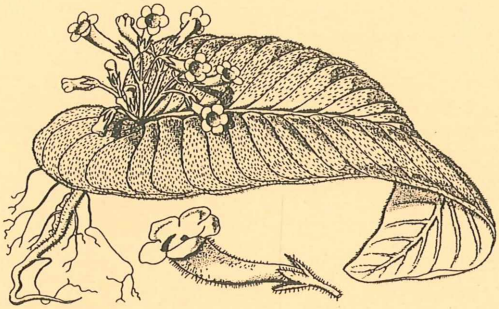
©Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, download unter www.biologiezentrum.at

FRITSCHIANA

14



Veröffentlichungen aus dem Herbarium
des Institutes für Botanik
der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU)

Anton DRESCHER

Exkursion des Institutes für Botanik in Graz in die Karpaten im Sommer 1993

Ruth DRESCHER-SCHNEIDER

Vegetations- und Klimageschichte in den West- und Waldkarpaten seit der letzten Eiszeit

Graz, 31. Oktober 1998

©Institut für Pflanzenwissen... www.biologiezentrum.at

Hofrat Prof. Dr. Karl FRITSCH

(*24.2.1864 in Wien, † 17.1.1934 in Graz)

K. FRITSCH studierte nach einem Jahr in Innsbruck an der Universität Wien Botanik und wurde dort 1886 zum Dr.phil. promoviert; 1890 habilitierte er sich. Nach Anstellungen in Wien wurde FRITSCH 1900 als Professor für Systematische Botanik an die Universität Graz berufen, wo er aus bescheidenen Anfängen ein Institut aufbaute. 1910 wurde er Direktor des Botanischen Gartens, 1916 wurde das neu errichtete Institutsgebäude bezogen. Aus der sehr breiten wissenschaftlichen Tätigkeit sind vor allem drei Schwerpunkte hervorzuheben: Floristisch-systematische Studien, besonders zur Flora von Österreich, monographische Arbeiten (besonders über *Gesneriaceae*) und Arbeiten zur systematischen Stellung und Gliederung der Monocotylen. An Kryptogamen interessierten ihn besonders Pilze und Myxomyceten.

Nachrufe: KNOLL F. 1934, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 51: (157) - (184) (mit Schriftenverzeichnis). - KUBART B. 1935, Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark 71: 5 - 15 (mit Porträt). - TEPPNER H. 1997, Mitt. Geol. Paläont. Landesmus. Joanneum (Graz) 55: 133 - 136. - Im übrigen vgl. STAFLEU F.A. & COWAN R.S. 1976, Tax. Lit. 1: 892 und BARNHART J.H. 1965, Biogr. Notes Botanists 2: 12.

Graz, November 1997 H. TEPPNER

Die Serie FRITSCHIANA wurde als Publikationsorgan für die zahlreichen Aktivitäten im Zusammenhang mit der botanischen Sammlung des Institutes für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU) gegründet. Vor allem zahlreiche Schedae-Hefte der von den Mitarbeitern herausgegebenen Exsiccatenwerke werden hier erscheinen, aber auch Listen und Indices besonders wertvoller Bestände in GZU sowie Exkursionsberichte. Die Schedae-Hefte des von Prof. Dr. Josef POELT begründeten, inzwischen abgeschlossenen Exsiccatenwerkes *Plantae Graecenses* sind die Vorläufer dieser Schriftenreihe.

Gesamtredaktion: Prof. Dr. Herwig TEPPNER
Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Botanik, Holteigasse 6
A-8010 Graz, Österreich/Austria

ISSN 1024-0306
Key title = Abbreviated title: Fritschiana (Graz)

Umschlagsbild: *Carolofritschia diandra* ENGL. (= *Acanthonema strigosum* HOOK.f.); nach einer Zeichnung in HUTCHINSON, J. & HEPPER, F.N. 1963, Flora of West Tropical Africa, Ed. 2, Vol. II: 382.

©Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz; download unter www.biologiezentrum.at

FRITSCHIANA

Veröffentlichungen aus dem Herbarium
des Institutes für Botanik
der Karl-Franzens-Universität Graz (GZU)

14

Anton DRESCHER

Exkursion des Institutes für Botanik in Graz in die Karpaten im Sommer 1993

Seite 1 - 54

Ruth DRESCHER-SCHNEIDER

Vegetations- und Klimageschichte in den West- und Waldkarpaten seit der letzten Eiszeit

Seite 55 - 72

Graz, 31. Oktober 1998

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

ISSN 1024-0306
Key title = Abbreviated title: Fritschiana (Graz)

Address of the authors
Dr. Anton DRESCHER, Dr. Ruth DRESCHER-SCHNEIDER
Institut für Botanik, Karl-Franzens-Universität Graz
Holteigasse 6, A-8010 Graz, AUSTRIA
e-mail: anton.drescher@kfunigraz.ac.at

© 1998 by the authors. All rights reserved.
Date of publication: 31. X. 1998
Printed by: Karl-Franzens-Universität Graz, Foto- und Offsetstelle der Universitätsbibliothek, Universitätsplatz 3, A-8010 Graz, Austria

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Exkursion des Institutes für Botanik in Graz

in die Karpaten

im Sommer 1993

Von

Anton DRESCHER

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Exkursion vom 6. bis 15. Juli 1993

Leitung: Mag. Dr. Anton Drescher
Lokale Führung:
Prof. Jan Kornas (†) und Prof. Anna Medwecka-Kornas (Jura Krakowska)
Dr. Halina Piękos-Mirkowa und Zbigniew Mirek (Tatra, Pieniny-Geb.)
Dr. Bogdan Zemanek (Bieszczady-Geb.)

Teilnehmerliste:

Brosch Ursula Mag.
Brunner Sabine
Dabernig Margret
Drescher Anton Mag.Dr.
Drescher-Schneider Ruth Dr.
Hoffmann Nikolaus
Hubmann Brigitte
Kammerer Helmut
Keller Erika
Komposch Harald
Lenhard Eva
Mairitsch Maria
Melanschek Gerhard Mag.
Möslinger Markus
Pirker Dieter Dr.
Pirker Petra Mag.
Schleifer Sylwia
Scheuer Christian Dr.
Schrefler Klaus
Wilfling Alois
Wippel Anita
Zechner Lisbeth
Zoier Walter
Zorn Margret

Inhalt:

	Exkursionsroute	03
06. Juli 1993	Anreise bis Kraków	04
07. Juli 1993	Małopolska Hochland (Wyzina Małopolska)	04
08. Juli 1993	Hohe Tatra/Morskie Oko	10
09. Juli 1993	Hohe Tatra/Kasprowy Wierch-Zakopane	15
10. Juli 1993	Dunajec Tal/Bialy Dunajec	20
11. Juli 1993	Fahrt nach Ustrzyki Dolne (Bieszczady Gebirge)	24
12. Juli 1993	Bieszczady National Park/Bieszczady Park Narodowy	26
13. Juli 1993	San-Tal (Czulhia)	30
14. Juli 1993	Vihorlat Gebirge/Vihorlatske vrchy	33
15. Juli 1993	Bükk Gebirge	36
	Übersicht der im Text erwähnten Pflanzengesellschaften	39
	Artenliste der im Herb. GZU hinterlegten Phanerogamen-Belege	41
	Fundortsliste	47
	Literatur	51

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

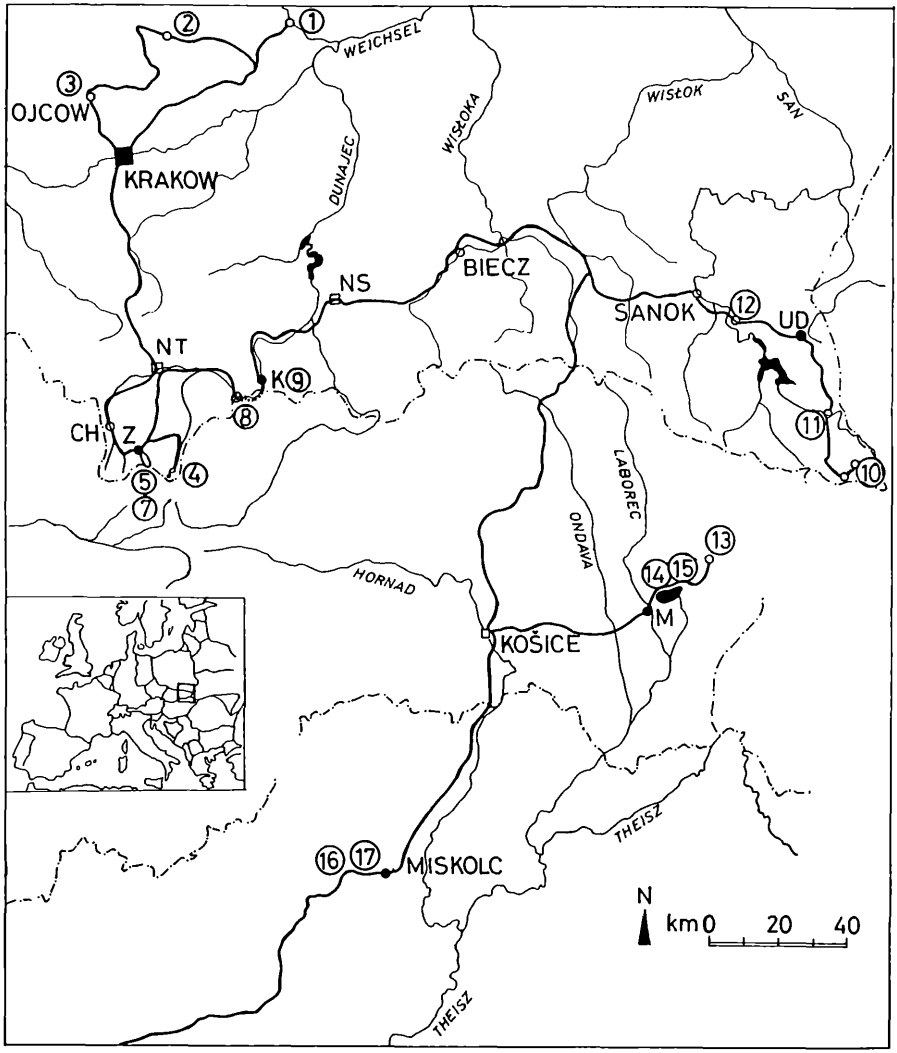


Abb. 1: Exkursionsroute. Die Nummern in den Kreisen korrespondieren mit denen der Artenliste (S. 41) und der Fundortsliste (S. 47). Die vollen Quadrate bzw. Kreise sind die Nächtigungsorte.
Abkürzungen: CH: Chochołow; K: Krosno; M: Michalovce; NS: Nowy Sacz; NT: Nowy Targ; U: Ustrzyki Dolne; Z: Zakopane.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Dienstag, 6. Juli 1993 (Anreise)

Fahrt: Graz (ab 05 Uhr 20 Holteigasse) - Südautobahn bis Wr. Neudorf – Schwechat - Berg (Grenzübertritt: 8 Uhr 30) – Bratislava – Trnava – Pieštany – Trenčin - Žilina- Čadca - Svrcinovec (Grenzübertritt: 13 Uhr 35) – Česky Tesin/Ciesszyn (Teschen) (Grenzübertritt: 14 Uhr 20) - Kraków (Hotel Pollera) an 18 Uhr 30.

Mittwoch, 7. Juli 1995

Vegetation des Małopolska Hochlandes (Wyzina Małopolska)

Mit dem Ehepaar Kornas, das uns durch das Małopolska Hochland begleiten wird, verlassen wir das Stadtzentrum von Kraków Richtung Osten. Die Fahrt führt über das mit Löß überdeckte Małopolska-Hochland, in dem Spuren frühester mesolithischer Besiedlung gefunden wurden. Heute sind die fruchtbaren Lößböden intensiver landwirtschaftlicher Nutzung unterworfen. Neben der Versorgung der Großstadt Kraków mit Gemüse (Kraut, Kartoffeln, Karotten, Zwiebel) wird großflächig Mais, Weizen und Zuckerrübe gepflanzt, der Anbau von Tabak zeigt die Klimagunst. Die für die Landwirtschaft nicht geeigneten Standorte mit anstehendem Kreidemergel sind von Trockenrasen oder Waldresten (**Tilio-Carpinetum**) bedeckt.

Fahrt: Sulechów – Kocmierców - Biorków – Lyskowice - Proszowice (früher Pferdemarkt) - Kazimierza Wielka (mit der ältesten Zuckerfabrik Polens – gegr. 1845) - Broniszów - Nida-Tal.

Die im Tal früher weitverbreiteten Feuchtwiesen und Niedermoore (**Cirsietum rivularis, Cladietum mariscus** sowie Gesellschaften. aus dem **Caricion davallianae**) sind nach flächendeckenden Entwässerungsmaßnahmen verschwunden und durch artenarme Kulturwiesen ersetzt.

In Wislica, das mit einer der ältesten gotischen Kirchen der Umgebung auf einem Gipshügel liegt, biegen wir nach N ab und erreichen nach wenigen Kilometern Skorocice.

Das Steppen-Reservat Skorocice (**Rezerwaty stepowy Skorocice**) umfaßt hauptsächlich miozäne Gips-Trockenrasenstandorte.

Für die Geländemorphologie des Schutzgebietes zwischen 200 und 240 m NN sind Karsterscheinungen (Höhlen und Einbruchsdolinen) charakteristisch.

Das seit dem Neolithikum extensiv mit Schafen beweidete Areal wurde in den 50-er Jahren unter Schutz gestellt.

Flachgründige, sonnexponierte Oberhänge mit skelettreichen Proto-Rendzinen über Gips besiedelt das **Sisymbrio polymorphi-Stipetum capillatae.** Als extrazonale, edaphisch bedingte Steppenrasenfragmente auf Extremstandorten sind sie nur kleinflächig als schmale Rasenstreifen an den der Erosion stark ausgesetzten Gips-Abbruchkanten zu finden:

Stipa capillata
Festuca valesiaca
Carex supina
Gypsophila fastigiata
Hieracium echioides
Oxytropis pilosa
Potentilla arenaria
Poa bulbosa subsp. *vivipara*
Alyssum calycinum
Allium senescens
Artemisia campestris
Thymus spec.
Asperula cynynchica
Veronica spicata
Erysimum pannonicum
Euphorbia cyparissias
Annuelle:
Veronica praecox
Arabis recta
Medicago minima u.a.

Im Vorjahr sind Teile dieser Hänge während der langandauernden Trockenheit abgebrannt. Es sind nun interessante Sukzessionsvorgänge zu verfolgen, deren Entwicklungs- bzw. Endstadien noch nicht bekannt sind.

Dianthus carthusianorum und annuelle Arten wie z.B. *Arabis recta, Medicago minima, Veronica praecox* gelangten als Pionierarten nach dem Feuer zur Dominanz.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Etwas tiefergründigere, weniger extreme Standorte (tschernosemartige Böden mit bis 1 m mächtigem, humosem A-Horizont) gleicher Exposition besiedelt das **Thalictro-Salvietum pratensis**, das auch auf sekundär gehölzfreien Stellen mit ähnlicher Artengarnitur vorkommt:

Salvia pratensis
Thalictrum minus
Salvia verticillata
Agropyron intermedium
Bromus inermis
Falcaria vulgaris

Festuco-Brometea-Arten:
Brachypodium pinnatum
Eryngium campestre
Centaurea scabiosa
Galium verum
Geranium pratense

Carex praecox
Adonis vernalis
Campanula bononiensis
Verbascum lychnitis

Tiefgründige, frische Hänge in N-Exposition dominiert das **Scorzonereo purpureae-Seslerietum**, ein staudenreicher Rasen mit

Sesleria uliginosa
Carex humilis
Astragalus danicus
Asperula tinctoria
Inula ensifolia
Trifolium montanum
Thalictrum simplex
Viola rupestris

Serratula lycopifolia
Centaurea scabiosa
Peucedanum cervaria
Betonica officinalis
Campanula trachelium
Campanula glomerata
Thesium linophyllon
Campanula persicifolia

Adonis vernalis
Primula veris
Galium boreale
Veronica austriaca
Veronica paniculata subsp. *foliosa*
Viola rupestris

Stark beweidete ebene Flächen auf flachgründigen Böden (über Gips) waren zur Zeit der Unterschutz-Stellung von Kurzgras-Rasen mit

Festuca sulcata
Koeleria macrantha
Carex humilis

Potentilla cinerea
Thymus glabrescens
Astragalus danicus

Veronica spicata u.a.

bedeckt.

Aufgrund der strengen Schutzmaßnahmen, die auch eine Beweidung ausschließen, ist dieser Vegetationstyp heute nur mehr sehr kleinflächig vertreten.

Der Talboden mit tiefgründigen, frischen Böden wurde ehemals von artenreichen Mähwiesen (**Arrhenatheretum elatioris**) eingenommen.

Nach Einstellung der Bewirtschaftung drangen nitrophile Stauden wie *Urtica dioica* ein. Nach der Erstellung eines Pflegeplanes in dessen Folge diese Flächen wieder regelmäßig gemäht werden, entwickeln sich diese Bereiche wieder in Richtung Arrhenatheretum.

Entlang des Baches sind kleinflächig Röhrichte mit *Schoenoplectus tabernaemontani, Carex vulpina, Teucrium scordium* u.a. ausgebildet, in Feuchtwiesenresten über Gips fallen die subhalophilen Arten *Tetragonolobus siliquosus, Carex distans und Trifolium fragiferum* auf.

Sehr interessant ist die Ackerwildkrautvegetation der angrenzenden Äcker mit Beständen aus dem Verband **Caucalidion** und die Segetalvegetation entlang der Wege und um die Bauernhöfe:

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Adonis aestivalis
Adonis flammea
Caucalis platycarpos
Fumaria vaillantii
Kickxia spuria
Ranunculus arvensis
Centaurea cyanus
Agrostemma githago
Papaver rhoeas
Bunias orientalis
Apera spica-venti u.a.

sind auch in Polen schon selten geworden.

Die Veränderungen im Vegetationsmosaik gegenüber der Karte im Maßstab 1:5.000 aus dem Jahr 1954 (A. MEDWECKA-KORNAS) sind gut nachvollziehbar.

Die Sandflächen mit Kiefernwäldern, früher beweidete Sandrasen (**Koelerio-Festucetum psammophilae** mit *Festuca psammophila, Koeleria glauca, Rumex thyrsiflorus, Melampyrum arvense, Dianthus arenarius* u.a.) konnten aus Gründen der fortgeschrittenen Zeit leider nicht besucht werden.

Fahrt: Richtung W führt über Kazimierza Wielka - Skalbmierz - Raclawice.

Das Steppenreservat "Wały" (**Rezerwaty stepowy Wały**) im z.T. mit Löß bedeckten Hügelland 16 km E Miechów wird heute von einem Mosaik aus Trockenrasen und Buschvegetation über kretazischen Mergeln (320-365 m NN) bedeckt. Die Stellen, an denen die Mergel-Schichten an den SW-exponierten Hängen ausbeißen tragen erosionsanfällige, skelettreiche Protorendzinen. Jahresniederschlagssummen zwischen 600 und 650 mm/Jahr ermöglichen Waldvegetation (zumindest Buschwald) vom Typ des Tilio-Carpinetum. Das Gelände wurde als Weideland genutzt.

Den zweifellos interessantesten Vegetationstyp dieses Komplexes stellt das **Inuletum ensifoliae** dar mit:[1]

Carex humilis
Inula ensifolia
Anthericum ramosum
Melampyrum pratense
Linum hirsutum
Linum flavum
Campanula sibirica
Campanula rapunculoides
Salvia pratensis
Asperula cynanchica
Coronilla varia
Reseda lutea
Prunella grandiflora
Sanguisorba minor
Veronica austriaca
Carlina acanthifolia* subsp. *utzka
Adonis vernalis
Kleinsträucher:
Chamaecytisus ruthenicus
Ononis spinosa
Geophyten:
Iris aphylla
Weiderelikt:
Juniperus communis (S)

Die mehrjährig-hapaxanthe *Carlina acanthifolia* subsp. *utzka* (Abb. 2) kann als Pionierart nur Lücken in der Grasnarbe (während der früheren Beweidung hauptsächlich durch Betritt entstanden) besetzen. Als Art offener Gebirgsstandorte ist sie an anthropogen waldfreien Standorten nach dem Ende der extensiven Weidenutzung von der Verdrängung durch Gehölze bedroht, sie kann nur durch gezieltes Biotopmanagement erhalten werden. Die Verbuschung wird an offenen Stellen der Grasnarbe durch *Pinus sylvestris* eingeleitet, in den geschlossenen Rasen keimen neben *Carpinus betulus* v.a. Sträucher wie *Prunus spinosa*, *Rosa* spec., an feuchteren Stellen auch *Viburnum opulus*.

---

[1] Dominante und subdominante Arten in Fettdruck.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Die Ackerwildkrautgesellschaften der weniger stark geneigten Hanglagen (**Caucalido-Scandicetum**) beherbergen noch manche heute schon sehr seltene "thermophile", kalkliebende Arten wie

Caucalis daucoides
Adonis aestivalis
Valerianella dentata
Odontites verna
Camelina microcarpa subsp. *sylvestris*
Stachys annua
Allium rotundum
Alectorolophus glaber
Galium tricornutum
Anagallis caerulea
Conringia orientalis
Neslia paniculata
Agrostemma githago
Avena fatua u.a.

Viele dieser "Unkräuter" haben etwa gleich schwere Samen wie die alten Getreidesorten. Sie wurden mit dem früher nur schlecht gereinigten Saatgut jedes Jahr neu ausgesät. Nur wenige wie z.B. *Avena fatua* sind an die Herbizidanwendung angepaßt und können sich heute ausbreiten.

Fahrt: Klomów – Miechów - Slomniki - Iwanowice - Skala - Ojców National Park (Ojcowski Park Narodowy).

Mit dem Ojców National Park, ca. 22 km NNW Kraków im Małopolska Hochland gelegen, wurde der epigenetischen Durchbruch des Pradnik-Flusses durch einen Teil dieser Hochebene, das Krakauer Jura-Hochland (Jura Krakowska), unter Schutz gestellt. Die Höhenerstreckung des heute noch zu einem großen Teil bewaldeten Gebietes reicht von etwa 300 m im Talboden bis 478 m.

Die aktuelle Vegetation des 1956 errichteten Nationalparks wurde von MEDWECKA-KORNAS in den Jahren 1958–1961 kartiert. Das Gebiet ist gut erforscht, in jüngster Zeit wurden auch Langzeitbeobachtungen publiziert (MEDWECKA-KORNAS 1991; KORNAS & DUBIEL 1991).

Exkursionsverlauf: Querung eines kleinen Teiles der Hochfläche SSW des Parkplatzes Zlota Góra mit Pino-Querceten - Abstieg durch den SW geneigten Steilhang ins Tal der Saspowska, einem westlichen Zubringer des Pradnik - im Talboden Richtung E (Haupttal) und dort ca. 1 km nach N zum Parkplatz in Ojców.

Die mit Löß überdeckten Jurakalke tragen in Plateaulagen (400-420 m) tiefgründige, bindige (entkalkte) Böden (Parabraunerden, podsologe Braunerden?) auf denen die ***Abies alba*-Variante** des **Pino-Quercetum** stockt. Über weniger tiefgründigen Lößablagerungen ist die *Fagus sylvatica*-Variante anzutreffen. *Abies alba* leidet stark unter den gewaltigen SO_2- und NO_2-Immissionen aus dem Industriekomplex von Nova Huta, was u.a auch dadurch als erwiesen gelten kann, weil die gegen Trockenheit (Sommer1982, 1983 und 1984) und kalte Winter (1986/87) weniger empfindlichen Arten wie *Pinus sylvestris* noch stärker gelitten haben als *Abies alba* (MEDWECKA-KORNAS & GAWRONSKI 1990).

