböden. Sie sind meist deutlich bis stark humos (Feuchtmull, Anmoorhumus), basenreich-eutroph mit außerordentlich hohen Nitrifikationswerten (vgl. hiezu GADOW 1975, zitiert nach WILMANNS 1978).
Die **Bewirtschaftung** erfolgt — je nach dem Ausschlagvermögen der Holzarten — sowohl im Hochwald- als auch im Niederwaldbetrieb. Im Gegensatz zur heutigen Praxis, wo Kahlhiebe oft bis zur Talsohle herabgezogen werden (vgl. KE 19), wäre eine Schonung der Grabenwälder schon aus Erosionsschutzgründen sehr angebracht.

Verbreitung im Gebiet: Im gesamten Kartierungsgebiet. In allen Seitentälern, -gräben und -schluchten des Murtales mit Ausnahme besonders wärmebegünstigter Zonen, die durch KE 19 bezeichnet werden. Im Randgebirge häufiger als im Kalkbergland, wo, speziell im Bereich der Hochlantschkalke, unterirdische Entwässerung vorherrscht.

Varianten: In der Karte wurden 2 Untereinheiten ausgeschieden, nämlich: **Buchen-reiche** Ausbildungsformen (Übergang zum Hang-Buchenwald; KE 20b) und eine **„Übergangseinheit"** zu KE 19 mit Schwarzerle (KE 20c); letztere soll den Kontinuumcharakter der Vegetation an linear verlaufenden Gradienten zum Ausdruck bringen (DA siehe oben). Für klimaökologische Ableitungen ist allerdings zu beachten, daß die Schwarzerle, Indikatorart für sommerwarmes Klima der Niederungen, gerne als „Ammengehölz" forstlich eingebracht wird; zumindest im Zlattengraben wurde mit Schwarzerle aufgeforstet, die Bestände im Heuberg- und Lehmbachgraben entsprechen den natürlichen Wuchsbedingungen.

Gebietsbezogene Literatur: JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, MAURER 1961, 1966, JELEM & KILIAN 1975.

21 Grabenwälder kühler Lagen

V. *Alno-Padion* KNAPP 42 /oreophile Gesellschaften im Übergang zum V. *Adenostylion alliariae* BR.-BL. 26 (montan-subalpine DA!)

Soziologie: Oreophil geprägter Gegenpol zu KE 19. **Leitgesellschaft** ist das *Alnetum incanae* LÜDI 21 mit Hochstaudenelementen des V. *Adenostylion alliariae* (Beziehung zum *Alnetum viridis,* doch ergeben sich kaum räumliche Kontakte mit diesem; vgl. KE 09). Die meist von Grauerle, Bergahorn (meist nur in B_2), Grünerle und Schluchtweide beherrschten Rinnen- und Bachsaumgesellschaften kühler Lagen sind in der Regel bezüglich ihres Gehölzanteiles auffallend niederwüchsig, aber stark von ± heliophilen subalpinen Hochstauden durchsetzt. Die Abgrenzung gegen KE 20 ist in diesem Fall relativ einfach, da — abgesehen von einer Reihe guter Differentialarten — die physiognomisch an Buschwaldgalerien erinnernden niedrigwüchsigen Alneten eine recht spezifische Standortsposition einnehmen (siehe unten).
Kontaktgesellschaften sind Nadelholzforste im Übergang zum *„Homogyno-Abietetum"* und *Homogyno-Piceetum* (KE 27, 07), seltener Luzulo-(Abieti-)Fageten (KE 03, 05); weiters Gesellschaften der V. *Alno-Padion* (KE 20 p.p.), *Calthion* (KE 24 p.p.) und *Adenostylion alliariae.*

Leitarten: wie bei KE 20, aber mit **montan-subalpinen DA:** *Alnus viridis, Salix appendiculata,* **Cardamine trifolia,** *Veratrum album, Cicerbita alpina, Peucedanum ostruthium, Adenostyles alliariae.*

Standort: Im Oberlaufbereich bzw. im Quellgebiet (nordoffener) Kerbtäler und Hangrinnen von etwa 900—1.300 m. Den Untergrund bilden Silikatgesteine (vorwiegend Schiefergneise), seltener — außerhalb des Kartenblattes — Phyllite oder Kalkschiefer; dennoch sind die durchwegs hangwasserzügigen **Böden** gut basenversorgt. Bodentypologisch handelt es sich um Gesteinsrohböden (überrieselte Schuttrinnen, Anrisse) und skelettreiche Kol-

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

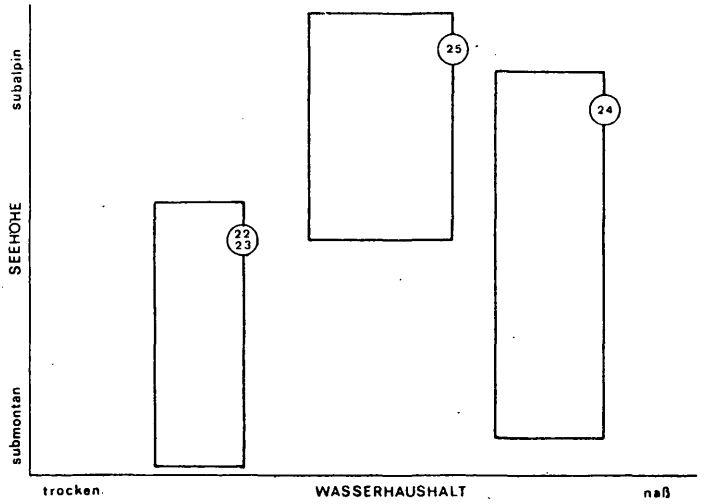
luvien mit z. T. reichlicher Humusauflage (Feuchtmull, Anmoorhumus). Die Erlenbestokkung sichert im Verein mit der lockeren Bodenstruktur eine relativ gute Stickstoffversorgung.
Das Auftreten subalpin getönter Grabenwälder in der montanen Stufe dürfte nicht allein mit kühlen Lokalklimaten in kausalem Zusammenhang stehen; vielmehr haben auch Murengänge sowie die an der Nordflanke des Rennfeldstockes besonders ausgedehnten Kahlschlagflächen und Nadelholzkulturen durch Auflichtung und Sauerhumusproduktion zum Vordringen heliophil-subalpiner Elemente, einschließlich der azidophilen Grünerle, beigetragen. Daraus läßt sich die regenerative Bedeutung dieser „Buschgalerien" im Hinblick auf die hier sehr lebhaften Erosionsvorgänge ermessen (vgl. JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962) bzw. eine ökologische „Verwandtschaft" mit den Regenerationsphasen der KE 30 ableiten.

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge und (fragmentarisch) Grazer Kalkbergland. In nennenswertem Ausmaß nur in den kühlen Gräben an der Nordflanke des Rennfeld-Schwarzkogelzuges.

Gebietsbezogene Literatur: JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962.

C. Anthropogene Ersatzgesellschaften
a) extensiv (22—25)

Pflanzengemeinschaften, die sekundär, nach Rodung von Waldflächen, entstanden sind. Ihr Fortbestand ist an (überwiegend) extensive Bewirtschaftungsformen gebunden.
Die Gliederung der — noch standörtlich geprägten — Einheiten geht von folgenden Gradienten aus: **Höhenstufen** (Tieflagen — Hochlagen), **Bodenwasserhaushalt** (trocken — naß), **Bodenreaktion** (sauer — basisch); zusätzlich ist die Bewirtschaftungsform (Mahd — Beweidung) für die Ausbildung der Phytozönosen von Bedeutung.



Ökogramm für Serie C.a): Einheiten 22—25.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

22 Silikat-Trockenwiesen und -weiden (Abb. 32, 33)

V. *Festucion valesiacae* KLIKA 31 im Übergang zum V. *Mesobromion erecti* (BR.-BL. et MOOR 38) KNAPP 42 ex OBERD. 57

Soziologie: Während primäre Silikat-Trockenrasen mit Ausnahme der Felsrasen über Serpentinit (KE 14 p.p.) im Gebiet fehlen, konnten sich an den trocken-warmen Hängen des Randgebirges zum Murtal hin lokal **Halbtrockenrasen** ausbreiten. Sie entstanden durch Rodung thermophiler Laubmischwälder (KE 01) und nachfolgendem Kurzhalten der Grasnarbe durch Mahd oder extensive Beweidung, befinden sich heute aber wieder in Rückzugsposition.

Gemäß der besonderen klimatisch-edaphischen Situation des Kartierungsraumes (siehe unten) ist die synsystematische Stellung der Silikat-Trockenwiesen des mittleren Murtales nicht ganz eindeutig: Während MAURER 1966 seine Trockenwiesen-Aufnahmen, das *„Festucetum rupicolae"*, auf Grund einer briefl. Mitt. von J. BRAUN-BLANQUET als eine verarmte Ausbildung des *Potentilleto-Festucetum sulcatae* BR.-BL. 61 innerhalb des zentralalpinen V. *Stipo-Poion xerophilae* Br.-Bl. 61 auffaßt, reiht NIKLFELD 1979 diese Assoziation in den östlich-kontinentalen V. *Festucion valesiacae* KLIKA 31 ein (Begründung siehe NIKLFELD l.c.: 93f.). OBERDORFER 1978 führt aus dem östlichen Bayern eine „Assoziationsgruppe bodensaurer Halbtrockenrasen" an, die durch das (gemäßigt) ozeanische *Viscario-Avenetum pratensis* OBERD. 49 (V. *Mesobromion erecti*) repräsentiert ist. Die Artengarnitur des *„Festucetum rupicolae"* zeigt auch mit dieser Assoziation relativ gute Übereinstimmung, obgleich die Schwerpunkt-Kennart *Avenochloa pratensis* im Gebiet fehlt bzw. durch *Avenochloa adsurgens* vertreten wird, der azidophile Artenblock weitgehend ausfällt und andererseits einige subkontinental verbreitete Arten (*Hieracium bauhinii, Potentilla arenaria, Verbascum austriacum, Scabiosa ochroleuca*) mit ± basiphiler Tendenz hinzukommen.

Diese Mehrfachbeziehung der Silikat-Trockenwiesen des mittleren Murtales unterstreicht deren intermediäre Position zwischen submediterran-(subozeanischen) Trocken- und Halbtrockenrasen (O. *Brometalia erecti* BR.-BL. 36) und kontinentalen Steppenrasen (O. *Festucetalia valesiacae* BR.-BL. et TX. 43) einerseits, Silikat-Trockenwiesen (*Lychnis viscaria*-Gruppe) und Kalk-Trockenwiesen (*Bromus erectus*-Gruppe) andererseits. Rein azidophile Typen scheinen im Gebiet zu fehlen.
Natürliche **Kontaktgesellschaften** sind ± azidophile Trockenwälder (KE 01, 03 p.p.); weiters bestehen ± enge räumliche (und synsystematische) Beziehungen zu anderen Sekundärgemeinschaften, insbesondere zum *Arrhenatheretum elatioris* s. str.

