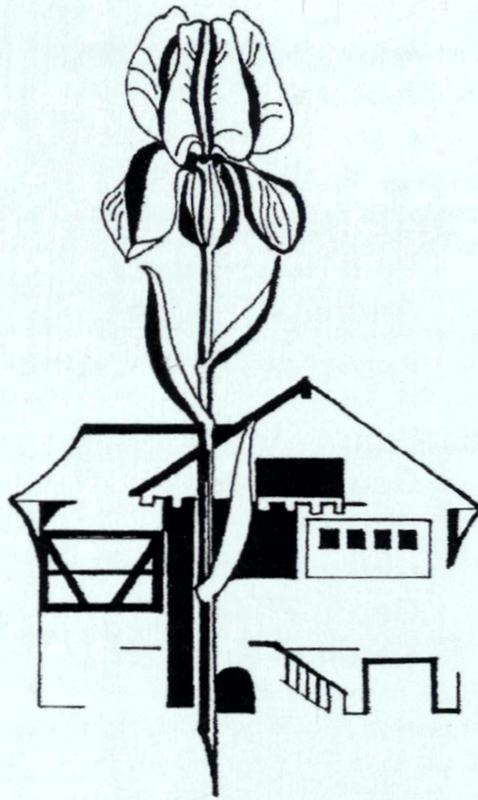


# Kurzfassungen der Vorträge und Poster



**14.**

## **ÖSTERREICHISCHES BOTANIKERTREFFEN**

**DORNBIRN**

**23. – 25. Sept. 2010**

 UNIVERSITÄT  
SALZBURG

**i n a t u r a**

Natur und Technik erleben

**Ort:** inatura, Dornbirn

**Veranstalter:** Universität Salzburg  
inatura

**Wissenschaftliche Organisation:**  
Paul Heiselmayer  
Andreas Tribsch

**Technische Organisation:**  
Georg Friebe  
Irina Kurtz  
Ulrike Langmann  
Georg Pflugbeil  
Karoline Bamberger

*inatura Palaeontologie*

## Vortragsprogramm 23. September 2010

08:00 *Registrierung*

09:30 *Eröffnung der Tagung*

09:40 **Luise Schrott-Ehrendorfer**, Peter Schönswetter, Božo Frajman, Harald Niklfeld  
Piz Val Gronda (Samnaun-Gruppe, Tirol) - ein botanisches Juwel in Gefahr

10:00 **Günther Nowotny**, Susanne Gehwolf, Peter Pils, Oliver Stöhr  
Verbesserung des Wissensstandes über die Flora der Hohen Tauern (Österreich) durch Kartierungsexkursionen der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft (sa|bot|ag)

10:20 **Roland Mayer**  
Populationsentwicklung des Frauenschuhs *Cyrtopodium calceolus* L. im NATURA2000-Gebiet Tiroler Lechtal

10:40 *Kaffeepause*

11:20 **Andreas Beiser**  
Die Moore des Walgaus (Vorarlberg) - ein bedeutendes Verbreitungszentrum von Moor-Glanzstendels *Liparis loeselii* und Sommer-Drehwurz *Spiranthes aestivalis*

11:40 **Claudia Arming**, Christian Eichberger, Günther Nowotny  
Vegetationskundliche und floristische Untersuchungen im Rahmen des Modellprojekts „Biotopverbund für die Stadtgemeinde Neumarkt am Wallersee“ (Flachgau, Salzburg)

12:00 **Andreas Zehm**  
Schutz der Bayerischen Phytodiversität: Konzepte und Schritte zur Umsetzung

12:20 *Mittagspause*

~~14:10~~ **Marianne Klemun**  
Raum: Staat, Territorium, Region und Standort - Alpengärten in den Habsburgischen Ländern

~~14:30~~ **Eyjolf Aisleitner**  
Flora und Vegetation des Caboverdischen Archipels - Ein kleiner Überblick

14:50 **Thomas Kienbacher**  
Changes in the Bryophyte vegetation on abandoned mountain meadows and its relation to the ecosystem water balance

15:10 *Kaffeepause*

15:40 **Postersession (9 Poster)**

16:40 **Alexander Gamisch**, Gunter A. Fischer, Hans-Peter Comes  
The Evolution of auto-pollination in tropical orchids: morphological, experimental, and phylogenetic studies in *Bulbophyllum* Thouars from Madagascar

17:00 **Johannes Walter**  
Der Sippenkomplex von *Portulaca oleracea* s.l. L. in Österreich

17:20 **Oliver Stöhr**  
Die Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* L. im Bundesland Salzburg

17:40 **Božo Frajman**, Peter Schönswetter  
Phylogenie und Biogeographie der *Euphorbia villosa* Gruppe (Euphorbiaceae) in Europa

18:00 *ENDE für heute*

19:00 *Abendveranstaltung*

## Vortragsprogramm 24. September 2010

- 09:00 **Christoph Dobeš**, Paule Juraj  
Hybridisation in the genus *Potentilla* - a case study of *P. alpicola*
- 09:20 **Katharina Bardy**, Dirk Albach, Gerald M. Schneeweiss, Manfred A. Fischer, Peter Schönswetter  
Evolutionary patterns within *Veronica* (Plantaginaceae) in Southeastern Europe
- 09:40 **Erich Schwielenbacher**, Brigitta Erschbamer  
Ökologie der Keimung und der Keimlingsetablierung alpiner Arten
- 10:00 **Wolfgang Willner**, Stefan Dullinger, Christoph Plutzer, Luise Schrott-Ehrendorfer, Thorsten Englisch, Harald Niklfeld  
Habitatmodelle liefern Hinweise zur postglazialen Ausbreitungs-Limitierung alpiner Arten
- 10:20 *Kaffeepause & Treffen der Botanischen Gärten*
- 10:40 **Postersession (9 Poster Systematik)**
- 11:40 **Ruth Flatscher**, Sonleitner Michaela, Pedro Escobar García, Karl Hülber, Peter Schönswetter, Gerald M. Schneeweiss  
Morphologische Differenzierung zwischen Zytotypen im Polyploid-Komplex von *Senecio carniolicus* Willd. (Asteraceae)
- 12:00 Michaela Sonleitner, Ruth Flatscher, Pedro Escobar García, **Peter Schönswetter**, Gerald M. Schneeweiss, Karl Hülber  
Welche Mechanismen vermitteln die Koexistenz sympatrischer Zytotypen im Polyploid-Komplex von *Senecio carniolicus* Willd. (Asteraceae)
- 12:20 **Clemens Pachschröll**, Pedro Escobar García, Peter Schönswetter  
Molekularsystematisch-biogeographische Untersuchungen der alpin-karpatischen *Doronicum clusii*-Gruppe (Asteraceae)
- 12:40 *Mittagspause*
- 13:50 **Karin Moosbrugger**, Hans Peter Comes, Andreas Tribsch  
Phylogeografie der *Gentiana verna*-Gruppe basierend auf AFLP fingerprinting: Geografische Hauptmuster und die Herkunft isolierter Populationen
- 14:10 **Andreas Tribsch**, Karin Moosbrugger, Judith Schistek, Hanna Wegener, Matthias Affenzeller, Jan Suda, Hans Peter Comes  
Jaja so blau blau blau blüht der Enzian: Phylogenetische und phylogeographische Studien zur Sippendifferenzierung der Europäischen Vertreter von *Gentiana* L. (Gentianaceae)
- 14:30 Pedro Escobar García, Manuela Winkler, Ruth Flatscher, Michaela Sonleitner, Karl Hülber, Gerald M. Schneeweiss, **Peter Schönswetter**  
Evolutionary patterns in the polyploid complex of *Senecio carniolicus* (Asteraceae)
- 14:50 **Roman Türk**  
Biodiversität der Flechten und Hemerobie
- 15:10 *Abschlussdiskussion*
- 16:00 *Kaffeepause*
- 16:30 *Führung inatura*
- 18:00 *Ende*

## Teilnehmer Botanikertreffen 2010 in Dornbirn

Name	Institut	Email	Adresse
Adler Wolfgang Prof.	Wien	wolfgangadler@gmx.net	Schönbrunner Str. 67, 1050 Wien
Aistleitner Eyolf Dr.	Feldkirch	e_aistleitner@yahoo.de	Kapfstr. 99b, 6800 Feldkirch
Arming Claudia Mag.	Universität Salzburg	claudia.arming@sbg.ac.at	Waldstr. 7, 5321 Koppl
Bardy Katharina Mag.	Universität Wien	katharina.bardy@univie.ac.at	Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Wien
Beikircher Barbara Dr.	Universität Innsbruck	Barbara.Beikircher@uibk.ac.at	Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck
Beiser Andreas Mag.	Wien	anbei@gmx.at	Mariengasse 26/18, 1170 Wien
Berg Christian	Universität Graz	christian.berg@uni-graz.at	Holteigasse 6, 8010 Graz
Brunauer Georg Dr.	Universität Salzburg	georg.brunauer@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Carl-Ruprecht Ulrike Mag.	Universität Salzburg	ulrike.carl@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Comes Hans Peter Prof.	Universität Salzburg	peter.comes@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Dobeš Christoph Dr.	Universität Wien	christoph.dobes@univie.ac.at	Althanstraße 14, 1090 Wien
Eberwein Roland Dr.	Landesmuseum Kärnten	roland.eberwein@landesmuseum-ktn.at	Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt
Ehrendorfer Friedrich Dr.	Universität Wien	luise.ehrendorfer@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Eichberger Christian Dr.	Universität Salzburg	christian.eichberger@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Fischer Gerlinde Mag.	Wien	manfred.a.fischer@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Fischer Manfred Prof.	Universität Wien	manfred.a.fischer@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Flatscher Ruth	Universität Wien	rufatsch@gmail.com	Vegagasse 20, 1190 Wien
Frajman Božo Dr.	Universität Ljubljana	bozo.frajman@bf.uni-lj.si	Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana
Franz Wilfried R. Dr.	Klagenfurt	wfranz@aon.at	Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt
Gamisch Alexander Mag.	Universität Salzburg	alexander.gamisch@sbg.ac.at	Tiergartenstr. 3, 5081 Anif
Gartner Ulrike Dr.	Universität Salzburg	ulrike.gartner@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Gruber Anna Maria DI	Umweltbüro Klagenfurt	anna.gruber@umweltbuero-klagenfurt.at	Strutzmannstr. 28, 9020 Klagenfurt
Hartl Helmut Prof.	Feldkirchen	helmut.hartl@sbg.ac.at	Klein St. Veit 32, 9560 Feldkirchen
Heber Gerwin Mag.	Joanneum Graz	gerwin.heber@museum-joanneum.at	Weinzöttlstr. 16, 8045 Graz
Heiselmayer Paul Prof.	Universität Salzburg	paul.heiselmayer@sbg.ac.at	Danzenreith 36, 4890 Frankenmarkt
Höllriegl Renate	Joanneum Graz	renate.hoellriegl@museum-joanneum.at	Weinzöttlstr. 16, 8045 Graz
Jaros Ursula	Universität Salzburg	ursula.jaros@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Kiebacher Thomas Mag.	Universität Innsbruck	thomas.kiebacher@uibk.ac.at	Kirschentalgasse 24, 6020 Innsbruck
Klatte-Asselmeyer Valerie	Universität Wien	valerie.klatte-asselmeyer@univie.ac.at	Veithgasse 9/3, 1030 Wien
Kleum Marianne Prof.	Universität Wien	marianne.kleum@univie.ac.at	Karl Lueger-Ring 1, 1010 Wien
Kortenhans Wolfgang Dipl.-Forstwirt	Vorra	w.kortenhans@t-online.de	Alfalter 72, D-91247 Vorra
Kraml P. Amand Dr.	Sternwarte Kremsmünster	sternwarte.kremsmuenster@speed.at	Sternwarte Kremsmünster, 4550 Kremsmünster

Kufner Michaela	Universität Salzburg	michaela.kufner@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Langmann Ulrike Mag.	Universität Salzburg	ulrike.langmann@gmail.com	Stadlerstraße 18, 5112 Lamprochthausen
Lazowski Werner Dr.	Wien	lazowski@chello.at	Kagranner Anger 22/7/2, 1220 Wien
Mayer Roland Dr.	Universität Innsbruck	roland.mayer@uibk.ac.at	Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck
Moosbrugger Karin Bakk. biol.	Universität Salzburg	karin.moosbrugger@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Neuner Wolfgang Mag.	Ferdinandeum Innsbruck	w.neuner@tiroler-landesmuseum.at	Feldstr. 11a, 6020 Innsbruck
Niklfeld Harald Prof.	Universität Wien	harald.niklfeld@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Nowotny Günther Mag.	Grödig	guenther.nowotny@inode.at	Kapellenweg 14, 5082 Grödig
Obermayer Renate Dr.	Universität Wien	renate.obermayer@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Ortner Elisabeth	Universität Salzburg	elli.ortner@gmail.com	Maxglaner Hauptstr. 61/2, 5020 Salzburg
Pachschwöll Clemens	Universität Wien	clemens.pach@reflex.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Pflugbeil Georg	Universität Salzburg	georg.pflugbeil@sbg.ac.at	Vierthalerstr. 16, 5020 Salzburg
Pfösser Martin Dr.	OÖ Landesmuseum	m.pfösser@landesmuseum.at	J.-W.-Klein-Str. 73, 4040 Linz
Pramsohler Manuel Mag.	Universität Innsbruck	Manuel.Pramsohler@uibk.ac.at	Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck
Reiner Helmut DI	Wien	helmut.reiner@teleweb.at	Grünentorgasse 19/12, 1090 Wien
Riegler-Hager Helene Dr.	Landesmuseum Klagenfurt	helene.riegler-hager@landesmuseum-ktn.at	Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt
Scharfetter Ernst	Wien	ernstscharfetter@gmx.at	Bonygasse 49/10, 1120 Wien
Scheffknecht Susanne Mag.	Wien	susi@evomail.net	Stadlgasse 10/8, 1150 Wien
Schönswetter Peter Dr.	Universität Innsbruck	peter.schoenswetter@univie.ac.at	Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck
Schrratt-Ehrendorfer Luise Dr.	Universität Wien	luise.ehrendorfer@univie.ac.at	Rennweg 14, 1030 Wien
Schwiebacher Erich Mag.	Universität Innsbruck	erich.schwiebacher@uibk.ac.at	Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck
Sonnberger Josef Anton MA	Universität Salzburg	toni_sonn@hotmail.com	Vorderschroffenau 104, 5323 Ebenau
Staudinger Christa Dr.	Wien	christa.staudinger@chello.at	Bellegardegasse 28/10, 1220 Wien
Stech Milan Ph.D.	Universität Ceske Budejovice	stech@prf.jcu.cz	Branisovska 31, CZ-37005 Ceske Budejovice
Stöhr Oliver Dr.	Haus der Natur Salzburg	oliver.stoehr@hausdernatur.at	Museumsplatz 5, 5020 Salzburg
Tribsch Andreas Dr.	Universität Salzburg	andreas.tribsch@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr 34, 5020 Salzburg
Türk Roman Prof.	Universität Salzburg	roman.tuerk@sbg.ac.at	Hellbrunnerstr. 34, 5020 Salzburg
Vetters Herlinde Mag.	Universität Salzburg	herlinde.vetters@sbg.ac.at	Flurweg 3, 5020 Salzburg
Walter Johannes Dr.	Naturhist. Museum Wien	johannes.walter@nhm-wien.ac.at	Koppstraße 112/3603, 1160 Wien
Willner Wolfgang Dr.	VINCA Wien	wolfgang.willner@vinca.at	Gießergasse 6/7, 1090 Wien
Winter Silvia DI	Universität f. Bodenkultur Wien	silvia.winter@boku.ac.at	Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Wien
Zehm Andreas Dr.	Augsburg	andreas.zehm@ifu.bayern.de	Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, D-86179 Augsburg
Zernig Kurt Mag.	Joanneum Graz	kurt.zernig@museum-joanneum.at	Weinzöttlstr. 16, 8045 Graz
Zukrigl Kurt Prof.	Wien	kurt.zukrigl@aon.at	Ghelengasse 34/4/12, 1130 Wien