Artenliste eines Mosaikstandortes der Abies alba-Variante des Pino-Quercetum (440-420m):

B: *Pinus sylvestris*
Quercus petraea
Abies alba
S: *Abies alba*
K: Ch Pino-Quercet. (lokal):
Hieracium laevigatum
Luzula luzuloides
[Veronica officinalis]
Vaccinio-Piceetalia-Arten:
Vaccinium myrtillus
[Lycopodium annotin.]
[Orthilia secunda]
(Polytrichum formosum)
Fagetalia-Arten:
Melica nutans
Impatiens noli-tangere
Festuca gigantea
Lamiastrum galeobdol.
Atrichium undulatum
Atropetalia-Arten:
Senecio ovatus
Rubus idaeaus

(Subdominante Arten in Fettdruck. In eckige Klammern gesetzte Arten sind aus Dauerbeobachtungsflächen in den vergangenen 30 Jahren gänzlich verschwundenen, die in runden Klammern stark zurückgegangen.)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Die Übergänge von den Plateaulagen zu den steil geneigten Oberhängen sind durch buchenreiche Varianten (***Fagus sylvatica*-Variante des Pino-Quercetum luzuletosum**) gekennzeichnet:[2]

B: *Pinus sylvestris*
Fagus sylvatica
Quercus petraea
Abies alba

K: Vaccinio-Piceetalia-Arten
Luzula luzuloides
Vaccinium myrtillus
Melampyrum pratense subsp. *vulgatum*

Fagetalia-(*Fagion-)Arten
**Actaea spicata*
Hepatica triloba
Viola reichenbachiana
Asarum europaeum s.str
**Galium odoratum*
**Fagus sylvatica*
Acer pseudoplatanus. (Slg.)

Begleiter:
Impatiens parviflora
Maianthemum bifolium
Mycelis muralis

Nitrophyten:
Sambucus nigra
Rubus idaea
Rubus spec.

Der Abstieg durch die SW-exponierten Steilhänge mit Rendzinen führt durch **Tilio-Carpineten** in den Talboden "Dolina Saspowska" (MEDWECKA-KORNAS 1962: 67).

Unvollständige Artenliste:

B: *Carpinus betulus*
Fagus sylvatica
Ulmus scabra
Fraxinus excelsior

S: *Ribes alpinum*
Euonymus verrucosa
Sambucus racemosa

K: Ch.Tilio-Carpinetum:
Aconitum moldavicum (lokal)
Carex pilosa
Galium schultesii

Fagetalia:
Brachypodium sylvatic.
Sanicula europaea
Paris quadrifolia
Galium odoratum
Melica nutans
Geranium phaeum
Galeobdolon montanum
Pulmonaria obscura
Lathyrus vernus
Geum urbanum
Geranium robertianum

Begleiter:
Dryopteris filix-mas
Stachys sylvatica
Actaea spicata
Poa nemoralis

Das Tal der Saspówka zeigt heute noch ein schönes Mosaik aus Fragmenten von Auwäldern aus dem Verband Alno-Padion (*Fraxinus excelsior, Salix fragilis, Alnus glutinosa, Scrophularia umbrosa)*, anthropogenen Mähwiesen aus der Klasse Molinio-Arrhenatheretea, deren "Degenerationsstadien" zu Hochstaudenfluren mit *Geranium palustre, Lysimachia vulgaris, Cirsium oleraceum, Cirsium rivulare* und deren Bastarden, *Scrophularia umbrosa, Galium rivale, Omphalodes scorpioides, Euonymus europaea, Prunus padus...*, und Naßwiesen aus dem Magnocaricion- und Calthion-Verband.

Die "Versaumung" mit hochwüchsigen Stauden stellt in den Feucht- und Naßwiesen-Beständen ein großes Problem für die Parkverwaltung dar. Wiederholungsaufnahmen aus dem Jahr 1988 zeigten auf nur mehr unregelmäßig gemähten Flächen ohne Abtransport des Mähgutes sowie auf gänzlich der Nutzung entzogenen Parzellen gegenüber Originalaufnahmen aus den Jahren 1959-1961 eindeutige Trends:

- Artenverarmung
- Artenverschiebung zu nährstoffbedürftigeren Hochstauden.

---

[2] Fagion-Arten sind mit * gekennzeichnet

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Diese Trends sind einerseits auf die Düngewirkung des Bestandesabfalls (Schätzungen liegen bei 5–8 t/ha/Jahr) und anderseits auf den Lichtmangel für niedrigwüchsigere Arten zurückzuführen (KORNAS & DUBIEL 1991).

Der Weg das Saspowska-Tal auswärts führt zuletzt durch einen engen Talabschnitt, wo das Dentario glandulosae-Fagetum im Unterhangbereich die N-Hänge begleitet und vereinzelt kleinflächig Schluchtwälder vom Typ des **Phyllitido-Aceretum** – v.a. an der Einmündung von Seitengräben – eingestreut sind. Spuren des Bibers zeigen, daß geeignetes Management des Besucherstroms vorausgesetzt - auch in der Nähe von Großstädten die Erhaltung selten gewordener Säugetiere möglich ist.

Die Trockenvegetation über flachgründigen Rendzinen (Festucetum pallentis, Origano-Brachypodietum) auf den W-exponierten Jurafelsköpfen und die damit verzahnten Buschgesellchaften konnten wir aus Zeitmangel leider nur aus einiger Entfernung sehen.

Die Holzgebäude und das jetzige Nationalparkzentrum stammen aus der Zeit vor dem 1. Weltkrieg und dienten dem Fremdenverkehr. Zur damaligen Zeit wurde Ojców von den Warschauern als Kurort genutzt. Nicht weit südlich der heutigen Nationalparkgrenze verlief die damalige Grenze zwischen dem russisch okkupierten Polen und dem österreichischen Galizien.

Rückfahrt: Ojców-Kraków

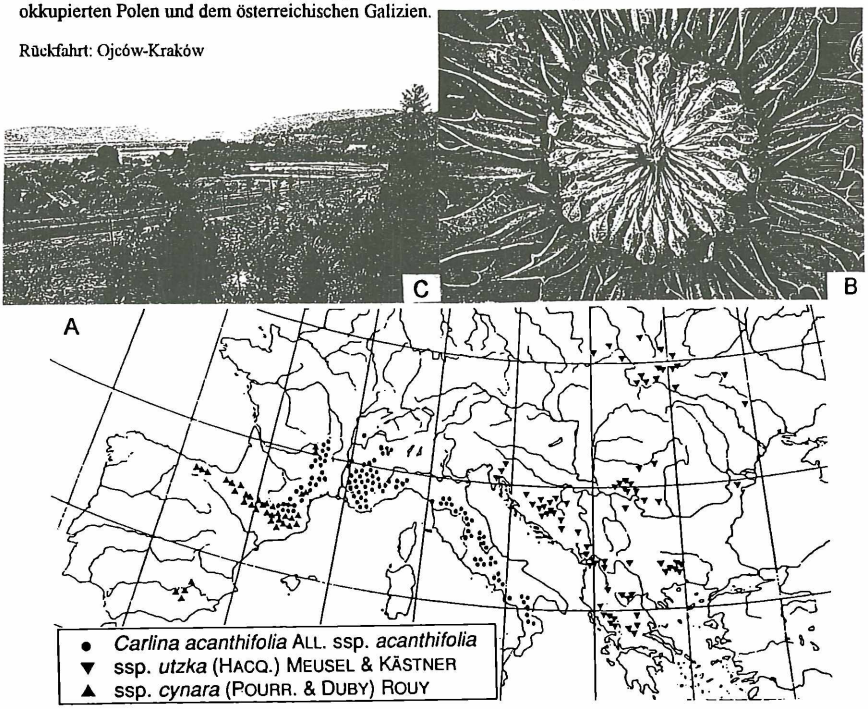


Abb. 2: *Carlina acanthifolia* ALL. subsp. *utzka* /HACQ.)MEUSEL & KÄSTNER.
A: Verbreitungskarte; B: Rosette; C: Foto vom Standort bei Miechow (alle aus MEUSEL & KÄSTNER 1994).

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Donnerstag, 8. Juli 1993

Fahrt: Kraków – Myslenice – Rabka - Novy Targ - Zakopane

Wir verlassen Kraków und das Weichsel-(Wysła)Tal Richtung Süden und gelangen bald in die zwischen 300 und 600 m Höhe gelegene Hügelzone der Tatra-Vorberge (Pogorze Karpackie) aus basalem Flysch, darüberlagernden Kalkgesteinen mit einer Lößdecke. Die potentiell-natürliche Vegetation wären, je nach Hanglage standörtlich nach dem Wasserhaushalt differenzierte Subassoziationen des Tilio-Carpinetum und des Pino-Quercetum. Die Nadelhölzer (*Pinus sylvestris* und gepflanzte *Picea abies*) sind v. a. durch die hohe Schwefeldioxid-Belastung größtenteils abgestorben.

Eine Besonderheit stellen die Querco-Carpineten im Schutzgebiet von Mogilany dar, charakterisiert durch die nordöstlichsten Vorkommen von *Hacquetia epipactis* mit ihrer illyrisch-westkarpatischen Verbreitung.

Diese kollinen und submontanen Wälder sind größtenteils schon in den vergangenen Jahrhunderten durch Mähwiesen (**Arrhenatheretum elatioris**) ersetzt worden, wobei die nassen Standorte Beständen des Cirsietum rivularis, des Cirsio-Polygonetum seltener auch des Molinietum vorbehalten blieben.

In Lagen über 500/600 m schließt hier das Dentario glandulosae-Fagetum (Fagetum carpaticum) als potentiell-natürliche Vegetation an.

Entlang der Bäche und Flüsse wie hier entlang der Rabka breiten sich Neophyten wie *Heracleum mantegazzianum, H. soznovskii, Impatiens glandulifera* und *Fallopia japonica* (Reynoutria japonica) rasch aus. Die Flußufer- und Auenwälder sind durch die Karpaten-Endemiten *Symphytum cordatum* und *Petasites kablikianus* charakterisiert. *Matteuccia struthiopteris*, eine in den Ostalpen in Grauerlenauen oft dominant vorkommende Art, ist hier vom Aussterben bedroht.

Kurz vor Rabka zweigen wir auf eine Nebenstraße ab, die uns durch die Podhale-Depression, ein aktuelles tektonisches Senkungsfeld der Beskidy-Kette, Richtung Chochołów führt. Die ebenen, tiefsten Lagen sind von quartären Sedimenten erfüllt, große Flächen waren früher Fichten-Kiefern-Hochmoore. Nach der Entwässerung fast der gesamten Hochmoorflächen sind an deren Stelle **Cirsietum rivularis** an feuchteren Standorten und **Gladiolo-Agrostidetum tenuis** anzutreffen. Letztere eine sehr artenreiche Gesellschaft mit bis zu 60 Arten/Aufnahme.

Entlang des Schwarzen Dunajec (Czarny Dunajec) sind stellenweise noch schmale Streifen Grauerlenauwaldes erhalten, dazwischen auch kleinflächig **Salici-Populetum** und Pionierstadien auf kleinen Inseln mit *Agrostis stolonifera* bzw. *Salix purpurea, Myrica germanica, Epilobium dodonaei* u.a.

Chochołów (etwa 750 m) überraschte uns dann mit einem Ensemble von originalen Holzbauernhäusern, die mit der Giebelseite zur Straße stehen. Die spitzwinkeligen Dächer sind zumindest z.T. noch mit Holzschindeln gedeckt. Da uns die Häuser wegen des hellen Holzes einen neuen (nachgebauten) Eindruck erweckten, wurde auf unsere Nachfrage erklärt, daß die Häuser jeden Mai mit Seifenlauge gewaschen würden. Auf die Inneneinrichtung der wie bei den alpinen Haustypen sehr niedrigen Stuben konnten wir nur einen sehr flüchtigen Blick werfen, da sonst das Tagesprogramm hätte gekürzt werden müssen. Da die Häuser bewohnt sind, waren keine offenen Feuerstellen mehr anzutreffen, sondern gemauerte Herde, Hinterglasmalerei als Wandschmuck hat uns wieder einigermaßen überrascht.

Auch die Einfahrt nach Zakopane von W führte uns vorbei an der ältesten Holzkirche der Umgebung, durch Stadtviertel mit alter originaler Architektur und Villen im Tatra-Stil.

Durch großteils edaphisch bedingte Fichtenwälder der unteren Montanstufe (**Plagiothecio-Piceetum**) fuhren wir Richtung E in die Östliche Hohe Tatra (Tatry Wysokie). Das Białka-Tal (Dolina Białka)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

bildet hier die Grenze zur Slowakei. Am Parkplatz Łysa Polana in etwa 980 m wurde der Bus zurückgelassen, wir wanderten Richtung S zum Morskie Oko.

Die schon vom Parkplatz gut sichtbaren SE-exponierten Dolomitfelswände am linken Białka-Ufer beherbergen eine streng geschützte Reliktvegetation. Auf dem Plateau siedeln über Rendzinen Rotföhrenbestände mit dominantem *Calamagrostis varia* (**Calamagrostio variae-Pinetum sylvestris ?)** die steileren Hanglagen werden von Rasengesellschaften (**Carici-Festucetum tatrae**) eingenommen:[3]

Sorbus aria
Rubus saxatilis
Calamagrostis varia
**Carex montana*
**Polygonatum officinale*
Centaurea alpestris
**Campanula glomerata*
**Convallaria majalis* u.a.

Die grobschotterig bis sandigen Alluvionen der Bialka besiedelt das **Caltho-Alnetum incanae.** Die etwa 10 m hohe Baumschicht aus *Alnus incana* mit einzelnen Fichten läßt noch genügend Licht durch ihr Kronendach für eine artenreiche Krautschicht.

B: *Alnus incana*
Picea abies
S: *Picea abies*
K: Ch (Caltho-Alnetum):
Caltha palustris subsp. *laeta*
Petasites kablikianus
Alno-Padion (Alnion incanae):
Chaerophyllum hirsutum
Aegopodium podagraria
Stellaria nemorum
Poa trivialis
Acer pseudoplatanus
Crepis paludosa
Vaccinio-Piceion:
Oxalis acetosella
Picea abies
Begleiter:
Deschampsia cespitosa
Rubus idaeus
Senecio cf. *ovatus*
Hypericum maculatum
Senecio subalpinus
Leucanthemum rotundifolium
Digitalis grandiflora
Arrhenatherum elatius
Fragaria vesca
Cruciata glabra
Aconitum firmum

Auf nährstoffreichen Böden kommen u.a. noch *Valeriana simplicifolia, Dactylorhiza fuchsii* dazu.

Der Fußmarsch auf der asphaltierten Straße, die heute nur mehr von Pferdewagen benutzt werden darf, führt durch artenarme Fichten-(Tannen-)wälder (**Plagiothecio-Piceetum tatricum**) über kristallinen Gesteinen. Auf frischen Standorten dominiert *Calamagrostis villosa*, weitere Arten: *Luzula sylvatica, Circaea alpina, Gentiana asclepiadea, Petasites albus, Vaccinium myrtillus, Athyrium filix-femina, Dryopteris dilatata, Senecio ovatus,* seltener *Prenanthes purpurea, Oxalis acetosella, Lonicera nigra* u.a.

Die Straße quert das hier schön ausgebildete Hängetal der Dolina Roztoki mit einer Brücke. Die Steilstufe von etwa 80 m, entstanden durch die glaziale Übertiefung des Haupttales (Dolina Białki), überwindet der Potok Roztoka mit schönen Wasserfällen.

---

[3] dominante Arten sind durch Fettdruck hervorgehoben, thermophile Arten sind mit einem * gekennzeichnet

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Der Standort bietet freie Sicht gegen SW, wo an den Hängen des Woloszyn die großen Lawinenbahnen und die ersten reliktischen Bestände von *Pinus cembra* und *Larix decidua* an der Waldgrenze zu sehen sind.

Das nun folgende steilere Wegstück durch das Rybi Potok Tal (Dolina Rybiego Potoku) bis zum See Morskie Oko ist rasch überwunden. Am Wegrand sind nun neben *Salix caprea* auch *Salix silesiaca* (eindeutig an den im Austrieb roten Blättern zu erkennnen) und deren Bastarde zu finden. In kleinen Wiesenresten (wohl dem Nardion zuzurechnen) finden sich kleine, erst jüngst für die Tatra neu entdeckte Standorte des subatlantisch verbreiteten *Galium saxatile*, das im Gebiet nur auf äußerst nährstoffarmen, kalkfreien Substraten vorkommt. Das Vorkommen von *Linnaea borealis* - eine der beiden bekannten Fundorte dieses Glazialreliktes in der Tatra - auf kristallinen Moränenblöcken haben wir aufgrund eines genügend großen Angebotes an Endemiten, das uns noch erwartet, nicht besucht.

Der Platz vor der Hütte, die auf der den See aufstauenden bis 20 m hohen Endmoräne liegt, bietet Platz für unsere Mittagsrast. Dabei konnten wir einen Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) im Geäst der Ebereschen beobachten. Er hat sich aber aufgrund des massiven Touristenangebotes aufs Betteln verlegt, anstatt seiner Aufgabe, für die Verjüngung der Zirbe zu sorgen, nachzukommen.

Die Umrundung des Sees machte uns mit der Vegetation an der oberen Waldgrenze (hier klimatisch bei etwa 1650 m gelegen, orographisch bis etwa 1400 herabgedrückt) bekannt. Die vom Gletscher geformte Mulde ist an den Unterhängen durchwegs durch Hangschutt, Schuttkegel oder grobes Blockmaterial verkleidet, anstehendes Felsmaterial ist erst oberhalb etwa 1600 m anzutreffen Die Standortsdifferenzierung auf den durchwegs feinerdearmen Rankern (in optimalen Fällen Braunerde-Rankern) erfolgt durch unterschiedlichen Wasserhaushalt in den durch den eher geringen Gehalt an Feinmaterial gekennzeichneten Sedimenten.

Die WNW-exponierten unteren Hangteile (bis etwa 1600/1650 m) des Zabi Szczyt (2259m) zeigen ein schönes Mosaik aus **Plagiothecio-Piceetum excelsae** (geringe Flächenanteile auf beruhigten Böden, z.T mit einzelnen *Pinus cembra*, die als Fragmente des **Cembro-Piceetum** gedeutet werden können) und edaphisch bedingt von **Pinetum mugi carpaticum silicicolum** bzw. **Vaccinietum myrtilli** besiedelten Schuttflächen. Das oberhalb etwa 1600 m einsetzende **Calamagrostidetum villosae tatricum** reicht nur in einzelnen Lawinenbahnen an der W-Seite des Sees bis fast ans Ufer (ca. 1400 m) herab, **Oreochloo distichae-Juncetum trifidi** und **Luzuletum spadiceae** sind auf die subalpin/alpine Stufe beschränkt. Die Fragen der Wald- und Baumgrenze werden im Zusammenhang mit den Beobachtungen in der Dolina Suchej Wody am 9.7.1993 eingehender diskutiert.

Kleinere Flächen mit besseren Wasserhaushaltsverhältnissen (gefestigte Schutthalde) tragen Hochstaudenvegetation (**Adenostyletum alliariae, Aconitetum firmae, Athyrietum alpestris**) mit:

Angelica archangelica	*Veratrum album*	*Geranium sylvaticum*
Ranunculus platanifolius	*Rubus idaeus*	*Rumex alpestris*
Aconitum firmum	*Gentiana asclepiadea*	*Streptopus amplexifolius*
Athyrium alpestre	*Geum montanum*	*Alchemilla vulgaris* u.a.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Randlich kommen schon Elemente des Pinetum mughi bzw.des Plagiothecio-Piceetum hinzu:

Picea abies
Pinus mugo
Salix silesiaca
Salix hastata
Rosa pendulina
Betula carpatica
Luzula luzuloides
Avenella flexuosa
Gentiana asclepiadea

An kleinen Hangwasserzuflüssen zum See sind Quellfluren mit

Cardamine amara subsp. *opizii*
Epilobium alsinifolium
Caltha laeta
Viola biflora
Silene pusilla
Polygonum bistorta
Stellaria nemorum
Philonotis fontana u.a. Moose aus dem Cratoneurion-Verband

anzutreffen.

Am S-Ufer des Sees analysierten wir noch das Vegetationsmosaik aus Hochstauden, kleinflächigen Zwergstrauchbeständen und kleinsten Rasenpionierstadien im unteren, beruhigten Teil eines rezenten Schuttkegels. Von oberhalb nachgeliefertes mylonitisches Material sorgt für basenreicheres Substrat, das auch kalkholden Arten(*) die Existenz ermöglicht. Die Hochstauden

Angelica archangelica
Aconitum firmum
Adenostyles alliariae
Solidago virgaurea subsp. *minuta*
Senecio subalpinus
Doronicum clusii
Gentiana asclepiadea
Leucanthemum waldsteinii (Pan-karpat.)

Sträucher und Zwergsträucher **des Empetro-Vaccinietum myrtilli**

Salix silesiaca
Salix hastata
Vaccinium myrtillus
Vaccinium gaultherioides
Salix kitaibeliana

wurzeln in den Spalten zwischen den meist großen Blöcken, wo sowohl feineres, grusiges Material als auch Hangwasser vorhanden sind.

Neben Grobschuttbesiedlern wie *Oxyria digyna* sind an Stellen mit feinerem Schutt mosaikartig auch Elemente der subalpinen Rasen anzutreffen:

Phleum rhaeticum
Calamagrostis villosa
**Carex sempervirens*
Veroniac alpina
Homogyne alpina
Campanula alpina
**Galium anisophyllum*
**Bellidiastrum michelii*
Campanula polymorpha (Pan-karpat.)
Soldanella carpatica (W.-karpat.)
**Bartschia alpina*
Cerastium tatrae (W.-karp)
Rhinanthus spec.
Valeriana tripteris

Flachgründige Stellen sind sehr lückig besiedelt (*Agrostis rupestris, Silene acaulis* subsp. *norica*).

Der See selbst - mit seinen fast 35 ha Fläche der größte der Tatra-Seen - ist an seiner tiefsten Stelle 51 m tief und an durchschnittlich 195 Tagen des Jahres mit Eis bedeckt. Die

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

steilen, größtenteils von Blockschuttmaterial gebildeten Ufer ermöglichen nicht die Ausbildung einer Verlandungsvegetation.

Die für den Rückweg "aufgesparten" Moore zwischen den Moränenwällen am N-Ende des Morskie Oko mit Caricetum rostratae, Caricetum fuscae, Trichophoretum konnten aus Zeitgründen leider nicht mehr besucht werden.

Das Ordnen der Beobachtungen des Nachmittags auf dem Rückweg vergegenwärtigte die auffallenden Unterschiede zur subalpin-alpinen Höhenstufe in den Ostalpen:

- Die relativ tief liegende Waldgrenze (1650 m), die orographisch z.T. noch bis auf etwa 1400 m gedrückt ist

  Das völlige Fehlen von *Alnus alnobetula* (A. viridis) und *Rhododendron ferrugineum* im Krummholz- und Zwergstrauchgürtel, deren Standorte von Gesellschaften des Verbandes **Adenostylion alliariae** bzw. **Calamagrostion** eingenommen werden.

  Der Reichtum an Seen: In der Hohen Tatra sind auf etwa 130 km^2 rund 70 Karseen zwischen 1400 und 2300 m zu finden - eine Dichte, die kaum anderswo erreicht werden dürfte. Die Ausbildung von Treppenkaren wie auch im Fall Czarny Staw (1580 m) und Morskie Oko (1393 m) ist keine Seltenheit.

  Die Kürze der Gletscher ist nur mit den Gebirgen am Ostrand der Alpen (z.B. Koralpe) zu vergleichen (maximal 14 km in der Hohen Tatra zum Zeitpunkt des Eishöchststandes). Die Eismächtigkeit wird mit 100 bis 230 m angegeben.

  Bisher nur drei Glaziale (Mindel, Riß und Würm) nachgewiesen.

Auch die enorme Belastung dieser so sensiblen Vegetation entlang der Pfade durch die Hundertschaften von Bergwanderern fällt auf, noch mehr allerdings die erstaunliche Disziplin der Alpinisten und Schüler, die weder die bezeichneten Wege verlassen noch sich an der für sie sicher seltenen Vegetation bedienen.

Den Abschluß des Tages bildete das gemeinsame Abendessen im Haus "Pod Jedlami", das im späten 19. Jh. von Stanislaw Witkiewicz (sen.) im typischen Tatra-Stil erbaut wurde.

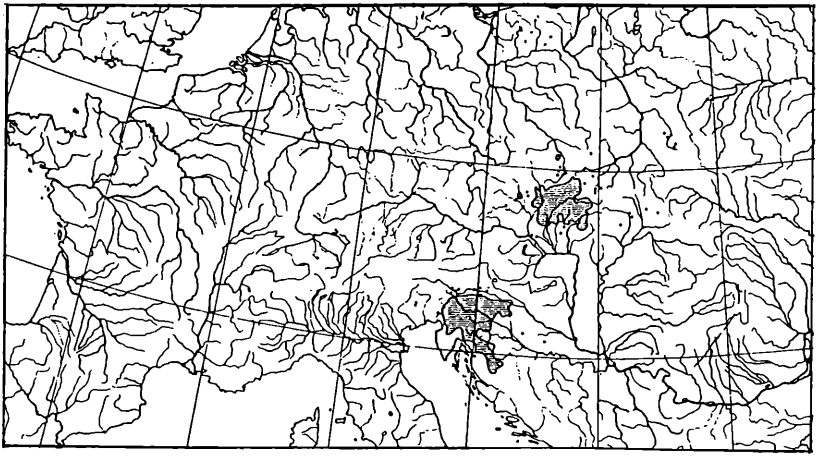


Abb. 3: Arealkarte von *Hacquetia epipactis* (SCOP.)DC. (aus MEUSEL, JÄGER, WEINERT 1978).