Leitarten: Festuca rupicola, *Thymus pulegioides, Euphorbia cyparissias, Dianthus carthusianorum, Linum catharticum, Achillea* cf. *collina, Plantago media, Arrhenatherum elatius, Leucanthemum ircutianum; Bromus erectus.*
DA zu den Kalk-Trockenwiesen (meist nur höhere Stetigkeit): *Lychnis viscaria, Carex caryophyllea, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Poa angustifolia, Avenochloa pubescens, Potentilla* cf. *pusilla;* **Abietinella abietina?**

Standort: Submontan bis tiefmontan an überwiegend südexponierten (Konvex-)Hängen von durchschnittlich 30° Neigung. Über ± basenreichem Grundgestein (Schiefergneise, Amphibolite, Serpentinit, Glimmer- und Tonschiefer, glaziale Lockersedimente) entwikkeln sich flach- bis mittelgründige, humose **Böden** vom Ranker- oder Braunerdetyp, die in der landwirtschaftlichen Bodenwertskala als „mäßig trocken" bis „trocken" eingestuft werden.
Entscheidend für die Entstehung und Erhaltung von Trockenwiesen ist — neben der natürlichen Faktorenkombination — die **extensive Bewirtschaftungsform:** einschürige Mahd (gelegentlich auch Beweidung) bei Verzicht auf Düngergaben; die heute übliche Intensivierung der Grünlandnutzung bewirkt deshalb (im Verein mit Aufforstung, Überbauung und dergleichen) den erwähnten Rückgang dieser artenreichen Biotope.
Die **soziologische Zwischenstellung** der Silikat-Trockenwiesen des mittleren Murtales wird, wie oben angedeutet, wesentlich von zwei Komponenten beeinflußt:
1. Von der Lage des Kartierungsraumes im Übergangsbereich von den Zwischenalpen zu den südöstlichen Randalpen (siehe Abschnitt 2.2.), wobei in Talbodennähe noch „gemäßigtes inneralpines Talbeckenklima" zur Geltung kommt (Abb. 8).

Abb. 32: Extensiv beweidete Silikat-Trockenwiese bei Übelstein (Gehöft „Oberhaider").

Abb. 33: Ausschnitt aus Abb. 32 mit *Koeleria pyramidata, Festuca rupicola, Achillea millefolium* agg., *Scabiosa ochroleuca, Carlina acaulis* usf.

Abb. 34: Beweidete „Buckelwiesen" auf dem Plankogel (außerhalb des Kartenblattes) mit *Festuca nigrescens, Agrostis tenuis, Avenella flexuosa, Gentiana asclepiadea* usf.

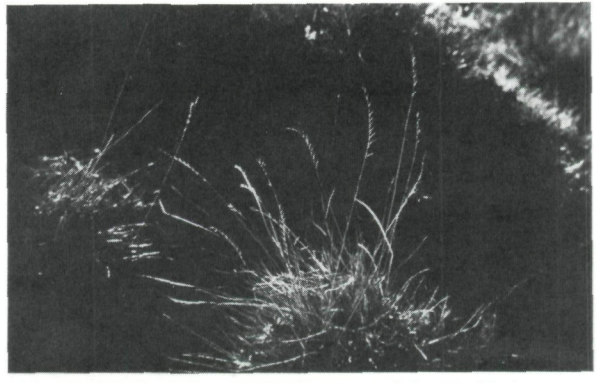


Abb. 35: *Nardus stricta* in Weiderasen auf der Pischkalm.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2. Von der Petrographie des Randgebirges. Basenreiche Gesteine wie Amphibolite und manche Schiefergneise ermöglichen — auch wenn keine Karbonate nachzuweisen sind — das Gedeihen von Kalkzeigern (vgl. die Abschnitte 2.3.1. und 2.3.4.).

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Hauptsächlich im Durchbruchstal der Mur, aber auf nur wenige, meist kleinflächige Vorkommen beschränkt. Am besten ausgeprägt im Raum Bruck-Übelstein (bei „Oberhaider").

Varianten: **Glatthaferwiesen** in trockener Ausbildung (*Arrhenatheretum elatioris festucetosum rupicolae* inkl. *A. e. ranunculetosum bulbosi* im Sinne von STURM 1977), die zu KE 26 überleiten. *Chaerophyllum aureum*-Fazies an der Südflanke des Rennfeldes.

Gebietsbezogene Literatur: BRAUN-BLANQUET 1961, MAURER 1966, NIKLFELD 1979; im Rahmen einer Dissertation ist eine Gesamtbearbeitung der Trockenwiesen für das Gebiet vorgesehen.

23 Kalk-Trockenwiesen und -weiden

V. *Mesobromion erecti* (BR.-BL. et MOOR 38) KNAPP 42 ex OBERD. 57

Soziologie: Da bis auf die im Rahmen der „Erfassung schutzwürdiger Biotope der Steiermark" durchgeführten Erhebungen keine umfassende Bearbeitung basiphiler Trockenwiesen für das Kartierungsgebiet vorliegt, müssen die Einzelaufnahmen vorläufig zu einer breit gefaßten Kollektiveinheit vereinigt werden. **Leitgesellschaft** ist die Assoziationsgruppe *Mesobrometum erecti* SCHERRER 25, wobei die Beteiligung des präalpinen UV. *Seslerio-Mesobromion* OBERD. 57 sowie des subozeanischen *Gentiano-Koelerietum* KNAPP 42 ex. BORNK. 60 (Assoziationsgruppe *Koelerietum pyramidatae* BR.-BL. 48) als Weideform noch näher zu untersuchen bleibt. Unter den Gräsern dominieren meist *Koeleria pyramidata* und/oder *Bromus erectus,* in mesophileren Ausbildungen auch *Arrhenatherum elatius* (z. B. Tyrnauer Graben NE Schiederwirt); weiters sind *Calamagrostis varia,* gelegentlich auch *Brachypodium pinnatum* beigemischt, als Untergras kann *Festuca rupicola* zur Dominanz gelangen. Die Staudenvegetation ist ungemein artenreich, wobei besonders im Frühsommeraspekt Orchideen und andere Trockenwiesenpflanzen mit leuchtkräftigen Blüten ein äußerst farbenprächtiges Bild ergeben. Dementsprechend zählen, wie z. B. WILMANNS 1978 betont, *Mesobromion*-Landschaften trotz ihrer sekundären Natur zu den wertvollsten, leider aber auch gefährdetsten Objekten des Naturschutzes; zur Problematik ihrer Erhaltung vgl. u. a. KORNECK 1974, WILMANNS 1978, KAULE 1979, WITSCHEL 1980, ZIELONKOWSKI 1981, GRABHERR 1984.
Natürliche **Kontaktgesellschaften** sind basiphile Trockenwälder (KE 02, 04 p.p.) sowie Felsrasen der KE 12; weiters bestehen ± enge räumliche (und soziologische) Beziehungen zu anderen Sekundärgemeinschaften, insbesondere zum *Arrhenatheretum elatioris* s.str.

Leitarten: wie bei KE 22, aber durchschnittlich höhere Deckungswerte von *Bromus erectus* und *Arrhenatherum elatius,* geringere von *Festuca rupicola.*
DA zu den Silikat-Trockenwiesen (z. T. nur höhere Stetigkeit): **Koeleria pyramidata,** *Calamagrostis varia, Teucrium chamaedrys, Helianthemum ovatum, Centaurea scabiosa, Origanum vulgare, Polygala comosa, Buphthalmum salicifolium, Stachys recta, Asperula cynanchica, Galium lucidum, Bupleurum falcatum, Vincetoxicum hirundinaria, Tanacetum corymbosum, Senecio ovirensis*, Gentiana cruciata, Veronica teucrium, Carex flacca, Seseli libanotis, Rhinanthus glacialis, Carduus crassifolius* subsp. *glaucus*, Sesleria varia* u. a. Kalk-Trockenzeiger, insbesondere Orchideen.

Standort: Zur speziellen Situation im Untersuchungsgebiet lassen sich auf Grund der geringen Anzahl repräsentativer Kalk-Trockenwiesen noch keine gut abgesicherten Aussagen machen, zumal die ökologische Streubreite der Kollektiveinheit naturgemäß relativ groß ist. (Bezüglich zusammenfassender allgemeiner Darstellungen vgl. besonders ELLENBERG 1978; einen kurzgefaßten Überblick zur Verbreitung von Trockenrasen und Halbtrockenrasen in Europa geben WOLKINGER & PLANK 1981.)
Immerhin sind folgende Grundzüge erkennbar:

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

- Anthropogene Entstehung (Rodung — Mahd, Beweidung) aus ± thermophilen Waldgesellschaften.
- Schwerpunktvorkommen an meist süd- bis südwestexponierten (Steil-)Hängen (durchschnittliche Neigung 20°) der unteren und mittleren Montanstufe von rd. 580—1.150 m (infolge der hauptsächlich unterirdischen Entwässerung sind Kalkstandorte auch in größeren Höhen noch relativ trocken und warm, Kalk-Trockenwiesen steigen daher im Durchschnitt höher an als solche über Silikatuntergrund).
- Auf seicht- bis mittelgründigen (verbraunten) Mullrendsinen über Hochlantschkalken, Kalkschiefern oder (selten) Dolomiten bei guter Basen-, aber gehemmter Stickstoffversorgung.

Wichtig für ihre Erhaltung ist, wie bei KE 22, das Beibehalten einer **extensiven Bewirtschaftungsform.** Anderenfalls (bei Intensivierung der Grünlandnutzung) setzt der Verdrängungsprozeß spezifischer Trockenrasenelemente durch Fettwiesen-Trivialarten ein, oder (bei Nutzungsaufgabe) die Sukzession zum bodenständigen Wald (sofern nicht überhaupt, wie heute üblich, standortswidrige Nadelholzkulturen gezogen werden).

Verbreitung im Gebiet: Grauwackenzone, Grazer Kalkbergland. Ebenso wie bei den Silikat-Trockenwiesen nur wenige, relativ kleinflächige Vorkommen (Murquertal, Tyrnauer Graben).

Varianten: Glatthaferwiesen in trockener Ausbildung (z. B. beweidete *Astrantia major*-Fazies im Tyrnauer Graben).
Montane *Sesleria*-Fazies einer aufgelassenen **Kalk-Magerweide** (*Koelerietum pyramidatae* BR.-BL. 48?) am Fuß der Roten Wand; hier, wie auch in einem 30° SSE geneigten Magerrasen auf dem Schiffall östlich „Steiner", ist der Übergang zum UV. *Seslerio-Xerobromion* OBERD. 57 (primäre Kalk-Trockenrasen der Montanstufe) angedeutet. Ob im Gebiet überhaupt — wenigstens fragmentarisch oder als Mosaikelement — primäre Kalk-Trokkenrasen aus der O. *Brometalia erecti* existieren, ist noch ungeklärt.

Gebietsbezogene Literatur: BRAUN-BLANQUET 1961, NIKLFELD 1979; im Rahmen einer Dissertation ist eine Gesamtbearbeitung der Trockenwiesen für das Gebiet vorgesehen.