## Postersession 1: 23. September 2010

- 1 Ulrike Langmann, Ulrike Gartner, Paul Heiselmayer Generalisten und Spezialisten bei Streuwiesenarten und ihren Bestäubern
- 2 Anton Sonnberger, Paul Heiselmayer Hemerobie ausgesuchter Buchenmischwälder der Stadt Salzburg, des Flachgaus und des Tennengaus im Land Salzburg
- 3 Manfred A. Fischer Exkursionsflora für die Ostalpen
- 4 Rolan K. Eberwein, Herta Koll, Carmen Brückler, Sonja Troneberger Restaurierungsarbeiten Am Herbarium Traunfellner (Traunfellner St. Paulsche Sammlung) Im Kärntner Landesherbar [KL]
- 5 Roland K. Eberwein, Christian Berg, Marian Lechner, Michael Kiehn Initiativen der ARGE Österreichischer Botanischer Gärten gegen invasive Neophyten
- 6 Barbara Beikircher Trockenheitstoleranz von *Ligustrum vulgare* und *Viburnum lantana*: Intraspezifische Unterschiede und Akklimatisationspotential
- 7 Manuel Pramsohler, Edith Kuprian, Gilbert Neuner PH of xylem sap of trees as influenced by environment
- 8 Helene Riegler-Hager Saprophytische Vertreter der Ascomycota (Schlauchpilze) auf vorjährigen Stängeln von *Eryngium alpinum*
- 9 Elisabeth Ortner, Paul Heiselmayer, Christian Eichberger Futterselektion durch Ziegen auf einem verbuschtem Halbtrockenrasen am Rainberg (Stadt Salzburg)
- 10 Wilfried R. Franz Tachymetrische und soziologische Untersuchungen in Naturwaldresten bei Ferlach (Karawanken, Kärnten)

## Postersession 2: 24. September 2010

- 1 Ursula Jaros, Gunter A. Fischer, Hans Peter Comes Molecular phylogeography of the sister species *Bulbophyllum bicoloratum* Schltr. and *B. occultum* Thouars (Orchidaceae) from Madagascar and South West Indian Ocean islands
- 2 Valerie Klatte-Asselmeyer, Samine Bressler, Johannes Saukel, Christoph Dobeš *Valeriana officinalis* agg. in western Austria – morphological and karyological diversification
- 3 Milan Štech, Jan Chlumský, Miroslava Herbstová, Jiří Košnar, Jan Košnar, Petr Koutecký, Jan Suda, Tomáš Fér, Hana Daneck, Pavel Trávníček *Melampyrum subalpinum* group (Orobanchaceae) – a comparison of morphological and genetic variation pattern
- 4 Herlinde Vettors Ökologische und historische Details zu den Arealen der beiden europäischen Pimpernisse, *Stanpyhlea pinnata* L. und *S. colchica* Stev.
- 5 Silvia Winter, Monika Kriechbaum, Matthias Kropf *Senecio aquaticus* x *S. jacobaea* – Gibt Es Hybride auch In Österreich?
- 6 Judith Schistek, Karin Moosbrugger, Jan Suda, Hans Peter Comes, Andreas Tribsch Statistical phylogeography of *Gentiana* sect. *Calathianae* with special reference to the *Gentiana verna* group and genome size variation
- 7 Georg Pflugbeil, Andreas Tribsch, Hans Peter Comes Evolution of peripheral isolates: Unravelling the evolution *Teprosieris helenitis* ssp. *helenitis* (Cuf.) B.Nord. (Asteraceae) at the northern fringe of the Alps
- 8 Ulrike Ruprecht, H. Thorsten Lumbsch, Georg Brunauer, G.T. Allan Green, Roman Türk Molecular phylogenetic and taxonomic studies of lecideoid lichens in continental Antarctica (Ross Sea region)

## FLORA UND VEGETATION DES CABOVERDIANISCHEN ARCHIPELS - EIN KLEINER ÜBERBLICK

### Flora and Vegetation of Capeverde - a small survey

Von  
EYJOLF AISTLEITNER

#### Geographie

Der Inselstaat Cabo Verde liegt zwischen 14° 48' und 17° 12' nördlicher Breite und 22° 41' und 25° 42' westlicher Länge.

Die neun bewohnten und sechs unbewohnten Inseln bilden einen nach W geöffneten Bogen mit 250 km Distanz: Die nördlichen Inseln (Santo Antão, São Vicente, San Nicolão, Sal und Boavista) werden unter geographischen Aspekten als Barlavento - Inseln über dem Wind - bezeichnet, die südlichen Inseln (Maio, Santiago, Fogo und Brava), als Sotavento - Inseln unter dem Wind - bezeichnet. Für biogeographische Arbeiten und Aussagen erscheint eine Gliederung in Nord-, Ost- und Südinselformen sinnvoller.

Der Archipel liegt 500 bis 700 km westlich des senegalesischen Cap Vert, 1500 km südlich der Kanaren und 1200 km nördlich des Äquators und bildet den südlichsten Teil des nordatlantischen "Makaronesiens" (zur Begriffsbildung vgl. LOBIN 1982).

Die gesamte Fläche wird mit 4033 km<sup>2</sup> angegeben, die Einwohnerzahl mit ca. 450.000.

#### Flora, Vegetation und Hemerobie

Auf den Inseln sind eine Reihe Arten des saharo-sindischen Florengebietes vertreten (z.B. *Callotropis procera*, *Hippocrepis constricta*). Daneben aber findet man endemische Vertreter u. a. der Gattungen *Euphorbia*, *Echium*, *Aeonium*, *Globularia*, die eindeutig Beziehungen zu den Kanaren, zum Madeira-Archipel und/oder zum Mittelmeergebiet dokumentieren. Damit haben die Kapverden sowohl Beziehungen zur saharo-sindischen als auch zur zentralmakaronesischen Region, wobei die ariden, küstennahen Gebiete Artenspektren der ersteren, die humiden, höher gelegenen Berggebiete die Arten der zweiten Region repräsentieren (BEYL et al. 1990). Da in der Sahara in geohistorischer Zeit ein wesentlich feuchteres Klima herrschte, wird angenommen, dass auf den Kapverden ursprünglich eine Vegetation zentralmakaronesischer Identität vorhanden war, bei zunehmender Aridität des saharischen Raumes jedoch saharo-sindische Arten einwanderten und sich die kanaromadeirischen Arten in die humideren, kühleren Gebirgsregionen zurückzogen (BEYL et al. 1990).

Die Pflanzenwelt spiegelt die insuläre und klimazonale Situation wieder: Mit 250 autochthonen Arten ist sie als artenarm zu bezeichnen. 82 (nach anderen Quellen 87) Taxa sind Endemiten, wobei die phytogeographischen Beziehungen der Gründerarten zur Canario-Madeira-Region deutlich sind (BROCHMANN et al. 1997). Erwähnenswert sind eine Reihe endemischer Asteraceae der Gattungen *Artemisia*, *Conyza*, *Launea*, *Nauplius*, *Pulicaria*, von den Fabaceae das Genus *Lotus*, die palaeo-endemische Gattung *Tornabenea* innerhalb der Apiaceae, sowie Endemiten der Genera *Campanula*, *Diplotaxis*, *Echium*, *Euphorbia*, *Limonium*, *Verbascum*. (Zum Artenspektrum der Spermatophyta vgl. SANCHEZ-PINTO et al. 2005).

Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bestand seit Ende der Pluvialzeiten keine geschlossene VE, sieht man von ehemals wohl ausgedehnten Wäldern von *Tamarix senegalensis* an den Ufern und im Mündungsbereich der großen Trockentäler (Ribeiras) ab (LOBIN 1982). Indigene Arten der Gattungen *Ficus*, *Sideroxylon*, *Dracaena* oder *Phoenix*, rezent nur noch wenig vertreten, oder die *Acacia albida* mögen kleinflächig lokale Gehölzgesellschaften gebildet haben, wohl aber nie Wälder mit geschlossenem Kronendach (BROCHMANN et. al. 1997, LÖSCH 1990)). Heute sind die Inseln von Grasfluren und einer Vegetation der Halbwüsten bedeckt. In der gegenwärtigen Klimasituation ist als Klimax höchstens eine Gebüschformation möglich.

Eigene Pflanzengesellschaften mit einer entsprechenden Artenausstattung finden sich z. B. auf den Sand- und Salzböden der Küsten, in den Felsfluren und Wänden der Steilküsten oder auf den Felsköpfen in der Nebelkondensationszone der montanen Stufe. In den höheren Lagen namentlich der Nordinseln, an der im Tagesverlauf wechselnden Untergrenze der Passatwolken, ist die so genannte Federbusch-Gesellschaft mit *Globularia amygdalifolia*, *Euphorbia tuckeyana*, *Aeonium gorgoneum* u.a. ausgebildet. Die Arten besitzen am Ende der kahlen Zweige rosettenartige Blattschöpfe. Es ist eine Gesellschaft, wie man sie auch auf den Kanaren im Übergangsbereich von Aridität und Humidität feststellen kann (LÖSCH et. al. 1990).

Etwa 650 Arten sind Adventivpflanzen, wovon z.B. *Lantana*, *Furcraea* oder *Argemone* als konkurrenzüberlegene Arten eine massive Beeinträchtigung der ursprünglichen Artenzusammensetzung bedingen. Seit der Unabhängigkeit des Staates (1975) erfolgten in den humiden Zonen ausgedehnte Aufforstungen durch unterschiedliche Arten (*Azadirachta*, *Grevillea*, *Cupressus*) - bedauerlicher Weise in letzter Zeit auch mit *Eucalyptus*-Arten; in den ariden Gebieten nahezu ausschließlich durch *Prosopis* („Acacia americana“) (SANDYS-WINSCH 1993).

Die ursprüngliche Pflanzenbedeckung ist durch eine weitgehende landwirtschaftliche Nutzung in den vergangenen 500 Jahren (seit dem Beginn der portugiesischen Inbesitznahme) kaum noch zu erkennen (BROCHMANN & RUSTAN 1987). Bis in die Gegenwart wird in Hackkultur im Trockenfeldbau Mais, Hülsenfrüchte, Maniok, Bataten, vornehmlich in unteren und mittleren Berglagen, angebaut. Bewässerungsmaßnahmen ergeben gewisse Ertragsmengen bei Bananen, Zuckerrohr, Kartoffeln und Gemüse; im Passatluv Fogos wird Kaffee geerntet. Letztlich müssen jedoch 95 % der Lebensmittel insgesamt auf die Inseln importiert werden.

Verwiesen sei auf HANSEN & SUNDING (1993), die einen umfassenden tabellarischen Überblick über die Gefäßpflanzen Makaronesiens wiedergeben.

#### Literatur:

- ARECHA VALETA, M., ZURITA, N., MARRERO, M. C. & MARTÍN, J. L. (eds.), 2005: Lista preliminar de especies silvestres de Cabo Verde (hongos, plantas y animales terrestres). Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias 155 pp.
- BEYL, F. E., R. LÖSCH, B. MIES & B. SCHWEIHOFFER, 1990: Bilden die Kapverden ein einheitliches Florenggebiet? Courier Forschungsinstitut Senckenberg 129: 47-53
- BROCHMANN, C. & RUSTAN, Ø.H., 1987: Distribution and ecological patterns of the endemic vascular flora of the Cape Verde Islands. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 95: 155-173.

**VEGETATIONSKUNDLICHE UND FLORISTISCHE UNTERSUCHUNGEN IM RAHMEN DES MODELLPROJEKT „BIOTOPVERBUND FÜR DIE STADTGEMEINDE NEUMARKT AM WALLERSEE“ (FLACHGAU, SALZBURG, ÖSTERREICH)**

**Investigations on vegetation and flora in the context of the pilot project  
“Wildlife corridors for the municipality of Neumarkt am Wallersee”  
(District of Flachgau, Federal Province of Salzburg, Austria)**

Von  
CLAUDIA ARMING<sup>1</sup>, CHRISTIAN EICHBERGER<sup>1</sup> & GÜNTHER NOWOTNY  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

Für eine hohe Biodiversität eines Gebietes kommt einem funktionierenden Biotopverbund eine Schlüsselrolle zu. Andererseits ist in den letzten Jahrzehnten eine fortschreitende Fragmentierung der Landschaft – insbesondere im Dauersiedlungsraum – und damit einhergehend eine zunehmende Isolierung verbliebener Biotopreste zu konstatieren (vgl. ARMING et al. 2008). Das Netzwerk Natur Salzburg, ein loser Zusammenschluss ehrenamtlicher Arten- und Biotopschutzgruppen bzw. Naturschutzorganisationen und -institutionen im Bundesland Salzburg, entwickelte daher 2006 die Idee, in einer Modellgemeinde ein funktionelles und praktisch umsetzbares Biotopverbundkonzept zu entwickeln.