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Freitag, 9. Juli 1993

"Mikro-Busse" und Taxis brachten uns am Morgen nach Kuznice zur Talstation (1020 m) der Kabinenbahn auf den Kasprowy Wierch in der Westlichen Hohen Tatra (Tatry Zachodnie). An der Talstation angekommen, glaubten wir nicht, trotz vorheriger Anmeldung vor dem Nachmittag befördert zu werden, denn es warteten bereits Hunderte von Wanderern zwischen 5 und 80 Jahren auf die Beförderung. Dank Zbyzek, unserem Organisator und lokalen Führer, mußten wir uns nicht in die mehr als hundert Meter lange Warteschlange einreihen.

Die Auffahrt bot uns einerseits einen grandiosen Überblick auf den Ort Zakopane, das Podhale Hügelland, das Becken von Novy Targ und die Beskid-Wysopowy im Hintergrund, anderseits die Möglichkeit, die Höhenstufen und Vegetationsabfolge in wenigen Minuten Revue passieren zu lassen.

Schon an den Verwitterungsformen der nicht bewaldeten Flächen war zu erkennen, daß in den unteren Hangteilen (bis etwa 1400 m) mesozoische Kalke und Dolomite anstehen. Die ursprünglich darauf stockenden Buchen-Tannenwälder (**Dentario glandulosae-Fagetum**) waren im 17. und 18. Jahrhundert für Zwecke der Metallverhüttung gerodet worden. An deren Stelle breiten sich heute sekundären Fichtenwälder aus. Ab etwa 1200/1250 m treten dann über Kalken natürliche (hochmontane) Fichtenwälder (**Polysticho-Piceetum**), über sauren kristallinen Gesteinen die schon bekannten **Plagiothecio-Piceeten** auf. Vor allem gegen die obere Waldgrenze hin sind die großen Schäden durch Immissionen (pH-Werte des Regenwassers bis 2), die großteils aus den Industrierevieren Schlesiens stammen, an den stark aufgelichteten Kronen sichtbar. Die Auflockerung des geschlossenen Waldes zwischen 1500 und 1600 m, der Übergang zu Latschen- und Zwergstrauchgebüschen im Wechsel mit Weiderasen (aus dem Nardion-Verband) prägen die subalpine Stufe. Die Bergstation selbst (1971 m) liegt schon in der alpinen Rasenstufe.

Am ca. 25–30° geneigten N-Hang des Beskid sind zwischen 1950 und 2000 m über grusig verwitterten Graniten bzw. Granodioriten geschlossene Rasen ausgebildet, dazwischen in feuchteren Mulden auch Schneetälchenvegetation. Flachere Rinnen mit tiefergründigen Bodenprofilen und besserer Wasserversorgung werden von *Calamagrostis villosa* dominiert. PAWLOWSKI & al. 1928 stufen die hier angeführten Gesellschaften als Entwicklungsstadien zu den geschlossenen Rasen des **Oreochloo disticho-Juncetum trifidi.** Ein. Das Rankerprofil [A–(AC)–Cv–C] des folgenden Bestandes zeigt deutliche Podsolierungstendenz. Die Vegetation sei mit folgender Artenliste belegt:[4]

Ch (Oreochloo-Juncet.):
Juncus trifidus
Hieracium alpinum agg.
Pulsatilla alba
(*Avenochloa versicolor*)
VCh.Caricion curvulae:
Festuca supina
Oreochloa disticha
(SZAFER & al. 1927, Tab 5)
Campanula alpina
(*Senecio carniolicus*)
OCh. Caricetalia:
Agrostis rupestris
Begleiter:
Doronicum clusii
Homogyne alpina
(*Carex sempervirens*)
Leucanthemopsis alpina
Ranunculus pseudomontanus
(R.alpestris agg.)
Potentilla aurea
Ligusticum mutellina
Primula minima
Thamnolia vermicularis

[4] subdominante Arten durch Fettdruck hervorgehoben

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Die nahe der Seilbahn-Bergstation gelegenen Hänge sind im Winter stark von Wintersportlern frequentiert. Das häufige Auftreten von synanthropen Arten aus Tieflagen (*Poa annua, Capsella bursa-pastoris, Plantago major, Urtica dioica* u.a.) und Hangpartien mit erodierter Rasennarbe, in denen *Luzula spadicea* dominiert, charakterisieren diese übernutzten Flächen des Nationalparks. Obwohl neben *Luzula spadicea* sowohl weitere Kennarten (*Doronicum clusii, Sedum alpestre*) als auch Kennarten des Androsacion alpinae (*Poa laxa*) und der Salicetalia herbaceae (*Salix herbacea*) sowie einige Begleiter (*Homogyne alpina, Geum montanum, Leucanthemopsis alpina*) mit geringen Abundanzwerten vorkommen, können die äußerst artenarmen Bestände nicht dem **Luzuletum spadiceae** zugeordnet werden, sie stellen vielmehr ein Dauerstadium dar - die optimale Vegetation, solange die regelmäßige Belastung vor allem im Spätwinter anhält.

Vorbei am Gipfel des Beskid (2012 m) ließen wir Schneetälchen (mit *Salix herbacea, Sadum alpestre, Ligusticum mutellina, Geum montanum* u.a.) und seichte, steile Rinnen mit Calamagrostietum villosae links liegen und strebten dem Liliowe-Paß [Laliové sedlo (slovak.), Przelecz Liliowe (poln.)] zu, der die Grenze zwischen Westlicher und Hoher Tatra bildet. Anstehender Kalkfels und (stellenweise entkalkte?) Braunerden ermöglichen eine artenreiche Vegetation. Unser Enthusiasmus ließ uns völlig vergessen, daß die Kammlinie die Staatsgrenze zur Slowakei bildet. Ein Grenzorgan, offenbar in Erwartung einer germanischen Invasion, machte uns auf diesen Umstand aufmerksam. Wieder einmal eine Situation, die ohne eine sprachkundige Führung peinlich hätte enden können.

Die folgende, im wahrsten Sinne des Wortes "begrenzte" Artenliste soll einen Eindruck vom vielfältigen Vegetationsmosaik bieten.

Nur an felsigen oder sehr flachgründigen Stellen finden sich die kalksteten oder kalkholden Arten des **Caricetum firmae (Salicetum reticulatae)**:

Carex firma	*Saxifraga paniculata*	*Salix reticulata*
Silene acaulis	*Saxifraga wahlenbergii* (End. W-Karp.)	

Tiefgründigere, stärker humose Böden ermöglichen Hochgrasvegetation, in der kalkstete Arten mit Elementen, die für saure Substrate charakteristisch sind, mosaikartig zusammen auftreten:

Ch: Festuco versicol.-Seslerietum tatrae	*Hedysarum hedysaroides*	*Salix alpina*
Festuca varia subsp. *versicolor*	**OCh: Seslerietalia**	*Bartschia alpina*
	Galium anisophyllum	

Neben diesen kalksteten bis kalkholden Arten (*Pedicularis oederi, Gentiana verna, Arabis alpina, Saxifraga paniculata*) finden sich weitere, die zumindest in der Tatra auch über Mischgesteinen sowie über Granodiorit (der sowohl in den Hornblenden als auch in den Plagioklasen einen gewissen Ca-gehalt aufweist) auftreten:

Carex sempervirens	*Salix retusa* subsp. *kitaibeliana*	*Persicaria vivipara*
Soldanella carpatica		*Lloydia serotina*

und schließlich Zeiger silikatischer Böden bzw. saurer Humusauflagen:

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Homogyna alpina
Oreochloa disticha
Ranunculus pseudomontanus
Minuartia sedoides

Schon PAWŁOWSI & al. 1927 publizierten Aufnahmen von "Mischassoziationen" aus der Westlichen Tatra (Czerwone Wierch) mit allen Übergängen "deren Anfangsglieder nur wenige *Distichetum*-Charakterarten enthalten, während dieselben in den Endgliedern in den Vordergrund rücken" Daß diese Bestände kein kleinräumiges Mosaik darstellen, konnte an der Verteilung von kalkholden Arten und Sauerbodenzeigern in der Aufnahmefläche leicht festgestellt werden. "Sie [die Charakter-Arten des Trifidi-Distichetum = Oreochloo distichae-Juncetum trifidi] waren alle mit den Kalkpflanzen derart untermischt, daß das ganze unmöglich als ein[e] Vegetationsmosik, ein Assoziationskomplex, betrachtet werden konnte." (PAWLOWSKI & al. 1927: 99).

Die leichter verwitternden Kreidekalke und -Mergel auf dem Liliowe-Paß liefern tiefgründige, humose Böden, die basenreich aber je nach Lage auch entkalkt sein können. Kalkholde Arten kommen auf solchen Standorten gemeinsam mit Säurezeigern als auch mit Arten vor, die sich gegenüber dem Ca-Gehalt im Boden indifferent verhalten.

An feuchteren Stellen, wie z.B. Mulden am Fuße kleinerer Felsen reicht die Speicherkapazität des Bodens (zusammen mit dem Schneeschutz im Winter) für das Vorkommen von Hochstauden (*Aconitum firmum, Trollius europaeus* subsp. *transsylvanicus*) und Frische- und Feuchtezeigern wie *Viola biflora, Chrysosplenium alternifolium, Taraxacum* cf. *alpinum.*

Nach einer kurzen Mittagspause folgt der Abstieg nach N über den E-Hang des Uhrocie Kasprowe. Der Weg führt zuerst durch Zwergstrauchvegetation aus:

Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum
Anthoxanthum alpinum
Phleum rhaeticum
Poa vivipara
Festuca supina
Luzula luzulina
Nardus stricta
Geum montanum
Ligusticum mutellina
Homogyne alpina
Solidago virgaurea subsp. *minuta* u.a.

die bei entsprechender winterlicher Schneebedeckung bei etwa 1750 m von einem Mughetum-Weide-Mosaik abgelöst wird. Die bis in die 60-er Jahre starke Beweidung dieser Flächen ist heute eingestellt. Von 1650 m abwärts beteiligen sich, von den Latschen geschützt, auch Hochstauden und Farne am Aufbau der Vegetationsdecke: (*Solidago virgaurea* subsp. *minuta, Senecio hercynicus* [= S. nemorensis], *Epilobium angustifolium, Adenostyles alliariae, Athyrium distentifolium*).

In dieser Höhenlage treten auch die ersten Fichten-Gruppen auf, in exponierten Lagen oft in Form von Windfahnen. Die aktuelle Waldgrenze ist in der Dolina Gasienicowa stark durch die Windwirkung geprägt.

In die von *Rumex alpinus* dominierten **Lägerfluren** um die Hütte "Schronisko Murowaniec" mit *Epilobium alpestre, Urtica dioica, Senecio alpestris, Deschampsia cespitosa* ist in jüngster Zeit *Erysimum wahlenbergii,* ein Endemit der Belianske Tatry, eingewandert und zeigt Ausbreitungstendenzen.

Recht abrupt erfolgt der Gesteinswechsel zu triadischen Dolomiten. Der Weg führt uns an der Kopa Królowa Wielka (1534 m) vorbei zum Skupniow-Uplaz. Die vorbeiziehenden Menschenmassen erschweren das Botanisieren für kurze Zeit. Das Pflanzensammeln muß in

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Anbetracht der sich äußerst diszipliniert verhaltenden einheimischen Bevölkerung, die keine Blumen pflückt und nicht vom markierten Weg abweicht, trotz offizieller Erlaubnis vorübergehend unterbleiben. Die wenn auch nur entlang der Wege auftretenden Belastungen durch den Tourismus werden uns hier deutlich vor Augen geführt. Die Tatra ist die einzige Hochgebirgsregion Polens und die Auswirkungen auf die sehr sensible alpine Vegetation können nur durch diszipliniertes Verhalten der Alpintouristen in Grenzen gehalten werden.

Zu beiden Seiten des Weges ist die Kalkrasenvegetation nun recht typisch ausgebildet. Die lückigen Rasen des **Caricetum firmae** wirken an flachgründigen, erosionsgefährdeten Stellen stabilisierend. *Dryas octopetala* und *Carex firma* wirken schuttstauend. In den vorerst kleinen Polstern kommen

Crepis jaquinii
Androsace chamaejasme
Gentiana clusii
Gypsophila repens
Saxifraga caesia
Polygonum viviparum
Salix reticulata
Tofieldia calyculata u.a.

auf und leiten die Entwicklung zum geschlossenen Rasen ein.

Geschlossene Kalktreppenrasen (**Carici-Festucetum tatrae**) aus dem Verband Seslerion tatrae, verzahnt mit Mugetum bedecken die steilen N- und NE-Hänge der Kopa Królowa Wielka.

Die Rasen weisen noch Pionier-Arten (Elemente des Firmetum wie *Carex firma, Dryas octopetala, Salix reticulata, Saxifraga caesia*) auf, sind aber in ihrer optimalen Ausbildung ungleich artenreicher:

Ch.Ass.:
Carex sempervirens subsp. *tatrorum*
[*Festuca* subsp. *tatrae*]
Trisetum alpestre
Hieracium villosum
Begleiter:
Salix alpina
Tofieldia calyculata
Androsace chamaejasme
Gypsophila repens
Gentiana clusii
Bellidiastrum michelii
Carlina acaulis
Gymnadenia conopsea
Traunsteinera globosa
Leontopodium alpinum
Polygala brachyptera
Campanula polymorpha
Helianthemum grandiflorum
Gentiana verna
Lotus alpestris
Achillea millefolium
Senecio alpestris
Schwachsäurezeiger:
Polygonum viviparum
Botrychium lunaria
Luzula luzuloides
Galium anisophyllum u.a.

Die typische Dauergesellschaft ist auf felsige bzw. Schuttflächen (Kalk oder Dolomit) in der Waldstufe beschränkt. Die Entwicklung läuft meist ohne ein Buschstadium zur Waldgesellschaft (PAWLOWSI & al. 1927: 65).

Der N-Hang des Rückens wurde völlig abgeholzt (Metallverarbeitung) und stark beweidet. Aufgrund der Steilheit des Hanges ist die Erosionstätigkeit sehr stark und die natürliche Regeneration der Vegetation schreitet nur sehr langsam voran. Aus diesem Grund hat die Nationalparkdirektion in diesem Bereich ein Aufforstungsprojekt gestartet.

Der weitere Abstieg führt dann zuerst durch **Calamagrostio variae-Piceeten** in NW-Exposition über flachgründigen Böden über Kalkschutt, ab 1000 m abwärts dann durch Abieteten mit mächtigen alten Tannen. Sie erreichen Höhen bis über 25 Meter und BHD-

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Werte bis 80 cm. Die Kalke sind hier von roten, schweren Tonen unterlagert, die einen Quellhorizont bilden. Dies ist die Ursache für die Ausbildung schwerer Pseudogleye, in denen die Tanne gegenüber Buche und Fichte (hier nur gepflanzt) konkurrenzfähiger ist. Charakteristisch für die Krautschicht dieser eher artenarmen Bestände ist *Dryopteris pseudomas.*

Den Abschluß des Abends bildete die Musikdarbietung einer in originalen Trachten gekleideten Goralen-Musik mit Geige, verschiedenen Blasinstrumenten, Violoncello und Gesang am Lagerfeuer mit gebratenen Würsten und Tee. Damit konnten wir auch einen Eindruck von der Hirtenkultur der Hohen Tatra mitnehmen.

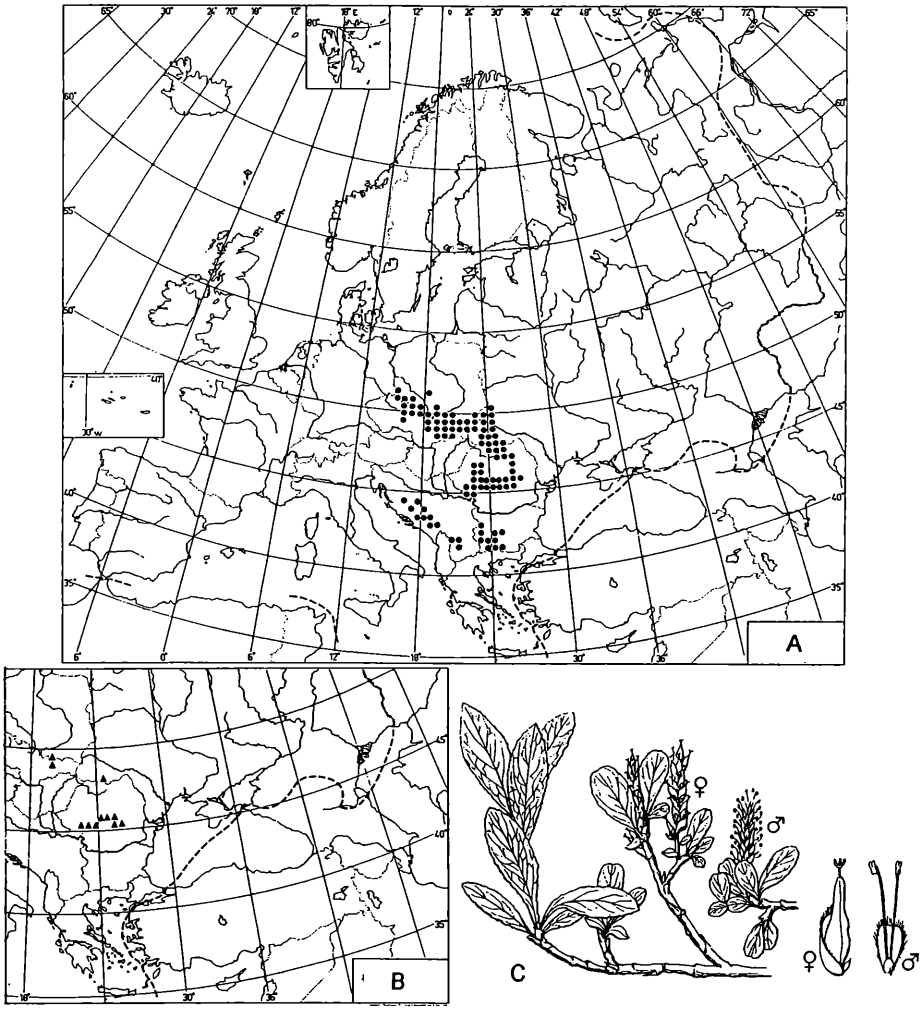


Abb. 4: Raster-Verbreitungskarten von A: *Salix silesiaca* WILLD.; B: *Salix kitaibeliana* WILLD. (beide aus JALAAS & SUOMINEN 1976, teilweise verändert); C: *Salix kitaibeliana* (aus DOSTÁL 1989).

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Samstag, 10. Juli 1993

Fahrt: Zakopane - Nowy Targ.

Im Nowotarska Beckens überwiegt die Nutzung des Grünlandes als zweischürige Mähwiese, die Düngung erfolgt ausschließlich durch Stalldünger. Güllewirtschaft konnte nirgends beobachtet werden. Die daneben geübte Weidewirtschaft nutzt etwa alle 3-4 Jahre dasselbe (für diesen Zweck gezäunte) Gelände. Aufgrund der Artengarnitur werden die Mähwiesen zum **Gladiolo-Agrostetum** (Trisetion-Verband) gerechnet.

Fahrt: Nowy Targ – Krosnica – Czorsztyn - Sromowce-Nizne.

Schon bald nach Nowy Targ tauchen im Osten die bis zu 500 m über den Talboden aufragenden Gipfel des mittleren Teiles der Kalk-Klippenzone auf, die sich über hunderte Kilometer vom slowakischen Podbranc im W (ca. 30 km W Nové Mesto) bis zum Laborec-Kessel im E erstreckt.

Knapp außerhalb der Grenzen des Pieniny-Nationalparks wurde noch in der Gierek-Ära mit dem Bau eines Laufkraftwerkes im Bereich der freien Fließstrecke des Dunajec begonnen, dann aber aus finanziellen Gründen wieder eingestellt. In der Solidarnosz-Periode war es eines der vieldiskutierten Natur- und Kulturschutzprojekte. Von der Straße sind aus dem fahrenden Bus die hohen Uferdämme zu sehen, die (ähnlich wie am slowakischen Ufer an der unteren March) mit Steinplatten ausgelegt sind. Der nicht gestaute Fluß hat ein z.T. noch sehr natürlich aussehendes Bett und fließt in mehrere Arme geteilt mit eingeschlossenen Schotterinseln. Vor ca. 3 Jahren hat man mit dem Weiterbau begonnen. Die Anlage sollte einerseits Strom erzeugen, der in den nahe gelegenen Großstädten dringend benötigt wird und umweltverschmutzende Kohlekraftwerke ersetzten, anderseits als Trinkwasserreservoir für Kraków und Schlesien dienen. Durch die aktuell extreme Luftverschmutzung kann er die zweite Funktion aber kaum erfüllen.

Die Flächen direkt am Ufer des Dunajec vor dem Eintritt in die Engstelle, werden weidewirtschaftlich genutzt. N des Ortes Sromowce-Nizne gelangt man – das Pieniny-Gebirge mit dem Gipfel Trzy Korony (Drei Kronen) vor sich – nach der Überwindung einer Steilstufe von etwa 20 Höhenmetern auf sanft geneigte Flächen, die dem Ackerbau gewidmet sind. Diese zwischen 470 und 480 m situierten Flächen werden sehr extensiv genutzt, es sind neben Arten des Caucalidion-Arten (*Avena fatua, Euphorbia exigua, Vicia hirsuta* u.a.) noch Arten des **Gladiolo-Agrostidetum** (*Gladiolus imbricatus, Festuca pratensis*) vorhanden.

Am Eingang der Sobczanski-Schlucht (Wawóz Sobczanski) sind noch bachbegleitende Weidengehölze aus *Salix purpurea, S. elaeagnos, S. alba* mit *Cirsium erisithales, C. erisithales* x *rivulare, Eupatorium cannabinum, Vicia cracca, Astragalus glyciphyllos* u.a. anzutreffen. Die gehölzfreien Flächen der ebenen oder nur wenig geneigten Lagen weisen über dem Kalkschutt flachgründige, humose Böden auf. Sie sind in der Vegetationskarte (GRODZINSKA & al. 1965-68) als **Carex caryophyllea-Salvia verticillata Gesellschaft** ausgewiesen, und wurden wahrscheinlich vor Errichtung des Nationalparks (1932) beweidet. Reste von Waldflächen sind dem **Carici-Fagetum** zuzurechnen. Das Tal wird jedoch bald eng, die steilen Kalkwände mit primären Rasen- (und Gebüsch-) Gesellschaften bilden in einem schluchtartigen Abschnitt den Durchbruch ins Dunajec-Tal.

Die extremsten Standorte in diesem Bereich, meist S-exponierte Felsköpfe, nimmt das **Festucetum pallentis** ein:

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

ChAss.:
Festuca pallens
Allium montanum
Ch.Sesl.-Festucetum duriusculae:
Melica transsylvanica
Ch.Potentilletea caulesc.:
Asplenium ruta-muraria
Begleiter:
Sedum maximum
Sedum acre
Leontodon incanus
Alyssum arduinii
Cardamine arenosa
Silene nutans
Saxifraga paniculata
Asplenium trichomanes
Dianthus plumarius subsp. *praecox*
Cystopteris fragilis u.a.

Felsabsätze und Spalten mit Feinerdefülllung bilden den Mosaikstandort für Blaugrasrasen des **Dendranthemo-Seslerietum.** Es bildet eine endemische streng auf das Pieniny-Gebirge beschränkte Gesellschaft. *Dendranthema zawadzkii* (= *Chrysanthemum zawadzkii*) hat hier abgesehen vom Fundort in Kursk (Zentralrussisches Hochland) außerhalb des geschlossenen Areals in Zentral- und Ostasien den einzigen Reliktstandort in Mitteleuropa.