24 Lokale Vernässungen (Naßwiesen, Flachmoorfragmente, Waldsimsen-Sümpfe)

V. *Calthion palustris* TX. 37 (untergeordnet V. *Caricion davallianae* KLIKA 34)

Soziologie: Mit Ausnahme der Latschenmoor-Randzonen auf der Teichalm knapp außerhalb des Kartenblattes, die den *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* angehören, sind alle übrigen verwerteten Aufnahmen überwiegend sekundärer Natur. Es handelt sich durchwegs um lokale **Hangvermoorungen** (Leitgesellschaften der oben genannten Verbände), **Quellnischen** und **Waldsimsensümpfe** (*Scirpetum sylvatici* SCHWICK. 44) von geringer Flächenausdehnung, die von den umgebenden Kulturwiesen ± stark beeinflußt (eutrophiert) sind. Auf Grund ihres verschwindend geringen Gesamtflächenanteiles spielen sie im Landschaftsbild keine Rolle (mehr), sind aber als letzte Refugien vieler Flachmoor- und Streuwiesenarten (Orchideen, Wollgräser, Seggen, Binsen) dennoch schonungsbedürftig. **Kontaktgesellschaften** sind Kulturwiesen und Intensivweiden der KE 26, Quellwälder (KE 30) sowie Graben- und Unterhangwälder der Gruppe B.b. Als Sukzessionsglied zur Ausgangsgesellschaft treten meist Grauerlen-Regenerationsphasen auf (KE 30), daneben auch Weidengebüsche aus *Salix nigricans* und *Salix aurita.*

Leitarten: Eriophorum latifolium, *Carex flava* agg., *Caltha palustris, Crepis paludosa, Scirpus sylvaticus, Cirsium rivulare, Carex panicea, Valeriana dioica, Angelica sylvestris, Galium uliginosum, Myosotis palustris* agg., *Dactylorhiza maculata, Dactylorhiza majalis, Eriophorum angustifolium, Potentilla erecta, Carex echinata, Carex nigra, Equisetum palustre, Equisetum fluviatile, Chaerophyllum hirsutum.*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Standort: Höhenstufenindifferent, aber mit lokalen Schwerpunkten in der Montanstufe. Der Bezug zur Geomorphologie ist bei dieser Einheit besonders augenfällig, da nahezu ausschließlich **Geländehohlformen** mit an die Oberfläche tretendem Hangdruckwasser als Standort in Betracht kommen. Zur Vernässung kommt es gewöhnlich über stauenden Schichten – demzufolge sind meist Gneise, (phyllitische) Schiefer, Tonschiefer, mergelige Schichten oder feinkörnige eiszeitliche Deckschichten und alluviale Lockersedimente das Ausgangsmaterial für ± vergleyte **Anmoor- und Torfböden.**

Das stete, oft auch dominante Auftreten von *Carex flava* agg., *Eriophorum latifolium, Crepis paludosa* und *Cirsium rivulare* läßt auf eine im Durchschnitt gute Basenversorgung schließen.

Neben ständigem Überschußwasser ist die extensive **Bewirtschaftungsform** (Mahd, Beweidung ohne Düngerzugaben) die zweite wichtige Voraussetzung zur Entwicklung bzw. zum Fortbestand solcher Naßwiesenkomplexe. Da sich aber die Mahd von Sauergräsern heute kaum noch lohnt, werden die Biotope, wenn nicht beweidet und/oder entwässert wird, der natürlichen Sukzession überlassen.

Verbreitung im Gebiet: Grauwackenzone, Randgebirge. Infolge der oben genannten Gründe nur mehr rudimentär entwickelt; das einzige große Flachmoorgebiet (Teichalm) befindet sich bereits außerhalb des Kartenblattes.

Varianten: Über kalkhaltigen Gesteinsschichten (Gabraungraben, Nordflanke des Hochlantsch) ist eine Annäherung an das *Caricetum davallianae* DUTOIT 24 angedeutet. Die Flachmoorwiesen auf der Teichalm sind z. T. bereits echte *Cariceta davallianae,* z. T. Gesellschaften der O. *Caricetalia fuscae.*

Equisetum palustre/fluviatile-Sumpf: ständig überrieselte, sehr nasse Faziesbildung im Rennfeld- und Hochlantschgebiet (Oberthal, Verebnung beim „Zirbisegger", Tiefenbachgraben [außerhalb des Kartenblattes]).

25 Beweidete Silikat-Magerrasen höherer Lagen (Abb. 34, 35)

V. *Nardion strictae* BR.-BL. 26 (= *Eu-Nardion* OBERD. 49) einschließl. *Nardus*-reiche Weideges. im allgemeinen

Soziologie: Die Höhenrücken des Randgebirges ragen nirgends im Kartierungsgebiet über die natürliche Waldgrenze hinaus. Sämtliche Almflächen gehen daher auf Rodung ehemaliger Abieti-Fageten oder Homogyno-Piceeten (-Abieteten) zurück. Dementsprechend sind die Silikat-Magerweiden des Untersuchungsraumes im Vergleich zu den typischen Nardeten der zentralalpinen Hochgebirgsketten verarmt. Immerhin weist eine Reihe bezeichnender Arten (siehe unten) auf die Zugehörigkeit zum V. *Nardion strictae* bzw. zum *Nardetum alpigenum* BR.-BL. 49. Hohe Stetigkeit erreicht im Gebiet allerdings nur *Nardus stricta* selbst (wenngleich mitbedingt durch die Wahl der Probeflächen), hingegen macht sich – speziell in tieferen Lagen – der Einfluß gut gedüngter Fettweiden (*Trifolio-Cynosuretalia* SOUGN. 63) geltend.

Kontaktgesellschaften sind das *Alnetum viridis* (KE 09), das *Homogyno-Piceetum* einschließlich *-Abietetum* (KE 07), weiters diverse Sekundärgesellschaften wie Nadelholzforste (KE 27 p.p.), und Fettweiden (KE 26b); mit ◡-Symbolen sind Regenerationsphasen mit Grünerle bezeichnet.

Leitarten: mit höherer Stetigkeit nur **Nardus stricta;** bezeichnend (aber von geringer Stetigkeit) sind weiters: **Agrostis tenuis, Cirsium eriophorum,** *Potentilla aurea, Antennaria dioica, Gentianella germanica* agg., *Agrostis rupestris, Homogyne alpina, Campanula barbata, Deschampsia cespitosa, Calluna vulgaris;* vereinzelt: *Carex pilulifera, Luzula multiflora, Potentilla erecta, Pseudorchis albida, Arnica montana, Ajuga pyramidalis, Hieracium aurantiacum, Campanula scheuchzeri, Gentiana acaulis, Geum montanum; weiters* nach JELEM & KILIAN 1975: *Festuca rubra* agg., *Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea.*

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

(Bezeichnend für die Nardeten des Teichalm-Sommeralmgebietes sind: *Nardus stricta, Festuca nigrescens, Agrostis tenuis, Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Arnica montana, Gentiana asclepiadea, Homogyne alpina, Euphrasia rostkoviana, Antennaria dioica, Potentilla aurea, Polytrichum formosum, P. juniperinum* u. a.)
Leider liegt für das engere Untersuchungsgebiet nur eine sehr geringe Anzahl (8) verwertbarer Aufnahmen vor.

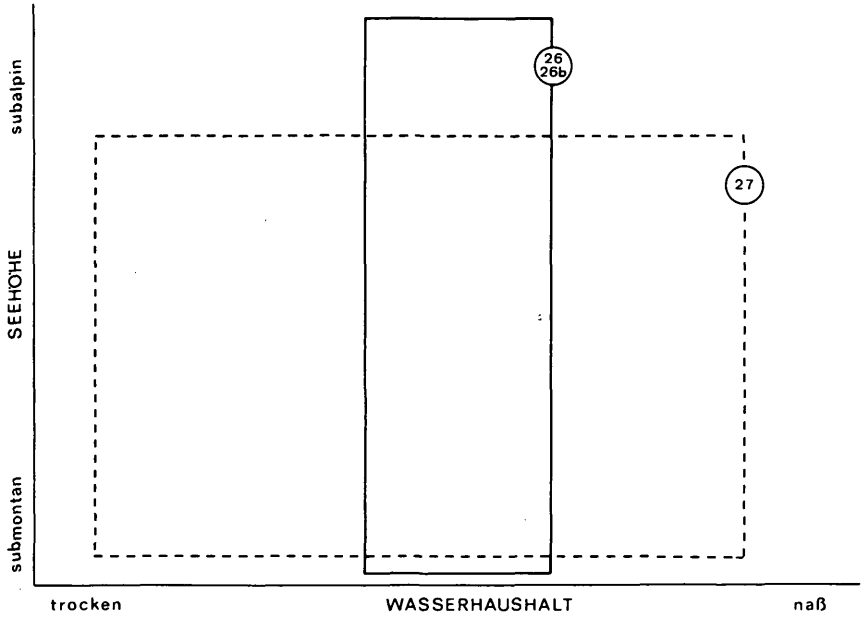
Standort: Montan bis subalpin (die Probeflächen liegen zwischen 1.150 und 1.600 m), hauptsächlich in Kuppenlagen („Nährstoff-Verlustlagen") über Gneisen und Amphiboliten. Über die **Bodenverhältnisse** liegen örtlich keine ausreichenden Untersuchungen vor, doch sind diesbezüglich in der einschlägigen Fachliteratur (u. a. ELLENBERG 1978, OBERDORFER 1978, WILMANNS 1978, FRANZ 1979, WAGNER 1985) genügend Hinweise zu finden, von denen anzunehmen ist, daß sie auch für das Arbeitsgebiet zutreffen. WAGNER 1985 nennt zusammenfassend die ungeregelte extensive Überweidung durch selektiven Verbiß bei gleichzeitiger Bodenverdichtung durch den Viehtritt und die Verarmung an Boden-Nährstoffen (Podsolierungstendenz!) als gesellschaftsprägenden ökologischen Faktor. (Zu Möglichkeiten der Meliorierung vgl. u. a. AICHINGER 1952 c.)

Verbreitung im Gebiet: Randgebirge. Höhenrücken der Fischbacher Alpen und der Brucker Hochalpe (Rennfeld, Dürreck, Hochanger, „Bei den drei Pfarren").

Varianten: In tieferen Lagen tritt *Nardus stricta* in Weiderasen ein, deren Zugehörigkeit zum V. *Violion caninae* SCHWICK. 44 (**Kreuzblumen-Borstgras-Weide,** *Polygalo-Nardetum* OBERD. 57) zu überprüfen wäre; sie wurden vorläufig der KE 26b zugeordnet.