Als Partner für dieses Projekt konnte die Flachgauer Stadtgemeinde Neumarkt am Wallersee (politischer Bezirk Salzburg-Umgebung) gewonnen werden. In den Jahren 2007 bis 2009 wurde ein Modellkonzept für einen Biotopverbund auf lokaler Ebene erarbeitet. Die Geländeerhebungen erfolgten hauptsächlich in den ersten beiden Jahren, deren Ergebnisse mündeten 2009 in einen Abschlussbericht, der im Rahmen einer Bürgerversammlung in Neumarkt präsentiert und in der Folge publiziert wurde (MALETZKY et al. 2010).

Bei den Geländearbeiten wurde danach getrachtet, Daten für möglichst viele Organismengruppen sowie über Lebensräume und Biotopverbundstrukturen aus dem gesamten Gemeindegebiet zu sammeln. Insgesamt 72 MitarbeiterInnen, die im Wesentlichen ehrenamtlich tätig waren, trugen zum Gelingen des Modellprojekts bei. Die Unkosten und Fahrtspesen konnten dankenswerter Weise durch eine Förderung aus dem Salzburger Naturschutzfonds gedeckt werden. Untersucht wurden die Vegetation und Flora bestimmter Lebensräume, Fließgewässermorphologie und Makrozoobenthos, Mollusken, Flusskrebse, Insekten (insbesondere Schmetterlinge, Libellen, Hummeln und Heuschrecken), Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere. Selbstverständlich wurden auch vorhandene Literaturangaben und Quellen wie Biotopkartierung, Biodiversitätsdatenbank des Landes Salzburg am Haus der Natur, Tümpelkataster und Fachkartierungen ausgewertet und vielfach aktualisiert. Im Rahmen der botanischen Erhebungen mussten aus Kapazitätsgründen Schwerpunkte gesetzt werden. Die beiden Erstautoren erstellten ein vollständiges Inventar der Feuchtflecken des gesamten Gemeindegebietes, das 58 Biotope umfasst, darunter auch Teile des Natur- und Europaschutzgebietes Wallersee – Wengermoor. Diese wurden den Biotoptypen nach dem Katalog der Biotopkartierung Salzburg (NOWOTNY & HINTERSTOISSER 1994) zugeordnet. Die Lebensraumbeschreibungen enthalten auch möglichst vollständige Artenlisten, wobei für hochwertige Rote Liste-Arten auch die Populationsgrößen angegeben wurden. Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet ermöglichten eine pflanzensoziologische Zuordnung der Bestände. Weiters wurden die Flächen mit

Hilfe eines Beurteilungsschemas ökologisch bewertet. Neben den Feuchtbiotopen wurden auch Wälder des Gebietes kartiert und ökologisch klassifiziert.

Im Zuge der floristischen Bearbeitung Neumarkts gelangen einige bemerkenswerte Funde, darunter Ersthachweise für dieses Gebiet bzw. für einzelne Quadranten der mitteleuropäischen Florenkartierung. Exemplarisch werden hier *Carex hartmanii*, *Cyperus fuscus*, *Dianthus superbus* subsp. *superbus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Scorzonera humilis* und *Taraxacum* sect. *Palustria* genannt. Die Feuchtbiotope mit den Vorkommen dieser Arten stellen in der teilweise sehr intensiv genutzten und anthropogen überformten Kulturlandschaft Neumarkts lokale Zentren der Biodiversität dar.

Bereits 2008 wurde begonnen, anhand aller Einzelergebnisse ein Biotopverbundkonzept zu entwickeln. Dabei wurden vier Kategorien unterschieden:

I	Ökologische Vorrangzonen mit derzeit guter Biotop- und Strukturausstattung und besonderer Bedeutung für den Biotopverbund
II	Bestehende Biotopverbundbereiche mit vorhandenen Strukturen, aber Verbesserungsbedarf
III	Potenzielle Biotopverbundbereiche in der Agrarlandschaft mit Strukturierungsbedarf
IV	Korridore im Siedlungs- und Gewerbegebiet mit Bedarf an Durchlässigkeit

Insgesamt wurden im Gemeindegebiet von Neumarkt 16 Korridore ausgewiesen, in denen die erhobenen Feuchtflächen eine wichtige Rolle spielen. Das Biotopverbundkonzept mit den Festlegungen dieser Korridore floss in die Überarbeitung des Räumlichen Entwicklungskonzepts der Stadtgemeinde Neumarkt im Jahr 2008 bereits ein und wurde vollständig in das Freiraumkonzept integriert (MALETZKY et al. 2010). Damit erfolgte eine wichtige Weichenstellung in der Raumordnung zur Freihaltung dieser Bereiche von einer Verbauung.

Das erfolgreich modellhaft erarbeitete Biotopverbundkonzept für Neumarkt am Wallersee belegt, dass es möglich ist, auf lokaler und regionaler Ebene funktionierende Biotopverbundstrukturen zu erhalten, zu verbessern und auch neu zu schaffen, ohne dabei die legitimen Interessen an Entwicklungsmöglichkeiten für den Siedlungs- und Wirtschaftsraum einer Gemeinde außer Acht zu lassen. Gleichzeitig besteht in diesem Rahmen die Möglichkeit, Bewusstsein dafür zu wecken, dass der Biodiversität für die Lebensqualität der Bevölkerung eine große Bedeutung zukommt. Es ist zu hoffen, dass das Beispiel von Neumarkt Nachahmung findet, der im Rahmen des Projektes erstellte Leitfaden für zukünftige Biotopverbundprojekte (MALETZKY et al. 2010) soll dies erleichtern.

#### Literatur:

- ARMING, C., NOWOTNY, G., EICHBERGER, Ch. & ALTHALER, I., 2008: Verlust an Feuchtwiesen und Lebensraumfragmentierung am Beispiel zweier Gemeinden im Bundesland Salzburg (Österreich). Sauteria 16, Verlag Alexander Just, Dorfbeuern/Salzburg: 17-49.
- MALETZKY, A., ARMING, C., BLATT, Ch., GRESSL, H., GROSS, P., JERABEK, M., KURZ, M., MARINGER, A., MEDICUS, Ch., NOWOTNY, G. & PATZNER, R., 2010: Biotopverbund für die Stadtgemeinde Neumarkt am Wallersee. Ein Modellprojekt. – Naturschutz-Beiträge 37/10, Land Salzburg, Abteilung 13. Naturschutz, 158 pp.
- NOWOTNY, G. & HINTERSTOISSER, H., 1994: Biotopkartierung Salzburg. Kartierungsanleitung. Naturschutz-Beiträge 14/94, Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 13702 - Naturschutzgrundlagen und Sachverständigendienst, Salzburg: 247 pp.

## EVOLUTIONARY PATTERNS WITHIN *VERONICA* (PLANTAGINACEAE) IN SOUTHEASTERN EUROPE

Von

KATHARINA BARDY<sup>1,2</sup>, DIRK ALBACH<sup>3,4</sup>, GERALD M. SCHNEEWEISS<sup>1,5</sup>,  
MANFRED A. FISCHER<sup>1</sup>, PETER SCHÖNSWETTER<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Universität Wien; <sup>2</sup>Institute of Integrative Nature Conservation Research Vienna;

<sup>3</sup>Universität Mainz; <sup>4</sup>Universität Oldenburg; <sup>5</sup>Universität München; <sup>6</sup>Universität Innsbruck

Southeastern Europe is a centre of European biodiversity, but very little is known about factors causing the observed richness. Here we contribute to fill this gap by reconstructing spatio-temporal diversification, evolution and hybridization patterns of two groups within *Veronica* (Plantaginaceae) exhibiting different habitat requirements. To this end, we use morphometry, ploidy level estimation, and molecular markers (Amplified Fragment Length Polymorphism [AFLP; nearly entirely nuclear-derived] and plastid DNA sequences [maternally inherited in *Veronica* as in most other Angiosperms]).

In the cytologically variable and taxonomically intricate complex of woodland taxa within the *Veronica chamaedrys* group, diploid and tetraploid cytotypes are widespread, but diploids predominate on the southern Balkan Peninsula. Plastid sequences suggest a first split into three main lineages in the mid Pleistocene and a continuous diversification during the last 0.4 million years. Two of the identified plastid lineages coincide with geographically distinct AFLP clusters. Altogether, the genetic data suggest forest refugia on the southern-most Balkan Peninsula (Greece), in Bulgaria, Istria (Croatia and Slovenia) and maybe the southeastern Carpathians (Romania). Morphometric and genetic data show little congruence with current taxonomy.

*Veronica* subgenus *Pseudolysimachium* section *Pseudolysimachion* has its evolutionary centre in southeastern Europe, where *V. barrelieri*, *V. orchidea* and *V. spicata* grow in grasslands mainly. Depending on the granted frequency of hybridization within this section, existing taxonomic concepts range from distinguishing only morphological races without explicit specific status to recognizing several species each with a series of intraspecific taxa. In the study area, three core groups, pertaining to *V. barrelieri*, *V. orchidea*, and *V. spicata*, are congruently identified, but these are connected by numerous and gradual genotypic transitions, additionally discrepancies between genetic, morphometric and taxonomic assignments arise. Homogenization of the three core groups likely is prevented by geographic isolation, ecological divergence and ploidy differences. In sect. *Pseudolysimachion*, the existence of hybrid swarms and a mosaic distribution of different indumentum types probably led systematists to overestimate taxonomic diversity.

Both groups within *Veronica* show the importance of gene flow as well as polyploidization in the diversification of taxa in southeastern Europe.

cpDNA Network → BEAST  
program

## DIE MOORE DES WALGAUS (VORARLBERG) - EIN BEDEUTENDES VERBREITUNGSZENTRUM VON MOOR-GLANZSTENDEL (*LIPARIS LOESELII*) UND SOMMER-DREHWURZ (*SPIRANTHES AESTIVALIS*).

Von  
ANDREAS BEISER

In den Jahren 2008 und 2009 wurde im Rahmen eines von der Vorarlberger Naturschau/Inatura finanzierten Forschungsprojekts eine vegetationskundlich-floristische Untersuchung der Moore des Walgaus vorgenommen. Im Fokus stand dabei die detaillierte Dokumentation des Lebensraumtyps der Kalkreichen Niedermoore (Caricion davallianae), die beispielhafte Erfassung der Kontaktgesellschaften (u.a. Rhynchosporetum albae, Caricetum lasiocarpae, Caricetum elatae, Molinion-Gesellschaften), sowie die möglichst umfassende Erhebung der Vorkommen der vom Aussterben bedrohten oder stark gefährdeten Gefäßpflanzen (Gefährdungskategorie 1 und 2 der Roten Liste).

Abgesehen von der Tatsache, daß die Moore des Walgaus eine Vielzahl an stark gefährdeten Gefäßpflanzen beherbergen und dies nicht selten in großen und teilweise auch gut vernetzten Populationen, zählen die Ergebnisse zur Verbreitung der beiden, in Anhang II und IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie gelisteten Arten Moor-Glanzstendel (*Liparis loeselii*) und Sommer-Drehwurz (*Spiranthes aestivalis*) sicherlich zu den bemerkenswertesten. Wenn auch in der gebietspezifischen Literatur (vgl. Literaturliste) und im Biotopinventar Vorarlberg (BROGGI, 1985-1988) nicht wenige konkrete Vorkommen benannt, bzw. Hinweise auf solche enthalten sind, ist das Ausmaß an Neufunden und die Größe zahlreicher Populationen doch einigermaßen erstaunlich.

Als Charakterarten des Verbands Caricion davallianae besitzen *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* ihren Verbreitungsschwerpunkt natürlich in den entsprechenden Pflanzengesellschaften, sie können aber auch in anderen, mehr oder weniger nahe stehenden Vegetationseinheiten auftreten.

Gesellschaft	L. loeselii	S. aestivalis
Schoenetum ferruginei	+++	+++
Schoenetum nigricantis	+	++
Juncetum subnodulosi	+++	(+)
Caricetum davallianae	+	-
Rhynchosporetum albae	+	-
Caricetum lasiocarpae	+	-
Caricetum elatae	+	-
Molinion	+	(+)

Tab. 1: Vergesellschaftung von *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* im Walgau.

+++ ... schwerpunktmäßig  
 ++ ... verbreitet  
 + ... selten  
 (+) ... in Einzelfällen

Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, zeigt *Spiranthes aestivalis* hinsichtlich ihrer Vergesellschaftung ein viel engeres Spektrum als *Liparis loeselii* und ist dementsprechend auch bedeutend seltener. Die Art ist selbst im Schoenetum ferruginei und Schoenetum nigricantis sehr eng eingemischt und bleibt im Wesentlichen auf lockerwüchsige Bestände ausgesprochen nasser und kalkreicher Standorte, die sich teils durch Kalktuff-Bildung auszeichnen, beschränkt. Weiters konzentrieren sich die Vorkommen auf die Sonnseite der Talschaft, was auf das

große Wärmebedürfnis der als submediterranes Florenelement zu wertenden Art zurückzuführen ist.

Von *Liparis loeselii* sind im Walgau gegenwärtig 49 Fundorte zu verzeichnen, wobei sich ein geringerer Teil der Vorkommen aus mehreren Teilpopulationen zusammensetzt. 32 Vorkommen wurden vom Autor im Zuge des gegenständlichen Projekts (2008-2009) und während der Arbeiten zur Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg in den Jahren zuvor (2005-2007) erstmals nachgewiesen. Von den aus der Literatur bekannten Vorkommen konnte nur eines nicht bestätigt werden, es ist aber anzunehmen, daß auch dieses noch existiert.

Populationsgröße	Anzahl Populationen	Individuenzahlen
sehr groß	1	> 200 (m=378,0)
groß	7	> 100 (m=126,6)
	8	> 75 (m= 83,8)
mittelgroß	6	> 50 (m= 59,8)
	6	> 25 (m= 35,2)
klein	13	> 10 (m= 17,5)
sehr klein	8	< 10 (m= 6,6)

Für alle Vorkommen wurden Erhebungen zu den Individuenzahlen durchgeführt, wobei es sich in einer Vielzahl der Fälle nur um Teilauszählungen handelt. Das bedeutet, daß nicht wenige Populationen größer sind, als es die angeführten Individuenzahlen implizieren. Als Extrembeispiel sei das Frastanzer Ried genannt, wo an 14 Lokalitäten (Stichprobenpunkte, Vegetationsaufnahmen), bzw. auf einer Fläche von rund 1150 Quadratmetern 378 Individuen von *Liparis loeselii* gezählt wurden. Bei einer Annahme von nur einem Individuum auf zehn Quadratmeter ergibt dies für eine potentielle Habitatfläche von mehr als 20 Hektar, das sind rund zwei Fünftel des Moors, eine Populationsgröße von mindestens 20.000 (!) Individuen. Selbst für den Fall, daß diese Schätzung zu hoch gegriffen sein sollte, stellt das Frastanzer Ried dennoch das wohl größte und bedeutendste Einzelvorkommen von *Liparis loeselii* in Österreich dar.