Ch.Ass.:
Sesleria albicans
Erysimum wittmanni (Pankarp.-End.)
Scabiosa lucida
(KlCh.Elyno-Sesl.)
Ch.Cirsio-Brachypodion:
Aster amellus
Ch.Geranion sanguinei:
Laserpitium latifolium
Begleiter:
Polygonatum odoratum
Vincetoxicum hirundinaria
Euphorbia cyparissias
Cotoneaster integerrimus

Das **Origano-Brachypodietum pinnati** schließlich nimmt an Unterhängen die tiefgründigsten Stellen dieser Catena ein. Hangfußverkleidungen aus Kalkschutt oder zeitweise Beschattung sorgen für eine bessere Wasserversorgung dieser Standorte. Die größten Flächenanteile dieser natürlichen Trockenrasen liegen im Pieniny-Nationalpark.

ChAss.:
Stachys germanica (lok.)
Agrimonia eupatorium
Coronilla varia
Clinopodium vulgare
Ch.Cirsio-Brachypodion:
Aster amellus
Ch.Festucetalia valesiac.:
Anthemis tinctoria
Salvia verticillata
Ch.Festuco-Brometea:
Arabis hirsuta
Calamintha acinos
Sanguisorba minor
Begleiter:
Vincetoxicum hirundinaria
Cornus sanguinea
Rosa rubiginosa
Rosa glauca
Galium mollugo s.l.
Cirsium erisithales
Bupleurum falcatum
Epipactis atrorubens

Der bergwärts anschließende, V-förmige Talabschnitt bietet weniger extreme Standortsbedingungen und daher keine spezialisierten Gesellschaften. Die geänderten Boden- und Lichtverhältnisse sind die Ursache für einen Wechsel in der Flora, der sich innerhalb von nicht einmal hundert Metern Wegstrecke vollzieht. Wärmeliebende Buchenwälder (**Carici-Fagetum** mit *Laser trilobum, Cephalanthera damasonium, Digitalis grandiflora* u.a.), Gebüsche (Pruno-Ligustretum oder verwandte Gesellschaften aus dem Berberidion-Verband) und Säume (aus der Ordnung Origanetalia) der Schluchtstrecke werden von mesophilen, etagealen Waldgesellschaften und Mähwiesen abgelöst. Auf zumindest teilweise entkalkten Braunerden hat das karpatische **Dentario glandulosae-Fagetum** (ab der Unteren Montanstufe, ca. 650 m) seinen Schwerpunkt. Neben den dominanten Holzarten *Fagus sylvatica* und *Abies alba* sind auch *Picea abies* und *Acer pseudoplatanus* am Aufbau

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

der Baumschicht beteiligt. Die Krautschicht der W-exponierten Grabeneinhänge setzt sich aus mesophilen Querco-Fagetea-, Fagetalia- u. Fagion-Arten:

Primula elatior
Brachypodium sylvaticum
Actaea spicata
Sanicula europaea
Asarum europaeum
Mycelis muralis
Senecio ovatus
Pulmonaria officinalis
Carex sylvatica
Melica nutans
Viola reichenbachiana
Astrantia major
Euphorbia amygdaloides
Salvia glutinosa
Geranium robertianum
Dryopteris filix-mas
Carex digitata

Vaccinio-Piceion-Arten:

Lonicera nigra
Valeriana tripteris
Carex digitata
Oxalis acetosella
Dryopteris dilatata

sowie den Frischezeigern, meist (Alno-Padion-Arten):

Circaea lutetiana
Petasites albus
Aegopodium podagraria

zusammen, die wärmeliebende Arten treten zurück bzw. fehlen völlig.
Kurz vor der Kuppe in etwa 750 m wechselt der Weg auf den SW-Hang, dem niederwaldartig genutzten Buchenreinbestand ist ein schöner Waldmantel aus *Corylus avellana* und *Prunus spinosa* vorgelagert.
Auf einer Hangverebnung ist das Fragment eines Flachmoores ausgebildet. Die Arten:

Valeriana simplicifolia
Eriophorum latifolium
Pedicularis palustris
Carex flava
Carex nigra
Carex panicea
Dactylorhiza majalis

lassen die Zugehörigkeit zum **Valeriano-Caricetum flavae** vermuten.
Die letzten Höhenmeter zum Sattel Przel. Szopka (780 m) führen an früher regelmäßig gemähten Wiesen vorbei. Die SW- bis W-Hänge tragen artenreiche, wärmeliebende einschürige Wiesen, die in der Assoziation **Anthylli-Trifolietum** zusammengefaßt werden. Auffallend ist die Dominanz von Fabaceen.

Obergräser:
Dactylis glomerata
Festuca pratensis
Untergräser:
Nardus stricta
Danthonia decumbens
Luzula luzuloides
Kräuter:
Anthyllis vulneraria
Trifolium medium
Trifolium montanum
Trifolium repens
Ononis arvensis
Medicago falcata
Sanguisorba minor
Carlina acaulis
Centaurea scabiosa
Campanula glomerata
Gymnadenia conopea
Traunsteinera globosa
Platanthera bifolia
Hypericum maculatum
Astrantia major

In den sogenannten "Krautwiesen" treten bei gleichzeitiger Artenverarmung Hochstauden wie *Senecio ovatus, Laserpitium latifolium* oder *Chaerophyllum aromaticum* hinzu.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Nach einer kurzen Mittagspause und einem flotten Rückmarsch nach Sromowce Nižne werden wir auf drei Flöße verteilt und durchfahren so die etwa 9 km lange Dunajec-Schlucht zwischen Cerveny Klastor und Szczawnica, die hier die Grenze zwischen der Slowakei und Polen bildet. Vom Fluß aus läßt sich die Vielzahl von schlecht zugänglichen Standorten gut überblicken.

Die Kuppenlagen und isolierten Rücken mit Reliktpopulationen von *Pinus sylvestris* mit dominanter *Calamagrostis varia* (Facimiech) sind schon vom Schluchteingang her sichtbar. Die Kiefer soll hier autochthone Bestände bilden und in den Pieninen, die auch während der Glazialzeiten nicht vergletschert waren, überdauert haben. Pollenanalytische konnte diese Theorie noch nicht nachwiesen werden.

Im Schluchtbereich wird das Flußbett am Prallufer von senkrecht einfallenden Kalkfelswänden gesäumt, das Gleitufer von einem schmalen Saum mit **Phalaridetum arundinaceae** begleitet, bei genügend Raum sind auch **Salici-Populetum** bzw. **Alnetum incanae** in schmalen Streifen ausgebildet. Kleine Schotterinseln tragen eine Pionervegetation aus *Calamagrostis pseudophragmites, Myrica germanica,* fortgeschrittenere Stadien auch mit *Salix elaeagnos* und *S. purpurea.* Steilere Hänge sind mit Buchen Bergahorn-Linden-Eschenbeständen bestockt oder tragen über Blockschutt Schluchtwälder vom Typ **Phyllitido-Aceretum** (mit den Farnen *Polystichum braunii* und *Polystichum lobatum* in der Krautschicht), das in der Tatra fast völlig fehlt. An Stellen mit genügend (Seiten)licht ist an N-exponierten Steilhängen Hochstaudenvegetation des **Arunco-Doronicetum austriacae** ausgebildet, die in den Beskiden häufiger vorkommt.

Nachdem wir in Kroscienko n. Dunajecem, dem Endpunkt der Floßfahrt, das sehr einfache Quartier bezogen hatten, begleitete uns Prof. ZARZYCKI noch in die WSW-exponierten Unterhänge und Grauerlen-Auen SE der Stadt.

Die nur dünne Sandauflage über Schottern der ehemaligen Flußinsel SE des Ortes ermöglicht bereits die Besiedlung der Standorte durch die Grauerle. Das Auftreten von *Fraxinus excelsior* in diesem Entwicklungsstadium, in dem noch Arten des ursprünglichen Weidenbestandes vorhanden sind (*Salix fragilis* und *S. elaeagnos, Rubus caesius, Myosoton aquaticum* u.a.), weist auf die heute wahrscheinlich fehlenden oder nur sehr kurzdauernden Überschwemmungen hin.

Einige Horste des in den gesamten Polnischen Karpaten gefährdeten Farnes *Mattheucia struthiopteris* wurden vor Jahren hier ausgebracht. Sie werden laufend beobachtet und konnten sich bisher recht gut behaupten.

Die SW-exponierten Unterhänge über Kalk sind mit Buchen-Bergahornbeständen bestockt. Einzelne Eschen sowie *Aruncus dioicus, Anthriscus sylvestris, Mercurialis perennis, Lonicera xylosteum, Lonicera nigra, Symphytum officinale, Pleurospermum austriacum, Petasites kablikianus, Valeriana tripteris* u.a. charakterisieren die frischen bis sehr frischen Standorte. Einzelne zwischengeschaltete Felsnasen mit flachgründigen Rendzinen auf kleinen Felsabsätzen zeigen wiederum eine Reihe von Reliktarten, die hier auf diesen Nischenstandorten die Kaltzeiten überdauert haben müssen:

Dendranthemum zawadskii
Alyssum saxatile subsp. *saxatile*
Cotoneaster tomentosum
Spiraea media u.a

Leider hat der sehr schön gelegene Ort praktisch keine Infrastruktur für Touristen und es bereitete uns trotz kompetenter Führung durch Prof. Zarzycki einige Mühe ein Lokal zum Abendessen zu finden.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Sonntag, 11. Juli 1993

Fahrt: Kroscienko n. Dunajecem – Zabrzez - Nowy Sacz – Biecz

Am Morgen verlassen wir Das Pieniny-Gebirge, über dessen Tropfsteinhöhlen mit ihren prähistorischen Funden wir in der kurzen Zeit ebensowenig erfahren haben wie über Ereignisse der jüngeren Geschichte (etwa die Hussitenkämpfe um die Mitte des 15. Jahrhunderts).

Während unsere Fahrt zuerst nach N führt, streichen die Male Pieniny in ESE Richtung weiter und erreichen hier mit dem bewaldeten Wysoka (1052 m) die höchste Erhebung. Dieser etwas geheimnisvolle Teil des Massivs mit eintönigen, bewaldeten Rücken wurde im 15. Jahrhundert von Ruthenen (auch Lemki genannt) besiedelt, von denen heute im polnischen Teil neben den fremd klingenden Ortsnamen (Jemeriska, Kyczera u.a.) nur mehr hölzerne Gehöfte und verblaßte Ikonen in Kapellen zeugen. Die Dörfer Lipnik, Folwark, Kamienka auf slowakischem Staatsgebiet sind hingegen noch heute von Ruthenen bewohnt.

Die Fahrt nach Zabrzez führt entlang des Dunajec, der hier noch nicht reguliert ist. Schotterinseln mit der charakteristischen Vegetationszonierung Agrostietum stoloniferae, Phalaridetum arundinaceae und an den höchsten Teilen bis zu 4 m hohe Buschweidengesellschaften aus *Salix alba, S. fragilis, S. purpurea* und *S. triandra* sowie einzelnen *Populus nigra* charakterisieren die Auzone. Der im alluvialen Talboden mäandrierende Fluß bildet schöne Prall- und Gleitufer mit der entsprechenden Vegetationsverteilung aus. SW Nowy Sacz sind im breiteren Talboden auch zumindest zwei quartäre Terrassensysteme ausgebildet. Hier verlassen wir das Dunajec-Tal und biegen Richtung E. Um Szymbark ist die Auzone stellenweise wieder sehr naturnahe ausgebildet. Weichholzauen aus Baumweiden und Grauerle säumen den Flußlauf, stellenweise nimmt auch *Fraxinus excelsior,* seltener *Acer pseudoplatanus* am Bestandesaufbau dieser Auenwälder teil. Die Niederterrasse wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Neben Getreide und Kartoffel finden sich große Flächen mit Obstkulturen (Äpfel und Kirsche), die steilen, steinigen Hänge der Beskid Niski, die kaum 750 m erreicht, werden ebenso wie z.T. die Terrassensteilabfälle vom **Tilio-Carpinetum** bedeckt. Die sub- und untermontanen Lagen beherrscht das Dentario glandulosae-Fagetum, während die flachen Rücken mit podsoligen Böden von Tannenbeständen besiedelt werden. Über sauren Braunerden tieferer Lagen ist hingegen das **Dryopterido dilatatae-Abietetum** entwickelt, an deren Baumschicht auch noch *Quercus robur* und *Pinus sylvestris* noch geringen Anteil haben. Die Krautschicht prägen Säurezeiger wie *Vaccinium myrtillus, Orthilia secunda, Luzula pilosa* bzw. die Sauerhumuskriecher *Oxalis acetosella* und *Galium rotundifolium.* Eine Strauchschicht fehlt meist völlig.

In Biecz, auch "Klein Krakau" genannt, machen wir Mittagspause. Die sehr alte Stadt mit einer gotischen Pfarrkirche aus dem 14. Jahrhundert hat ihre kulturelle Blütezeit schon lange überschritten. Das Museum, im Geburtshaus von MARTIN KROMER (1512-1589), einem der größten frühen Historiker Polens untergebracht, gibt einen guten Überblick über die historische Entwicklung der Umgebung. Das Ropa-Tal und das N davon gelegene Hügelland waren schon im Paläolithikum besiedelt, neolithische Fundstellen finden sich in Szymbark, Gorlice, Jaslo und einer Reihe weiterer Siedlungen. Die Bronze- und Eisenzeit ist weniger gut belegt. Ein Kloster aus der Reformationszeit und im 2. Weltkrieg zerstörte Synagogen beweisen, daß die mit einer Stadtmauer umgeben Stadt noch bis in die jüngste Zeit ein Zentrum der Kultur und des Handels war.

Fahrt: Biecz – Krosno – Sanok – Lesko - Ustrzyki Dolne

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Die Industriestadt Krosno, heute das wichtigste Zentrum der karpatischen Erdölförderung und -industrie hat eine ebenso alte Geschichte. Unser nächstes Ziel ist allerdings die Stadt Sanok, aber nicht wegen ihres Renaissanceschlosses aus dem 16. Jahrhundert oder wegen der Sammlung ruthenischer Ikonen im Regionalmuseum. Wir nutzen vielmehr die Gelegenheit im 1958 gegründeten, 38 ha großen Freilichtmuseum (Muzeum Budownictwa Ludowego skansen/Museum für Volksbauwesen), das ins Hügelland N des San-Flusses (Slonne Góry) eingebettet ist, einen Einblick in die Besiedlungsgeschichte und regionale Volkskultur zu gewinnen.

Die submontanen **Tilio-Carpineten**, in die Kirchen und Profanbauten aus S-Polens E der Biała übertragen wurden, sind durch *Quercus robur* und *Carpinus betulus* in der Baumschicht geprägt. Für uns fremd erscheint das gemeinsame Vorkommen des subatlantisch-submediterranen *Aposeris foetida* mit der sarmatischen (europäisch-kontinentalen) *Carex pilosa* in den flächenweise aufgelichteten Altbeständen. Sie scheinen noch bis in die jüngste Vergangenheit als Weide v.a. für Schweine gedient zu haben.

Fahrt: Sanok – Lesko – Ustrzyki Dolne

Das ehemalige "Parteibonzenhotel", heute für Kinderferien genutzt, bietet nur spartanisches Essen. Ausländische Fremdenverkehrsgäste sind hier noch selten anzutreffen, was alternative Möglichkeiten der Verköstigung auch nicht fördert.

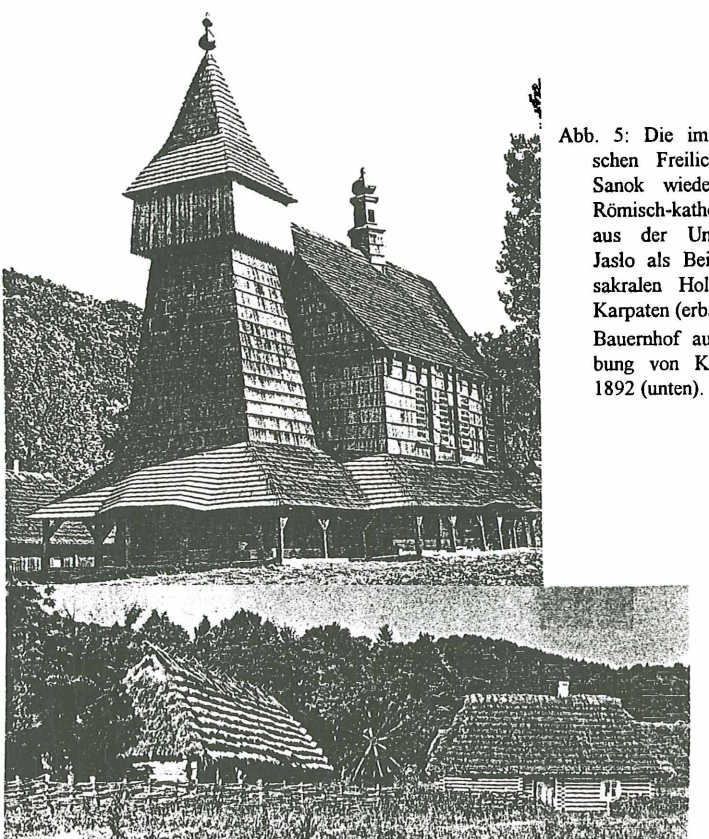


Abb. 5: Die im ethnographischen Freilichtmuseum in Sanok wieder aufgebaute Römisch-katholische Kirche aus der Umgebung von Jaslo als Beispiel für den sakralen Holzbau in den Karpaten (erbaut 1667).

Bauernhof aus der Umgebung von Krasno, erbaut 1892 (unten).

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Montag, 12. Juli 1993

Fahrt: Ustrzyki Dolne – Stuposiany - Ustrzyki Gorne - Wołosate -

Wołosate (ca. 740 m) ist der Ausgangspunkt unserer geplanten Tagestour auf den 1346 m hohen Tarnica, der höchsten Erhebung des Bieszczadzki Park Narodowy (Bieszczady Nationał Park). Am Eingang zum Campingplatz und Nationalpark treffen wir auch den lokalen Führer für diesen Tag, Herrn Dr. Bogdan ZEMANEK aus Kraków, der seit Jahren den SE Teil Polens floristisch durchforscht. Das Wetter spielte heute nicht mit. Es regnete zwar noch nicht, aber die Luft war feucht und kalt, ganz anders als wir es für die "Hügel" des Bieszczady erwartet hatten.

Wir machten uns sofort auf den Weg, durch das verödete Dorf Wołosate Richtung NE durch heute meliorierte Mähwiesen und ehemaliges Weideland. Die Lemken, Nachfahren walachischer Ansiedler, die aus Rumänien (seltener vom Balkan/Albanien) kamen, besiedelten beginnend mit dem 14., intensiver im 15. und 16. Jahrhundert das Bieszczady (viele rumänische Ortsnamen zeugen davon). Diese Siedler waren vorwiegend Schafzüchter. Im Laufe ihrer Wanderungen gelangten sie im W bis in den Raum Cieszyn, im N bis etwa Wolyn und Polesie und kamen dabei auch mit den Ruthenen in Berührung.

Zwischen 11. und 14. Jahrhundert gehörte das Gebiet zwischen Sanok und Przemysl zum ruthenischen Staat (Kiewer Rus) Nach dem Anschluß der Kiewer Rus an Polen durch Kasimir den Großen (1340) wurde das Gebiet polnisch besiedelt.

Aus Furcht vor ukrainischen Partisanen wurde die seit dem Mittelalter hier ansässige Bevölkerung, die von Viehzucht und Waldprodukten lebte, nach N-Polen abgesiedelt und damit das Gebiet entvölkert. Die staatliche Schafzucht, die seither betrieben wird, ist defizitär. Die drei Häuser sind heute von Saisonarbeitern (Waldwirtschaft) bewohnt.

Aufgrund von Erschließungsschwierigkeiten sind die Buchenwaldbestände heute in einem guten Zustand, die Wiesen und Weiden des Talbereiches wegen der stark extensivierten Bewirtschaftung in schneller Umwandlung begriffen. Die ehemaligen Wiesen um Wołosate werden noch als Sommerweiden für die kleine Pferde genutzt (huzul wird die kleine, recht ursprüngliche Karpatenpferderasse mit Aalstrich auf dem Rücken genannt). Alte Beschreibungen der Wiesen- und Weidetypen erlauben eine Beobachtung der Veränderungen.

Knapp vor Beginn des Waldgürtels in 840 m NN notieren wir auf einem 5-10° SW bis SSW geneigten Hang ein in rapider Verbuschung begriffenes Weidegelände folgende Arten: [5]:

Gräser und Grasartige:
Deschampsia cespitosa
Dactylis glomerata
Phleum pratense s.str.
Agrostis tenuis
Holcus mollis
Festuca rubra
Nardus stricta
Briza media
Carex pallescens
Luzula multiflora

Kräuter und Stauden:
Gnaphalium sylvaticum
Rumex arifolius
Gentiana asclepiadea
Polygala vulgaris
Leucanthemum vulgare
Cruciata glabra
Angelica sylvestris
Rumex sanguineus
Centaurea jacea agg.
Vicia sepium
Hypericum maculatum
Stellaria graminea
Campanula patula
Prunella vulgaris
Silene vulgaris subsp. *vulgaris*
Knautia arvensis
Gymnadenia conopea

[5] dominante und subdominante Arten fettgedruckt

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Potentilla erecta	*Plantago lanceolata*	**Verbuschung durch:**
Veronica officinalis	*Veronica chamaedrys*	*Rubus idaeus*
Achillea millefolium	*Lysimachia nummularia*	*Betula verrucosa*
Trifolium medium	*Lathyrus pratensis*	*Populus tremula*
Vicia cracca	*Crepis conycifolia*	*Salix caprea*
Thymus pulegioides	*Cirsium palustre*	*Salix* cf. *silesiaca*
Campanula serrata	*Juncus inflexus*	***Alnus incana***
Dianthus compactus	*[Viola dacica]*	*[Salix aurita]*

Von 850 m aufwärts folgt eine bewaldete Hangzone, im unteren Teil potentiell wohl von Wäldern der Assoziation **Dentario glandulosae-Fagetum** in mäßig-frischer bis frischer Ausbildung bestockt. Ob verarmte Ausbildungen in Siedlungsnähe (durch Streunutzung?) mit:

Festuca drymeia	*Rubus idaeus*
Carex pilosa	*Rubus fruticosus* agg.
Athyrium filix-femina	*Sambucus racemosa*

vielleicht besser dem **Luzulo luzuloidis-Fagetum** zuzuordnen wären, kann aufgrund der unvollständigen Artenlisten nicht entschieden werden. Zwischendurch wiederholt angetroffene geforstete Fichten-Lärchenbestände weisen aufgrund der sauren Streu in der Artengarnitur der Krautschicht eine Reihe von Säurezeigern(*) auf:

*Vaccinium myrtillus**	*Gentiana asclepiadea**	*Oxalis acetosella*
*Solidago virgaurea**	*Mycelis muralis*	*Sorbus aucuparia*

Ausgewachsene Verbißformen und schlechte Schaftqualität weisen auf ehemalige Beweidung der Buchenbestände hin.

Geforstete Lärchen- und Fichtenbestände wechseln mit naturnahen z.T. früher beweideten Buchenbeständen.

Eine kleine Steilstufe zwischen 1000 und etwa 1060 m überwindet der Weg am Einhang zum Graben des Polaniec und führt durch frische bis feuchte farnreiche Buchenhochwaldbestände mit

Dryopteris filix-mas	*Athyrium filix-femina*	*Carex sylvatica*
Polystichum braunii	*Thelypteris phegopteris*	*Galium odoratum* u.a.

In diesen Waldgürtel sind Lichtungen und Weideflächen eingeschaltet, die der Viehaltung dienten. Sie werden seit einigen Jahrzehnten nicht meht bestoßen und auch nicht gemäht. Die Verbuschung mit *Fagus sylvatica* ist auf Teilflächen unterschiedlich weit fortgeschritten. Die folgende Artenliste soll einen Eindruck eines ersten Sukzessionsstadiums vermitteln, in dem Kleinsträucher noch eine geringe Rolle spielen, aber Stauden gegenüber Gräsern schon dominieren (**Poo-Deschampsietum cespitosae**):

Gräser und Grasartige:	*Poa chaixii*	*Luzula luzuloides*
Deschampsia cespitosa	*Carex pallescens*	

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Kräuter der Wiesen/Weiden:
Viola dacica
Rhinanthus alectorolophus subsp. *glaber*
Gymnadenia conopea
Stellaria graminea
Vicia cracca
Melampyrum saxosum
Campanula glomerata
Dianthus compactus
Stauden:
Gentiana asclepiadea
Rumex arifolius subsp. *carpaticus*
Tanacetum corymbosum subsp. *clusii*
Galeopsis speciosa
Kleinsträucher:
Vaccinium myrtillus

an feuchteren Stellen (Hangmulden) dominieren noch eher die Hochgräser (und Grasartigen) wie *Deschampsia cespitosa, Calamagrostis arundinacea, Poa chaixii* und *Scirpus sylvaticus* gegenüber den Stauden (*Rumex arifolius, Mentha longifolia* u.a.). Die Verbuschung wird hier durch *Alnus alnobetula* eingeleitet. An der oberen Waldgrenze (1200-1250 m) bilden die verstaudeten ehemaligen Rinderweiden (früher Kuzgrasrasen) und die Grünerlenbestände (mit *Rubus idaeus, Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea* im Unterwuchs) ein buntes Mosaik. Die Waldgrenze wird von der Krüppelbuchenbeständen gebildet, Fichte fehlt völlig.