Gebietsbezogene Literatur: AICHINGER 1952c, JELEM & KILIAN 1975.

b) intensiv (26–27)



Ökogramm für Serie C.b): Einheiten 26, 27.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Pflanzengemeinschaften, die wie Gruppe a) sekundär nach Rodung entstanden sind (Grünland) oder nach Abstockung des ursprünglichen Waldbestandes durch Aufforstung künstlich begründet wurden (Nadelholzforste, KE 27 p.p.). Ihr Fortbestand ist an intensive Bewirtschaftungsformen (mehrschürige Mahd, Düngung, intensive Beweidung, forstliche Bestandespflege) gebunden.

Der standörtliche Bezug ist im Gegensatz zu den vorhergehenden Einheiten kaum noch gegeben, vielfach wurden gezielt Standortsveränderungen (Düngung, Entwässerung, Veränderung der Geländemorphologie und dergleichen) vorgenommen. KE 26 bezieht **Kulturen** und **Siedlungsraum** mit ein.

26 Intensiv genutztes Grünland einschließlich Kulturen und Siedlungsraum (Abb. 36, 37)

V. *Arrhenatherion elatioris* (BR.-BL. 25) W. KOCH 26 (undifferenziert: *Secalietea* BR.-BL. 52, Siedlungsraum).

Soziologie: Die Kulturlandschaft wurde trotz ihrer beachtlichen Flächenanteile (etwa 20% des Kartierungsraumes) und ihrer soziologischen Vielfalt[14] als „Einheit" kartiert: Zum einen gelangen nur wenige Formationen zur Flächendominanz, zum anderen sind gerade diese als „naturfern" („mesohemerob" nach der JALAS-Skala; Grünland) bis „künstlich" („metahemerob"; Kulturen) einzustufen. Der ebenfalls „metahemerobe" **Siedlungsraum** kommt im Kartenbild durch die topographische Grundsignatur zum Ausdruck.
Grundsätzlich ist zwischen **Dauergrünland** (Gesellschaften des V. *Arrhenatherion elatioris,* Intensivweiden der V. *Poion alpinae* [GAMS 36] OBERD. 50 und *Cynosurion cristati* TX. 47 einschließl. des *Agrostio-Festucion rubrae* PUSC. 56) und **Kulturen** (K. *Secalietea* einschließl. Kultursorten: Mais, Brotgetreide, Hackfrüchte) zu unterscheiden, von einer kartographischen Sonderung wurde jedoch wegen des mangelnden standörtlichen Bezuges abgesehen. **Segetalfluren** im engeren Sinne liegen auf Grund massiver Unkrautbekämpfung nur mehr rudimentär und stark verarmt vor, wenngleich in Getreidekulturen neuerdings *Apera spica-venti,* der Windhalm, als Massenunkraut überhand zu nehmen droht. Die **Fettwiesen** und **-weiden** sind in sich mannigfach gegliedert (Glatthafer-, Flaumhafer-, Goldhafer-, Fuchsschwanzwiesen, Rotschwingelweiden; *Arrhenatheretum elatioris* BR.-BL. 19 mit div. Subassoz., *Poo-Trisetetum flavescentis* KNAPP 51 em. OBERD. 83[15], *Alchemillo-Festucetum rubrae* EGGLER 52 em. PASS. 69), wobei in den ökologischen Randbereichen gleitende Übergänge zu den KE 22 (*Festuca rupicola, Ranunculus bulbosus, Lychnis viscaria, Campanula glomerata* usf.), 23 (*Bromus erectus, Koeleria pyramidata, Salvia pratensis*) und 24 (*Scirpus sylvaticus, Lychnis flos-cuculi, Carex* div. spec.) bestehen; in höheren Lagen kommt es bei Beweidung zur Verzahnung mit KE 25 (*Eu-Nardion*).

Da die **Artenkombination** gedüngter Schnittwiesen im gesamten mitteleuropäischen Raum praktisch konstant bleibt, sei diesbezüglich auf die reichhaltige einschlägige Literatur verwiesen.

Standort: Die prägnantesten Merkmale mitteleuropäischer Kulturwiesen sind: intensive Nutzung, d. h. mehrmaliger Schnitt im Jahr einschließlich Düngegaben; relativ ausgeglichenes Relief bei Entwicklung (mäßig) eutropher Böden (z. T. erst nach Melioration) sowie mittlere Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse. An Stelle der mehrschürigen Mahd kann auch ± intensiver Weidegang einsetzen, was zu allmählicher Bodenverdichtung und zur Veränderung der floristischen Zusammensetzung in Richtung Rotschwingel-(Borstgras-)Weide führt.

---

[14] Die Mehrzahl der anthropogenen Syntaxa, wie Ackerunkrautfluren, Ruderal- und Trittgesellschaften, Mauerfugenvereine und dergleichen, nimmt allerdings nur verschwindend kleine Flächen (z. T. nur vorübergehend) in Anspruch; nur wenige, z. B. Fettwiesen und -weiden, dominieren.

[15] Das *Poo-Trisetetum* vermittelt zwischen (sub)montanen Glatthaferwiesen und dem montanen V. *Polygono-Trisetion* BR.-BL. et TX. 43. Während es PASSARGE 1978 dem letzteren Verband zuweist, schließt OBERDORFER 1983 die Assoziation auf Grund ihrer floristischen Verwandtschaft dem V. *Arrhenatherion elatioris* an.

Abb. 36: Flurgehölze im Gebiet des Schlaggrabens, weiters Kulturwiesen und Weiderasen (Mittelgrund) mit den charakteristischen „Weidegangeln".

Abb. 37: Kaum gedüngte, relativ artenreiche Fettwiese bei Kirchdorf im *Leucanthemium*-Aspekt.

Abb. 38: Aufgelockerter Weidewald der Montanstufe (Rennfeld, Eiweggsattel).

Abb. 39: Verkarstungsgefahr nach Abtrieb des Hochwaldes (Nordwestflanke der Roten Wand).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Da im Zusammenhang mit Produktionseinheiten, wie sie Dauergrünland und Ackerkulturen repräsentieren, vor allem wirtschaftliche Aspekte interessieren, kann von einer eingehenderen sozioökologischen Darstellung in diesem Rahmen Abstand genommen werden.

Verbreitung im Gebiet: Im gesamten Kartierungsraum von den Tallagen bis in die Bergstufe verbreitet.

Varianten: Für das Dauergrünland wurde dort, wo intensiver Weidegang erkennbar war, Weidesignatur (KE 26b) eingetragen. Es handelt sich in diesen Fällen um (Wechsel-)Fettweiden, insbesondere **Rothschwingel-Weiderasen** (*Alchemillo-Festucetum rubrae* EGGLER 52 em. PASS. 69) und — in höheren Lagen über Kalk — Fragmente des V. *Poion alpinae* OBERD. 50).

Als **Höhen-DA** können u. a. gelten: *Alchemilla monticola, Galium anisophyllum, Gentiana verna, Poa alpina;* für KE 26b, speziell für den Rothschwingel-Weiderasen sind u. a. bezeichnend: **Festuca nigrescens, Agrostis tenuis,** *Alchemilla monticola, Ranunculus acris, Euphorbia cyparissias, Anthoxanthum odoratum* agg., *Briza media, Carlina acaulis, Veronica fruticans, Carum carvi,* ferner Waldrelikte wie *Picea abies, Larix decidua, Senecio fuchsii.* Im Frühjahrsaspekt dominiert vielfach **Crocus albiflorus.**

Wo *Nardus stricta* in tieferen Lagen zur Dominanz kommt, wird auf mögliche Beziehungen der betreffenden Magerrasen zum *Polygalo-Nardetum* OBERD. 57 (V. *Violion caninae* SCHWICK. 44) zu achten sein (vgl. KE 25); in der Karte sind solche Ausbildungen ebenfalls mit Signatur 26b bezeichnet.

Gebietsbezogene Literatur: JELEM & KILIAN 1975, KOFLER 1981.

27 Soziologisch indifferente Nadelholzforste einschließlich junger Umtriebsphasen (Kahlschlag, Kulturen, Naturverjüngung vor der Dickungsphase); in höheren Lagen Übergänge zu naturnahen Nadelwaldgesellschaften (Abb. 38)

Soziologie: Zu diesem trotz Einheitssignatur sehr breit gefächerten Kartierungskomplex wurden alle jene Waldtypen zusammengefaßt, die (einschließlich junger Umtriebsphasen) im Sinne HORNSTEINS (in MAYER 1974) als kulturbetonte Bestockungen, also anthropogene Zustandsformen, zu bezeichnen sind. MAYER 1974 differenziert in naturferne **Waldersatzgesellschaften,** in denen sich auf Grund forstlicher Eingriffe eine (allmähliche) Bestandesumwandlung vom Laubwald-betonten zum Nadelwald-betonten Typ vollzieht, und naturfremde **Forstgesellschaften,** deren Erscheinungsbild von standortsfremden Nadelgehölzen, nach künstlicher Bestandesgründung geprägt wird. Besonders letztere sind im Gebiet auf *Fagetum-, Abieti-Fagetum-* und *Abietetum*-Standorten in Form von **Fichten-(Lärchen-)Forsten** weit verbreitet (vgl. Abb. 10).
Unter einer weitgehend uniformen Baumschicht hält sich eine zunächst nach Grundgestein (Karbonate, reichere oder arme Silikatgesteine) und Ausgangsgesellschaft differenzierte Bodenflora, in der aber die gesellschaftsspezifischen Charakteristika (z. B. anspruchsvolle Geophyten) mehr und mehr verloren gehen und eine nivellierende Artenverarmung eintritt. Fortschreitende Degradation des Bodens führt zur Anreicherung mit Azidophilen (z. B. „Astmoos-Heidelbeer-Drahtschmielen-Typ" der forstlichen Standortskartierung).

Die starke Überlagerung natürlicher Faktoren durch anthropogene Eingriffe läßt Forstgesellschaften (ebenso wie die zuvor beschriebenen intensiv genutzten Grünlandformationen) für Aussagen zum Naturraumpotential wenig geeignet erscheinen. Darüber hinaus wäre mit einer detaillierten Kartierung zwar erheblicher, aber kaum nutzbringender Zeitaufwand verbunden. Auf den Versuch einer (minuziösen) Differenzierung in soziologisch fragwürdige Subtypen wurde daher weitgehend verzichtet; lediglich die unter „Varianten" angeführten Bestandestypen wurden gesondert ausgewiesen.

Leitarten: siehe unter „Varianten". Sie werden nur für naturnähere Bestandestypen angeführt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Standort: Da es sich bei dieser Einheit, wie oben erwähnt, um ein unspezifisches Konglomerat überwiegend anthropogener Zustandsformen handelt, für die nicht ökologische, sondern wirtschaftliche Kriterien als relevant erachtet werden, erübrigt sich im gegebenen Rahmen eine nähere standortskundliche Erörterung.

Verbreitung im Gebiet: Im gesamten Kartierungsraum mit Ausnahme der Talsohlen und der Hochlagen über durchschnittlich 1.300 m ± geschlossen verbreitet. Flächenmäßig mindestens 60% des Kartenblattes deckend, wobei der größte Anteil auf das potentielle *Abieti-Fagetum*- und *Abietum*-Areal entfällt. Tannen-reiche „Insel"-Bestände im Gebiet des Rennfeldstockes und im Kalkschiefergebiet.