Von *Spiranthes aestivalis* sind im Walgau gegenwärtig 13 Fundorte bekannt. Im Zuge des gegenständlichen Projekts konnten alle im Laufe der letzten 25 Jahren dokumentierten Vorkommen bestätigt werden, bei 9 Vorkommen handelt es sich um Neufunde.

Populationsgröße	Anzahl Populationen	Individuenzahlen
groß	3	> 150 (m= 161,7)
	2	> 100 (m= 129,0)
mittelgroß	-	> 50 -
	1	> 25 (geschätzt)
klein	3	> 10 (m= 15,7)
sehr klein	4	< 10 (m= 4,0)

Abgesehen von einer Population für die nur eine Schätzung vorliegt, wurden in den übrigen Vorkommen die blühenden Individuen komplett ausgezählt. Die Ermittlung der Populationsgröße über die Anzahl der blühenden Exemplare ist allerdings insofern problematisch, als daß ihre Zahl von Jahr zu Jahr stark schwanken kann; im Extremfall ist die Art in "schlechten" Jahren kaum nachzuweisen. Was die dargestellten Zahlen betrifft kann vorausgesetzt werden, daß die Auszählung der großen Populationen in "guten" Jahren erfolgte.

Bezüglich der Gesamtsituation im Bundesland Vorarlberg gilt, daß *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* in den Mooren des nördlichen Rheintals einen zweiten Verbreitungsschwerpunkt besitzen. Für *Liparis* liegen hinsichtlich der Anzahl und Größe der Populationen leider keine vergleichbaren Angaben vor. *Spiranthes* besitzt am Bodensee ihr österreichweit wohl bedeutendstes Vorkommen; die größte Population umfaßt mehrere tausend Individuen (M. GRABHER, mündl.).

Aus dem Vergleich zur Situation im Land Salzburg (GROSSER, 2007), einem der österreichischen Verbreitungszentren der beiden Arten, kann auf die herausragende Bedeutung des Walgaus bzw. Vorarlbergs für den Erhalt von *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* geschlossen werden.

LIPARIS LOESELII	Walgau (2008-2009)	Salzburg (Grosser, 2007)
<b>Anzahl Populationen</b>	<b>49</b>	<b>18</b>
<b>Größe Populationen</b>		
sehr groß > 500 Ind.	1	-
groß > 100 Ind.	7	1
groß 75-100 Ind.	8	-
mittel 50-75 Ind.	6	2
mittel 25-50 Ind.	6	1
klein 10-25 Ind.	13	2
sehr klein < 10 Ind.	8	12

SPIRANTHES AESTIVALIS	Walgau (2008-2009)	Salzburg (Grosser, 2007)
<b>Anzahl Populationen</b>	<b>13</b>	<b>8</b>
<b>Größe Populationen</b>		
sehr groß	-	-
groß > 100 Ind.	5	1
groß 75-100 Ind.	-	-
mittel 50-75 Ind.	-	2
mittel 25-50 Ind.	1	1
klein 10-25 Ind.	3	2
sehr klein < 10 Ind.	4	2

Trotz der erfreulichen Bilanz sollte der Status ihrer Unterschutzstellung im Walgau nachdenklich stimmen. Während *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* im Rheintal durch Natura 2000 recht gut abgedeckt sind, ist im Walgau das Gegenteil der Fall. Hier sind nur zwei bzw. ein kleine(s) Vorkommen durch Natura 2000 geschützt; insgesamt liegen acht, bzw. drei Vorkommen in Gebieten, die einem strengeren Gebietsschutz unterliegen (Naturschutzgebiet, Streuwiesenverordnung). Es besteht also ein nicht unbeträchtlicher Handlungsbedarf, zumal der Status der Populationen und der Erhaltungszustand ihrer Lebensräume gegenwärtig vielfach noch ein sehr guter ist.

#### Literatur:

- BEISER, A., 2010: Vegetationskundliche und floristische Untersuchung der Moore des Walgaus als Grundlage für den Naturschutz. unveröffentl. Projektbericht.
- BEISER, A., 2010: Die Vorkommen von *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis* im Walgau (Vorarlberg). in Vorbereitung.
- BROGGI, M. F., 1982: Das Feuchtgebiet bei "Maria Grün" (Frastanz/Vibg.) - ein botanisches Juwel. Berichte d. Bot.-Zoologischen Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg Band 11: 33-40.
- BROGGI, M. F., 1985-1988: Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventare Walgauer Talsohle, Walgau Hanglagen (Schattseite), Walgau Hanglagen (Sonnseite). Vorarlberger Landschaftspflegefonds.
- GRABHER, M., 2000: Evaluierung der Verordnung über den Streuwiesenbiotopverbund Rheintal-Walgau. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung.

- GRABHERR, G. 1985: Der Gasserplatz bei Göfis - mehr als eine Wiese. "Vorarlberger Oberland" Heft 2: 69-72. Rheticus-Gesellschaft, Feldkirch.
- GROSSER, CH., 2007: *Apium repens*, *Cypripedium calceolus*, *Liparis loeselii* und *Spiranthes aestivalis*, die Gefäßpflanzenarten der Flora- Fauna- Habitat- Richtlinie im Bundesland Salzburg - Ökologie, Verbreitung und Gefährdung. Diplomarbeit, Universität Salzburg.
- POLATSCHKE, A., 2001: Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 4. Innsbruck: Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum.
- STADLER G., & STAUB R. (Red.), 2003: Naturmonographie Frastanzer Ried. Vorarlberger Naturschau – Forschen und Entdecken 13, Dornbirn

## HYBRIDISATION IN THE GENUS *POTENTILLA* – A CASE STUDY OF *P. ALPICOLA*

Von  
CHRISTOPH DOBEŠ & JURAJ PAULE

Hybridisation, often followed by polyploidisation or introgression, is suggested to be an important mechanism in the speciation and evolution of the highly polymorphic genus *Potentilla* (Rosaceae). The *Potentilla collina* group, from the series *Argenteae* Th. Wolf., seems to be a suitable model system for studying the influence and contribution of these phenomena to the evolution of the genus. Fifteen to twenty species (KURTTO ET AL. 2004, GREGOR 2008) belonging to this group are considered either locally to regionally distributed microspecies or are representing a taxonomically complicated Eurasian hybrid complex. The observed morphological variability and exclusive polyploidy ( $x = 7$ ;  $2n = 5-12x$ ), with occasional observation of chromosome aberrations (MÜNTZING 1958), have been explained by the hybrid origin of the group (WOLF 1908, ASKER & FRÖST 1970, GERSTBERGER 2002, GREGOR ET AL. 2002).

The presumed parents of the *Potentilla collina* group are members of the *Potentilla argentea* and *Potentilla verna* aggregates. Besides apomictic polyploids, also sexual diploid taxa are found within these groups (e.g. *Potentilla calabra* TEN., *Potentilla subacaulis* L., *Potentilla velutina* LEHM.). The individual taxa of the *P. collina* group are regarded as hybrid combinations among sexual as well as among apomictic taxa, subsequently stabilised via apomixis and whose intermediate morphology reflects the contributions of different genomes. However, the exact evolutionary scenarios are still rather speculative.

One example from the *P. collina* group is *Potentilla alpicola* DE LA SOIE, a microspecies restricted to the western and central Alps (KÄSERMANN & MOSER 1999). It occupies montane to subalpine xeric habitats and is often found in close sympatry with *Potentilla argentea* L. sensu lato and *Potentilla pusilla* HOST from the *P. verna* group. In order to unravel the evolutionary history of *P. alpicola*, a ploidy level estimation and parentage analyses using molecular markers were applied on the level of populations. We employed rapid DNA ploidy level estimation by means of flow cytometry (KRON ET AL. 2007) and reference chromosome counts. Amplified fragment lengths polymorphisms (AFLPs) and cpDNA sequences were used as molecular markers. Neighbor-nets reconstructed using SplitsTree (HUSON & BRYANT 2006), principle component analysis (PCoA) and admixture analysis as implemented in Structure (PRITCHARD ET AL. 2000) were mainly used to infer the parentage of hybrids. In order to test alternative hybridisation scenarios, additional taxa (*Potentilla aurea* L., *Potentilla brauneana* HOPPE, *Potentilla crantzii* [CRANTZ] BECK EX FRITSCH, *Potentilla frigida* VILL., *Potentilla incana* G. GAERTN., B. MEY. & SCHERB., *Potentilla thuringiaca* BERNH. EX LINK) related to *P. argentea* and *P. pusilla* and sympatrically occurring in the distribution area of *P. alpicola* were included in the study. *Potentilla alpicola* was collected together with sympatrically co-occurring possible parental taxa from a total of 13 localities within the central Alps (Southern Tyrol, Switzerland and Northern Tyrol). In total, 321 accessions representing 34 populations of 11 species were investigated, 5–27, but mostly 10 samples per population and species.

According to the genetic and karyological data, taxa which evolved most probably gradually without evidence for hybridisation were identified: the diploids *P. aurea*, *P. argentea* and *P. brauneana* and enneaploid *P. thuringiaca*. Using AFLP data (Structure analysis), these taxa were identified to constitute separate,

genetically sharply defined groups. A similar situation was observed for tetraploid *P. incana* and hexaploid *P. argentea*, but these were each members of taxonomically more complex genetic clusters showing some evidence for introgression. On the contrary, taxa of varying ploidy, *P. crantzii* and a group of individuals named *P. pusilla* x *P. thuringiaca*, were genetically intermediate and, therefore, considered hybrids. *Potentilla alpicola* accessions either constituted a genetic group of their own or showed various degrees of genetic admixture. The genetic variability thereby was associated with ploidy variation (pentaploidy and hexaploidy).

*Potentilla alpicola* was assigned to four genetic groups at least (PCoA, neighbor-net): pentaploid individuals from a single population (Pop86) and three groups of hexaploids coming from several populations (Pop86, Pop87, Pop102, Pop200 and Pop204). The majority of hexaploid *P. alpicola* samples build a genetic cluster of its own in the Structure analysis and was intermediate to hexaploid *P. argentea* and *P. pusilla* of varying ploidy in the neighbor-net analysis. The individuals shared the majority of AFLP fragments with these taxa (91.72 and 89.81%, respectively) and possessed one unique fragment (0.4%) only. Furthermore, out of the specific fragments identified in the possible parental taxa, *P. alpicola* carried two fragments from both *P. pusilla* and hexaploid *P. argentea* and no fragments from the other taxa included in the study. Haplotype G, found exclusively in diploid *P. argentea* was observed in all individuals from this specific cluster. This implies that diploid *P. argentea*, as proposed also by GREGOR ET AL. (2002), served as a mother in its genesis. Second, three of the hexaploid individuals (from Pop86 and Pop87) were intermediate between hexaploid *P. argentea* and the specific cluster (in the neighbor-net and Structure analyses). Third, 13 individuals (Pop102 and Pop204) were nested within hexaploid *P. argentea*. These individuals carried hexaploid *P. argentea*-specific haplotype F implying its motherhood. However, the Structure analysis attributed to them 7.1–34.1% of the *P. alpicola* genetic cluster. Hence, we consider these individuals products of introgression from *P. alpicola* into hexaploid *P. argentea*. Pentaploid *P. alpicola*, finally, was intermediate to *P. pusilla* and the specific *P. alpicola* hexaploid cluster in the neighbor-net. Structure identified aside of a *P. alpicola* fraction, major genetic contributions from *P. pusilla* and *P. argentea*. The presence of a cpDNA haplotype specific to the *P. verna* group further indicated that a taxon from this group was involved as a mother in the hybrid origin of the pentaploids.

*Potentilla alpicola* combined alleles of *P. argentea* and *P. pusilla* with the exception of one fragment. Consequently, the data suggested these species as parents of *P. alpicola*. The rarity or absence of unique AFLP fragments further suggests that *P. alpicola* has not evolved as a lineage of its own for times sufficient to accumulate specific molecular polymorphisms. This corresponds to its limited geographic distribution. In contrast, both *P. argentea* and *P. pusilla* are geographically widespread and possess several unique fragments (9 and 6, respectively), which suggests a more ancient origin.

In summary, the combined molecular and karyological analyses suggested that *P. alpicola* either arose multiple times polytopically and independently via different evolutionary pathways from *P. argentea* and *P. pusilla* and/or that it is genetically not sufficiently isolated from these parental species. This conclusion is also in accordance with the distributional limitation of identified apomictic clones to the population level. The data, hence, precludes the recognition of *P. alpicola* as a species of its own and instead suggests that its maintenance is bound to ongoing hybridization.

Literatur:

- ASKER S & FRÖST S, 1970. The "*Potentilla collina* problem" – a chemotaxonomic approach. *Hereditas* 66: 49–70.
- GERSTBERGER P, 2002. *Potentilla* L. Pp 109–205 in Conert HJ, Hamann A, Schultze-Motel W, Wagenitz G (Eds), *G. Hegi. Illustrierte Flora von Mitteleuropa* 4 (2C). Blackwell, Berlin, Germany.
- GREGOR T, ROLLIK J & WEISING K, 2002. RAPD-Untersuchungen und Chromosomenzählungen in der *Potentilla collina*-Gruppe (Rosaceae). Accessed online 15.04.2010: [http://www.univechta.de/ifd/biologie/upload/Gregor\\_Thomas/Forschungsprojekte/Apomikten/rapduntersuchungen](http://www.univechta.de/ifd/biologie/upload/Gregor_Thomas/Forschungsprojekte/Apomikten/rapduntersuchungen)
- GREGOR T, 2008. Typisierungen in der *Potentilla collina*-Gruppe (*Potentilla subgrex Collinae* Th. Wolf). 1. Teil: Sippen ohne Zackenhaare. *Kochia* 3: 61–73.
- HUSON DH & BRYANT D, 2006. Application of phylogenetic networks in evolutionary studies. *Molecular Biology and Evolution* 23: 254–267.
- KÄSERMANN C & MOSER DM, 1999: Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. Schriftenreihe Vollzug Umwelt des BUWAL, Bern, Switzerland.
- KRON P, SUDA J & HUSBAND BC, 2007. Applications of flow cytometry to evolutionary and population biology. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 38: 847–876.
- KURTO A, LAMPINEN R, JUNIKKA L (Eds), 2004. *Atlas Florae Europaeae* 13. Distribution of vascular plants in Europe. Rosaceae (*Spiraea* to *Fragaria*, excl. *Rubus*). The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, Helsinki.
- MÜNTZING A, 1958. Heteroploidy and polymorphism in some apomictic species of *Potentilla*. *Hereditas* 44: 280–329.
- PRITCHARD JK, STEPHENS M & DONNELLY P, 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945–959.
- WOLF T, 1908. Monographie der Gattung *Potentilla*. *Bibliotheca Botanica* 71: 1–715.