Über der Waldgrenze bilden Calamagrostietum arundinaceae bzw. Zwergstrauchbestände aus Vaccinien, im Gipfelbereich auch mit *Empetrum hermaphroditum* eine "pseudosubalpine" Stufe.

Leider vertreibt uns das regnerische und kalte Wetter recht bald wieder vom Gipfel des Tarnica (1346 m). Freiwillig verzichten alle auf eine Essenspause und wir beschließen nicht wie geplant auf den Krzemien und eventuell auf die Kopa Bukowska weiterzuwandern, sondern den Rückweg anzutreten.

Am Rückweg haben wir noch die Gelegenheit einen Blick auf das Hochmoor in Wołosate zu werfen, eine wichtige Lokalität für die Erforschung der Vegetationsgeschichte dieses Raumes (RALSKA-JASIEWICZOWA 1980).

Das Moor, ein durchströmtes Hochmoor, das etwas mehr als 3 Meter über das umgebende Gelände aufgewölbt ist, hat eine Flächenausdehnung von ca. 3 ha. Seit den strengen Schutzmaßnahmen hat eine gewisse Stabilisierung der durch die "Meliorationsmaßnahmen" (Entwässerung) vor etwa 35 Jahren stark gestörten Moorfläche begonnen. Den zentralen, aufgewölbten Bereich beherrscht die Hochmoorbultgesellschaft des **Ledo-Sphagnetum medii** (Ledo-Sphagnetum magellanici). In die *Sphagnum magellanicum*-Bulten sind ***Vaccinium uliginosum***, weniger stark *Vaccinium vitis-idaea* eingedrungen. Ob dies wie in STEINER 1992: 323 charakteristisch für alle subkontinentalen Ausbildungen ist oder ob hier ein Abbau stattfindet, muß offen bleiben. Für eine Degradation bzw. schwerwiegende Schädigung spricht jedenfalls das Verschwinden von *Drosera rotundifolia.* Weitere charakteristische Arten:

Andromeda polifolia
Ledum palustre
Empetrum nigrum s.l.
Vaccinium oxycoccos
Carex pauciflora

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Heute finden sich Arten der Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Übergangsmoor-Arten) wie *Eriophorum vaginatum* und *Carex nigra* bis ins Moorzentrum. Ob das starke Wachstum von *Polytrichum commune* und *P. strictum* eine Regenerationsphase einleitet, läßt sich schwer beurteilen. Einzelne Fichten und Sämlinge von *Pinus sylvestris* sind auf der Hochmoorfläche ebenso zu finden wie kleine strauchförmige Birken (*Betula pendula*).

Fahrt: Wołosate – Stuposiany

Etwa 3 km S Stuposiany – die Straße führt einige km entlang des Wołosaly Richtung N – bietet sich die Gelegenheit einen Blick in die Bachauen und Unterhangwälder des San-Oberlaufes zu werfen. Aufgrund der Enge des Tales ist der Grauerlenau-Streifen nur wenige Meter bis 15 Meter breit. Der anschließende ehemalige Talboden und die Unterhänge tragen Waldbestände, deren Zuordnung zum Tilio-Carpinetum bzw. Dentario glandulosae-Fagetum ohne eingehende Analyse nicht möglich ist.

Die folgende Artenliste (550 m über NN) mit vielen Hochstauden sowie Frische- und Feuchtezeigern in der Krautschicht soll einen ersten Eindruck in die floristische Struktur der bachbegleitenden Vegetation in den E-Karpaten bieten:

Alnus incana
Fraxinus excelsior
Prunus padus
Sambucus nigra
Salix cinerea
Symphytum cordatum
Impatiens noli-tangere
Petasites hybridus
Petasites kablikianus
Filipendula ulmaria
Carex brizoides
Aconitum lasiocarpum
Cirsium oleraceum
Lysimachia nummularia
Chrysosplenium alternifolium
Phalaris arundinacea
Deschampsia cespitosa
Valeriana sambucifolia
Festuca gigantea
Chaerophyllum hirsutum
Telekia speciosa

An gegenüber dem Mittelwasserspiegel höher gelegenen Stellen (Niederterrasse ?), die höchstens kurzfristig überflutet werden treten eine Reihe von Buchenwald-Arten hinzu:

Fagus sylvatica
Acer pseudoplatanus
Sorbus aucuparia
Corylus avellana
Euonymus europaea
Abies alba
Glechoma hirsuta
Scopolia carniolica
Platanthera bifolia
Stachys sylvatica
Carex pilosa
Melica nutans
Athyrium filix-femina
Dryopteris filix-mas
Torilis japonica
Gentiana asclepiadea
Lunaria rediviva
Rubus idaeus
Poa nemoralis
Aconitum moldavicum
Lapsana intermedia
Hesperis matronalis u.a.

Nachmittags hatten wir noch die Gelegenheit, über Vermittlung von Herrn ZEMANEK das sehenswerte Nationalpark-Museum zu besichtigen und mit Verantwortlichen über die Probleme, die mit den Veränderungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges verbunden sind, zu diskutieren.

Fahrt: Stuposiany - Ustrzyki Dolne

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Dienstag, 13. Juli 1993

Fahrt: Ustrzyki Dolne - Stefkowa - Glinne

Am Czulhia, einem fast 600 m hohen Hügel des Pogorze Leskie (Bieszczady Gebirge) der von einem San-Mäander umflossen wird, versuchten wir die standorts- bzw. expositionsbedingten Ausbildungen kolliner bzw. submontaner Waldgesellschaften des Karpatenvorlandes mit jenen des Ojców-Nationalparks (über Kalk) zu vergleichen.

Die erste Aufnahme S Glinne, ca. 2 km ESE Lesko galt einem Eichen-Hainbuchenwald auf einer Unterhangverebnung im kollin/submontanen Übergangsbereich (425 m). Der anthropogen beeinflußte Altbestand mit einer durchschnittlichen Deckung von etwa 60 % und einer Oberhöhe von ca. 25 m war aufgelichtet (durchforstet). Die Stämme wiesen BHD-Werte zwischen 25 und 40 cm auf. Der zur Staunässe neigende Lößpseudogley begünstigt das Vorkommen der Tanne.

B_1:
Acer campestre
Quercus rubra
Abies alba
Tilia platyphyllos
Fagus sylvatica
Pinus strobus
B2:
Acer pseudoplatanus
Carpinus betulus
S:
Rubus caesius
Lonicera xylosteum
Carpinus betulus
Abies alba
Acer pseudoplatanus
Acer campestre
Sorbus aucuparia
Cornus sanguinea
Viburnum opulus
Symphoricarpus racemosus
K:
Asarum europaeum s.str.
Stellaria holostea
Hepatica nobilis
Mercurialis perennis
Carex digitata
Maianthemum bifolium
Pulmonaria officinalis
Salvia glutinosa
Dentaria bulbifera
Chaerophyllum aromaticum
Euphorbia amygdaloides
Gentiana asclepiadea
Astrantia major
Lathyrus vernus
Aposeris foetida
Milium effusum
Chaerophyllum hirsutum
Oxalis acetosella
Mycelis muralis
Sanicula europaea
Pulmonaria spec.
Galeobdolon luteum
Primula spec.
Polygonatum multiflorum
Athyrium filix-femina
Dryopteris filix-mas
Luzula luzuloides
Daphne mezereum
Paris quadrifolia
Actea spicata
Lapsana communis
Galium odoratum
Carex sylvatica
Polypodium vulgare
Caltha laeta

An Bestandesrändern entlang der Straße waren Staudensäume ausgebildet mit:

Geranium phaeum
Lapsana communis
Chaerophyllum aromaticum
Stachys sylvatica
Cirsium spec.
Mycelis muralis
Vicia cracca
Melampyrum nemorosum

Als Gehölze sind im Waldmantel außerdem *Carpinus betulus, Acer campestre, Quercus robur, Sambucus nigra und Sambucus racemosa* anzutreffen.

Entlang eines Forstgartens führte uns der Weg Richtung SW, wo an Grabungsschächten der Profilaufbau der Pseudogleye gut zu sehen war.

Der Flysch, der hier von Löß überlagert wird tritt nur an den Steilhängen zum San (Erosionsarbeit durch den Fluß) an die Oberfläche. Löß bildet das Ausgangssubstrat für die Bodenbildungen. Auf Verebnungen überwiegen Löß-Pseudogleye, an den Hängen aufgrund

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

der besseren Drainage Parabraunerden, die aber zur Vergleyung neigen. Dies kommt sowohl in der Bodenvegetation (*Carex brizoides, Caltha palustris*) als auch in der Holzartenkombination der Waldbestände (*Abies alba* tritt stärker in den Vordergrund) zum Ausdruck.

Der zweite von uns näher untersuchte Bestand war an einem etwa. 20 % NE-geneigten Mittel-Hang in ca. 500 m über NN gelegen. Der naturnahe Bestand mit Oberhöhen von 25 m, BHD zwischen 20 und 40 cm weist eine Deckung von 90 % auf. ist dem **Dentario glandulosae-Fagetum** zuzurechnen. Die in größeren Tiefen leicht vergleyten Parabraunerden ermöglichen das Vorkommen der Tanne.

B:
Fagus sylvatica
Carpinus betulus
Abies alba
Acer pseudoplatanus
S:
Corylus avellana
Daphne mezereum
Sambucus racemosa
Fraxinus excelsior
Ribes uva-crispa
Ulmus glabra
Euonymus europaea
Lonicera xylosteum

K:
Dentaria glandulosa
Dentaria bulbifera
Mercurialis perennis
Asarum europeum agg.
Symphytum cordatum
Galium odoratum
Oxalis acetosella
Circaea lutetiana
Carex sylvatica
Milium effusum
Impatiens noli-tangere
Glechoma hirsuta
Paris quadrifolia

Ranunculus auricomus s.l.
Athyrium filix-femina
Polygonatum multiflorum
Lunaria rediviva
Dryopteris filix-mas
Salvia glutinosa
Adoxa moschatellina
Stachys sylvatica
Chaerophyllum hirsutum
Dryopteris filix-mas
Galium odoratum
Dentaria glandulosa
Luzula pilosa
Mnium punctatum

Keimlinge von *Abies alba, Ulmus montana, Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* sind häufig, was auf humides Kleinklima und gute Humusverhältnisse für die Verjüngung hinweist. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Polygonatum verticillatum* um 540 m.

Nur wenige Höhenmeter über diesem Hangstandort war in 560 m auf der Kuppe des Czulhia als Folge der völlig anders gearteten Standortsverhältnisse ein artenärmerer Bestand anzutreffen, der von *Carex pilosa* dominiert war:

B1: *Fagus sylvatica*
Fraxinus excelsior
S: *Daphne mezereum*
K: *Carex pilosa*
Mercurialis perennis
Milium effusum
Dentaria glandulosa
Impatiens noli-tangere

Symphytum tuberosum
Oxalis acetosella
Dentaria bulbifera
Alliaria petiolata
Chaerophyllum aromaticum
Asarum europaeum
Anemone nemorosa
Geranium robertianum

Geranium phaeum
Sambucus racemosa
Dryopteris filix-mas
Moehringia trinervia
Adoxa moschatellina
Acer pseudoplatanus
Abies alba

Im Verhältnis zu den ostalpinen **Carici pilosae-Fageten** ist *Carex pilosa* am N-Abfall der Karpaten zumindest in der sub- und untermontanen Stufe bis in mäßig feuchte Ausbildungen anzutreffen. Inwieweit die hier im westlichsten Teil der E-Karpaten gemachten Erfahrungen sich auf andere Teile des Karpatenbogens übertragen lassen ist unsicher.

Die WSW-geneigten Einhänge zum San sind im oberen Bereich etwas weniger steil. Der Fluß hat nach der Einmündung der Hoczewka den Hang des Czulhia unterschnitten. In der submontanen Stufe (zwischen 450 und 570 m) sind über gering mächtigen Lößauflagen frische Tannen-Buchen-Hainbuchenbestände mit folgenden Arten in der Krautschicht ausgebildet:

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Carex pilosa	*Asarum europaeum*	*Ulmus glabra*
Aposeris foetida	*Lathyrus* cf. *vernus*	*Fraxinus excelsior*
Dentaria bulbifera	*Pimpinella saxifraga*	*Euphorbia amygdaloides*
Mercurialis perennis	*Dryopteris filix-mas*	*Galium odoratum*
Hepatica triloba	*Corylus avellana*	*Maianthemum bifolium*
Milium effusum	*Acer campestre*	*Epipactis helleborine* agg.
Galeobdolon luteum	*Sambucus nigra*	*Senecio ovatus*

In den unterschnittenen Steilhängen tritt der Flysch zutage, die Lößauflage ist erodiert. Hier dominieren *Tilia cordata, Acer campestre, Quercus petraea* und *Corylus avellana* unter den Gehölzen, in der Strauchschicht treten noch *Lonicera xylosteum* und *Cornus sanguinea* hinzu. Aufgrund des weniger ausgeglichenen Wasserhaushalts ist auch die Wuchshöhe in der Baumschicht geringer. Die z.T. verhagerten Böden (infolge Erosion der Humusauflage in Steillagen und an exponierten Stellen) tragen eine oft gering deckende, artenarme Krautschicht, in der *Carex pilosa* bzw. *Poa nemoralis* dominieren. *Campanula trachelium, Brachypodium sylvaticum, Stellaria holostea, Galium sylvaticum und Hieracium* spec. treten als stete Begleiter auf. Kleinere Flecken mit einer dünnen Humusauflage und/oder besseren Wasserversorgung werden auch von *Galium odoratum, Aposeris foetida, Geranium phaeum, Chaerophyllum aromaticum, Euphorbia amygdaloides, Phyteuma spicatum, Melittis melissophyllum* u.a. besiedelt.

Der hier am orographisch rechten San-Ufer nur sehr schmale Auwaldsaum wird von Arten der Weichholzaue wie *Salix alba, Salix triandra* subsp. *amygdalina, Populus nigra* eingenommen.

Fahrt: Lesko – Sanok - Dukla-Paß – Paß – Košice

Die Fahrt nach Westen bringt uns zur floristisch definierten Grenzlinie zwischen W- und Wald-Karpaten, die vom Dukla-Paß entlang der Jasiołka nach Norden zieht. S von Dukla sind an den Hängen großflächig submontane Buchenwälder mit Tanne, die stark durch Luftschadstoffe geschädigt ist, ausgebildet. An N-Hängen reicht dieser Waldtyp bis 300 m herab. Auffallend ist der sehr hohe Lindenanteil besonders an Steilhängen. Die Jasiołka ist in diesem Bereich noch nicht reguliert und fließt zwischen Schotterinseln, die schön Pioniervegetation tragen. Die Niederterrassen sind entwaldet und tragen überwiegend nasse Mähwiesen (**Cirsietum rivularis**).

Nach eineinviertel Stunden Wartezeit an der Grenzstation auf der Paßhöhe können wir die Fahrt fortsetzen. Die kürzeste Strecke führt S Svidnik durch einen antezedenten Durchbruch des Ondava und dann ins weite, ackerbaulich genutzte (vorwiegend Weizen und Mais) Randomka-Tal. Entlang des Flusses sind noch Schwarzerlen-Auwälder erhalten, bis etwa 320/350 m Eichen-Hainbuchenwälder, darüber Rotbuchenwälder. Über Löß, der teilweise in mächtigen Decken abgelagert wurde, sind nach Entwaldung vor allem an steilen Hängen und Kanten Halbtrockenrasen ausgebildet. Das Bewaldungsprozent ist überraschend niedrig, große Flächen werden von Kulturland eingenommen, nur Steilhänge und Kuppen sind bewaldet, N Hanušovce fallen größere Flächen sekundärer Kiefernwälder auf.

In Košice, der zweitgrößten Stadt der Slowakei, machen wir eine kurze Pause, die einige Exkursionsteilnehmer nutzen, einen kurzen Blick in die historische Altstadt zu werfen, wo zur Zeit an vielen Stellen (Dom, gotische Pfarrkirche St. Elisabeth) Renovierungsarbeiten im Gange sind.

Fahrt: Košice – Michalovce

Richtung E muß noch die bis über 1000 Meter hohe, bewaldete Kette Slanske Vrchy gequert werden, um in die Ostslowakische Tiefebene (Vychodoslovenská nizina) zu gelangen. In Michalovce sind wir in einem vielstöckigen, modernen Hotelklotz untergebracht.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Mittwoch, 14.Juli 1993

Fahrt: Michalovce – Senderov – Jovsa - Vys. Rybnica - Vihorlat Gebirge (Vihorlatske vrchy)

Vom Parkplatz im Schutzgebiet gehen wir zu Fuß vorbei am Morske Oko in Richtung Sninsky kamen. Kurz vor dem Tri Tably-Sattel treffen wir einige Forstleute und es ergibt sich eine anregende Diskussion in französischer Sprache, in der die alte von Österreich beeinflußte Waldbautradition, die heute noch in Zvolen gepflegt wird, spürbar war. Die Buchen- und Buchen-Tannen-Urwälder (Stuzica) sind entlegen und ohne lokale Führung nicht erreichbar. Obwohl das Gebiet unter Schutz steht, wird es zumindest teilweise forstlich genutzt. Die Folgen sind leicht erkennbar: Windwürfe als Folge von Streifenschlagbewirtschaftung in Buchenbeständen. Am Tri Tably-Sattel (820 m) versuchen wir eine erste Bestandsaufnahme im montanen Buchenwald. Der etwa 20% geneigte E-Hang trägt einen dichten, fast reinen Buchenbestand. Die 12 bis 14 m hohen Individuen weisen BH-Durchmesser zwischen 15 und 30 cm auf:

B_1: *Fagus sylvatica*	*Dryopteris filix-mas*	*Anemone nemorosa*
Acer platanoides	*Carex pilosa*	*Lamiastrum* spec.
Sorbus aucuparia	*Mercurialis perennis*	*Sorbus aucuparia*
K: *Rubus fruticosus* agg.	*Dentaria glandulosa*	*Fagus sylvatica* Klg
Prenanthes purpurea	*Galeopsis* cf. *speciosa*	
Athyrium filix-femina	*Oxalis acetosella*	

An feuchteren Stellen bzw. an Unterhängen kommen noch folgende Arten dazu:

Doronicum austriacum	*Lunaria rediviva*	*Galium odoratum*
Gymnocarpium dryopteris	*Salvia glutinosa*	
Mycelis muralis	*Actaea spicata*	

Schlagflächen (ehemalige Windwürfe ?) werden aufgeforstet - allerding mit den hier nicht standortsgerechten Holzarten Fichte (*Picea abies*) und Kiefer (*Pinus sylvestris*). Eine nahegelegene ca. 1 bis 1,5 ha große Aufforstungsfläche in ca. 700-730 m sei hier noch kurz mit einer Artenliste charakterisiert. Neben den aufgeforsteten Holzarten sind in der Strauchschicht noch die Vorwald-Art *Betula pendula,* sowie *Sambucus racemosa, Sorbus aucuparia* und *Fagus sylvatica* zu finden. Auch in der K-Schicht sind neben Arten der frischen Schlagvegetation

Salix caprea	*Rubus fruticosus* agg.	*Senecio ovatus*
Populus tremula	*Epilobium angustifolium*	
Rubus idaeus	*Agrostis* spec.	

weitere Frische- und Feuchtezeiger

Athyrium filix-femina	*Juncus inflexus*
Dryopteris filix-mas	*Juncus effusus*

auch noch Arten der geschlossenen Wälder anzutreffen:

Ulmus glabra	*Prenanthes purpurea*
Sorbus aucuparia	*Oxalis acetosella*

An Unterhängen und in Grabensituationen treten noch folgende Arten hinzu.

Lunaria rediviva	*Pulmonaria officinalis*	*Daphne mezereum*
Circaea luteteiana	*Dentaria glandulosa*	*Festuca gigantea*

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Ranunculus repens	*Gnaphalium sylvaticum*	*Lapsana communis*
Carex remota	*Geranium robertianum*	*Brachypodium sylvaticum*
Equisetum arvense	*Caltha laeta*	*Dryopteris dilatata*
Impatiens noli-tangere	*Carex pendula*	*Lamiastrum montanum* u.a.

Die untermontanen Standorte um den Morské oko werden durchwegs von der Buche beherrscht, zu der sich noch Bergahorn und einzelne Bergulmen gesellen. Bemerkenswert an Grabeneinhängen *Sedum carpaticum* und an einer Straßenböschung *Circaea* x *intermedia.*

Der Vergleich der sub- bis untermontanen Buchenwälder des Nord- bzw. Südabfalls der Karpaten ist aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsgesteine und des unterschiedlichen Mineral- und Nährstoffgehaltes der Böden schwierig. Die Bestände über jungtertiären Vulkaniten sind jedenfalls deutlich artenärmer.

Ca. 17 km E von Michalovce wischen Poruban und Jovsa sind colline Laubmischwälder von der Straßeaus leicht erreichbar. Die Bewirtschaftung dürfte zumindest früher als Mittelwald erfolgt sein, Randbereiche dürften auch zur Schweinemast genutzt worden sein.

Als Beispiel für diese kollinen Wälder soll folgende Artenliste dienen.

Die 15-17 m hohe Baumschicht mit Stammdurchmessern zwischen (20)30 und 45(50) cm erreicht eine Gesamtdeckung von durchschnittlich 75 %. Die dominierenden Gehölzarten sind *Quercus robur* und *Carpinus betulus.* Weitere Holzarten (*Acer campestre, Sorbus torminalis* und *Acer tataricum*) sind fast völlig auf die Strauchschicht beschränkt, die von *Crataegus monogyna* und *Ligustrum vulgare,* seltener *Rhamnus frangula* beherrscht wird, aber insgesamt nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die artenreiche Krautschicht spiegelt die wechseltrockenen Wasserhaushaltsverhältnisse wider. Die Lößböden neigen zur Ausbildung eines Stauhorizontes, trocknen aber während längerer Trockenperioden oberflächlich aus. Die Artengarnitur, über größere Flächen beobachtet, spiegelt das Mikrorelief wider:

In flachen Mulden siedeln *Carex sylvatica, Scutellaria galericulata, Lycopus europaeus, Serratula tinctoria* und andere (Wechsel-)Feuchtezeiger. Lagen, in denen Wasserstau ausgeschlossen ist, werden von Arten wärmeliebender Laubwälder beherrscht:

Melampyrum nemorosum	*Cruciata glabra*
Milium effusum	*Hieracium umbellatum*
Dactylis aschersoniana	*Stellaria holostea*
Carex pilosa	*Carpinus betulus*
Poa nemoralis	*Mycelis muralis*
Anemone nemorosa	*Fragaria viridis*
Galium sylvaticum	*Prunella vulgaris*
Carex sylvatica	*Dryopteris filix-mas*
Circaea lutetiana	*Platanthera bifolia*
Scrophularia nodosa	*Prunus avium*
Hypericum spec.	*Viola reichenbachiana*
Calamintha clinopodium	*Ajuga reptans*
Festuca gigantea	*Glechoma hederaceum*
Moehringia trinervia	*Hieracium murorum*
Veronica officinalis	*Maianthemum bifolium*
Listera ovata	*Polygonatum multiflorum*

Die S der Straße erhaltenen Reste der in den Niederungen der Ostslowakischen Tiefebene (Vychodoslovenská nizina) ehemals weit verbreiteten Feucht- und Naßwiesen bilden, ähnlich wie im oben skizzierten Wald, einen bunten Mosaikstandort mit (teilweise ruderalisierten)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Trockenwiesen. Die nach der starken Veränderung des Wasserhaushaltes (Entwässerung bzw. Aufstau des Zemplinska-Stausees) kaum mehr genutzten wechseltrockenen bis wechselfeuchten Wiesen zeigen je nach Mikrorelief und Lage zum GW-Spiegel eine charakteristische Artenkombination.