Varianten: Durch **Waldweide** aufgelockerte Bestände höherer Lagen (Abb. 38) sind durch Weidesignatur (KE 27b) ausgewiesen, **Tannen-reiche** (naturnähere) Bestände durch Tannen-Symbol. Zur Soziologie und Synökologie der letzteren vgl. vor allem ZUKRIGL 1973 und JELEM & KILIAN 1975; aus den hier veröffentlichten Aufnahmen sowie aus eigenen Stichprobenaufnahmen lassen sich folgende **Leitarten** höherer Stetigkeit hervorheben:

Luzulo-/Oxali-Abietetum: **Picea abies,** *Abies alba, Fagus sylvatica, Larix decidua, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Sorbus aucuparia,* **Avenella flexuosa,** *Calamagrostis arundinacea, Oxalis acetosella, Cardamine trifolia, Homogyne alpina, Vaccinium myrtillus, Dryopteris dilatata, Solidago virgaurea, Rubus idaeus, Hieracium sylvaticum, Senecio fuchsii, Gentiana asclepiadea, Athyrium filix-femina, Polytrichum formosum, Hylocomium splendens, Dicranum scoparium; Luzula pilosa, Luzula luzuloides, Prenanthes purpurea, Dryopteris carthusiana, Dryopteris filix-mas, Primula elatior, Polygonatum verticillatum, Paris quadrifolia, Petasites albus.*
Abieti-Fagetum/degrad., Pyrolo-Abietetum: **Picea abies,** *Abies alba, Fagus sylvatica, Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Lonicera xylosteum, Daphne mezereum,* **Mercurialis perennis,** *Valeriana tripteris, Calamagrostis varia, Oxalis acetosella, Petasites albus, Cyclamen purpurascens, Asplenium viride, Prenanthes purpurea, Fragaria vesca, Hieracium sylvaticum, Gentiana asclepiadea, Mycelis muralis, Cirsium erisithales, Paris quadrifolia, Carex digitata, Adenostyles glabra, Actaea spicata, Aruncus dioicus, Galium sylvaticum, Veronica urticifolia, Salvia glutinosa, Solidago virgaurea, Hylocomium splendens, Rhytidiadelphus triquetrus, Plagiochila asplenioides, Eurhynchium striatum;* speziell für das **Pyrolo-Abietetum** sind bezeichnend: *Corylus avellana, Orthilia secunda, Pyrola chlorantha, Melampyrum sylvaticum, Viola riviniana, Monotropa hypopitys, Galium rotundifolium, Viola reichenbachiana, Poa stiriaca** einschließlich der oben genannten Basenzeiger und höherer Bestockungsanteile der Tanne.

Ein Beispiel für das von ZUKRIGL 1973 beschriebene *Pyrolo-Abietetum* prov. (UV. *Galio-Abietion* OBERD. 62) bieten die Tannen-reichen Bauernwälder an der relativ flachen Südwestflanke des Gschaidberges bei Nechnitz in 1.000—1.200 m Seehöhe.

Gebietsbezogene Literatur: EGGLER 1954, JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, MAURER 1966, ZUKRIGL 1973, JELEM & KILIAN 1975, KOFLER 1981.

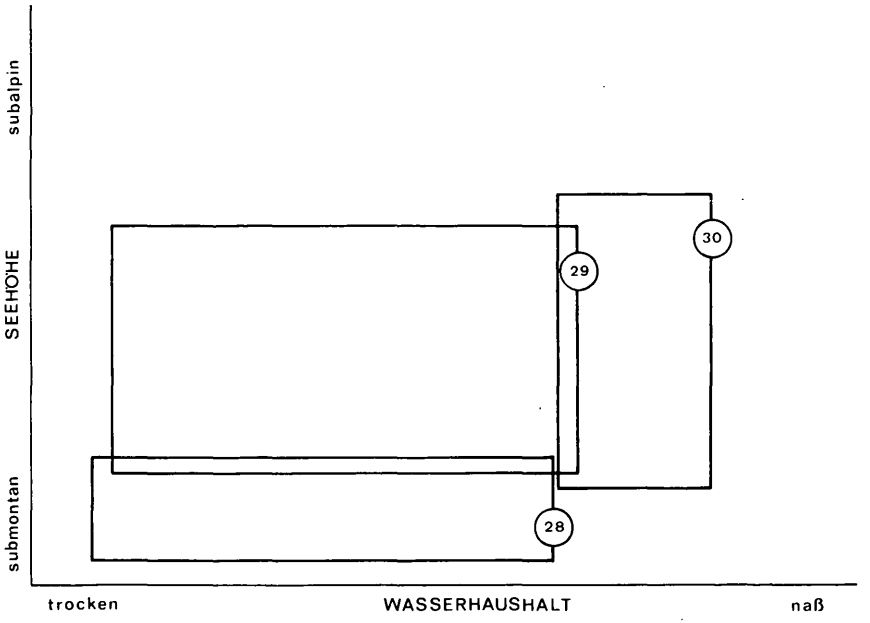
D. Regenerationsphasen (28—30)
(ab der Dickungsphase)

Nach Aufhören intensiver anthropogener Eingriffe (oder natürlicher Katastrophenereignisse) stellt sich bei ungehinderter Sukzessionsfolge Naturverjüngung aus Pioniergehölzen ein[16]. Sie leitet die Regeneration zur (modifizierten) Ausgangsgesellschaft ein, wobei allgemein eine rasche Entwicklungsdynamik kennzeichnend ist.

Es wurde nach **klimatischen** Kriterien (Wärmeansprüche) und nach dem **Bodenwasserhaushalt** unterschieden. Eine feinere Differenzierung konnte, ebenso wie eine an sich logische Fassung und Reihung der Einheiten nach Entwicklungszuständen, im gegebenen Zeitrahmen nicht durchgeführt werden; die Einheiten sind daher soziologisch relativ heterogen. Davon abgesehen, erscheint eine Kartierung von vergleichsweise kurzfristigen Entwicklungsabläufen nur für spezielle Fragestellungen sinnvoll.

[16] Frühphasen vor dem Dickungsalter wurden einschließlich der Kahlschläge und Nadelholzkulturen noch Gruppe C.b zugeteilt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Ökogramm für Serie D: Einheiten 28—30.

28 Vorwaldgesellschaften wärmebegünstigter Lagen einschließlich Naturverjüngungen ab der Dickungsphase; siedlungsnahe (Ruderal-)Gehölzfluren

V. *Avenello-Betulion pendulae* PASS. 78(?) mit thermophilen DA
V. *Sambuco-Salicion capreae* TX. et NEUM. 50(?) mit thermophilen DA

Soziologie: Diese Einheit wurde hauptsächlich nach klimatischen Kriterien, in übertragenem Sinn also nach dem vermuteten potentiellen (Klimax-)Waldtyp, von KE 29 abgegrenzt; die floristische, insbesondere die Gehölz-Zusammensetzung liefert nur schwache Anhaltspunkte. Als DA für wärmebegünstigte Lagen eignet sich vielleicht am besten die Robinie, speziell in siedlungsnahen Bereichen (weitere DA siehe unten). Im übrigen dominieren in der B_2- bzw. S-Schicht gewöhnlich *Betula pendula* (**Birken-Vorwald**) und/oder *Corylus avellana*. Die Mehrzahl der Bestände dürfte den Verbänden *Avenello-Betulion* PASS. 78 und *Sambuco-Salicion capreae* TX. et NEUM. 50 anzuschließen sein (Leitges. für Kalkgebiete: *Epilobio-Salicetum capreae* [MÖLLER 49] OBERD. 57 p.p.).
Kontaktgesellschaften sind thermophile Wald- und Waldersatzgesellschaften der submontan-montanen Stufe.

Leitarten: Betula pendula, Corylus avellana, *Rubus idaeus, Rubus fruticosus* agg., *Luzula luzuloides, Senecio fuchsii, Salvia glutinosa, Dryopteris filix-mas,* **Oxalis acetosella, Petasites albus,** *Poa nemoralis, Gentiana asclepiadea, Poa stiriaca*.*
Thermophile DA: Robinia pseudacacia, *Populus tremula, Campanula persicifolia, Euphorbia cyparissias, Digitalis grandiflora.*

Standort: Submontan, an wärmebegünstigten Hängen bis in die Montanstufe ansteigend. Da es sich um eine „Sammeleinheit" handelt, ist die ökologische Amplitude breit, so daß mit Ausnahme der Sekundärnatur der Bestände und des Temperaturgradienten kaum ein

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

gemeinsames verbindendes Merkmal angegeben werden kann; speziell die edaphische Position ist naturgemäß sehr variabel. Es sei hier daher nur auf das einschlägige Schrifttum (z. B. Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, OBERDORFER 1978) verwiesen.

Sukzession: Sofern die Vorwaldentwicklung (Naturverjüngung) belassen wird, ist langfristig eine Sukzession in Richtung Ausgangsgesellschaft, aber mit stärker ruderalem Akzent sowie höherer Beteiligung gesellschaftsfremder Baumarten zu erwarten. Weiters ist die relative Förderung ausschlagkräftiger Gehölze zu berücksichtigen.

Verbreitung im Gebiet: Grauwackenzone, Randgebirge, Grazer Kalkbergland. An wärmebegünstigten Hängen zum Murtal (Raum Bruck, bei Röthelstein), aber kaum in den Seitentälern.

29 Vorwaldgesellschaften der Montanstufe einschließlich Naturverjüngungen ab der Dickungsphase

V. *Avenello-Betulion* PASS. 78 (?)/montane Gesellschaften
V. *Sambuco-Salicion capreae* TX. et NEUM. 50 (?)/montane Gesellschaften

Soziologie: Dem kontinuierlichen Temperaturgradienten gemäß ist auch die Abgrenzung gegen KE 28 unscharf: Floristisch differenziert das Zurücktreten thermophiler DA, ohne daß eine klare Trennung immer möglich wäre; weiter erschwert wird eine soziologisch scharfe Umgrenzung durch die den Vorwaldgesellschaften eigene rasche Entwicklungsdynamik. **Leitgesellschaft** sind wiederum der **„Birken-Vorwald"** (V. *Avenello-Betulion* PASS. 78, V. *Sambuco-Salicion capreae* TX. et NEUM. 50?), im Kalkgebiet (ausschließlich?) das *Epilobio-Salicetum capreae* (MÖLLER 49) OBERD. 57 p.p., weiters **Buchen-Kern- und -Ausschlagverjüngungen** ab der Dickungsphase.
Kontaktgesellschaften sind Wald- und Waldersatzgesellschaften der montanen Stufe.

Leitarten: wie bei KE 28, aber Zurücktreten bzw. Ausfall der thermophilen DA.