## EVOLUTIONARY PATTERNS IN THE POLYPLOID COMPLEX OF *SENECIO CARNIOLICUS* (ASTERACEAE)

Von

PEDRO ESCOBAR GARCÍA, MANUELA WINKLER, RUTH FLATSCHER,  
MICHAELA SONNLEITNER, KARL HÜLBER, GERALD M. SCHNEEWEISS &  
PETER SCHÖNSWETTER

*Senecio carniolicus* Willd. (Asteraceae) is a common acidophilic species of alpine to subnival grasslands, moraines and stable scree slopes occurring in the Eastern Alps and the Western and Southern Carpathians. A recent study revealed large ploidy level variation within the species, including many populations in which stable cytotype mixtures were found. In the north-western part of the distribution area (i.e., the area most strongly glaciated during the Pleistocene), exclusively hexaploids occur, while tetraploids are restricted to two disjunct areas, which correspond with putative Pleistocene refugia. Using ITS, low-copy nuclear and plastid DNA markers as well as AFLPs we aim to unravel the polyploid evolution of the group including the origin of cytotype mixture (primary or secondary hybrid zones), as well as the underlying phylogeographic patterns. The data congruently identify two strongly divergent diploid lineages that exhibit a west-east vicariant distribution, the two groups being separated by river Isel. Unexpectedly, the isolated population from the Karawanken/Karavanke falls into the western group. Within the western group, AFLPs and plastid markers separate a southwestern group that corresponds to var. *insubricus* Chevenard. Plastid DNA haplotypes suggest that not only Pleistocene refugia in peripheral areas of the Alps but also nunataks in the southern Zillertaler and Deferegger Alpen have probably shaped the phylogeographical pattern. Tetraploid and hexaploid cytotypes, though being relatively distinct morphologically, cannot be satisfactorily distinguished with the employed DNA markers. It is clear, however, that the highly disjunctly distributed tetraploids (mostly Niedere Tauern and Gurktaler Alpen vs. Alpi Bergamasche to Ortler) have a common origin. In any event, AFLP data as well as nuclear low-copy markers suggest that the western diploid lineage has not taken part in the origin of the polyploid cytotypes.

Low copy marker

~~INTZ ALMREGE~~

Low copy marker

**MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION AMONG CYTOTYPES IN THE  
POLYPLOID COMPLEX OF *SENECIO CARNIOLICUS* WILLD. (ASTERACEAE)**

**Morphologische Differenzierung zwischen Zytotypen im Polyploid-Komplex  
von *Senecio carniolicus* Willd.(Asteraceae)**

Von

**RUTH FLATSCHER**<sup>1</sup>, MICHAELA SONNLEITNER<sup>1</sup>, PEDRO ESCOBAR GARCÍA<sup>1</sup>,  
KARL HÜLBER<sup>1,2</sup>, PETER SCHÖNSWETTER<sup>1,3</sup>, GERALD M. SCHNEEWEISS<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universität Wien; <sup>2</sup>Vienna Institute for Nature Conservation & Analyses Vienna;

<sup>3</sup>Universität Innsbruck; <sup>4</sup>Universität München

The common alpine herb *Senecio carniolicus* WILLD. was recently discovered to represent a polyploid complex consisting of three main ploidy levels, i.e. di-, tetra- and hexaploids, and several rare, only occasionally occurring intermediate or odd cytotypes (SUDA ET AL., 2007; SONNLEITNER ET AL., unpubl.). Findings from molecular genetics, ecological field studies and experiments suggest a clear differentiation of ploidy levels (SCHÖNSWETTER ET AL., 2007, HÜLBER ET AL., 2009) as well as the presence of two distinct lineages within the diploids (ESCOBAR-GARCÍA ET AL., unpubl.). Evidence for almost complete reproductive isolation is accumulating, suggesting that these four entities behave as biological species.

One of the criteria for a valid species delimitation is morphological differentiation and recognisability (SOLTIS ET AL., 2007). Therefore, a variety of morphometric measures and multivariate statistics were used to assess and quantify phenotypic variability within the polyploid complex and to confirm the suggested subdivision into four discernible entities. This presentation will come forward with a morphological characterization of these entities and highlight the most important diagnostic characters.

Literatur:

- HÜLBER, K., M. SONNLEITNER, R. FLATSCHER, A. BERGER, R. DOBROVSKY, S. NIESSNER, T. NIGL, G. M. SCHNEEWEISS, M. KUBESOVA, J. RAUCHOVA, J. SUDA, AND P. SCHÖNSWETTER. 2009. Ecological segregation drives fine-scale cytotype distribution of *Senecio carniolicus* in the Eastern Alps. *Preslia* 81: 309-319.
- SCHÖNSWETTER, P., M. LACHMAYER, C. LETTNER, D. PREHSLER, S. RECHNITZER, D. S. REICH, M. SONNLEITNER, I. WAGNER, K. HÜLBER, G. M. SCHNEEWEISS, P. TRÁVNÍČEK, AND J. SUDA. 2007. Sympatric diploid and hexaploid cytotypes of *Senecio carniolicus* (Asteraceae) in the Eastern Alps are separated along an altitudinal gradient. *Journal of Plant Research* 120: 721-725.
- SOLTIS, D. E., P. S. SOLTIS, D. W. SCHEMSKE, J. F. HANCOCK, J. N. THOMPSON, B. C. HUSBAND, AND W. S. JUDD. 2007. Autopolyploidy in angiosperms: have we grossly underestimated the number of species? *Taxon* 56: 13-30.
- SUDA, J., H. WEISS-SCHNEEWEISS, A. TRIBSCH, G. M. SCHNEEWEISS, P. TRÁVNÍČEK, AND P. SCHÖNSWETTER. 2007. Complex distribution patterns of di-, tetra-, and hexaploid cytotypes in the European high mountain plant *Senecio carniolicus* (Asteraceae). *American Journal of Botany* 94: 1391-1401.

## PHYLOGENY AND BIOGEOGRAPHY OF THE *EUPHORBIA VILLOSA* GROUP (EUPHORBIACEAE) IN EUROPE

### Phylogenie und Biogeographie der *Euphorbia villosa* Gruppe (Euphorbiaceae) in Europa

Von  
BOŽO FRAJMAN & PETER SCHÖNSWETTER

*Euphorbia* is one of the largest genera of seed plants with mostly tropical distribution. Around 100 species are native to Europe (*Euphorbia* subgenus *Esula*), with the highest diversity in Southern Europe. The members of the *Euphorbia villosa* group (sometimes referred to as *E. palustris* group) are, in contrast to most other species of *Euphorbia*, mesophilous plants growing in damp habitats. Alongside *E. villosa* Waldst. & Kit. ex Willd. and *E. palustris* L. (sometimes considered conspecific with *E. velenovskyi* Bornm. from southeastern Europe), which are widely distributed, there are endemic taxa in the Northeastern Alps in Austria (*E. austriaca* A. Kern.) and the Carpathians (*E. sojakii* (Chrtek & Křisa) Dubovik, *E. carpatica* Woł.); and *E. semivillosa* Prokh. replaces *E. villosa* in easternmost Europe. The circumscription and taxonomic status of the (endemic) taxa has been debated in the past, and the relationships among them are poorly understood.

We have used nuclear ribosomal ITS (internal transcribed spacer) and plastid *trnT-trnF* sequences from almost 30 populations to infer the phylogenetic position of the *E. villosa* group within *Euphorbia* and, additionally, AFLP fingerprinting to test the relationships among the taxa and link them with their distributions.

*Euphorbia villosa* group is supported as monophyletic with moderate (parsimony analyses of the plastid data) to good support (ITS data, Bayesian analyses of the plastid data), nested within the clade largely corresponding to the *Euphorbia* sect. *Tulocarpa* (Raf.) Prokh. (syn. *E. sect. Helioscopia* Dumort, sect. *Tithymalus* Scop. subsect. *Galarrhaei* Boiss.). The relationships to the other members of the section are unresolved. *Euphorbia velenovskyi* is no member of the *E. villosa* group, as it is positioned elsewhere in sect. *Tulocarpa*. The ITS phylogeny infers *E. pilosa* L. from Asia as sister of the European members of the *E. villosa* group (other Asian species likely belonging to this group were not included in our study, and *E. pilosa* was not included in our *trnT-trnF* phylogeny). *Euphorbia palustris* is sister to all other European taxa with good support in the ITS phylogeny, whereas the relationships among the latter are unresolved. In the plastid phylogeny *Euphorbia palustris* is nested within other taxa of the group, possibly as a result of ancient hybridisation, and the relationships within the group are unresolved. This is in line with the AFLP data, indicating no clear geographic or taxonomic structure within the group, whereas *E. palustris* is clearly divergent.

Our results suggest that the endemic taxa, such as *E. austriaca* or *E. carpatica*, do not form independent evolutionary lineages, and their characteristic morphology different from *E. villosa*, is a result of other factors, e.g., positive selection in certain genes, differential expression of genes, or epigenetic changes. The results are similar as in the case of the *Heliosperma pusillum* (Waldst. & Kit.) Rchb. group, where morphological differentiation into low- and high- elevation taxa is not supported by molecular data. Further studies are needed to explain such patterns and better understand the role of different mechanisms contributing to the formation of distinct morphological/ecological populations that are phylogenetically not supported.

**THE EVOLUTION OF AUTO-POLLINATION IN TROPICAL ORCHIDS:  
MORPHOLOGICAL, EXPERIMENTAL AND PHYLOGENETIC STUDIES IN  
*BULBOPHYLLUM* THOUARS FROM MADAGASCAR**

Von

ALEXANDER GAMISCH<sup>1</sup>, GUNTER A. FISCHER<sup>1</sup> AND HANS PETER COMES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg

The orchid family (Orchidaceae), the largest family of angiosperms with c. 25,100 species, is characterized by some of the most sophisticated pollination mechanisms known (CATLING 1990). While most orchids are allogamous (outcrossing) and pollinator-dependent, some have also reverted to auto-pollination (selfing), especially at northerly latitudes, where it is frequently (but not exclusively) accompanied by the absence of a "rostellum", a structure separating the pollinia from the stigma. However, especially in tropical orchids, little is known about the frequency of mating type shifts (likely from outcrossing to selfing) and accompanying changes in flower morphology. Nonetheless, some tropical auto-pollinating orchids, such as species of *Bulbophyllum* from SE Asia and New Guinea, have previously been observed lacking a rostellum (CATLING 1990).

We presently aim at illuminating whether shifts in mating system type had an important role in species diversification within a group of self-compatible *Bulbophyllum* orchids from Madagascar, comprising sects. *Bifalcula*, *Humblotiorchis*, and *Calamaria*. Together these taxa (c. 33 species in total) form a well supported, but not yet fully resolved monophyletic assemblage (also referred to as "clade C"), as revealed by previous phylogenetic analyses based on sequence variation at the internal transcribed spacer (ITS) region of nuclear ribosomal DNA and three chloroplast gene regions (*ndhJ*, *psbA*, *trnD*) (FISHER ET AL., unpubl. data).

Here, we report on ongoing floral-morphological studies of clade C species, combined with controlled pollination (bagging) experiments, using cultivated material. Based on these preliminary studies it appears that the presence/absence of the rostellum is a key floral feature involved in multiple evolutionary shifts of mating system type (outcrossing/selfing) in *Bulbophyllum* clade C, at both the inter- and intra-specific levels. So far there is no evidence that the presence/absence of the rostellum is a developmentally labile character state variation; rather, these alternative states seem to be fixed at the individual level, and it is tempting to speculate that only one or few genes are involved in their control.

These frequent shifts in mating type observed among *Bulbophyllum* clade C species are now being reconstructed on a better-resolved phylogeny using additional DNA sequence information from nuclear single/low-copy genes (e.g., *Pistillata/Globosa*). When combined with a molecular clock approach and additional eco-geographical data, these phylogenetic reconstructions should also reveal under which biogeographical and palaeo-ecological circumstances, and over which geological time scales, these shifts in mating type evolved in our model system, and whether they might have influenced rates of lineage and species diversification in these tropical orchids.

Literature:

CATLING, P. M., 1990: Auto-pollination in the Orchidaceae. pp. 121-158. In: Arditti, J. (ed.), *Orchid Biology: Reviews and Perspectives*, V. Timber Press, Portland, Oregon, USA.

MexEnt 3.3.3 a (Phillips et al. 2006)

# CHANGES IN BRYOPHYTE VEGETATION ON ABANDONED MOUNTAIN MEADOWS AND ITS RELATION TO THE ECOSYSTEM WATER BALANCE

## First Results from the Stubai Valley

Von  
THOMAS KIEBACHER

In Tirol, mountain meadows occupy 6300 km<sup>2</sup>, nearly 50% of the total area. About 10% of these meadows are abandoned (PALDELE 1994). The abandonment leads to considerable ecological changes which were the crucial factors for many natural disasters occurring during the last decades.

The ecological consequences of land use changes on mountain meadows have therefore been broadly studied within many research projects. Altered infiltration and runoff were detected to be one of the main consequences of abandonment (DIETL 1998) leading to soil instability (STEHREER 1987, MÖSSMER 1985), landslides (TASSER et al. 2003, ERTL 1987) and flooding (PALDELE 1994, TASSER et al. 2001). Changes in the hydrology of soils have been attributed to decreased cover and diversity of higher plants as well as altered macrostructure of vegetation (TASSER et al. 2001).