Die Artengarnitur der wechseltrockenen Bereiche umfaßt:

Inula salicina
Dianthus armeria
Phleum pratense
Anthoxanthum odoratum
Galium verum
Centaurium umbellatum
Prunella laciniata
Centaurea stoebe
Centaurea jacea
Daucus carota
Agrimonia eupatorium
Artemisia absinthium
Centaurium spec.
Agrimonia eupatorium
Prunella vulgaris
Cichorium intybus
Verbascum lychnitis
Oenothera spec.
Carduus acanthoides

Die Oberfläche der schweren, tonreichen Böden zeigt eine große Zahl polygonaler Trockenrisse, die durch Schrumpfung der Tonminerale entstehen.

Mosaikartig verzahnt treten flache Geländemulden auf, die stärker vergleyte Böden aufweisen, was sich in der Artengarnitur manifestiert. Wechselfeuchtezeiger wie *Carex tomentosa, C. hirta, Juncus conglomeratus, Ranunculus flamula,* Überschwemmungszeiger (*Lycopus europaeus,, Hypericum tetrapterum, Gratiola officinalis Veronica scutellata, Lythrum salicaria*) und Wechselwasserzeiger (*Alisma plantago-aquatica, Eleocharis palustris* agg.) deuten extrem wechselnde Bodenwasserverhältnisse an. Weitere hier gesammelte Arten wie

Eleocharis spec.
Lythrum virgatum
Agrostis canina
Senecio erraticus subsp. *barbareifolius*
Stachys palustris
Juncus tenuis
Lysimachia vulgaris
Carex flava agg.
Potentilla anserina
Carex spicata
Cuscuta europaea
Filipendula ulmaria

fügen sich gut in das Bild ein. Die strauchförmige Individuen von *Salix cinerea, Salix fragilis und Alnus glutinosa* weisen auf die nach ehemaliger Weidenutzung fortgeschrittene Sukzession.

In Österreich sind außer am W-Rand der Ungarischen Tiefeben und im Marchfeld (Untere March bzw. Untere Leitha) kaum mehr vergleichbare Standorte zu finden. Aber auch hier konnten aufgrund von Entwässerung und Intensivwirtschaft nur mehr kümmerliche Reste ehemals weitverbreiteter Gesellschaften erhalten werden.

Die fortgeschrittene Zeit läßt eine intensivere Beschäftigung mit diesen Standorten am NE-Rand der pannonischen Tiefebene leider nicht zu.

Fahrt: Michalovce – Košice - Miskolc.

Das flache Muldental des Hornad (ungarisch Hernad) ist total ausgeräumt und beiderseits der Grenze intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die den mäandrierenden Fluß begleitenden Hartholz-Auenwälder sind gänzlich verschwunden, einzelne Pappelforste zeigen das Wuchspotential dieser Böden.

Ankunft in Miskolc um etwa 20 Uhr.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Donnerstag, 15. Juli 1993

Fahrt: Miskolc - Bükkszentlászlo

Nur wenige km außerhalb der Stadt Miskolc halten wir in Bükkszentlászlo, um die Standortsvielfalt submontaner Wälder kennenzulernen.

Die NE-Hänge des Tatarengraben (ca. 1,5 km SE Bükkszentlászlo) zwischen 360 und 420 m; tragen fast reine Buchenbestände, denen einzelne Hainbuchen beigemischt sind. Die Erosion der Humus- und obersten Bodenhorizonte der Rendzinen und Braunlehme? stellt an den steilen Unterhängen ein Problem dar. Die Deckung der Feldschichte ist stellenweise entsprechend gering.

Die Strauchschicht mit *Euonymus verrucosa,* auf besser wasserversorgten, etwas flacheren Oberhangbereichen (45 % Hangneigung) *auch Cornus mas, Padus avium, Fraxinus ornus, Acer campestre, Ulmus glabra, Viburnum lantana, Cornus sanguinea* belegen günstige thermische Verhältnisse. Vergleichbare Buchen-Eichen-(Linden-)bestände sind uns vom Alpenostrand nur südlich von Wien (bis etwa W Wiener Neustadt und im Leithagebirge) bekannt, wo allerdings die Rotbuche gegenüber Hainbuche, Winterlinde und Traubeneiche zurücktritt. Die Krautschicht mit

Viola hirta	*Melica uniflora*	*Lilium martagon*
Polygonatum multiflorum	*Carex muricata* s.str.	*Lathyrus vernus*
Melittis melissophyllum	*Verbascum* spec.	*Arum* cf. *alpinum*
Glechoma hirsuta	*Pulmonaria* cf. *obscura*	*Hedera helix*
Dentaria bulbifera	*Convallaria majalis*	*Asarum europaeum*

weist große Übereinstimmung auf (vgl. KARRER & KILIAN 1990:176).

Die Stickstoff- und (Frische-)Feuchtezeiger am Unterhang entlang desWegrandes

Alliaria petiolata	*Carduus crispus*	*Arctium minus*
Geranium robertianum	*Aethusa cynapium*	
Scrophularia nodosa	*Chelidonium majus*	

dringen nicht in den geschlossenen Waldbestand ein.

Die schattigen Unterhang-Steilhangbestände am E-Rand des Bükk-Gebirges mit *Ulmus glabra, Arum* cf. *alpinum* zeigen auch Beziehungen zu Schlucht- bzw. Grabenwäldern.

Weniger steil geneigte obere Hangpartien zeigen eine gleichartige Zusammensetzung der Baumschicht, die Strauchschicht ist hingegen artenärmer, es fehlen die Frischezeiger.

Lonicera xylosteum	*Fraxinus ornus*
Padus avium	*Cornus mas*

Auch die Krautschicht ist artenärmer. Neben auch im Unterhangbereich vorkommenden Arten wie *Pulmonaria* cf. *obscura, Lathyrus vernus, Convallaria majalis* sind hier auf tiefergründigen Böden die Arten der kollinen Laubmischwälder vertreten

Carex pilosa	*Cephalanthera* spec.	*Campanula trachelium*
Elymus europaeus	*Galium odoratum*	*Stellaria holostea*
Euphorbia amygdaloides	*Ajuga reptans*	*Melica uniflora*
Dryopteris filix-mas	*Dentaria bulbifera*	

Auf dem Kamm und vor allem auf dem SE-Hang (Királyka-rét) herrschen in der Baumschicht *Quercus petraea* s.l. und *Carpinus betulus.*

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Die mit 12 Arten sehr reiche Strauchschicht aus

Cornus mas	*Cornus sanguinea*	*Quercus petraea*
Sorbus torminalis	*Crataegus laevigata*	*Acer campestre*
Euonymus verrucosa	*Euonymus europaeus*	*Acer platanoides*
Viburnum lantana	*Padus avium*	*Acer pseudoplatanus*

wird vor allem von thermophilen Straucharten, aber auch von Gehölzen der Baumschicht aufgebaut.
Die Krautschicht mit

Glechoma hirsuta	*Aegopodium podagraria*	*Ajuga reptans*
Galium odoratum	*Fragaria collina*	*Alliaria petiolata*
Galium sylvaticum	*Hedera helix*	*Symphytum tuberosum*
Viola mirabilis	*Geum urbanum*	*Poa nemoralis*
Dactylis polygama	*Euphorbia amygdaloides*	*Lilium martagon*
Campanula rapunculoides	***Carex pilosa***	*Lamiastrum galeobdolon*
Lathyrus niger	*Lathyrus niger*	*Smyrnium perfoliatum*
Lathyrus vernus	*Polygonatum multiflorum*	
Viola reichenbachiana	*Pulmonaria* cf. *obscura*	

ist im Gegensatz zu den NE-exponierten, steilen, schattigen Unterhängen ist charakterisiert durch eine größere Zahl von thermophilen Arten, während Frischzeiger (und Tiefschattenpflanzen) gänzlich ausfallen.

Anhand der 3 besuchten Bestände konnten die differenzierenden Standortsfaktoren Exposition, Hanglage und-neigung sowie die damit verbundene unterschiedliche Gründigkeit der Böden gut demonstriert werden. Diese Unterschiede äußern sich in der Artengarnitur und den unterschiedlichen Dominanzverhältnissen in den drei Beständen, die mehr oder minder in gleicher Höhe liegen (350-420 m).

Die zur Verfügung stehende Zeit erlaubte nicht mehr weiter in die untere Buchenstufe - mit reinen Buchenbeständen auch am offenen Hang - einzudringen. Unsere Fahrt durch den Bükki Nemzeti Park führte auch die schon lange anhaltende heute aber nur mehr extensive Nutzung dieses Gebietes vor Augen. Rauchende Holzkohlemeiler und im Aufbau befindliche Kalkbrennöfen lassen vermuten, daß von hier aus vor dem Aufschwung des Transportwesens die nähere Umgebung (auch die größeren Städte Miskolc und Eger) mit Brennstoff und Baumaterial versorgt wurde.

Fahrt: Bükkszentlászlo – Répáshuta - Eger

Der letzte Haltepunkt SW Répáshuta am E-Abhang des Fekete-len sollte die Möglichkeit bieten, submontane Buchen-(Eichen-Hainbuchen-)Mischbestände zwischen 600 und 650 m NN im Vergleich zum bisher gesehenen zu analysieren. Die stark ungleichaltrige ca. 25 m hohe obere Baumschicht des NE-Hanges wird aus

Fagus sylvatica	*Quercus petraea*	*Acer campestre*
Carpinus betulus		*Pyrus communis*

gebildet, wobei *Fagus* Brusthöhendurchmesser bis etwa 60 cm aufweist. Auch einzelne stärkere Eichen sind vertreten, die übrigen Holzarten zeigen BHD zwischen 10 und 35 cm.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

In einer zweiten bis etwa 15 (18) m hohen Baum-Schicht sind nur *Acer campestre* und *Carpinus betulus* vertreten. Die Strauch-Schicht ist artenreich, aber individuenarm und umfaßt folgende Taxa:

Tilia cordata
Ulmus glabra
Carpinus betulus
Cornus mas
Staphylea pinnata
Rosa spec.
Rubus fruticosus agg.

Die Krautschicht aus

Heracleum sphondylium
Melittis melissophyllum
Dentariabulbifera
Prenanthes purpurea
Fragaria collina
Campanula rapunculoides
Sedum maximum
Melica uniflora
Mercurialis perenis
Euphorbia amygdaloides
Viola mirabilis
Geranium phaeum
Geranium spec.
Lathyrus vernus
Aegopodium podagraria
Glechoma hirsuta
Pulmonaria cf. *obscura*
Viola reichenbachiana
Polygonatum multiflorum
Milium effusum
Festuca spec.
Alliaria petiolata
Galium odoratum
Galium sylvaticum
Convallaria majalis
Ajuga reptans
Poa nemoralis
cf. *Fallopia dumetorum*
Mycells muralis
Geum urbanum
Helleborus purpurascens
Asarum europaeum

weist neben einer Reihe von Fagetalia- und Fagion-Arten hauptsächlich Elemente wärmeliebender Laubmischwälder auf.

Der auf gleicher Höhe am SW-Hang stockende aufgelichtete Eichenbestand ist insgesamt artenärmer, der größte Teil der Fagetalia- und Fagion-Arten fehlt.

B: *Quercus* spec.
S: *Cornus mas*
Clematis recta
K:
Taanacetum corymbosum subsp. *corymbosum*
Cruciata glabra
Viola spec.
Stachys sylvatica
Vincetoxicum hirundinaria
Poa nemorallis
Melica uniflora
Dactylis polygama
Lathyrus vernus
Astragalus glyciphyllos
Clinopodium vulgare
Bomus benekenii
Waldsteinia geoides
Bupleurum rotundifolium
Stellaria holostea
Viola hirta
Geum urbanum
Cruciata laevipes
Lathyrus niger
Melittis melissophyllum
Ribes uva-crispa
Fallopia dumetorum
Campanula persicifolia

Auch hier sind wieder deutlicheUnterschiede sowohl im Bestandesaufbau als auch in der Artenkombination zwischen NE- und SW-Exposition zu beobachten.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Übersicht der im Text erwähnten oder besprochenen Pflanzengesellschaften

Da es weder für den gesamten Karpatenbogen noch für das Exkursionsgebiet selbst eine gültige Übersicht über die bisher beschriebenen Pflanzengesellschaften gibt und die syntaxonomische Nomenklatur nicht stabilisiert ist, sind in dieser Übersicht keine Autornamen genannt.

K Salicetea herbaceae
- O Salicetalia herbaceae
  - V Salicion herbaceae
    - Salicetum herbaceae
    - Luzuletum spadiceae
- O Arabidetalia coeruleae
  - V Arabidion coeruleae
    - Saxifragetum perdurantis

K Molinio-Arrhenatheretea
- O Arrhenatheretalia
  - V Arrhenatherion elatioris
    - Gladiolo-Agrostietum
  - V Trisetion
    - Anthylli-Trifolietum
- O Molinietalia
  - Calthion
    - Cirsietum rivularis

K Scheuchzerio-Caricetea fuscae
(Scheuchzerio-Caricetea nigrae)
- O Caricetalia davallianae
  - V Caricion davallianae
    - Valeriano-Caricetum flavae

K Oxycocco-Sphagnetea
- O Sphagnetalia medii (Sphagnetalia magellanici)
  - V Sphagnion medii
    - Ledo-Sphagnetum medii

K Festuco-Brometea
- O Festucetalia valesiacae
  - V Seslerio-Festucion duriusculae
    - Festucetum pallentis
  - V Cirsio-Brachypodion pinnati
    - Inuletum ensifoliae
    - Origano-Brachypodietum
    - Seslerio-Scorzoneretum purpureae

K Elyno-Seslerietea
- O Seslerietalia variae
  - V Seslerion tatrae
    - Carici-Festucetum tatrae
    - Caricetum firmae (karpatische Rasse)

K Caricetea curvulae
- O Caricetalia curvulae
  - Caricion curvulae
    - Oreochloo distichae-Juncetum trifidi

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

K Nardo-Callunetea
- O Nardetalia
  - VEu-Nardion
    - Hieracio-Nardetum

K Betulo-Adenostyletea
- O Adenostyletalia
  - V Adenostylion alliariae
    - Athyrietum alpestris
    - Aconitetum firmi
  - V Calamagrostion
    - Calamagrostietum villosae tatricum

K Erico-Pinetea
- O Erico-Pinetalia
  - V Erico-Pinion
    - Vario-Pinetum

K Vaccinio-Piceetea
- O Vaccinio-Piceetalia
  - V Vaccinio-Piceion
    - Pinetum mughi carpaticum
    - Empetro-Vaccinietum
    - Plagiothecio-Piceetum tatricum
    - Galio-Piceetum montanum ?
    - Polysticho-Piceetum tatricum
    - Cembro-Piceetum

K Querco-Fagetea
- O Quercetalia robori-petraeae
  - V Quercion robori-petraeae
    - Pino-Quercetum
- O Fagetalia sylvaticae
  - V Alno-Padion (Alnion incanae)
    - Caltho-Alnetum incanae
  - V Carpinion betuli
    - Tilio-Carpinetum
  - V Fagion sylvaticae
    - UV Galio rotundifolii-Abietenion
      - Galio-Abietetum
    - UV Cephalanthero-Fagenion
      - Carici-Fagetum
  - V Symphyto cordatae-Fagion
    - Dentario glandulosae-Fagetum

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Artenliste der im Herbar GZU hinterlegten Phanerogamen-Belege[6]

Die Nomenklatur der Pflanzensippen richtet sich nach Flora Europaea mit Ausnahme von *Cardamine, Carlina, Dactylis, Dentaria, Centaurea jacea* s.l., *Doronicum, Phleum, Rhinanthus, Rumex alpestris, Salix triandra, Senecio nemorensis* s.l., *Verbascum austriacum, Veronica* bzw. *Pseudolysimachion*.
(Die Zahlen in Klammer beziehen sich auf die Nummer der Fundorts-Liste im Anhang)

Aceracea
Acer tataricum L. (14)

Alismataceae
Alisma plantago-aquatica L. (15)

Alliaceae
Allium rotundum L. (2b)

Apiaceae
Aethusa cynapium L. (16c)
Astrantia major L. (9b)
Chaerophyllum aromaticum L. (3a)
Ch. temulum L. (= C. temulentum L.) (16c)
Ligusticum mutellina (L.)Crantz (4j)
Smymium perfoliatum L. (16d)
Torilis japonica (Houtt.)DC. (Sanok)
Caucalis platycarpos L. subsp. platycarpos (2b)

Aristolochiaceae
Asarum europaeum L. subsp. europaeum (3c; 12a; 12b; 16b; 17b)

Aspleniaceae
Asplenium ruta-muraria L. (9c)

Asteraceae
Achillea distans Waldst. & Kit. (10e)
A. millefolium agg. (15)
Arctium pubens Bab. (12)
A. tomentosum Miller (9a)
Artemisia absinthium L. (15)
Aster bellidiastrum(L.)Scop. (= Bellidiastrum michelii Cass.) (4j)
Carduus crispus L. (16c)
Centaurea jacea L. subsp. angustifolia Gremli (15)
C. phrygia L. cf. subsp. carpatica (10a)
C. stoebe L. (= C. rhenana Boreau) (15)
Crepis conyzifolia (Gouan)A.Kerner (= C.grandiflora (All.)Tausch, C. balcanica Velen.) (10a)
C. jacquinii Tausch s.str. (7b)
Dendranthema zawadskii (Herbich)Tzvelev (8c; 9c)
Doronicum stiriacum (Vill.)Dalla Torre (= D. clusii (All.)Tausch subsp. villosum (Tausch)Vierh.) (4j)
Erigeron spec.(15)
E. annuus (L.)Pers. (= Stenactis annua (L.)Nees) (15)
Hieracium spec. (6b)
H. echioides Lumnitzer (1a)
H. lachenalii C.C.Gmel. (17b)
Inula salicina L. (15)
Leucanthemum vulgare Lam. s.l. (10a)
L. waldsteinii (Schultz-Bip.)Pouzar (4j)
Omalotheca sylvatica (L.)Schultz-Bip. & F.W.Schultz (= Gnaphalium s. l.) (10a)
Senecio hercynicus Herborg subsp. hercynicus var. hercynicus (4a; 4c)
S. ovatus (P.Gaertn., Mey & Scherb).)Willd. subsp. ovatus (10b)
S. ovatus (P.Gaertn., Mey. & Scherb).)Willd. (13a)
S. sylvaticus L.. (15)
Solidago virgaurea L. subsp. minuta (L.)Arc. (4j)
Tanacetum corymbosum (L.)C.H.Schultz subsp. corymbosum (17a)

---

[6] Bezüglich der Kleinpilze, die ebenso in GZU hinterlegt sind, siehe SCHEUER & CHLEBICKI 1997.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

T. corymbosum (L.)Schultz Bip. subsp. clusii (Fischer ex Reichenb.)Heywood (= Pyrethrum clusii Fischer ex Reichenb.), Chrysanthemum subcorymbosum Schur) (10e)
Taraxacum spec. (5f)

Betulaceae

Alnus viridis (Chaix)DC. (10g)
Betula carpatica Waldst. & Kit. (4c)

Boraginaceae

Myosotis nemorosa Besser (4a; 11b)
Pulmonaria cf. obscura Dum (12a; 13a;16d)
Symphytum cordatum Waldst. & Kit. ex Willd. (11b; 12b)

Brassicacaceae

Alyssum saxatile L (= A. arduini Fritsch, Aurinia saxatilis (L.)Desv.) (9c)
Arabis alpina L. subsp. alpina (4j)
Bunias orientalis L (1f)
Camelina microcarpa Andrz. ex DC. cf. subsp. microcarpa (2b)
C. microcarpa Andrz. ex DC. cf. subsp. sylvestris (2b)
Cardamine amara L. subsp. ? (4i)
Cardaminopsis halleri (L.)Hayek subsp. halleri (5g)
Conringia orientalis (L.)Dumort. (2b)
Dentaria glandulosa Waldst. & Kit (= Cardamine glanduligera O.Schwarz) (3d; 12b)
Erysimum witmannii Zawadzkii subsp. witmannii (8c)
Neslia paniculata (L.)Desv. (2b)
Rorippa sylvestris (L.)Bess. (9a)
Sisymbrium spec. (1f)
S. strictissimum L. (17a)

Campanulaceae

Campanula rapunculoides L. (17a)
C. scheuchzeri Vill. (4j)
C. serrata (Kit)Hendrych (10a)
C. sibirica L. (1b)
Phyteuma orbiculare L. (7a)
P. spicatum L. subsp. spicatum (4a)

Caprifoliaceae

Lonicera nigra L. (9b)

Caryophyllaceae

Agrostemma githago L. (2b)
Cerastium arvense L. subsp. glandulosum (Kit.)Soó (4j)
Dianthus armeria L. cf. subsp. armeriastrum (Wolfner)Velen. (15)
D. barbatus L. subsp. compactus (Kit.)Heuffel (= D. compactus Kit.) (10a)
D. plumarius L. subsp. praecox Kit. (= D. praecox Kit. ap. Willd.) (8c)
Gypsophila muralis L. (15)
Silene spec. (4j)
S. acaulis (L.)Jacq. (4j)
S. dioica (L.)Clairv. (= M. rubrum (Weigel)Garcke; M. silvestre (Hoppe)Röhl,...) (4j)
S. cf. pudibunda Hoffmannsegg ex Reichenb). (= S. quadrifida I. var. pudibunda (Hoffmannsegg)Koch;...) (4i)
S. vulgaris (Moench)Garcke subsp. vulgaris (10a)

Celastraceae

Euonymus verrucosa Scop (16a)

Convallariaceae

Polygonatum odoratum (Mill.)Druce (12b)

Crassulaceae

Rhodiola rosea L. (4j)
Sedum atratum L. (4j)
S. telephium L. subsp. fabaria (Koch)Kirchschleger (11b; 12b)

Cuscutaceae

Cuscuta epithymum (L.)Murray (15)
C. europaea L. (1f)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Cyperaceae

Carex capillaris L. (7a)
C. cespitosa L. (15)
C. flava L. (15)
C. pilosa Scop. (12c)
C. spicata Huds. (15)
C. tomentosa L. (15)
Eleocharis carniolica Koch (15)
E. palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. palustris (15)

Dryopteridaceae

Dryopteris carthusiana (Vill.)H.P.Fuchs (= D. spinulosa (O.F.Müller)Watt) (10c; 11c; 12a; 12b; 13a)
D. dilatata (Hoffm.)A. Gray (= D. austriaca auct.) (3c; 12a)
Polystichum braunii (Spenner)Fée (10c)

Empetraceae

Empetrum nigrum L. s.l. (4j; 10)

Euphorbiaceae

Euphorbia (15)
E. amygdaloides L. (16d)
E. angulata Jacq. (13c)
E. esula L. subsp. esula (1f)
E. exigua L. (2b)

Fabaceae

Chamaecytisus ruthenicus (Fischer ex Woloszczak) A. Klásková (2a)
Lathyrus niger (L.)Bernh. (16d)
L. vernus (L.)Bernh. (12a; 16d; 17a, 17b)
Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd. (= L. glaber, L. corniculatus L. subsp. tenuifolius (L.)Hartman) (15)
Ononis arvensis L. (Sanok)
O. spinosa L. cf. subsp. austriaca (G.Beck)Gams (15)
Trifolium badium Schreber (7a)
T. medium L. (17b)
T. medium L. subsp. medium (16a)
Vicia pisiformis L. (12)

Gentianaceae

Centaurium erythraea Rafn. (15)
Gentiana punctata L. (4j)

Geraniaceae

Geranium palustre L. (3a)
G. sylvaticum L. (4j)

Grossulariaceae

Ribes alpinum L. (3e)
R. uva-crispa L. (12b)

Huperziaceae

Huperzia selago (L.)C.F.P.Martius (4j)

Juncaceae

Juncus effusus L. (15)
J. trifidus L. (4j)
Luzula alpinopilosa (Cahix)Breistr. subsp. obscura Fröhner (4j)
L. multiflora (Retz.)Lej. (10a)

Lamiaceae

Glecoma hirsuta Waldst. & Kit. (16d; 17b)
Lamiastrum galeobdolon (L.)Ehrend. & Polatschek (14)
L. galeobdolon cf. subsp. argentatum (13a)
Melittis melissophyllum L. (12d)
Prunella laciniata (L.)L. (15)
Scutellaria galericulata L. (13c;14)
Stachys annua (L.)L. (1f; 2b)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Stachys sylvatica L. (16a)
Thymus kosteleckyanus Opiz (= T. pannonicus All. em Jalas) (1a; 1f)
T. pulegioides L. subsp. chamaedrys (Fries)Gusuleac (10a)