Standort: Montan. Im übrigen gelten die für KE 28 getroffenen Aussagen mit der Einschränkung, daß unter den gesellschaftsfremden Gehölzarten die Robinie keine wesentliche Rolle mehr spielt. Hingegen erscheint die Buche als standortgemäßer Waldbildner vitaler (erhöhtes Ausschlagvermögen!). Zur Zeit sind Birken-Vorwälder häufig das vorläufige Umwandlungsprodukt ehemaliger „Staudenwälder" zu Fichtenkulturen (vgl. JELEM & KILIAN 1975).

Verbreitung im Gebiet: Im gesamten Kartierungsraum, ausgenommen Hochlagen über 1.400 m. Birken-reiche Vorwaldgesellschaften treten vor allem im Silikat-Bergland hervor (ehemalige „Staudenwälder"), im Kalkgebiet wurde stellenweise Buchen-Naturverjüngung belassen (zur „Verbuchung" siehe Abschnitt 2.3.1.).

Varianten: Bodenfrische Variante (Übergang zu KE 30) an der Südwestseite des Grafenkogels mit stark hervortretender **Grauerle** und **hygro-nitrophilem Hochstaudenunterwuchs** (u. a. *Urtica dioica, Galium aparine, Stachys sylvatica, Stachys alpina, Prunus padus, Verbascum alpinum*, Peltaria alliacea*, Holcus mollis*).
Birken-Eschen-Variante an einem Amphibolitsteilhang im Reiteibelgraben (900—1.000 m, 35° S): auf Grund etlicher thermophiler Arten (*Corylus avellana, Campanula persicifolia, Silene nutans, Coronilla varia, Origanum vulgare, Campanula trachelium, Hieracium racemosum**) vermittelt die Variante zu KE 28. Die geringwüchsige Baumschicht zeugt von einem angespannten Wasserhaushalt, wodurch aber die Zugehörigkeit dieses Bestandes zur Vorwaldgruppe (und damit eine Sukzessionstendenz zum Buchenwald) überhaupt zweifelhaft erscheint; möglicherweise handelt es sich um einen — den Eichenmischwäldern der wesentlich wärmeren Murtalflanken äquivalenten — gemäßigten „Trockenwald" primärer Natur. Diese und die vorige Variante deuten als „Gegenpole" die ökologische Streubreite der Vorwaldgruppe D an.

Gebietsbezogene Literatur: JELEM, KILIAN & ANNINGER 1962, MAURER 1966, JELEM & KILIAN 1975.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

30 Grauerlen-Quellwälder, insbesondere verbuschende Naßgallen
V. *Alno-Padion* KNAPP 42

Soziologie: Von Grauerlen-Stockausschlägen beherrschte Niederwälder quellfrischer Hänge. Als Regenerationsstufe bodenfrischer Unterhang-Laubmischwälder gehört der Grauerlen-Quellwald noch dem V. *Alno-Padion* KNAPP 42 an, ohne einer homogenen Assoziation zu entsprechen. Vermutlich bestehen Gemeinsamkeiten mit den von WAGNER 1985 aus den Zwischenalpen erwähnten *Alnus-incana*-Wäldern und -Gebüschen an wasserzügigen Phyllithängen. Die Einheit sei hier provisorisch als *Alnetum incanae* sek. bezeichnet.

Das *Carici remotae-Fraxinetum* PFADENHAUERS 1969 in seiner „Alpenform" mit Grauerle (von MAYER 1974 und 1984 entgegen der Auffassung PFADENHAUERS in „*Alnetum incanae caricetosum remotae*" und schließlich in „*Carici remotae-Alnetum incanae*" umbenannt) ist als Primärgesellschaft trotz mancher ökologischer Analogien nicht mit den hier zur KE 30 zusammengefaßten Regenerationsstadien identisch; es fehlen die angegebenen Kennarten, hingegen ist der Anteil an *Fagetalia*-Arten — gemäß dem „Ersatzcharakter" der Einheit — höher.

Kontaktgesellschaften sind die Schlucht- und Bachbegleitwälder der KE 20, ferner Naßwiesen des V. *Calthion palustris* (KE 24 p.p.) und Weideformationen der V. *Cynosurion cristati* (bzw. *Agrostio-Festucion rubrae*) und *Violion caninae* (?).

Leitarten: Alnus incana, *Cardamine trifolia,* **Oxalis acetosella, Petasites albus,** *Senecio fuchsii, Asarum europaeum, Carex sylvatica.*

Standort: Die wenigen (6) Aufnahmen reichen für eine differenziertere Beschreibung nicht aus, doch sind die Grundzüge leicht erkennbar. Die Einheit umfaßt, wie oben erwähnt, Ersatzgesellschaften bzw. Regenerationsstadien an wasserzügigen (Konkav-)Hängen, die im Gebiet auf die montane Stufe beschränkt bleiben. Sie ist expositionsindifferent, meidet allerdings die dem Murtal zugewandten trocken-warmen Talflanken. Als Substrat werden bei mittleren Neigungsverhältnissen (durchschnittlich 25°) Tonschiefer, Phyllite und Kalkschiefer bevorzugt. Solche Gesteine verwittern zu plattigem, oft von Hangsickerwässern überrieseltem Schutt; bei tiefgründiger Verwitterung entstehen ± anmoorige **Hanggleye,** bei Oberflächenverdichtung (Regenerationsstadien nach Weidegang) auch **Hangpseudogleye.**

Die üppige Staudenvegetation zeigt — neben dem Überschußwasser — eine durchschnittlich gute Basen- und Stickstoffversorgung der Böden an.

Sukzession: Bei ungestörter Entwicklungsmöglichkeit ist langfristig eine Sukzessionsfolge in Richtung *Aceri-Fraxinetum* (bzw. Buchenmischwald mit Elementen des *Aceri-Fraxinetum*) zu erwarten; Schwierigkeiten hinsichtlich einer Qualitätsverbesserung des Gehölzbestandes werden sich bei starker Vernässung oder bei Bodenverdichtung nach Weidegang ergeben.

Verbreitung im Gebiet: Grauwackenzone, Randgebirge, Kalkschieferfolge des Grazer Kalkberglandes. Hauptsächlich über tonreichen (stauenden) Gesteinsfolgen, daher größere Bestände in der Grauwackenzone, im Gebiet der Hochlantschkalke dagegen fehlend.

7.2. Vegetationsprofile (I, II)

Die der Vegetationskarte beigefügten Vegetationsprofile sollen im Sinne von OTTO & HÜBL 1971 **Kleinstandorte** erfassen, „deren Kenntnis für Forstleute und Landschaftspfleger gleichermaßen wichtig ist". Sie verdeutlichen also speziell die Kausalbeziehung der Vegetation zum lokalgebundenen ökologischen Faktorenkomplex.

Die Profile sind im Kartenmaßstab 1:25.000 ohne Überhöhung angelegt, geben also die realen Reliefverhältnisse wieder. Die Vegetationseinheiten entsprechen farblich der Kartendarstellung; sie sind nach der Kartenlegende zu identifizieren. Die Basisleiste zeigt vereinfacht die Bodentypen sowie — in Anlehnung an OTTO & HÜBL 1971 — diverse, für den

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

jeweils umgrenzten Abschnitt gültige Zeigerartengruppen (Höhenstufen-, Wasser- und Nährstoffhaushaltszeiger, Reaktions- und Bodenstabilitätszeiger).

Die **Lage** der Profile ist in die geologische Nebenkarte eingetragen. Sie wurde so gewählt, daß

- möglichst naturnahe Pflanzengemeinschaften berührt werden,
- die gesamte Höhenstufenspanne erfaßt wird und
- die wesentlichen geologischen (Silikatserie — Kalkserie) und geomorphologischen Merkmale repräsentiert sind.

Die Profillänge beträgt jeweils 7,5 km.

Profil I verläuft WSW-ENE etwa in der Streichungsrichtung des Steirischen Randgebirges. Es beginnt im Bereich des Kaltenbacher Grabens mit dem Wechsel von Schluchtwaldtypen und Steilhang-Buchenwäldern (*Luzulo-Fagetum*). In Ost- und Nordexposition werden Nadelholzforste durchschnitten, südöstlich „Schönbacher" tragen die steil zur Mur abfallenden Felshänge Buchen-reichen, thermophilen Laubmischwald mit Traubeneiche; Wärme- und Trockniszeiger kennzeichnen den Unterwuchs. Dem Wechsel von Silikat-Rohböden, Rankern und Felsbraunerden entspricht ein buntes Mosaik aus Verhagerungs-, Erosions- und z. T. auch Nährstoffzeigern neben den bereits genannten Gruppen. Jenseits der Mur durchquert das Profil einen schmalen Gürtel aus Schilfröhricht und Kulturwiesen auf alluvialen Schwemmsanden und Auböden. An der Westflanke des Rennfeldmassivs werden nun hauptsächlich einstrahlungsbegünstigte Expositionen berührt, die Waldgesellschaften sind demgemäß noch stärker thermophil geprägt: *Poa stiriaca*-reiche Traubeneichenbestände an den felsdurchsetzten Oberhängen des Gruberbachgrabens mit zahlreichen Wärme-, Trocknis- und z. T. auch Basenzeigern (vgl. hiezu Abschnitt 2.3.1.). Zur Höhe 1.198 (Mötschlmayer Alm) ziehen Buchen-(Tannen-)Fichten-Mischwälder empor sowie stark anthropogen beeinflußte Weide- und „Stauden"-Wälder. Bis zur Gipfelkuppe (1.629 m) durchmißt das Profil in wechselnder Folge Weideflächen (V. *Cynosurion*, V. *Eu-Nardion*) einschließlich der Grauerlen-Regenerationsphasen und Fichtenforste; etwa ab 1.400 m erfolgt der allmähliche Übergang zum natürlichen Hochlagen-Fichtenwald (*Homogyno-Piceetum*). Bezeichnend für diese höheren Lagen ist eine im Gefolge der Almweidenutzung auftretende Dichtlagerung der Böden, die die Pseudovergleyung einleitet (vgl. Abschnitt 2.3.4.). Jenseits der Wasserscheide ist nordseitig ein moosreicher Blockschutt-Fichtenwald (*Homogyno-Piceetum luzuletosum sylvaticae* Var. von *Athyrium distentifolium*) in rd. 1.500—1.600 m Seehöhe mit mächtiger Rohhumusentwicklung erwähnenswert.

Ein rd. 7 km langes West-Ost-Profil von der Brucker Hochalpe bis zum Laufnitzgraben veröffentlichten OTTO & HÜBL 1971 (Waldtypen im Bezirk Graz-Umgebung, Profil I). Da es noch in den hier bearbeiteten Gebietsausschnitt fällt und im Prinzip den gleichen Aussagegehalt besitzt, bietet es einen guten Vergleich zum Randgebirgsprofil linksseitig der Mur.