Bryophytes have only been marginally considered until now, although they are known to have high water storage capacities and fast water uptake. These are important ecological properties especially in mountain climates which are characterized by strong precipitation events with high amounts of water falling within a short time. Cover and diversity of bryophytes in mountain grasslands may be considerable. Studies carried out in Switzerland revealed that traditionally managed subalpine-alpine meadows belong to the most bryophyte-rich habitats (KOORDINATIONSSTELLE BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ 2009). In the Swiss bryophyte inventory, even more than 60 bryophyte species were found on a 10 x 10 m plot on a subalpine meadow (unpublished data). Abandoned areas, however, are usually poor in bryophyte species (for abandoned fens, e.g., PEINTINGER & BERGAMINI 2006). So far, data concerning Tirol are scarce.

The aim of this study is to analyse the changes in cover and diversity of the bryophyte vegetation on abandoned mountain meadows and its relation to the ecosystem water balance. The study should also reveal a first estimation of the bryophyte biodiversity to be expected in mountain meadows and thereby assess the need for conservation measures for traditional management practices, respectively, in the mountain regions of Tirol.

The study site is the Stubai-Valley in Tirol, Austria. Three stages of abandonment will be considered (abandoned since 10 years, abandoned since 20 years, abandoned since 30 years) and compared with still managed meadows. Abundance and frequency of bryophyte species as well as of higher plant species will be analysed. Accurate measurements of the study sites water balance (evapotranspiration, runoff, infiltration) are at hand from a previous project. The field work will be carried out in summer 2010, first results will be presented.

### Literature:

- PALDELE, B., 1994: Die aufgelassenen Almen Tirols. Institut für Geographie, Innsbruck.  
 DIETL, S., 2008: Wasserhaushalt unterschiedlich bewirtschafteter Bergmähder im Passeiertal. Diplomarbeit Universität Innsbruck.  
 ERTL, E., 1987: Denudationsformen als Folge des Almwirtschaftlichen Strukturwandels am Südostabfall des Frommerkogels. In: Riedl, H. (Hrsg.) Beiträge zur Landschaftsökologie der

- Salzburger Kalkalpen, mit besonderer Berücksichtigung der sozioökonomischen Prozeßsteuerung. Österreichisches MaB-Programm, 12. Wagner, Innsbruck: 108-150.
- KOORDINATIONSSTELLE BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ, 2009: Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Ergebnisse des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2009. Umwelt-Zustand Nr. 0911. Bundesamt für Umwelt, Bern. 112.
- MÖSSMER, E.M., 1985: Einflussfaktoren für die Blaikenerosion auf beweideten und aufgelassenen Almflächen im kalkalpinen Bereich der Landkreise Miesbach und Rosenheim. Forstliche Forschungsberichte München 63.
- PEINTINGER, M. & BERGAMINI, A., 2006: Community structure and diversity of bryophytes and vascular plants in abandoned fen meadows. *Plant Ecology* 185: 1-17.
- STEHNER, J., 1987: Denudationsformen und ihre Beziehung zur Almwirtschaft im montan-subalpinen Bereich des Ostteils der Osterhorngruppe. In: Riedl, H. (Hrsg.) Beiträge zur Landschaftsökologie der Salzburger Kalkalpen, mit besonderer Berücksichtigung der sozioökonomischen Prozeßsteuerung. Österreichisches MaB-Programm, 12. Wagner, Innsbruck: 291-354.
- TASSER, E., MADER, M. & TAPPEINER, U., 2003: Effects of land use in alpine grasslands on the probability of landslides. *Basic and Applied Ecology*, Volume 4, Issue 3, 271-280.
- TASSER, E., TAPPEINER, U. & CERNUSCA, A., 2001: Südtirols Almen im Wandel. Ökologische Folgen der Landnutzungsänderungen. Europäische Akademie, Bozen.

## RAUM: STAAT, TERRITORIUM, REGION UND STANDORT – ALPENGÄRTEN IN DEN HABSBURGISCHEN LÄNDERN

Von  
MARIANNE KLEMUN

Botanische Gärten stellen institutionalisierte Räume dar, in denen sich Episteme nicht nur in das Konzept einschreiben, sondern auf vielen verschiedenen Ebenen und besonders in Praktiken vollziehen. Der selbstreferentielle Raumbezug eines botanischen Gartens wird zudem durch unterschiedliche Raumkonnotationen dimensioniert, und variable wissenschaftliche Sinngebungen kommunizieren auch mit durchaus differenter sich überlagernden politischen Konnotationsräumen.

Konstellationen zwischen Politik und Wissenschaft sowie zwischen Konzept und Praktiken sollen hier untersucht werden, aber auch die Frage, in welchem Kontext sich dieses Spezifikum eines botanischen Gartens – wie es ein Alpinum darstellt – etablierte und welche wissenschaftlichen Fragen in diesen Gärten gelöst wurden.

Der erste Alpengarten in den habsburgischen Ländern ist nicht zufällig im Zentrum dieses politischen Gebildes, in Wien, und hier sogar innerhalb des kaiserlichen Schlossparks zu Schönbrunn entstanden. Während die Gesamtanlage mit der römischen Figurenprogrammatis die traditionelle kosmische Ordnung der kaiserlichen Macht mit jener Roms über Zeit und Raum hinweg repräsentierte, stellte der sogenannte „holländische Garten“ innerhalb derselben Anlage einen Ort dar, in dem sich der pflanzliche Merkantilismus und in dem sich auch nach erfolgreichen Sammelexpeditionen die Aneignung der kolonialen Ressourcen abspielten. Der Alpengarten innerhalb Schönbrunns jedoch machte gemeinsam mit dem Tirolerhof als Gegenort zum „holländischen Garten“ und seiner Exotik den Bezug zur Provinz, zu der mit einer spezifischen Natur und Kultur ausgestatteten Region (auch „Vaterland“ genannt), deutlich und verdankte seine Entstehung etwa um 1800 dem Wirken Erzherzog Johanns, einem liberalen Gegendenker des Kaisers Franz II (I.).

Ein ‚Abbild‘ der Flora aller habsburgischen Länder, deren politisches Zusammenwachsen von rechtlich verschiedenen Territorien zu einem Gesamtstaat sich erst in der Folge abzeichnete, fand nicht in Schönbrunn, sondern an einer anderen Stelle, nämlich im ehemaligen Garten des Prinz Eugen im Belvedere (Wien) und konform zur floristischen Tätigkeit des Botanikers Nikolaus Host (1761 – 1834) seine Realisierung

Etwa fünfzig Jahre später wurde die Idee des Alpengartens nicht mehr im Zentrum der habsburgischen Herrschaft, sondern in der Peripherie, nämlich im botanischen Garten der Universität Innsbruck, im Herzen der Alpen, realisiert. Anton Kerner (ab 1877 von Marilaun), der von 1860 bis 1877 als Professor der Naturgeschichte die Leitung dieses botanischen Gartens inne hatte, verwandelte ihn zu einem Mittelpunkt international angesehener Alpenstudien. Die in langjährigen Versuchsreihen auf verschiedenen Versuchflächen und unterschiedlichen Höhen vorgenommene Kultur von Alpenpflanzen sollte umweltbedingte und nicht vererbliche Veränderungen dokumentieren. Die umstrittene Hypothese der Vererbung erworbener Eigenschaften stand zur Diskussion.

Mitten in den Bergen bildeten nun die variablen Standortfaktoren den Fokus der Untersuchung, während Kerner das mit Alpenpflanzen besetzte Gartenareal in Innsbruck nun als ein fixes „schematisches Abbild der orographischen und geognostischen Verhältnisse Tirols“ gestaltete, welches das Land Tirol in seiner Gesamtheit verkörpern sollte. Während zuvor die Alpenpflanzen von der Peripherie

in das Zentrum nach Wien transformiert wurden und sich in dieser Sammelbewegung die Arbeit der Botaniker erschöpfte, die gleichzeitig die Vorstellung einer stabilen Unveränderbarkeit der Vielfalt der Alpenpflanzen dokumentierte, mobilisierte das Innsbrucker Konzept das Bewusstsein über die Veränderungen der Organismen als Standortmodifikationen, das gleichzeitig allerdings in einem stabilen Schema des Gartendesigns nachgestellt wurde.

Literatur:

- EHRENDORFER, F., 2004: Anton Kerner von Marilaun als Pionier der Evolutionsforschung. In: Anton Kerner von Marilaun (1831 – 1898) (=Österreichisches Biographisches Lexikon, Schriftenreihe 9) 65-76.
- KERNER, A., 1864: Die Cultur der Alpenpflanzen. Innsbruck
- KIEHN, M., 2004: Anton Kerner von Marilaun und seine Beschäftigung mit Botanischen Gärten. In: Anton Kerner von Marilaun (1831 – 1898) (=Österreichisches Biographisches Lexikon, Schriftenreihe 9) 37-47.
- KLEMUN, M., 2008: Space, State, Territory, Region and Habitat. Alpine Gardens in the Habsburg Countries. In: Designing Botanical Gardens: Science, Culture and Sociability: Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes, An International Quarterly 28, Nr. 3&4: 414-423.

## POPULATIONSENTWICKLUNG DES FRAUENSCHUHS (*CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L.) IM NATURA 2000-GEBIET TIROLER LECHTAL

Development of lady's slipper orchid populations (*Cypripedium calceolus* L.) in the Natura 2000 Area Tiroler Lechtal

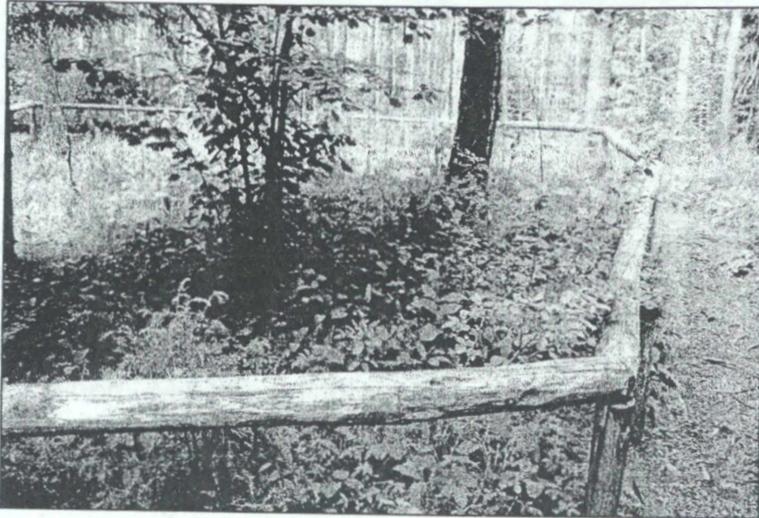
Von

ROLAND MAYER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Innsbruck

### Einleitung

Die Orchidee *Cypripedium calceolus* L. (Gelb-Frauenschuh) ist eine perennierende Pflanze, die horizontale Rhizome ausbildet, welche den Winter überdauern. Sie ist vorwiegend boreal verbreitet und gedeiht in Laub- und Laubmischwäldern in kolliner bis montaner Höhenstufe, seltener kommt sie in vollem Sonnenlicht vor. Der Frauenschuh wächst auf mäßig feuchten, nährstoffarmen bis moderat nährstoffreichen Böden. Die Art leidet deutlich unter der Konkurrenz hochwüchsiger Pflanzen und favorisiert bessere Lichtbedingungen, wie sie etwa nach dem Entfernen von Gehölzen gegeben sind (KULL, 1999). Der Frauenschuh wächst in kleineren oder größeren Populationen, die zu einem oder mehreren Klonen gehören, welche selten mehr als 70 cm Durchmesser aufweisen. Individuen von *Cypripedium calceolus* werden mehr als 30 bis manchmal bis zu über 100 Jahre alt. Ab der Keimung vergehen mindestens 6–10 Jahre bis zur ersten Blütenbildung (KULL, 1999). Die Blühzeit beginnt im Mai oder im Juni und dauert 2 bis 3 Wochen. Ein neues Rhizom-Segment beginnt am Ende der Blühzeit zu wachsen. Die Früchte reifen im September und Oktober. *Cypripedium calceolus* ist selbst-kompatibel, produziert keinen Nektar, sondern verfügt über einen Mechanismus, der wie eine Falle für die Bestäuber (verschiedene Bienen-Arten) funktioniert (KULL, 1999). Für die Keimung der Samen und für die Ernährung des Keimlings sind Mykorrhiza-Pilze notwendig (KULL, 1999).



**Abb. 1:** Besucherleitsystem bestehend aus markierten Wegen und Handläufen zur Lenkung der Besucherströme im Frauenschuhgebiet Martinau, Natura 2000-Gebiet Tiroler Lechtal.

*Cypripedium calceolus* L. ist selten und im gesamten Verbreitungsgebiet, welches große Teile von Eurasien von Spanien über die Britischen Inseln, Skandinavien bis nach Nordost-China und der Halbinsel Sachalin umfasst, gefährdet (CRIBB, 1997; RAMSAY, 1998; KULL & HUTCHINGS, 2006). Der Frauenschuh zählt zu den sogenannten „Flagschiff-Arten“ des Naturschutzes und ist in allen europäischen Ländern und in Russland geschützt. Er ist eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie (LIFE Antragsunterlagen 2000,

LIFE-Projekt Wildflusslandschaft Tiroler Lech 2001–2006). Weltweit gilt beinahe die Hälfte der Frauenschuh-Arten als bedroht und benötigt Schutzmaßnahmen, um auf Dauer überleben zu können (CRIBB & SANDISON 1998).

In der Martinau im Natura 2000-Gebiet Tiroler Lechtal liegt ein 4–5 ha großes Gebiet mit einem der größten geschlossenen Frauenschuh-Areale Europas. 5000–6000 Pflanzen wurden hier insgesamt gezählt (Franz Köpfle, mündliche Mitteilung). Jedes Jahr kommen mehrere Tausend Besucher zur Blütezeit ins Frauenschuhgebiet. Die Lenkung der Besucherströme erfolgt durch gekennzeichnete Wege und Handläufe aus Holz (Abb. 1), welche von der Tiroler Bergwacht errichtet wurden.