Lycopodiaceae

Lycopodium clavatum L. (4j)

Lythraceae

Lythrum virgatum L. (15)

Melanthiaceae

Tofieldia calyculata (L.)Wahlenb. (7b)

Oleaceae

Fraxinus excelsior L. (16a)

Onagrace

Circaea alpina L. (13c)
C. lutetiana L. (16c)
Epilobium collinum C.C.Gmelin (14)
E. montanum L. (13a; 13c)
Oenothera cf. syrticola Bartl. (= O. oakesiana) (15)

Orchidaceae

Cephalanthera longifolia (L.)Fritsch (= E. ensifolia (Sw.)Rich.) (16b)
Epipactis helleborine (L.)Cr. var. orbicularis (16b)

Papaveraceae

Papaver rhoeas L. (2b)

Poaceae

Agrostis capillaris L. (= A. tenuis Sibth., A. vulgaris With.) (13a)
Anthoxanthum alpinum A.& D. Löve (4j)
Bromus benekenii (Lange)Trim. (= Zema benekenii (Lange) Lindman) (17a)
Dactylis glomerata L. (11b)
D. polygama Horvátovszky (= D. glom. L. subsp. aschersoniana (Graebner)Thell.) (14; 16d)
Festuca spec. (4j)
F. altissima All. (= F. sylvatica (Pollich)Vill.) (17a)
Hordelymus europaeus (L.)Harz (16d)
Melica uniflora Retz. (16b)
Oreochloa disticha (Wulf.)Lk. (4j)
Phleum bertolonii DC. (= P. pratense L. subsp. nodosum (L.)Trabut) (15)
P. commutatum Gaudin (= Phi. alpinum L. subsp. alpinum sensu Fl.Eur.) (4j)
Phleum pratense L. subsp. pratense (10a)
Poa chaixii Vill. (10e)
P. compressa L. (9a)
P. laxa Haenke (5d)
Sesleria sadlerana Janka subsp. tatrae (Degen)Deyl (=S. tatrae (Degen)Deyl) (5f; 9c)

Polygalaceae

Polygala vulgaris L (10a)

Polygonaceae

Oxyria digyna (L.)Hill (4j)
Rumex alpestris Jacq. (= Rumex arifolius All., R. carpaticus Rech. fil) (10e)
R. conglomeratus Murray (15)

Primulaceae

Anagallis foeminea Mill. (2b)
Soldanella spec. (5f)
S. carpatica Vierh. (4j; 6a)

Pyrolaceae

Pyrola minor L. (4j)

Ranunculaceae

Aconitum moldavicum Hacq ex Rchb. (3e; 11b)
Adonis aestivalis L. (2b)
Anemone narcissiflora L. (4j)
Caltha palustris L. subsp. laeta (Schott, Nyman & Kotschy)Hegi (4i)
Consoloda regalis S.F.Gray subsp. regalis (2b)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Helleborus purpurascens Walsdt. & Kit. (17b)
Ranunculus acris L. subsp. ? (5f)
R. cassubicus L. (12b)
R. flammula L. (15)

Rosaceae

Alchemilla vulgaris L. (4j)
Crataegus laevigata agg. (16d)
Geum montanum L. (4j)
Malus cf. domestica Borkh. (14)
Potentilla aurea L. (4j)
P. supina L. (15)
Pyrus pyraster (L.)Burgsdorf (14)
Rubus hirtus agg. (13a)
R. ser. pallidi (13a)
Waldsteinia geoides Willd. (17b)

Rubiaceae

Galium anisophyllum Vill. (4j)
G. rivale (Sibth. & Sm.)Griseb. (= A. rivalis Sibth. & Sm.; A aparine Bieb.) (3a)
G. saxatile L. (= G. harcynicum Weigel) (4d)
G. schultesii Vest (12d; 14)
G. tricornutum Dandy (2b)

Salicaceae

Salix alba L. x S. fragilis L. (= S. rubens Schrank) (9a)
S. alpina Scop. (= S. jaquini Host, S. jaquiniana Willd.) (7a)
S. caprea L. (4c; 8b)
S. caprea L. x S. elaeagnos Scop. (8b)
S. cf. myrtilloides x ? (4j)
S. cinerea L. (11c)
S. elaeagnos Scop. (8b)
S. elaeagnos Scop. cf. x S. purpurea L. (8b)
S. fragilis L. (3a; 9a)
S. herbacea L. (5b)
S. kitaibeliana Willd. (m) (4j)
S. pentandra L. (w) (11c)
S. purpurea L. (3a; 8b)
S. silesiaca Willd. (4d; 4g; 4j; 9b; 10j)
S. silesiaca Willd. x S.caprea L. (4d; 4j)
S. triandra L. subsp. amygdalina (L.)Schübl. & Mart. (= S. triandra L. subsp. discolor (Koch)Arcang.) (9a; 12e)
S. triandra L. subsp. triandra (3a)

Sapindaceae

Koelreuteria paniculata (Misk.)

Scrophulariaceae

Bartsia alpina L. (4j)
Digitalis grandiflora Mill. (17b)
Gratiola officinalis L. (15)
Linaria vulgaris Mill. subsp. vulgaris (1f)
Melampyrum herbichii Wołoszczak (10e)
M. nemorosum agg. cf. M. polonicum (Beauverd)Soó (Sanok)
Odontites vulgaris Moench (= O. serotina Dum.) (2b)
Pedicularis oederi Vahl (5f)
P. verticillata L. (5f)
Pseudolysimachion spicatum (L.)Opiz (1b)
Rhinanthus alpinus Baumg. (= Alectorolophus pulcher (Schummel)Wimm.) (4j)
R. serotinus (Schönheit)Obomy (=Rh. glaber Lamk. p.p., Rh. major Ehrh. non L.) (1d; 2b; 10c)
Scrophularia nodosa L. (13c; 14)
S. scopolii Hoppe (11b)
S. vernalis L. (16c)
Verbascum austriacum Schott (= V. chaixii Vill. subsp. austriacum) (16c)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Veronica alpina L. (4j)
V. anagallis-aquatica L. (8d)
V. austriaca L. subsp. dentata (F.W.Schmidt) Watzl (2a)
V. chamaedrys L. subsp. chamaedrys (10a; 16a)
V. scutellata L. (15)
V. vindobonensis (M.Fischer)M.Fischer (17a)

Staphyleaceae

Staphylea pinnata L. (17a)

Ulmaceae

Ulmus glabra Huds. (= U. montana With., U. scabra Mill.) (Sanok; 13a; 16a)

Valerianaceae

Valeriana officinalis L. subsp. sambucifolia Mikan f. (4c; 11b)
V. tripteris L. (4j)
Valerianella dentata (L.)Pollich (2b)

Violaceae

Viola reichenbachiana Jordan ex Bor. (= V. sylvestris Lamk. em. Rchb.) (16b)
V. alba Besser (16d)
V. biflora L. (4i)
V. dacica Borbás (10e)
V. mirabilis L. (16d)
V. odorata L. (16d)
V. hirta L. (17a)
V. odorata L. (17a)

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

Fundortsliste

7. Juli 1993

1 SÜD-POLEN: Nida-Becken, Rezerwaty stepowy Skorocice (Steppenreservat Skorocice), ca. 7 km SW Busko; Rendzina-Böden über Miozänem Gips; 200–220 m NN

a) Oberkanten der S-exponierten Steilhänge mit flachgründigen Protorendzinen: Federgras-Steppenrasenfragmente (Sisymbrio polymorphi-Stipetum capillatae) mit *Festuca valesiaca, Poa bulbosa, Carex supina, Hieracium echioides, Gypsophila fastigiata, Oxytropis pilosa* u.a.

b) S-exponierte M- und U-Hänge zwischen den Gipsfelsen mit tiefgründig humosen (bis 1 m) Böden: Rasensteppe (Thalictro-Salvietum pratensis) mit *Agropyron intermedium, Bromus inermis, Carex praecox, Adonis vernalis, Campanula bononiensis, Eryngium campestre, Falcaria vulgaris, Verbascum lychnitis* u.a.

c) S-exponierte Brandflächen mit zahlreichen Annuellen wie *Arabis recta, Medicago minima, Veronica praecox* sowie Arten der Steppenrasen unter denen *Dianthus carthusianorum* dominiert

d) N-exponierte mit frischen, staudenreichen Rasen (Scorzonero purpureae-Seslerietum) mit *Sesleria uliginosa, Asperula tinctoria, Thalictrum simplex, Viola rupestris, Serratula lycopifolia, Veronica paniculata* subsp. *foliosa*

e) entlang des Baches kleinflächig Röhrichte mit *Schoenoplectus tabernaemontani, Teucrium scordium* u.a.

f) Segetalvegetation der angrenzenden Äcker mit *Adonis aestivalis, A. flamm., Caucalis platycarpos, Fumaria vaillantii, Kickxiamspuria, Ranunculus arvensis* u.a.

2 SÜD-POLEN: Rezerwaty stepowy Waly (Steppenreservat "Waly") bei Raclawice, Hügelland 16 km E Miechów; kretazische Mergel, z.T. mit Löß bedeckt; 320–365 m NN

a) Inuletum ensifoliae auf ehemaligen Weideflächen mit *Carex humilis, Inula ensifolia, Carlina onopordifolia, Chamaecytisus ruthenicus, Linum hirsutum* u.a.

b) Ackerwildkrautgesellschaften auf Mergeläckern mit *Caucalis daucoides, Adonis aestivalis, Valerianella dentata, Odontites verna, Camelina microcarpa* subsp.*sylvestris, Neslia paniculata, Avena fatua, Agrostemma githago* u.a.

3 SÜD-POLEN: Jura Krakowska (Krakauer Jura), Ojcowski Park Narodowy (Ojców National Park), 22 km NNW Kraków, Krakauer Jura-Hochland; 300–458 m NN

a) Talboden des Pradnik-Flusses mit Mähwiesen (Arrhenatheretum elatioris) und Auenwäldern aus dem Alno-Padion Verband mit *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Padus avium, Salix fragilis* u.a.

b) S- bis SW-exponierte, felsige Jurasteilhänge mit Trockenrasenfragmenten (Festucetum pallentis) und xerothermer Buschvegetation (Peucedano cervariae-Coryletum) und deren Ersatzgesellschaften (Origano-Brachypodietum pinnatae)

c) Pino-Quercetum auf podsoligen Braunerden aus Löß in Plateaulagen mit *Vaccinium myrtillus, Luzula luzuloides, Lycopodium annotinum, Hieracium laevigatum, Melampyrum pratense* subsp. *vulgatum* u.a.

d) Dentario glandulosae-Fagetum in oberen und mittleren N-exponierten Hanglagen über Braunerden oder Rendzinen mit *Corydalis bulbosa, Mercurialis perennis, Polystichum aculeatum Galium odoratum, Maianthemum bifolium* u.a.

e) S-exponierte Unterhänge tragen Laubmischwälder vom Typ Tilio-Carpinetum mit *Carpinus betulus, Acer platanoides, Abies alba,* seltener *Tilia platyphyllos und Quercus petraea* und reicher Krautschicht aus *Stellaria holostea, Carex pilosa, Ranunculus cassubicus, Aconitum moldavicum* u.a.

8. Juli 1993

4 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park),Aufstieg von Lysa Polana durch die Dolina Bialki (Bialka Tal) und die Dolina Rybiego Poloku zum Morskie Oko; Gneise und Andesite sowie triadische Dolomite im Bialka Tal, pegmatoide Granite und Granodiorite im Rybiego Poloku Tal; 985–1380 m NN

a) Caltho-Alnetum im Flußbett der Bialka auf Grobkies, z.T. mit Feinsandauflagen mit *Caltha laeta, Dactylorhiza fuchsii, Valeriana simplicifolia, Petasites kablikianus* u.a. (800–900 m)

b) Kiefern-Reliktbestände (Calamagrostidi vario-Pinetum) mit *Campanula glomerata, Cotoneaster nigra, Rubus saxatilis, Centaurea alpina* usw .und Carici-Festucetum tatrae mit *Carex montana, Festuca tatrae* u.a auf Dolomitfelsen mit flachgründigen Rendzinen

c) primäre, artenarme Fichtenwälder (Plagiothecio-Piceetum tatricum) der unteren Montanstufe (850–1200/1250 m) auf nährstoffarmem Moränenmaterial mit *Vaccinium myrtillus, Dryopteris expansa, Oxalis acetosella* u.a. sowie Gebüsche des Waldmantels (*Betula verrucosa, Salix caprea, S. silesiaca* und deren Bastarde)

d) Plagiothecio-Piceeten auf nährstoffarmen Kristallingesteinen der Oberen Montanstufe (1200/1250–1550m) mit *Calamagrostis villosa, Luzula sylvatica, Circaea alpina* u.a.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

e) orographisch bedingte Standorte des Pinetum mughi carpaticum über kristallinen Gesteinen mit *Pinus mugo, Betula carpatica, Sorbus aucuparia* var. *glabrata, Salix silesiaca, Rosa pendulina* und einer Reihe von Hochstauden.

4 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park), Morskie Oko, Seeufer und mit Blockschutt-material aus Kristallingesteinen verkleidete Unterhänge zum See; 1393–1500 m

f) Cembro-Piceetum der hochmontanen bis subalpinen Lagen über nährstoffarmem, kristallinem Hangschuttmaterial (Ranker); kleinflächige Reliktstandorte mit z.T. stark aufgelichteter Bestandesstruktur

g) Pinetum mughi carpaticum über kristallinem Hangschutt (in Lawinenbahnen?)

h) Zwergstrauchgesellschaften des Empetro-Vaccinietum myrtilli

i) Quellvegetation um kleine Seezuflüsse mit *Cardamine opizii, Epilobium alsinifolium, Caltha laeta, Viola biflora, Silene pusilla* u.a.

j) Hochstaudengesellschaften (Adenostyletum alliariae, Aconitetum firmi, Athyrietum alpestri) auf gefestigtem Schutt (z.T. mit Mylonitschutt überrieselt – basenreicher) mit *Ranunculus platanifolius, Angelica archangelica, Aconitum firmum, Streptopus amplexifolius* u.a. im Mosaik mit Zwergstrauchgesellschaften.

9. Juli 1993

5 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park), Kasprowy Wierch; 2000–2005 m; Granit

a) geschlossene subalpin-alpine Silikatrasen (Oreochloo distichae-Juncetum trifidi) über (Proto)Rankern über schwer verwitterndem Granitgrus mit *Oreochloa disticha, Juncus trifidus, Campanula alpina, Festuca supina, Agrostis rupestris, Homogyne alpina, Ranunculus pseudomontanus, Primula minima, Hieracium alpinum, Thamnolia vermicularis, Pulsatilla alpina* u.a. (SZAFER & al. 1927, Tab 5), dazwischen

b) Schneetälchen mit *Salix herbacea, Ligusticum mutellina, Sedum alpestre, Geum montanum* u.a.

c) *Luzula spadicea*-dominierte offene Rasen auf stark durch Skifahren beeinträchtigten Flächen

d) Calamagrostietum villosae tatricum an geschützten, etwas feuchteren Stellen der obersten N-Hangbereiche

5 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park), Laliové sedlo (slovak.) bzw. Przelecz Liliowe (poln.); 1953 m; Rendzina

e) Salicetum reticulatae über flachgründigen Kalkschuttböden

f) alpine Kalkrasen (Festuco versicoloris-Seslerietum tatrae) mit *Sesleria albicans* subsp. *tatrae, Salix alpina* subsp.*kitaibeliana, Soldanella carpatica, Carex sempervirens* subsp. *tatrorum, Saxifraga paniculata, Lloydia serotina* u.a.

g) etwas feuchtere Mulden in SW-Lage mit *Arabis alpina, Trollius europaeus* subsp. *transsilvanicus, Viola biflora* u.a.

6 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park), N-Hänge in die Dolina Gasienicowa; kristalline Gesteine, im oberen Hangbereich noch z.T. von kalkhältigem Material überschüttet; 1950–1550 m

a) subalpine Matten mit *Anthoxanthum alpinum, Deschampsia cespitosa, Phleum rhaeticum* und *Poa alpina* subsp. *vivipara, Soldanella carpatica, Phyteuma orbiculare, Pedicularis verticillata, Bellidiastrum michelii* u.a.; 1950–1750 m

b) Mosaik aus Pinetum mugi, Hochstaudenvegetation mit *Solodago virgaurea* subsp. *minuta, Senecio hercynicus, Epilobium angustifolium, Adenostyles alliariae, Athyrium distentifolium*

c) und einzelnen Fichtengruppen; 1650–1550 m

d) beweidete Lägerfluren um die Almhütte Sehr. Murowaniec mit *Rumex alpinus, Erysimum wahlenbergii, Epilobium alpestre, Urtica dioica, Deschampsia cespitosa* u.a.

7 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Tatry Wysokie (Östliche Hohe Tatra), Tatrzanski Park Narodowy (Tatra National Park), Weg über die Kopa Królowa Wielka zum Skupniow-Uplaz, Abstieg über die Dolina Jaworzynka nach Kuznice; triadische Kalke; 1550–1500 m

a) Seslerio-Caricetum sempervirens verzahnt mit Pinetum mugi mit *Alchemilla vulgaris* agg., *Bellidiastrum michelii, Galium anisophyllum, Achillea millefolium, Senecio alpestris, Gentiana verna, Traunsteinera globosa, Gymnadenia conopsea,Campanula polymorpha, Polygonum viviparum, Salix alpina, Salix reticulata* und einzelnen *Salix silesiaca*

b) an steileren Hängen Treppenrasen mit Schuttstauern (*Dryas octopetala, Crepis jacqinii, Saxifraga caesia*)

c) Carici-Festucetum tatrae an felsigen Stellen mit *Carex firma, , Helianthemum grandiflorum, , Gypsophila repens, Carlina acaulis* u.a.

d) an schon mehr geschlossenen Stellen *Trisetum alpestre, Botrychium lunaria, Polygala amara* subsp. *brachyptera, Hieracium villosum,Campanula polymorpha, Lotus alpestris* u.a.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

10. Juli 1993

8 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Pieninski Park Narodowy (Pieniny National Park), Wawóz Sobczanski (Sobczanski-Schlucht) W des Trzy Korona Massivs; Kalk; 470–780 m

a) Getreideäcker mit Ackerwildkräutern (Fragmente des Gladiolo-Agrostidetum) mit *Gladiolus imbricatus, Festuca pratensis,* und Arten aus dem Verband Caucalidion wie *Avena fatua, Euphorbia exigua, Vicia hirsuta* u.a.; 480 m

b) Kalk-Schotter-Aue eines Zubringers zum Dunajec mit *Salix purpurea, S. elaeagnos* und *S. alba;* 475–500m

c) Dendranthemo-Seslerietum auf Felsabsätzen und Spalten mit Feinerdefülllung mit *Sesleria albicans, Saxifraga paniculata, Dianthus praecox, Scabiosa lucida, Vincetoxicum hirundinaria, Cotonester integerrima* u.a.; 550–600 m

d) Origano-Brachypodietum an tiefgründigeren Stellen (Unterhängen), meist auch teilweise beschattet mit *Laserpitium latifolium, Bupleurum longifolium, Calamintha clinopodium, Astragalus glyciphyllos, Digitalis grandiflora* u.a.

e) offene Standorte auf schmalen Felsabsätzen mit *Festuca pallens, Cardamine arenosa, Silene nutans, Dianthus praecox,* in Felsspalten *Sempervivum soboliferum* subsp. *preissianum*

f) Dentario glandulosae-Fagetum auf Steilhängen mit Kalkbraunerdeböden in der Montanstufe (ab ca. 650m) mit *Acer pseudoplatanus, Abies alba, Asarum europaeum, Senecio ovatus, Carex digitata, Euphorbia amygdaloides, Brachypodium sylvaticum, Oxalis acetosella, Salvia glutinosa* u.a.

g) Plateaulagen und isolierte Rücken mit Reliktpopulationen von *Pinus sylvestris* mit dominanter *Calamagrostis varia*

h) Fragmente des Caricetum davalliane mit *Pedicularis palustris, Carex panicea, C. nigra, C. flava, Eriophorum latifoliumValeriana simplicifolia, Dactylorhiza maculata et majalis* u.a.; ca. 700 m

i) zwischen 700 und 800 m bunte blumenreiche Wiesen des Anthylli-Trifolietum aus dem Trisetion-Verband mit *Laserpitium latifolium, Trifolium montanum, Veratrum lobelianum* u.a.

9 SÜD-POLEN: W-Karpaten, Pieniny Gebirge, Pieninski Park Narodowy (Pieniny National Park), SE der Stadt Kroscienko n. Dunaujcem

a) Grauerlenauen SE der Stadt mit *Alnus incana, Salix fragilis, S. elaeagnos, Fraxinus excelsior, Mattheucia struthiopteris, Rubus caesius Malachium aquaticum* u.a.

b) - SW-exponierte Unterhänge über Kalk; 420–430 m NN mit Buchen-Bergahornbeständen mit *Aruncus dioicus, Anthriscus sylvestris, Fraxinus excelsior, Mercurialis perennis, Lonicera xylosteum, Lonicera nigra* (Genintrogression von L. xylosteum - Behaarung), *Symphytum officinale, Pleurospermum austriacum, Petasites kablikianus, Valeriana tripteris* u.a.

c) anstehende Kalkfelsblöcke mit *Dendranthemum zawadskii, Alyssum saxatile* subsp. *saxatile, Cotoneaster tomentosum, Spiraea media* u.a.

11. Juli 1993

SÜDOST-POLEN: E-Karpaten, Slonne Góry, Gelände des Freilichtmuseums am E-Rand von Sanok; Sandstein; ca. 350 m NN
Querco-Carpinetum mit *Carex pilosa, Aposeris foetida* u.a.

12. Juli 1993

10 SÜDOST-POLEN: E-Karpaten, Bieszczady Gebirge, Bieszczady Nationalpark (Bieszczadski Park Narodowy), Aufstieg von Wolosate (ca. 740 m) zum Tarnica (1346 m)

a) beweidete, ehemalige Mähwiesen im Tal- und Unterhangbereich mit *Campanula serrata, Dianthus compactus, Viola dacica, Deschampsia cespitosa, Salix silesiaca* u.a.; 800–940 m

b) Dentario glandulosae-Fagetum auf frischen Braunerden (z.T. ehemalige Niederwälder) mit *Carex pilosa, Festuca drymeia, Athyrium filix femina, Oxalis acetosella, Vaccinium myrtillus, Solodago virgaurea, Gentiana asclepiadea* u.a.; 850–880 m

c) Dentario glandulosae-Fagetum an frischen bis feuchten Mittel- und Unterhängen (farnreicher Typ) mit *Dryopteris filix-mas, Carex sylvatica, Polystichum braunii, Thelypteris phegopteris* u.a.

d) geforstete Fichten-Lärchenbestände; 880–950 m

e) kleinere und mittlere Lichtungen im geschlossenen Wald, die als Weideland genutzt werden, Poo-Deschampsietum cespitosae mit *Rumex arifolius* subsp. *carpatica, Deschampsia cespitosa, Poa chaixii, Stellaria graminea,Campanula glomerata, Melampyrum* spec. u.a.

f) "versaumte", feuchtere Randbereich zum Wald mit *Scirpus sylvaticus, Mentha longifolia* u.a.

g) Mosaik aus Wiesen mit *Poa chaixii, Deschampsia cespitosa, Calamagrostis arundinacea* als dominanten Gräsern und *Alnus viridis*-Beständen

h) Krüppel-Buchenwaldbestände an der oberen Waldgrenze

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

i) blumenreiche, kurze Weiderasen ober der Waldgrenze
j) z.T. felsiger Gipfelbereich des Tarnica mit *Calamagrostis arundinacea, Empetrum nigrum* s.l. u.a.

SÜDOST-POLEN: E-Karpaten, Bieszczady Gebirge, Bieszczady Nationalpark (Bieszczadski Park Narodowy), Wolosate (ca. 740 m)
Hochmoor N der Straße mit *Carex pauciflora, Oxycoccos quadripetala, Carex nigra, Eriophorum vaginatum* im zentralen Bereich und *Andromeda polifolia, Ledum palustre,Empetrum nigrum* in trockeneren Teilen bzw. im Randbereich

11 SÜDOST-POLEN: E-Karpaten, Bieszczady Gebirge, Niederterrasse des San ca. 3 km N Stuposjany; 550m
a) Grauerlen-Au angrenzende Laubmischwälder der Niederterrasse mit *Symphytum cordatum, Aconitum lasiocarpum, Aconizum moldavicum , Valeriana sambucifolia, , Lunaria rediviva, Telekia speciosa* u.a.
b) angrenzende Laubmischwälder der Niederterrasse mit *Glechoma hirsuta, Platanthera bifolia, Scopolia carniolica, Lapsana intermedia* u.a.