Profil II gibt einen Querschnitt durch den Kalkanteil des Kartenblattes. Es verläuft SW-NE, westliche Expositionen dominieren also. Ausgehend vom Murtal bei Röthelstein schneidet das Profil zunächst Silikate der Laufnitzdorffolge an (Kulturwiesen, Fichtenforste) und zieht dann über Hangschuttmassen aus z. T. dolomitischem Material zum Gipfel des Röthelstein (1.263 m) empor. Auf den Tangelrendsinen der Hangschuttverkleidung stockt ein Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum sylvestris*), der mit etwa 6 ha Grundfläche der einzige größere Bestand dieser Art im Gebiet ist. Ab ca. 760 m Seehöhe schließt extremes Felsgelände an, in dem (xero-) thermophiler Laubmischwald (Kalkfels-Sommerlindenwald, Felsgebüsch mit *Berberis vulgaris, Viburnum lantana, Amelanchier ovalis* usf.) im Wechsel mit wärmeliebenden Felsfluren (*Seselietum austriaci*), Trockenrasenfragmenten und Felsspaltenvereinen Fuß gefaßt hat. Die Hänge zur Bucheben tragen auf ± flachgründigen Böden Nadelholzforste an Stelle ursprünglicher Poo stiriacae-Abieti-Fageten; die Bucheben selbst ist Weidegelände auf Terra fusca-Untergrund. Im weiteren Verlauf zieht das Profil in die schrofige Nordwestflanke der Roten Wand hinein (*Adenostylo glabrae-Piceetum, Seslerio-Piceetum, Poo stiriacae-Fagetum seslerietosum*, V. *Potentillion caulescentis*), um allmählich ins

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Brunntal abzusinken. Hier stockt auf Hangschutt ein (mäßig) thermophiler, Buchen-reicher Schluchtwald mit Sommerlinde, Bergahorn, Bergulme, Esche, Hasel, *Arabis turrita, Hypericum montanum, Knautia drymeia* usf., an den die Wandfluchten mit einem Mosaik aus xerothermophilen (*Juniperus sabina, Festuca pallens*) und dealpinen (*Primula auricula, Athamanta cretensis, Pulsatilla alpina, Saxifraga hostii*) Felsspaltenvereinen grenzen. Das Profil quert in der Folge das ungemein bewegte Steilrelief der Bärenschützklamm (Schluchtwälder, Adenostylo glabrae- und Seslerio-Piceeten, Fels- und Schuttvegetation von überwiegend montan-dealpinem Charakter) und steigt dann über relativ gleichmäßig geböschte Hangpartien bis zum Hochlantschgipfel (1.720 m) an. Hier werden neben Nadelholzforsten ab etwa 1.500 m Seehöhe naturnahe Hochlagen-Fichtenwälder (*Adenostylo glabrae-Piceetum, Adenostylo alliariae-Piceetum*) berührt, in Gipfelnähe fallen neben den Felsabbrüchen (*Caricetum firmae,* V. *Potentillion caulescentis* im allgemeinen) undurchdringliche Latschendickichte (*Rhododendro-Mugetum*) auf. Die Nordabstürze sind gekennzeichnet durch eine bereits typisch alpine Felsvegetation mit *Potentilla clusiana, Carex firma, Festuca versicolor* usf. sowie durch subalpine, mit Hochstaudenfluren und alpin-subalpinen Rasenfragmenten durchsetzte Alpendost-Fichten- und -Lärchenwälder (*Adenostylo alliariae-Piceetum*). Bemerkenswert sind weiters Alpenrosen-Lärchenwälder auf Rohhumusdecken (*Erico-Rhododendretum hirsuti laricetosum*); lediglich an solchen Stellen treten auch über Karbonatuntergrund Säurezeiger wie *Sorbus aucuparia, Vaccinium*-Arten, *Luzula*-Arten, *Huperzia selago,* diverse Moosarten usf. stärker hervor.

8. Schrifttum

AICHINGER E. 1952a: Möglichkeiten der Holzartenwahl in der warmen Mittleren und der kühleren Oberen Buchenstufe im Raume von Bruck a. d. Mur. — Mitt. Arbeitsgem. (1952) Inst. angew. Pflanzensoz. Land. Kärnten Landesforstinsp. Steierm.: 91—95.

— 1952b: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Ein forstwirtschaftlicher Beitrag zur Beurteilung der Rotbuchenwälder. — Angew. Pflanzensoz. 5.

— 1952c: Vegetationskundlicher Kurs in Bruck a. d. Mur. — Mitt. Arbeitsgem. (1952) Inst. angew. Pflanzensoz. Land. Kärnten Landesforstinsp. Steierm.: 5—28.

BRAUN-BLANQUET J. 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. — Geobot. selecta 1.

CAJANDER A. K. 1909: Über Waldtypen. — Acta forest. fenn. 1.

EBNER F. 1983: Erläuterungen zur geologischen Basiskarte 1:50.000 der Naturraumpotentialkarte „Mittleres Murtal". — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr. 29: 99—131.

EGGLER J. 1933: Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Rep. spec. nov., Beih. 73.

— 1952: Pflanzendecke des Schöckels. — Graz: Landesmus. Joanneum (Hrsg.).

— 1953: Mittelsteirische Rotbuchenwälder. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 83: 13—30.

— 1954: Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Serpentingebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 84: 25—37.

— 1963a: Bemerkungen zur Serpentinvegetation in der Gulsen und auf dem Kirchkogel bei Pernegg in Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 93: 49—54.

— 1963b: Bodenuntersuchungen im Serpentingebiet des Kirchkogels bei Pernegg in Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 93: 55—63.

EHRENDORFER F. & NIKLFELD H. 1967 (Floristische Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark): Areale charakteristischer Gefäßpflanzen der Steiermark (I, II). In: Atlas der Steiermark (Kartenbl. 21, 22). — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).

ELLENBERG H. 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl. — Stuttgart: Ulmer.

ERNST W. 1974: Schwermetallvegetation der Erde. — Geobot. selecta 5.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

FINK J., WALDER R. & RERYCH W. 1979: Böden und Standortsbeurteilung (Karte 1:750.000). In: Österreich-Atlas, Lief. 6. — Wien: Freytag-Berndt, Artaria.
FLÜGEL H. 1960: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes. — Wien: Geolog. Bundesanst. (Hrsg.).
— 1961: Die Geologie des Grazer Berglandes. — Mitt. Mus. Bergbau Geol. Technik Landesmus. Joanneum Graz 23.
— & NEUBAUER F. 1984: Steiermark. Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. (Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1:200.000). — Wien: Geolog. Bundesanst. (Hrsg.).
FRANZ H. 1979: Ökologie der Hochgebirge. — Stuttgart: Ulmer.
GADOW A. 1975: Ökologische Untersuchungen in Ahorn-Eschenwäldern. — Diss. Univ. Göttingen.
GAMS H. 1930: Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 6: 32—80.
GAUSSEN H. 1961: L'emploi des couleurs dans la cartographie de la végétation. — Coll. int. CNRS 97: 137—208.
GRABHERR G. 1984: Biotopinventar Montafon. — Innsbruck: Polykopie.
GRAF F. 1875: Die Flora des Hochlantsch. — Jahrb. steir. Gebirgsver. für 1873, II: 17—40.
GRIMS F. 1977: Das Donautal zwischen Aschach und Passau, ein Refugium bemerkenswerter Pflanzen in Oberösterreich. — Linzer biol. Beitr. 9: 5—80.
HAFNER F. 1979: Steiermarks Wald in Geschichte und Gegenwart. — Wien: Österr. Agrarverlag.
HUSOVÁ M. 1968: Synökologische Studie der Waldgesellschaften auf Amphibolitgestein. — Vegetace ČSSR, A 3. Praha: Academia.
JALAS J. 1965: Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch. — Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 72: 1—15.
JELEM H., KILIAN W. & ANNINGER P. 1962: Standortserkundung Jassnitzgraben, Steiermark, Wildbachverbauungsgebiet. — Forstl. Bundesversuchsanst. Mariabrunn in Schönbrunn, Abt. Standortserkund. -kartierung 10.
JELEM H. & KILIAN W. 1975: Wälder und Standorte am steirischen Alpenostrand, Wuchsraum 18. — Mitt. forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 111, 111B (Beilagen).
KARRER G. 1985: Waldgrenzstandorte an der Thermenlinie (Niederösterreich). — Stapfia 14: 85—103.
KAULE B. 1979: Die Trockenrasen des Bayerischen Voralpinen Hügel- und Moorlandes. — Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt 44: 223—264.
KLIKA J. 1931: Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. — Beih. Bot. Centralbl. 47: 343—398.
KNAPP H. D. 1979: Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes. Teil 1. — Flora 168: 276—319.
— 1984: Vegetationskomplexe xerothermer Waldgrenzstandorte und anthropogener Trockenrasen im Gebiet der DDR. — Wiss. Mitt. Inst. Geogr. Geoökol. Akad. Wiss. DDR 14: 105—133.
— & BÖHNERT W. 1978: Geobotanische Beobachtungen an natürlichen Waldgrenzstandorten im Böhmischen Mittelgebirge (České středohoří). — Feddes Rep. 89: 425—451.
KNAPP R. 1944a: Vegetationsaufnahmen von Wäldern der Alpenostrand-Gebiete. — Halle (Saale): Polykopie.
— 1944b: Über die Berglauch-Felsflur (*Allio-Sempervivetum*) in den Alpenostrand-Gebieten. — Halle (Saale): Polykopie.
KOFLER H. 1981: Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen zur Nahrungswahl und Konkurrenz von Gams (*Rupicapra rupicapra* L.) und Steinbock (*Capra ibex ibex* L.) im Hochlantschstock/Steiermark. — Diss. Univ. Graz.
KORNECK D. 1974: Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. — Schriftenr. Vegetationskd. 7.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KRAL F. 1979: Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. — Veröff. Institut Waldbau Univ. Bodenkultur Wien. — Wien: Österr. Agrarverlag.

KUBIENA W. L. 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. — Stuttgart: Enke.

LAUBE N. 1984: Vegetations- und Standortsuntersuchungen der Buchenwälder im Mürztal. — Diss. Univ. Graz.

LEITNER W. 1971: Die Siedlungsgeographie der Steiermark. In: B. SUTTER (Red.): Die Steiermark. Land, Leute, Leistung: 191—235. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).

LESER H. 1978: Landschaftsökologie. 2. Aufl. — Stuttgart: Ulmer; UTB 521.

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

LÜDI W. 1927: Primulaceae. In: G. HEGI: Illustrierte Flora von Mittel-Europa 5: 1715—1877. — München: Lehmanns.

MAHN E. G. 1965: Vegetationsaufbau und Standortsverhältnisse der kontinental beeinflußten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. — Abh. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, math. nat. Kl., 49/1.

MAURER W. 1961: Die Moosvegetation des Serpentingebietes bei Kirchdorf in Steiermark. — Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 13: 1—28.

— 1966: Flora und Vegetation des Serpentingebietes bei Kirchdorf in Steiermark. — Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. Joanneum Graz 25: 15—76.

— 1981: Die Pflanzenwelt der Steiermark und angrenzender Gebiete am Alpen-Ostrand. — Graz: Verlag für Sammler.

MAYER H. 1970: Zum Reliktvorkommen von *Alnus viridis* und *Rhododendron ferrugineum* in Tieflagen der Ostalpen. — Mitt. ostalp.-dinar. Sekt. Int. Ver. Vegetationskd. 10: 59—63.