Im Rahmen des LIFE-Projektes „Wildflusslandschaft Tiroler Lech 2001–2006“ (LIFE Antragsunterlagen 2000) wurde die vorliegende Studie über 5 Jahre hinweg (2004–2008) durchgeführt. Die Finanzierung erfolgte durch die Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz. Ziel der Studie war es, die Dynamik der Frauenschuhpopulation zu verfolgen und ihre Fitness abzuschätzen. Es wurde von folgenden Fragestellungen ausgegangen:

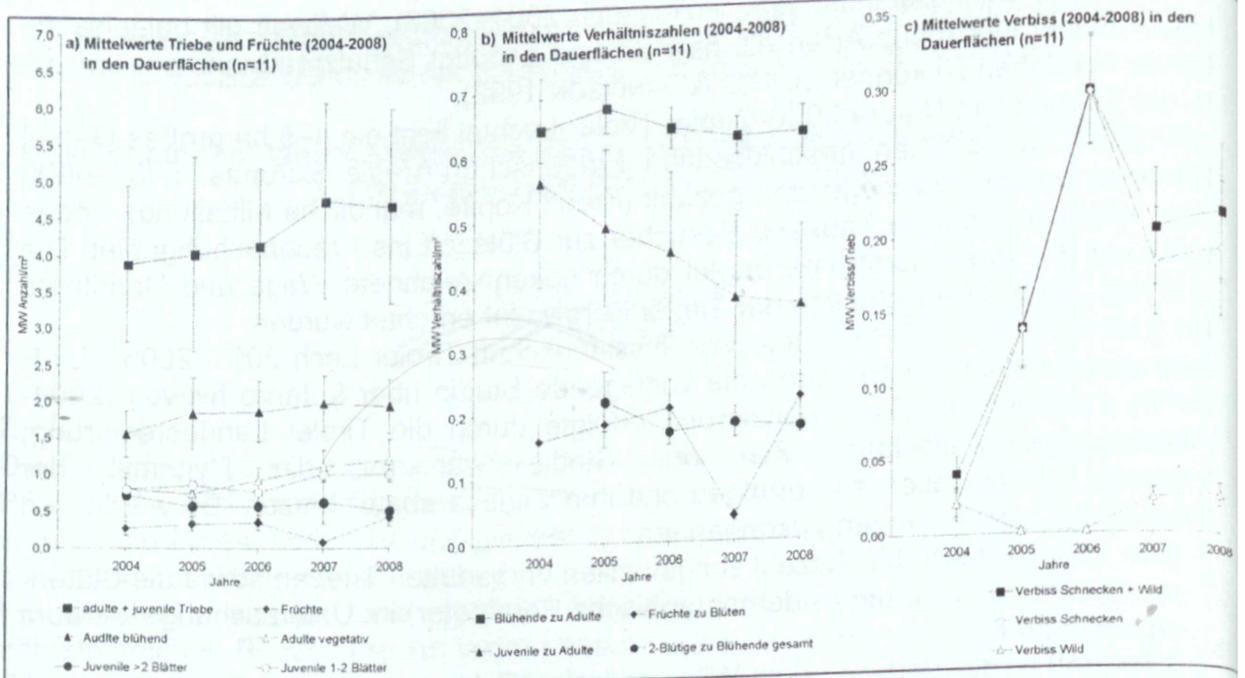
1. Wie verändert sich die Anzahl von juvenilen und adulten Trieben sowie die Blüten- und Fruchtbildungsrate (= demographische Parameter) im Untersuchungszeitraum von 5 Jahren?
2. Wie groß ist der Verbiss durch Wild und kleine Gehäuseschnecken?
3. Welche Auswirkungen hat das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) auf die juvenilen Triebe?
4. Wie wirkt sich die Beschattung durch den Bestand auf die Blüten- und Fruchtbildungsrate sowie auf das Triebwachstum aus?

### Material und Methode

Im Jahr 2004 wurden im Frauenschuhgebiet Martinau 12 Dauerflächen markiert. In diesen Dauerflächen wurde die Anzahl der juvenilen, vegetativen und blühenden Triebe sowie die Blüten- und Fruchtbildungsrate jährlich erhoben. In den Jahren 2007 und 2008 wurden zudem die Wuchshöhen der Triebe in die Untersuchung mit einbezogen. Die demographischen Parameter und die Wuchshöhe wurden an aufgelichteten und nicht aufgelichteten Stellen erhoben. Zudem wurden Dauerflächen mit mindestens 20 % Deckung durch das Maiglöckchen mit jenen geringerer Maiglöckchen-Deckung verglichen. Im Herbst 2004 wurden einzelne Frauenschuhklone aus dem Lech-Ausweitungsbereich ins „Hinterland“ verpflanzt (= Verpflanzungsbestände). Deren Entwicklung wurde seit dem Jahr 2005 ebenfalls beobachtet.

### Ergebnisse und Diskussion

Die meisten demographischen Parameter des Frauenschuhs variierten von Jahr zu Jahr merklich (Abb. 2 a,b). Über die Jahre hinweg blieben die Populationen trotz dieser Fluktuationen aber weitgehend stabil. Die Anzahl an ausgereiften Früchten jedoch reduzierte sich 2007 sehr stark im Vergleich zu den anderen Jahren in den Dauerflächen und Verpflanzungsbeständen. Vermutlich war das auf das außergewöhnlich trockene und warme Frühjahr zurückzuführen. Die Verbissrate war in den ersten beiden Jahren sehr gering, stieg im Jahr 2006 beträchtlich an und nahm bis 2008 wiederum merklich ab (Abb. 2c). Diese Fraßschäden wurden überwiegend von kleinen Gehäuseschnecken verursacht. Die Beschattung durch das Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) wirkte sich signifikant nachteilig auf die juvenilen Triebe aus. Das zeigt, dass der Frauenschuh deutlich unter der Konkurrenz durch das Maiglöckchen



**Abb. 2:** Mittelwerte  $\pm$  Standardfehler (a) der Triebe und Früchte je  $m^2$ , (b) der Verhältniszahlen je  $m^2$  und (c) des Verbisses je Trieb in den Jahren 2004 bis 2008 in den unbehandelten Dauerflächen.

leidet. Eine starke Beschattung in den nicht aufgelichteten Flächen im Vergleich zu den aufgelichteten wirkte sich nicht signifikant auf die Blüten- und Fruchtbildungsrate aus. Allerdings wurden signifikant positive Einflüsse auf die mittlere Wuchshöhe der blühenden und vegetativen Triebe bei stärkerer Beschattung festgestellt. Das ist vermutlich auf einen besseren Wasserhaushalt unter schattigen Bedingungen zurück zu führen.

Die im Gebiet verpflanzten Frauenschuh-Klone entwickelten sich hinsichtlich der Klon- und Triebanzahl mit den Jahren günstig. Die juvenilen Triebe wurden besonders an den sonnigen Standorten begünstigt. Die Blüten- und Fruchtbildung war über den gesamten Untersuchungszeitraum signifikant niedriger als in den nicht verpflanzten Beständen. Von Jahr zu Jahr nahm der Anteil der juvenilen Triebe im Vergleich zu den adulten markant zu, erreichte aber auch vier Jahre nach der Verpflanzung noch immer nicht das Niveau der nicht verpflanzten Bestände. Die mittlere Wuchshöhe der Triebe der verpflanzten Frauenschuhe war höchst signifikant niedriger im Vergleich zu jener in den unbehandelten Dauerflächen.

#### Literatur:

- CRIBB, P., 1997: The Genus *Cypripedium*. A botanical magazine monograph. Timber Press, Portland, Oregon. 306 pp.
- CRIBB, P., & SANDISON, M., 1998: A preliminary assessment of the conservation status of *Cypripedium* species in the wild. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126: 183–190.
- KULL, T., 1999: Biological Flora of the British Isles. *Cypripedium calceolus* L. *Journal of Ecology*, 87: 913–924.
- KULL, T., & HUTCHINGS, M.J., 2006: A comparative analysis of decline in the distribution ranges of orchid species in Estonia and United Kingdom. *Biological Conservation*, 129: 31–39.
- LIFE-NATUR, „Wildflusslandschaft Tiroler Lech“, Antragsunterlagen 2000.
- RAMSAY, M.M., 1998: Re-establishment of the lady's slipper orchid (*Cypripedium calceolus* L.) in Britain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126: 173–181.

PHYLOGEOGRAPHIE DER *GENTIANA VERNA* GRUPPE BASIEREND AUF AFLP  
FINGERPRINTING: GEOGRAFISCHE HAUPTMUSTER UND DIE HERKUNFT  
ISOLIERTER POPULATIONEN

Von

KARIN MOOSBRUGGER<sup>1</sup>, HANS PETER COMES<sup>1</sup> & ANDREAS TRIBSCH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg

The *Gentiana verna* group is the most widespread perennial taxon of *G.* sect. *Calathianae* Froel., that comprises more than 20 taxa with a diversity hotspot along the Alpine arc. The distribution of *G. verna* L. spp. *verna* covers montane to high alpine habitats across all major European mountain ranges from the Cantabrian Mountains and the Pyrenees in the West, across the Alps and the Apennines to the Carpathians. Remote occurrences of *G. verna* are located on the British Isles (W Ireland, N England) and in Arctic European Russia (also referred to as '*G. arctica* Grossh.'). Local endemics inhabiting the High Atlas Mountains (*G. penetii* Romo), as well as the Sierra Nevada (*G. sierrae* Briq.) are the southernmost distributed representatives of the *G. verna* group. Starting at the southeastern border of the Alps in Slovenia, over the Dinaric Alps and the Balkan Peninsula eastwards to Central Asia, closely related taxa belonging to the *G. verna* group are found, whose taxonomic status has been controversial. Various taxonomic concepts have been applied by different authors, where these taxa either were considered as subspecies of *G. verna* L., or regarded as separate taxa.

In the latest taxonomic revision by Haemmerli (2007, PhD thesis, University of Neuchâtel, Switzerland), based on molecular data, the 'eastern' taxa were separated from *G. verna* L. by subordinating them to *G. tergestina* Beck. While *G. tergestina* Beck ssp. *tergestina* is found across the Dinaric Alps southwards to the Pindus Mountains, *G. tergestina* Beck ssp. *balcanica* Haemmerli occurs in Greek and Bulgarian mountains and in the S and E Carpathians. An overlap of distributions was proposed for Albanian, Macedonian and Greek mountains. Geographically most widespread is *G. tergestina* Beck ssp. *pontica* Haemmerli, prevalent from the Pontic Mountains ('*G. pontica* Soltok. '), the Caucasus ('*G. angulosa* M.B. ') and the Elburz range in N Iran, eastwards to the Central Asian Mountain chains ('*G. uniflora* Georgi ', Pamir, Tien Shan, Altai, Sayan Mountains) and the Baikal region.

Based on an (almost) full-range sampling (70 populations, 404 individuals) and information gained by the high-resolution AFLP genetic fingerprinting technique, we aimed at revealing the phylogeographic history of the diverse and widespread species group around *G. verna*. Emphasis was also put on clarifying the geographical origin and fate of the peripheral populations. Several analytical procedures were applied to the AFLP phenotypes (417 marker) in order to unravel the phylogeographic structure (Bayesian and distance-based clustering methods; PCoA), and to estimate the genetic differentiation of the identified subgroups (analysis of molecular variance, AMOVA). Furthermore, geographic patterns of genetic diversity and rarity were investigated.

Consistently, four major phylogroups were revealed, covering (a) the Cantabrian Mountains, the Pyrenees and some populations from the S and SW Alps (= *G. verna* L. ssp. *verna* & *G. verna* ssp. *dephinensis* Kunz), (b) the Alpine arc and the Tatra Mountains in the NW Carpathians (= *G. verna* L. spp. *verna*) (c) a very widespread group including all populations from the Balkan Peninsula eastward to Central Asia (= *G. tergestina* and its subspecies) and (d) a locally restricted group of *G. sierrae* from the Sierra Nevada. While some evidence of genetic contact was

found between the former two Western groups (a & b), the latter ones were clearly distinct from all others. Substantial substructure was found within the Eastern group. Here, two of the five identified subgroups are located on the Balkan Peninsula (*G. tergestina* s. str. & *G. tergestina* ssp. *balcanica*), and one in the S Carpathians (*G. tergestina* ssp. *balcanica*). The populations of *G. tergestina* Beck ssp. *pontica* Haemmerli were split into two groups, of which one comprised E European populations from the Pontic Mountains and the Caucasus ('*G. pontica*' & '*G. angulosa*'), and a last group composed of the remote Central Asian populations ('*G. uniflora*').

Analysis of molecular variance showed that genetic differentiation of the W and Central European core groups (a & b, excluding peripheral populations) was rather low (18.88%), compared to the Eastern group (c), where 28.45% of variation was found among the identified subgroups (excluding the easternmost *G. tergestina* ssp. *pontica*). This suggests an older diversification within the Eastern group (c).

Regarding the peripheral populations of W Ireland and N England, genetic assignment tests and rather low levels of genetic diversity and rarity indicated a 'recent', probably postglacial origin from the Alps (*G. verna* L. ssp. *verna*). Similarly, a recent founding is proposed for the remote populations in N Russia, most probably from Tatra Mountains (*G. verna* L. ssp. *verna*). By contrast, the distinct S Iberian taxon *G. sierrae* is presumably an ancient relict derived from Pyrenean *G. verna* L. ssp. *verna*. The N Moroccan taxon *G. penetii* was clearly distinct from the geographically closest *G. sierrae*. However, in cluster analysis and assignment tests, *G. penetii* showed affinities to both, *G. sierrae* and Pyrenean *G. verna*, therefore, no definite conclusion about its origin can be drawn. Finally, the remote Central Asian populations of *G. tergestina* (with closest relationships to E European populations from Turkey and Georgia) turned out to be strongly divergent and of ancient origin, therefore, a classification as *G. uniflora* Georgi seems valid.