13. Juli 1993

12 SÜDOST-POLEN: E-Karpaten, Bieszczady Gebirge, Pogorze Leskie, ca. 2 km ESE Lesko
a) Hangverebnung S Glinne am Fuß des Czulhia; Laub-Nadel-Mischwald auf Lößpseudogley; 425 m; mit *Acer campestre, Carpinus betulus, Astrantia major, Euphorbia amygdaloides, Stellaria holostea, Salvia glutinosa Milium effusum* u.a.
b) Dentario glandulosae-Fagetum an einem leicht geneigten (ca. 20 %) NE-Hang; Parabraunerde (?); ca. 500 m; mit *Acer pseudoplatanus, Abies alba, Ulmus glabra, Fraxinus excelsior, Dentaria glandulosa, Symphytum cordatum, Actea spicata, Mercurialis perennis, Paris quadrifolia, Adoxa moschatellina, Circaea lutetiana* u.a.
c) Buchenbestand auf der Kuppe des Czulhia; Verebnung; 570 m; mit *Carex pilosa, Milium effusum, Mercurialis perennis, Dentaria glandulosa, Symphytum tuberosum, Geranium phaeum Oxalis acetosella* u.a.
d) steile Flyscheinhänge ins San-Tal; 460–500 m; 30–40% SW-geneigte Hänge; Eichen-Winter-Lindenbestände auf flachgründigen Böden mit teilweise erodierter Streu mit *Poa nemoralis, Carex pilosa, Aposeris foetida, Hepatica nobilis, Melittis melissophyllum, Galium cf. sylvaticum* u.a.
e) Au-Streifen entlang des orographisch rechten San-Ufers mit *Salix alba, S. triandra* subsp. *amygdalina, Populus nigra* u.a.

14. Juli 1993

13 OST-SLOWAKEI: Vihorlat-Gebirge (Vihorlatske vrchy)
a) Tri Tably-Sattel; Braunerden? über jungtertiären Vulkaniten; 815–823 m; bis 20% geneigter E-Hang, junger Buchenausschlagsbestand und angrenzender Schlag mit *Dentaria glandulosa, Carex pilosa, Prenanthes purpurea* u.a
b) Hangverebnungen mit kolluvialen Böden; 700–800 m mit farnreichen Buchenbeständen mit *Lunaria rediviva, Dentaria glandulosa, D. bulbifera, Circaea lutetiana* u.a.
c) feuchte Grabeneinhänge S des Morske Oko Sees mit tiefgründigen Verwitterungsdecken; 600–620 m; Buchen-Hochwaldbestände mit *Petasites albus, Sanicula europaea, Salvia glutinosa, Doronicum austriacum* u.a.

14 OST-SLOWAKEI: Nördliche Theißtiefebene (Vychodoslovenská nizina) am Fuß des Vihorlat-Gebirges (Vihorlatske vrchy) zwischen Jovsa und Poruban n. Vihorlatom; pseudoverleyte Lößbraunerde; 170 m
a) Waldbestand N der Straße;
b) Querco-Carpinetum, z.T. mittelwaldartig genutzt mit *Sorbus torminalis, Acer tataricum, Carex pilosa, Calamintha clinopodium, Polygonatum multiflorum, Hieracium umbellatum* u.a.

15 OST-SLOWAKEI: Nördliche Theißtiefebene (Vychodoslovenská nizina) am Fuß des Vihorlat-Gebirges (Vihorlatske vrchy) zwischen Jovsa und Poruban n. Vihorlatom; Lößpseudogley; 150 m
a) Trockenrasen mit wechselfeuchten und feuchten Mulden S der Straße

15. Juli 1993

16 NORD-UNGARN: Bükk-Gebirge, Tatarengraben, 1,5 km SE Bükkszentlászlo; steiler NE-Hang; 360–420m
a) steile U-Hänge mit Humus- und oberflächlicher Bodenerosion; schattige Grabenwälder mit *Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Euonymus verrucosa, Lilium martagon, Melittis melissophyllum, Glechoma hirsuta* u.a.
b) etwas flachere Oberhangbereiche mit besserer Wasserversorgung und dominanter Rotbuche (B-Schicht) und *Padus avium, Fraxinus ornus und Cornus mas* in der S-Schicht und *Elymus europaeus, Galium odoratum, Dentaria bulbifera, Melica uniflora* u.a.
c) Hochstauden am Straßenrand am Hangfuß

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

d) S- und SE-Hänge; 420–460 m; Eichen-Hainbuchenbestände mit *Sorbus torminalis, Campanula rapunculoides, Viola mirabilis, Lathyrus niger, Smyrnium perfoliatum* u.a.

17 NORD-UNGARN: Bükk-Gebirge, Bükki Nemzeti Park , E-Abhang des Fekete-len; ca. 600 m

a) Eichen-Buchenbestand an N- und NE-Hängen mit *Acer campestre, Pyrus communis, Carpinus betulus, Cornus mas, Staphyllea pinnata, Melittis melissophyllum* u.a.

b) aufgelichtete Eichenbestände am SW Hang mit *Cornus mas, Clematis recta, Poa nemoralis, Dactylis polygama, Bupleurum rotundifolium, Waldsteinia geoides* u.a.

Literatur[7]

BORHIDI A., 1970: Die Zönologie der Fichtenwälder von Ost- und Südkarpaten. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17: 287-319.

CSAPODY I., 1968: Eichen-Hainbuchenwälder Ungarns. - Feddes Rep. 78:57-81.

CZAJKOWSKI J., 1992: Ethnographischer Park in Sanok. – Führer Mus. für Volksbauwes. in Sanok, 67 pp.

DOSTÁL J., 1989: Nová kvétena ČSSR. 2 Bde, 1548 pp. – Academia Praha.

DUBIEL E., 1988: The Wierzbanówka Valley: 15. The influence of cattle and sheep grazing on the plant communities of abandoned fields and meadows (engl. summary). – Prace botaniczne 17: 76–77.

DYAKOWSKA J.,1932: Analyse pollinique de quelques tourbières dans les Tatras. – Acta Soc. Botan. Polon. 9: 437–530.

DZWONKO Z.,1986: Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk lesnych polskich Karpat – Numerical classification of the Polish Carpathian forest communities. – Fragm. Florist. Geobot. 30(2): 93–167.

ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & D. PAULIßEN 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica. XVIII, 2. Aufl., 248 pp.

ERMICH K., 1957: The light conditions in the patches of mountain pine of Tatra. – Fragm. Flor. Geobot. 3(1): 69–76. (engl. summary).

FEKETE G., 1965: Die Waldvegetation im Gödölloer Hügelland. (Die Vegetation ungarischer Landschaften 5). Akademiai Kiado, Budapest, 223 pp.

FEKETE G.& JAKUCS P., 1968: Der xerotherme Eichenwald des Bükk-Gebirges (Corno-Quercetum). – Bot. Közlem. 55:59–67.

FEKETE G. & M. JARAI-KOMLODI, 1962: Die Schuttabhangwälder der Gerecse- und Bakony-Gebirge. Ann. Univ. Sci. Budapest R. Eötvösnom. Sect. Biol. 5: 115–129.

GASIENICA BYRCYN W., 1992: The history and the present role of the Tatra National Park.– Mountain Research and Development 12(2): 205–210.

GLOWACINSKI Z. & M. MAKOMASKA-JUCHIEWICZ, 1992: Fauna of the Tatra Mountains. – Mountain Research and Development 12(2): 131–146.

HADAC E., 1989: Pflanzengeographische Bemerkungen über die Berggruppe Bukovské vrchy in der NO-Slowakei. Flora 182: 481–486.

HADAC E., 1991: Distribution of some vascular plant species in the Bukovské vrchy hills, NE Slovakia. Preslia, Praha 63: 205–226.

HENDRYCH R., 1980 (1982): Material and notes about the geography of the highly stenochoric to monotypic endemic species of the European flora. – Acta Universitatis Caroliniae – Biologica 3–4: 335–372.

HORVAT I., BERTOVIC S., PAWLOWSKI B., PAWLOWSKA S. & K. ZARZYCKI 1980: A phytosociological map of Sarnia Scala in the West Tatra Mts. (Status in 1958). – Ochrona Przyrody 43: 75–90.

JALAAS J & SUOMINEN J., (eds.) 1976: Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe. vol. 3: Salicaceae to Balanophoraceae. 128 pp. Helsinki.

KARRER G. & W. KILIAN 1990: Standorte und Waldgesellschaften im Leithagebirge. Revier Sommerein. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt 165:1–194, 221–244.

KLIKA J., 1937: Xerotherme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezover Berge). – Beih. Bot. Cbl. 55B: 373–418.

[7] Die Zusammenstellung berücksichtigt Arbeiten, die bis Ende 1993 (Fertigstellung des Berichtes) erschienen sind. Nur einzelne Arbeiten – wie etwa MIREK & al. 1995: of Vascular Plants of Poland. A Checklist – sind nachgetragen.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

KOPEROWA W., 1958: A Late Glacial Pollen Diagram at the North Foot of the Tatra Mountain. – Monogr. Botanicae 7: 107–134.

KORNAS J., 1968: Der Linden -Eichen-Hainbuchen-Wald (Tilio-Carpinetum) in den polnischen Karpaten. – Feddes Repert. 77(2): 175–191.

KORNAS J. & E. DUBIEL, 1991: Land use and vegetation changes in the haymeadows of the Ojcow National Park during the last 30 years. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 106: 208–231.

KORPEL Š., 1995: Die Urwälder der Westkarpaten.- G. Fischer, Stuttgart-Jena-.Y. 310 S.

KOTARBA A., 1992: Natural environment ad landform dynamics of the Tatra Mountains. – Mountain Research and Development 12(2): 105–129.

KRUPINSKI K., 1983: Evolution of Late Glacial and Holocene Vegetation in the Polish Tatra Mts., Based on Pollen Analysis of Sediments of the Przedni Staw Lake. – Bull. Polish Acad. Sci 31(1–4): 37–48.

KULCZYNSKI S., 1928: Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. – Bull.Acad.Pol.Sci.Kl.math-natur.Ser.B, Suppl.2 (1927): 57–203.

MATUSKIEWICZ J., 1976: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 3. Die auenwaldartigen Gesellschaften. – Phytocoenosis 5(1): 3–66.

MATUSKIEWICZ J., 1977: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 4. Die Fichten- und Tannenwälder. – Phytocoenosis 6(3): 149–227.

MATUSKIEWICZ J., 198.: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 6. Die azidophilen Eichen- und Kiefern-Eichenmischwälder. – Phytocoenosis .

MATUSKIEWICZ W., 1974/75: Bibliographie der Vegetationskarten Polens. – Excerpta Bot. B. 14(1–2): 57–98.

MATUSKIEWICZ W., 1980: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roslinnych Polski. – Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, 298 pp.

MATUSKIEWICZ W., 1984: Synopsis und geographische Analyse der Pflanzengesellschaften von Polen. – Mitt. flor.-soz.Arbeitsgem. N.F. 22: 19–50.

MATUSKIEWICZ W., 1984: Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen. – Braun-Blanquetia 1, 99 pp., mit einer farbigen Vegetationskarte im Maßstab 1: 2 Mio.

MATUSKIEWICZ W., MATUSKIEWICZ A., 1973: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 1. Die Buchenwälder. – Phytocoenosis 2(2): 143–202.

MATUSKIEWICZ W., MATUSKIEWICZ J., 1973: Pflanzensoziologische Übersicht der Waldgesellschaften von Polen. Teil 2. Die Kiefernwälder. – Phytocoenosis 2(4): 273–356.

MEDWECKA-KORNAS A., 1952: Zespoly Lesne Jury Krakowsiej (Les associations forestières du Jura Cracoviens. – Ochrona Przyrody 20: 133–236.

MEDWECKA-KORNAS A., 1992: General information on the sourroundings of Kraków (S. Poland). – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 40–43.

MEDWECKA-KORNAS A. & S. GAWRONSKI, 1991: Acidophilous mixed forests in the Ojców National Park: thyrty years pressure of air pollution. – Veröff.Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 106: 147–207.

MEDWECKA-KORNAS A. & J. KORNAS, 1963: Mapa zbiorowisk Roslinnych Ojcowskiego Parku Narodowego (Vegetation map of the Ojców National Park).– Ochrona Przyrody 29: 17–87.

MEDWECKA-KORNAS A. & J. KORNAS, 1992: The "Waly" steppe reserve near Miechów (S. Poland). – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 106–108.

MEDWECKA-KORNAS A. & J. KORNAS, 1992: The "Skorocice" steppe reserve near Busko (S. Poland). – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 101–105.

MEDWECKA-KORNAS A. & J. KORNAS, 1992: The Ojców National Park (S. Poland). – Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 49–59.

MEUSEL H. JÄGER E., RAUSCHERT S. & WEINERT E. 1978: Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 2, 418 S + Kartenband 183 S. G. Fischer, Jena.

MEUSEL H. & A. KÄSTNER, 1994: Lebensgeschichte der Gold- und Silberdisteln. Monographie der mediterran-mitteleuropäischen Compositen-Gattung Carlina. Bd. II. – Denkschr.Österr.Akad.Wiss., mathem.-naturwiss.Kl. Bd. 128, 657 [+ 32]

MIREK Z., 1992: Threats to the natural environment in the Polish Tatra Mountains. – Mountain Research and Development 12(2): 193–203.

MIREK Z. & H. PIENKOS-MIRKOWA, 1987: Flora synantropijna kotklini zakopianskiej (Synanthropic flora of the Zakopane basin). (polish with engl. summary). Stud. Nat. 30: 1–182.

MIREK Z. & H. PIENKOS-MIRKOWA, 1992: Plant cover of the Western Carpathians (S. Poland). – Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 116–150.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

MIREK Z. & H. PIENKOS-MIRKOWA, 1992: Conteporary threat to the vascular flora of the Polish Carpathians (S. Poland). – Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 151–162.

MIREK Z. & H. PIENKOS-MIRKOWA, 1992: Flora and Vegetation of the Polish Tatra Mountains. – Mountain Research and Development 12(2): 147–173.MIREK Z. & PIENKOS-MIRKOWA H., ZAJĄC, A. & M.ZAJĄC, 1995: Vascular Plants of Poland. A checklist. – Polish bot.studies, Guidebook ser. 15, 303 S.

NEUHÄUSL R., 1981: Entwurf der syntaxonomischen Gliederung mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwälder. – In: DIERSCHKE H., (Red.): Syntaxonomie (Ber. Internat. Sympos. Intern. Ver. Vegetationsk., Rinteln 31.3.–3.4.1990):533–546. Cramer, Vaduz.

NIEDZWIEDZ T., 1992: Climate of the Tatra Mountains. – Mountain Research and Development 12(2): 131–146.

PANSTWOWE PRZEDSIEBIORSTWO WYDAWNICTW KARTOGRAFICZNYCH, 1990: Mapa turystyczna Ojcowski Park Narodowy, Skala 1: 22.500.

PANSTWOWE PRZEDSIEBIORSTWO WYDAWNICTW KARTOGRAFICZNYCH, 1993: Mapa turystyczna Bieszczady, Skala 1: 75.000.

PAWŁOWSKA S., 1953: De nonnullis Saxifragis carpaticis et balcanicis. – Acta Soc. Botan. Polon. 22: 225–245.

PAWŁOWSKA S., 1955: Swiat Roslinny Tatr (Die Pflanzenwelt der Tatra). – Odbitka z pracy zbiorowej "Tatrzanski Park Narodowy": 132–180.

PAWŁOWSKA S., 1963: De Soldanellis, quae in parte septentrionali Carpatorum crescunt. – Fragm. Flor. Geobot. 9(1): 3–30.

PAWŁOWSKA S., 1966: De positione systematica speciei *Saxifraga wahlenbergii* Ball (= *S. perdurans* Kit.). – Fragm. Flor. Geobot. 12(4): 337–347.

PAWŁOWSKI B., 1935: Über die Klimaxassoziationen in der alpinen Stufe der Tatra. – Bull. de l'Acad. Polon. de Sci. et de Lettres. Classe de Sc. Math. et Nat., Sér B I: 115–146.

PAWŁOWSKI B., 1946: De Salicibus nonnullis in Polonia crescentibus. Materialy do fizjografii kraju 1: 1–37.

PAWŁOWSKI B., 1953: Alchemillae carpaticae et balcanicae novae. – Bull. de l'Acad. Polon. de Sci. et de Lettres. Classe de Sc. Math. et Nat., Sér B I:301–359.

PAWŁOWSKI B., 1960: Problems of Taxonomy and distribution in the European Flora. – Feddes Rep. 63(2): 132–136.

PAWŁOWSKI B., 1970: Remarques sur l'endemisme dans la flore des Alpes et des Carpathes. – Vegetatio 21(4–6): 181–243.

PAWŁOWSKI B., 1972: Karpaty Wschodnie (Geobotanical division of the East Carpathians – translated by E. Dzial). In: Szafer W. und K Zarzycki (eds.). Szata roslinna Polski. II: 235–240.

PAWŁOWSKI B., PAWŁOWSKA S. & K. ZARZYCKI 1960: Les associations vegetales des prairies fauchables de la partie septentrionale des Tatras et de la refion Subtatrique. – Fragm. Flor. Geobot. 6(2): §§§§ (franz. Zus.)

PAWŁOWSKI B. & SOKOLOWSKI, M. & K. WALLISCH, 1928: Zespoly roslin w Tatrach Cz. VII. Zespoly roslinne i flora doliny Morskie Oka. – Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII. Teil: Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. – Bull. de l'Acad. Polon. de Sci. et de Lettres. Classe de Sc. Math. et Nat., Sér B, Suppl. 11(1927): 205–272.

PAX F., 1898, 1908: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. (Die Vegetation der Erde Bd. II, Bd. X). Leipzig

PLESNIK P., 1971: Die obere Waldgrenze in der Hohen und Belaer Tatra (slovak.). – Akad. Wiss Bratisl., 238 S.

RACIBORSKI M., SZAFER W & PAWLOWSKI B., (eds.) 1919-1995: Flora Polski. Vols. I–XV.

SCHEUER C. & CHLEBICKI A., 1997: Recent collections of miscellaneous microfungi from South Poland. – Acta Mycologica 32: 147-172.

SOÓ R. V., 1930: Vergleichende Vegetationsstudien Zentralalpen.Karpathen. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 6

SOÓ R., 1962: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V., Die Gebirgswälder I. – Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 8: 335–366.

SOÓ R., 1962: Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V., Die Gebirgswälder II. – Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 8: 123–150.

SOÓ R., 1974: Die Pflanzengesellschaften der mitteleuropäischen Buchenwälder in Ungarn. – Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 20:335–377.

SZAFER W., . PAWŁOWSKI B. & S. KULCZYNSKI, 1923: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chocholowska-Tales. Bull. de l'Acad. Polon. de Sci. et de Lettres. Classe de Sc. Math. et Nat., Sér B, Nr. suppl.

©Institut für Pflanzenwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, download www.biologiezentrum.at

SZAFER W., . PAWŁOWSKI B. & S. KULCZYNSKI, 1927: Zespoly roslin w Tatrach Cz. III. Zespoly roslin w Dolinie Koscieliskiej – Die Pflanzenassoziationen des Koscieliska-Tales. I. Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chocholowska-Tales. – Bull. de l'Acad. Polon. de Sci. et de Lettres. Cl. Sc. Math. et Nat., Sér B, Nr. suppl.

TEREK J., 1991: Ecological conditions and optimum use of the flood area of the East Slovak Lowland in Czechoslovakia. "Erhaltung und Entwicklung von Flußauen in Europa" Intern. Symposium in Rastatt von 17.–20. September 1987. Laufener Seminarbeiträge 4/91: 81–85.

TRAFAS K. (Red.), 1985: Atlas Tatranskiego Parku Narodowego. – Polskie towarzystwo przyjaciol nauk o ziemi. Zakopane-Kraków.

TRZCINSKA-TACIK H., 1991: Changes in the corn-weed communities in the Malopolska Upland (S.Poland) from 1974 to 1988.– Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 106: 232–256.

TUTIN T.G. & al. 1964-1980, 1993: Flora Europaea. Vols 1-5. ed. 1, vol. 1. ed. 2. Cambridge Univ. Press.

VIERHAPPER F., 1930: Vergleichende Studien über Pflanzenassoziationen der Nordkarpathen und Ostalpen. Ergebnisse der Internat. Pflanzengeogr. Exkursion (IPE) durch die Tschechoslowakei und Polen 1928

WOJTERSKI J.(ed.), 1978: Guide to the Polish International Excursion. Univ. Poznan, ser. biol. 11, 400 p.

ZARZYCKI K., 1991: Monitoring, Modellierung und Management von halbnatürlichen Wiesenökosystemen im Pieniny Nationalpark (Westkarpaten). Verh. Ges f. Ökologie (Osnabrück 1989) XIX/III: 513–520.

ZARZYCKI K., 1992: Flora- Fauna- und Ökosystemforschung im Pieniny-Nationalpark (Polnische Westkarpaten, Südpolen). – Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 107: 200–217.

ZARZYCKI K., 1992: L'étagement de la végétation dans les Carpates du Nord. – Veröff Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 106: 109–121.

ZARZYCKI K., E. LANDOLT & J.J. WOJCICKI (eds.): Contributions to the knowledge of flora and vegetation of Poland. – Proceedings of the 19th International Phytogeographic Excursion (IPE), 1989, through Poland. Vol. 1: Vegetation studies; changes and conservation of flora and vegetation (vascular plants, lichens, and macrofungi); biosystematics. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 106, 304 p.

ZARZYCKI K., WOJEWODA W. & Z. HEINRICH, 1992: Lista roslin zagrozonych w Polsce (ist of then threatened plants in Poland). Instytut Botaniki im. W. Szafer, Polka Akademia Nauk (W. Szafer Institute of Botany – Polish Academy of Sciences): 3–5.

ZARZYCKI K. & U. KORZENIAK, 1992: Roslinnosc lakowa Pienin i jej przemiany w ostatnim szescdziesiecioleciu. Pieniny – Przyrda i Czlowiek 2: 5–12.

ZEMANEK B., 1981: Stosunki geobotaniczne gór slonnych (Polskie Karpaty Wschodnie). Geobotanical features of the Slonne Góry Mts. (Polish Eastern Carpathians). – Prace botaniczne 9: 32–65.

ZEMANEK B., 1987: Dysjunkcja sródkarpacka - nowe dane florystyczne. – Central Carpathian disjunction - new floristic data. – Prace botaniczne 15: 73–77.

ZEMANEK B., 1988: A simple method of estimating to what degree the flora of a given region may be assumed as mountain flora. – Prace botaniczne 17: 9–22.

ZEMANEK B., 1989: Rosliny naczyniowe Bieszczadów niskich i Otrytu (polskie Karpaty Wschnodnie). – The vascular plants of Bieszczady Niskie Mts. and Otryt range (Polish Eastern Carpathians) (poln. mit engl. summary). – Prace botaniczne 20: 1–185.

ZEMANEK B., 1989: Charakterystyka fitogeograficzna Bieszczadów Niskich i Otrytu (Polskie Karpaty Wschodnie). – The phytogeographical features of the Bieszczady Niskie Mts. and Otryt range (Polish Eastern Carpathians). – Prace botaniczne 18: 21–69.

ZEMANEK B., 1991: The phytogeographica boundary between the East and West Carpathians - past and present. Thaiszia, Kosice, 1: 59–67.

ZEMANEK B., 1991: The phytogeographical division of the polish East Carpathians. Prace botaniczne 22: 81–119.

ZEMANEK B., 1991: Mountain taxa versus xerothermic taxa in the polish East Carpathians and their indicatory value in phytogeographical investigations. – Prace botaniczne 22: 55–80.

ZÓLYOMI B. & P. JAKUCS, 1957: Neue Einteilung der Assoziationen der Quercetalia pubescentis-petraeae-Ordnung im pannonischen Eichenwaldgebiet. – Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. (Ser. nov.) 8: 227–229.

ZÓLYOMI B., JAKUCS P., BÁRATH Z. & A. HORÁNSZKY, 1955: Forstwirtschaftliche Ergebnisse der geobotanischen Kartierung im Bükkgebirge. – Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 1: 361–395.

ZÓLYOMI B., BÁRATH Z., FEKETE G., JAKUCS P., KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI V. KOVÁCS M & I. MÁTHE, 1966: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologischen Gruppen nach TWR-Zahlen. – Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung. 4:101–142.