— 1974: Wälder des Ostalpenraumes. In: F. K. HARTMANN (Hrsg.): Ökologie der Wälder und Landschaften 3. — Stuttgart: Fischer.

— 1977a: Karte der natürlichen Wälder des Ostalpenraumes. — Centralbl. ges. Forstwesen 94: 147—153.

— 1977b: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. — Stuttgart, New York: Fischer.

— 1984: Wälder Europas. — Stuttgart, New York: Fischer.

— ECKHART G., NATHER J., RACHOY W. & ZUKRIGL K. 1971: Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs. — Centralbl. ges. Forstwesen 88: 129—164.

— & HOFMANN A. 1969: Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. — München, Basel, Wien: BLV.

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

METZ K. 1971: Grundzüge des geologischen Baues der Steiermark. In: B. SUTTER (Red.): Die Steiermark. Land, Leute, Leistung: 25—73. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).

MIKYŠKA R. & Mitarb. 1968: Geobotanická mapa ČSSR: 1. České země. Geobotanische Karte der Tschechoslowakei: 1. Böhmische Länder — Vegetace ČSSR, A 2. Praha: Academia.

MORAVCOVÁ-HUSOVÁ M. 1964: Die *Fagetalia*-Gesellschaften des Gebirges Branschauer Wald (Branžovský hvozd) in Westböhmen. — Preslia 36: 272—288.

NEUHÄUSL R. 1982: Die Vegetationskarte der ČSSR 1:200.000 und ihre geographische Interpretation. — Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. Berlin 22: 145—150.

— & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. 1967: Syntaxonomische Revision der azidophilen Eichen- und Eichenmischwälder im westlichen Teile der Tschechoslowakei. — Folia Geobot. Phytotax. 2: 1—41.

NEUMANN M. 1978: Waldbauliche Untersuchungen im Urwald Rothwald/Niederösterreich und im Urwald Čorkova Uvala/Kroatien. — Wien.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

NIKLFELD H. 1972: Der niederösterreichische Alpenostrand — ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen. — Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. -Tiere 37: 42—94.
— 1973: Kartenblätter 21/22: Areale charakteristischer Gefäßpflanzen der Steiermark (I, II). In: Erläuterungen zum Atlas der Steiermark: 134—157. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).
— 1979: Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nordöstlichen Alpen. — Stapfia 4.
OBERDORFER E. (Hrsg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2. Aufl. — Stuttgart, New York: Fischer.
— (Hrsg.) 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2. Aufl. — Stuttgart, New York: Fischer.
ORNIG F. & OTTO H. 1971: Landwirtschaftliche Klimastufen in Graz und im Bezirk Graz-Umgebung. In: Land Steiermark, Regionalplanung für den politischen Bezirk Graz-Umgebung. Kartenband: 10, Karte II/9. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).
OTTO H. 1981: Auwälder im steirischen Mur- und Raabgebiet im Rahmen der Erfassung schützenswerter Biotope der Steiermark. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).
OTTO H. & HÜBL E. 1971: Waldtypen im Bezirk Graz-Umgebung. In: Land Steiermark, Regionalplanung für den politischen Bezirk Graz-Umgebung. Kartenband: 12—13, Karte II/12. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).
OTTO H. & ZÖHRER R. 1983: Aktuelle Vegetation. In: Naturraumpotentialkarten der Steiermark. Bezirk Radkersburg. — Graz: Forschungsges. Joanneum (Hrsg.).
OZENDA P. 1983: La végétation de l'arc alpin. — Conseil de l'Europe: Coll. Sauvegarde Nat. 29.
PASCHINGER H. 1974: Steiermark. Steirisches Randgebirge, Grazer Bergland, Steirisches Riedelland. — Samml. geogr. Führer 10.
PASSARGE H. 1978: Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. — Feddes Rep. 89: 133—195.
PFADENHAUER J. 1969: Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlandes und in den bayerischen Alpen. — Diss. Botanicae 3.
POSCH F. 1971: Steirische Bauern- und Agrargeschichte. In: B. SUTTER (Red.). Die Steiermark. Land, Leute, Leistung: 945—957. — Graz: Steierm. Landesreg. (Hrsg.).
PRATL F. 1970: Erläuterungen zur Vegetationskarte des Weizer Berg- und Hügellandes. — Weiz, Geschichte u. Landschaft in Einzeldarstellungen 9: 25—36. (Auch in: Documents pur la carte de la végétation des Alpes 9, 1971: 133—145).
PUNCER I. 1984: Kartiranje vegetacije in vegetacijska kartografija. Vegetationskartierung und Vegetationskartographie. — Tolmač k vegetacijskim kartam 1.
PUTZER J. 1967: Pflanzengesellschaften im Raum von Brixen mit besonderer Berücksichtigung der Trockenvegetation. — Diss. Univ. Innsbruck.
SCHAEFTLEIN H. 1962: Ein eigenartiges Hochmoor in den Schladminger Tauern. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm. 92: 104—119.
SCHARFETTER R. 1938: Das Pflanzenleben der Ostalpen. — Wien: Deuticke.
SCHMITHÜSEN J. 1948: „Fliesengefüge der Landschaft" und „Ökotop". Vorschläge zur begrifflichen Ordnung und Nomenklatur in der Landschaftsforschung. — Ber. deutsch. Landeskd. 5: 74—83.
SCHUBERT R. & WAGNER G. 1979: Pflanzennamen und botanische Fachwörter. 7. Aufl. — Melsungen, Berlin, Basel, Wien: Neumann-Neudamm.
SCHWARZ R. 1979: Morphologische Untersuchungen im Murdurchbruch zwischen Bruck und Graz. — Diss. Univ. Graz.
STURM M. 1977: Pflanzensoziologische Untersuchungen an Wäldern und Wiesen in der Südweststeiermark. — Diss. Univ. Wien.
SUKOPP H. 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. — Ber. deutsch. bot. Ges. 75: 193—205.
— 1972: Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. — Ber. Landwirtschaft 50: 112—139.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TRACEY R. 1977: Drei neue Arten des *Festuca ovina*-Formenkreises (Poaceae) aus dem Osten Österreichs. — Plant Syst. Evol. 128: 287—292.
— 1978: *Festuca ovina* agg. im Osten Österreichs — Bestimmungsschlüssel und kritische Bemerkungen zur Verbreitung und Abgrenzung. — Not. Flora Steierm. 4: 7—22.
WAGNER H. 1956: Die pflanzengeographische Gliederung Österreichs. — Mitt. geograph. Ges. Wien 98: 78—92.
— 1971: Natürliche Vegetation (Karte 1:1,000.000). In: Österreich-Atlas, Lief. 5. — Wien: Freytag-Berndt, Artaria.
— 1985: Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. — Österr. Akad. Wiss., Komm. Raumforsch., Beitr. Regionalforsch. 6.
WAKONIGG H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. — Arb. Inst. Geogr. Univ. Graz 23.
WEINMEISTER B. 1956: Die Vegetation der Steilufer des Traunsees. — Angew. Pflanzensoz. 16: 120—124.
WIDDER F. J. 1971: Umfang und Areal von *Primula villosa*. — Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. - Tiere 36: 74—109.
WILMANNS O. 1978: Ökologische Pflanzensoziologie. 2. Aufl. — Heidelberg: Quelle u. Meyer; UTB 269.
WITSCHEL M. 1980: Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 17.
WOLKINGER F. & PLANK S. 1981: Les pelouses sèches en Europe. — Conseil de l'Europe: Coll. Sauvegarde Nat. 21.
ZIELONKOWSKI W. 1981: Zur Bedeutung von Trockenrasen im Naturhaushalt. — Akad. Naturschutz Landschaftspflege, Tagungsber. 10/81: 122—134.
ZIMMERMANN A. 1972a: Pflanzenareale am niederösterreichischen Alpenostrand und ihre florengeschichtliche Deutung. — Diss. Botanicae 18.
— 1972b: Pflanzen südlicher und nördlicher Herkunft auf dem Kirchkogel bei Pernegg (Steiermark). — Der Alpengarten 15: 2—7.
— 1973: Die niederösterreichisch-steirischen Kalkvoralpen und das Grazer Bergland. (Hochgebirgspflanzen in der Laubwaldstufe, II). — Der Alpengarten 16: 2—7.
— 1976a: Montane Reliktföhrenwälder am Alpen-Ostrand im Rahmen einer gesamteuropäischen Übersicht. In: Mitteleuropäische Trockenstandorte in pflanzen- und tierökologischer Sicht. Tagungsber. 2. Fachtagung Ludwig-Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Naturschutz: 29—61. — Graz.
— 1976b: Über Wesen und Entstehung von Waldmooren in Hanglage. — natur + landschaft + mensch 1976/2: 1—14.
— 1981a: *Erica*-reiche Silikatföhrenwälder in den östlichen Zentralalpen (I): Steiermark und angrenzende Teile Niederösterreichs. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 111: 157—174.
— 1981b: Katalog naturnaher und extensiv genutzter Biotoptypen für die Steiermark (exkl. der subalpin-alpinen Stufe). — Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz Graz 4: 33—68.
— 1982a: Arealkundliche und autökologische Notizen zur Flora der Steiermark (insbesondere des mittleren Murtales). — Not. Flora Steierm. 6: 11—34.
— (Red.) 1982b: Naturführer Bärenschützklamm. — Graz: Österr. Alpenver., Sekt. Mixnitz, u. Inst. Umweltwiss. Naturschutz Österr. Akad. Wiss. (Hrsg.).
— 1982c: Der Kirchkogel bei Pernegg an der Mur (Steiermark) — Naturschutzgebiet und Waldreservat? — Steir. Naturschutzbr. 113: 30—32.
— (Red.) 1982d: Expertengutachten zur Naturschutzproblematik „Kirchkogel bei Pernegg an der Mur". — Steir. Naturschutzbr. 114: 19—28.
— 1983: Naturnahe Traubeneichenwälder und ihre Kontaktgesellschaften im Rennfeldgebiet bei Bruck a. d. Mur (Steiermark). In: H. MAYER (Hrsg.): Urwald-Symposium Wien 1982, IUFRO-Bericht: 120—126. — Wien.
— 1985: Arealkundliche und autökologische Notizen zur Flora der Steiermark (II). — Not. Flora Steierm. 7: 31—51.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ZUKRIGL K. 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand unter mitteleuropäischem, pannonischem und illyrischem Einfluß. — Mitt. forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien 101.
ZUPANČIČ M., PUNCER I. & al. 1982: Vegetacijska karta Postojna L 33—77. Vegetations-Meßtischblatt Postojna L 33—77. — Tolmač k vegetacijskim kartam 2.
ZWITTKOVITS F. 1974: Die Almen Österreichs. — Zillingdorf: Zwittkovits.

Anschrift des Verfassers: Dr. Arnold ZIMMERMANN, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österr. Akademie der Wissenschaften, Heinrichstraße 5, 8010 Graz.