**VERBESSERUNG DES WISSENSSTANDES ÜBER DIE FLORA DER HOHEN  
TAUERN (ÖSTERREICH) DURCH KARTIERUNGSEXKURSIONEN  
DER SALZBURGER BOTANISCHEN ARBEITSGEMEINSCHAFT (SA|BOT|AG)**

**Improvement of the state of knowledge of the flora in the Hohe Tauern massif  
(Austria)  
by mapping excursions of the Salzburger Botanische Arbeitsgemeinschaft  
(sa|bot|ag)**

Von

GÜNTHER NOWOTNY<sup>1</sup>, SUSANNE GEWOLF<sup>1</sup>, PETER PILSL<sup>1</sup> & OLIVER STÖHR<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Salzburger Botanische Arbeitsgemeinschaft (Sabotag)

Die Salzburger Botanische Arbeitsgemeinschaft (sa|bot|ag) wurde im Dezember 2001 zunächst an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg gegründet und ist seit 2006 am Haus der Natur situiert. Sie versteht sich als Nachfolgerin der in den 1970er Jahren aufgelassenen Arbeitsgruppe um den bekannten Salzburger Botaniker Matthias Reiter. Den Kern der Arbeitsgemeinschaft bildet eine Gruppe von in botanischen Fachkreisen durch einschlägige Publikationen bekannten, ehrenamtlich tätigen Personen, die regelmäßig verschiedene Aktivitäten setzen. Den Schwerpunkt bildet die Erforschung der Flora Salzburgs – die sa|bot|ag ist mittlerweile zur ersten Adresse bei Fragen zur Landesflora avanciert – sowie auch anderer Bundesländer, wobei die Interessen der Mitglieder nicht an den österreichischen Grenzen Halt machen. Dies impliziert gezielte Kartierungen – teilweise im Rahmen größerer Projekte (z.B. Neophytenflora der Stadt Salzburg, PILSL et al. 2008) –, die Dokumentation durch Belegmaterial, die Revision von Herbarien, die Erfassung und Auswertung botanischer Literatur sowie die Auseinandersetzung mit taxonomisch kritischen und schwierigen Gruppen. Auch die Wissensvermittlung durch Vorträge und Exkursionen, die gezielte Förderung und Unterstützung von Nachwuchs- und Hobbybotanikern sowie die Zusammenarbeit und der Wissensaustausch mit Universitäten, botanischen Organisationen, aber auch anderen Arbeitsgruppen am Haus der Natur zählen zu den wesentlichen Tätigkeitsfeldern.

Da die Feldforschung für die sa|bot|ag-Mitglieder einen sehr hohen Stellenwert besitzt, werden seit der Gründung immer wieder Kartierungsexkursionen durchgeführt bzw. erfolgt eine Beteiligung an Veranstaltungen zur Erfassung der Biodiversität wie den „Tagen der Artenvielfalt“ (TAV) im Nationalpark Hohe Tauern. Seit 2007 organisiert die sa|bot|ag eigene floristische Exkursionen in verschiedenen Teilen des Nationalparks und die Autoren nahmen auch an den TAV-Veranstaltungen teil, die von der jeweiligen Nationalparkverwaltung ausgerichtet wurden. Bei diesen zwei- bis viertägigen Exkursionen im Sommer wurde die Farn- und Blütenpflanzenflora verschiedener Gebiete intensiv kartiert. Hervorzuheben ist dabei jeweils einerseits die Beteiligung ausgewiesener Spezialisten für kritische Sippen und andererseits der interdisziplinäre Ansatz. Für botanische Fragestellungen ist vor allem die Zusammenarbeit mit Entomologen sehr fruchtbar, wobei anzumerken ist, dass auch einige sa|bot|ag-Mitglieder verschiedenen Tiergruppen wie Heuschrecken, Libellen und Tagfaltern ein gesteigertes wissenschaftliches Interesse widmen.

Für die floristische Bearbeitung der sa|bot|ag-Exkursionsgebiete waren von Herrn Univ.-Prof. Dr. Harald Niklfeld, Zentralstelle der mitteleuropäischen Florenkartierung, zur Verfügung gestellte Florenlisten für die betroffenen Quadranten

von besonders großem Wert, da sie die Feldarbeit durch Beschleunigung der Erstellung von Artenlisten wesentlich unterstützten. Dafür sei an dieser Stelle ausdrücklich großer Dank abgestattet! Im Austausch wurden die Ergebnisse der Erhebungen für die Floristische Kartierung Österreichs zur Verfügung gestellt. Im Übrigen ist anzumerken, dass sich nach den Erfahrungen dieser Exkursionen gemeinsame Geländearbeiten von Botanikern mit großer Artenkenntnis sehr bewährt haben. Mehreren geschulten Augen entgeht kaum etwas!

### Kartierungsexkursionen 2007 – 2009

Im Jahr 2007 hatte die viertägige sa|bot|ag-Kartierungsexkursion vom 12. bis 15. Juli die Sulzbachtäler im Gemeindegebiet von Neukirchen am Großvenediger (Salzburg) zum Ziel. Im Obersulzbachtal wurden ausgehend von der Postalm der Talboden und die Talflanken bearbeitet, Schwerpunkte lagen im Bereich des Gletschervorfelds des Obersulzbachkeeses, des Roßmooses und des Seebachsees. Von der Stockeralm aus wurde das Untersulzbachtal bis zum Talschluss begangen. Der erste TAV fand vom 20. bis 22. Juli 2007 im Kalser Dorfertal (Gemeinde Kals, Osttirol) statt, wobei sich die Autoren auf die Zonen Mairalm („Moaalm“), Bergeralm und Daberklamm konzentrierten.

Der TAV 2008 wurde vom 11. bis 13. Juli im Wildgerlostal im Gemeindegebiet von Krimml (Salzburg) abgehalten. Von den Autoren wurden dabei die Bereiche Finkau – Leitenkammerklamm, Trisslalm – Weißkar – Salzboden und Wildkar kartiert. Bei der sa|bot|ag-Exkursion vom 24. bis 27. Juli 2008 im Gemeindegebiet von Rauris (Salzburg) führten die Tagesprogramme ausgehend vom Haus Astenschmiede der Österreichischen Naturschutzjugend (önj) in das Krumltal, auf den Kalkbretterkopf, auf den Ritterkopf bzw. in das Ritterkar sowie auf den Tauerngold-Rundweg und den Goldberg-Gletscherlehrpfad.

Basis für die mehrtägige Exkursion der sa|bot|ag vom 23. bis 26. Juli 2009 war die Sticklerhütte im hinteren Murtal in der Gemeinde Muhr (Salzburg). Bei den Ganztagestouren in die Bereiche Muritzenalm – Karwassersee, Riedingscharte – Weißbeck – Boarnlacke, Murursprung – Murtörl und Muritzenalm – Schrovinschartl – Rotgüldenseehütte wurden wieder möglichst vollständige Florenlisten aufgenommen. Beim dritten TAV vom 31. Juli bis 2. August 2009 wurde das Dösental in der Kärntner Gemeinde Mallnitz erforscht. Von den Autoren wurden dabei die Zonen Auernig, Törlkopf, Dösner Schönberg sowie Kitzbrunn, Konradlacke und Lackenboden entlang des Weges vom Parkplatz Dösental bis zum Arthur-von-Schmid-Haus am Dösner See begangen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt für jedes einzelne Gebiet den Stand der bekannten Taxa vor den sa|bot|ag-Exkursionen, die Anzahl der bei den Kartierungsexkursionen erfassten Sippen und die Anzahl der dabei neu nachgewiesenen Taxa. In jedem Gebiet waren sowohl die Zahl der erfassten Sippen als auch der Zugewinn an Kenntnis über das Vorkommen von Farn- und Blütenpflanzen, an dem selbstverständlich auch die anderen Experten und Exkursionsteilnehmer beteiligt waren, durchwegs sehr beachtlich. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, verfügte die mitteleuropäische Florenkartierung schon vorher großteils über einen sehr guten Wissensstand. Bei den TAV stand diese Datenquelle aber nicht zur Verfügung, sodass auf die Biodiversitätsdatenbank am Salzburger Haus der Natur zurückgegriffen wurde.

Tab. 1: Kartierungsgebiete (in alphabetischer Reihenfolge) in den Hohen Tauern 2007 – 2009 mit Angaben zur Zahl der erfassten Taxa vor und nach der Erhebung

<sup>(1)</sup> Datenquelle: Mitteleuropäische Florenkartierung

<sup>(2)</sup> Datenquelle: Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur

Kartierungsgebiet	Taxazahl vor Erhebung	Taxa der Erhebung	Neue Taxa
Dösental	173 <sup>(2)</sup>	536	396
Hinteres Murtal	678 <sup>(1)</sup>	556	37
Kalser Dorfertal	289 <sup>(2)</sup>	482	231
Rauris	697 <sup>(1)</sup>	599	42
Sulzbachtäler	445 <sup>(1)</sup>	490	261
Wildgerlostal	288 <sup>(2)</sup>	463	240

### Beispiele für bemerkenswerte Funde

Bei diesen Kartierungsexkursionen in den Hohen Tauern gelangen den sa|bot|ag-Mitgliedern einige sehr schöne Nachweise seltener Taxa, von denen im Folgenden einige exemplarisch angeführt werden (vgl. auch ALTHALER et al. 2008, STÖHR & ALTHALER 2008, STÖHR & DÄMON 2007, STÖHR & GROS 2009, STÖHR & GROS 2010a, 2010b, STÖHR et al. 2009):

**Koriander-Schmuckblümchen (*Callianthemum coriandrifolium*):** Diese früh blühende, sehr zerstreut auftretende Art konnte im Untersulzbachtal (Neukirchen a. Grv.) und im Wildgerlostal (Krimml) nachgewiesen werden.

**Strauß-Glockenblume (*Campanula thyrsoides*):** Diese attraktive Pflanze wurde auf einer Bergwiese nördlich der Mairalm im Kalser Dorfertal festgestellt.

**Zweifarbensegge (*Carex bicolor*):** Dieses seltene Element alpiner Schwemmländer wurde bei mehreren Exkursionen gefunden – in Flutmulden nahe dem Dorfer Bach (Kals) sowie relativ große Bestände im Ritterkar (Rauris). Als eher außergewöhnlich sind die Standorte am Gipfel des Kalkbretterkopfes (Rauris) und auf einer als Parkplatz genutzten Fläche in der Finkau (Wildgerlostal, Krimml) einzustufen.

**Lapland-Fingerwurz (*Dactylorhiza lapponica*):** Diese kaum bekannte Orchidee wurde erstmals für den Lungau aus dem hinteren Murtal (Muhr) dokumentiert.

**Moosglöckchen (*Linnaea borealis*):** Die Auffindung eines relativ großen Bestandes in einem Blockwald oberhalb des Unteren Rotgüldensees (Muhr) stellte eine Sensation dar, da es sich erst um den dritten rezenten Nachweis im Bundesland Salzburg handelt.

**Schneehuhn-Kolben-Bärlapp (*Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*):** Ein Nachweis dieses seltenen Bärlappes gelang in einer ehemals vom Gletscher bedeckten Blockhalde im Obersulzbachtal (Neukirchen a. Grv.).

**Großblättrige Gewöhnlich-Alpenscharte (*Saussurea alpina* subsp. *macrophylla*):** Diese unzureichend bekannte Subspezies von *Saussurea alpina* trat in einem artenreichen *Festuca norica*-Rasen am Südabfall des Törlkopfes im Dösental (Mallnitz) auf.

**Grannen-Schwarzwurzel (*Scorzonera aristata*):** Vorkommen dieser Art, die sonnige, tiefgründige Bergwiesen bevorzugt, wurden nördlich der Mairalm (Kals) und im Krumltal (Rauris) entdeckt.

**Eigentlicher Kapuzen-Löwenzahn (*Taraxacum cucullatum*):** Diese an ihren strohgelben, an der Spitze röhren- bzw. kapuzenförmig eingerollten Zungenblüten recht gut erkennbare Löwenzahnart konnte am Kalkbretterkopf und im Ritterkar (Rauris) sowie mehrfach im hinteren Murtal (Muhr) belegt werden.

Durch die enge Zusammenarbeit mit Entomologen konnten auch einige bemerkenswerte Insektenfunde getätigt werden, für die stellvertretend die beiden sehr seltenen Heuschreckenarten **Nadigs Alpenschrecke (*Anonconotus italoaustriacus*)** vom Dösner Schönberg im Dösental und **Kurzschwänzige Plumpschrecke (*Isophya brevicauda*)** aus dem Bereich des Schrovinschartls im hinteren Murtal angeführt werden.

## Resümee und Ausblick

Von mehrtägigen Kartierungsexkursionen gehen beachtliche Impulse für die Erforschung der Biodiversität unseres Landes sowie Erkenntniszugewinne aus. Bewährt haben sich dabei der interdisziplinäre Ansatz gemeinsam mit Zoologen sowie die Beteiligung von Spezialisten für schwierige Sippen. Die sabot|tag wird daher weiterhin solche Exkursionen organisieren sowie sich an derartigen Veranstaltungen beteiligen. Für die nächste Zukunft ist beabsichtigt, besondere Arbeitsschwerpunkte auf kritische Gattungen wie *Taraxacum*, *Alchemilla*, *Hieracium* oder *Rubus* zu legen und hier eine enge Kooperation mit Spezialisten einzugehen.

## Literatur:

- ALTHALER, I., KURZ, M. & STÖHR, O., 2008: Sabotag-Exkursion Rauris 2008. NaturLand Salzburg 15/4: 56.
- PILSL, P., SCHRÖCK, CH., KAISER, R., GEWOLF, S., NOWOTNY, G. & STÖHR, O., 2008: Neophytenflora der Stadt Salzburg (Österreich). Sauteria 17, Verlag Alexander Just, Dorfbeuern/ Salzburg: 597 pp.
- STÖHR, O., ALTHALER, I. & GROS, P., 2009: Lungau-Exkursion 2009 Oberes Murtal. NaturLand Salzburg 16/4: 64-65.
- STÖHR, O. & ALTHALER, I., 2008: Exkursion in die Sulzbachtäler - Nationalpark Hohe Tauern. NaturLand Salzburg 15/1: 66-67.
- STÖHR, O. & DÄMON, W., 2007: Blütenpflanzen und Farne. – In: GROS, P., DÄMON, W. & MEDICUS, CH.: Nationalpark Hohe Tauern – Tag der Artenvielfalt 2007 (Kaiser Dorfertal, Osttirol). Unveröff. Endbericht i. A. d. Nationalparks Hohe Tauern, Haus der Natur, Salzburg: 51-54.
- STÖHR, O. & GROS, P., 2009: Blütenpflanzen (Spermatophyta) und Farne (Pteridophyta). – In: GROS, P., LINDNER, R. & MEDICUS, CH.: Nationalpark Hohe Tauern – Tag der Artenvielfalt 2008, 11.-13. Juli 2008 – Wildgerlostal (Salzburg). Unveröff. Endbericht i. A. d. Nationalparks Hohe Tauern, Haus der Natur, Salzburg: 22-32.
- STÖHR, O. & GROS, P., 2010a: Bericht zur Exkursion der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft (Sabotag) ins obere Murtal (23.07.–26.07.2009). Mitteilungen aus dem Haus der Natur Salzburg 18 (in Druck).
- STÖHR, O., & GROS, P., 2010b: Blütenpflanzen und Farne. – In: GROS, P., LINDNER, R. & MEDICUS, CH.: Nationalpark Hohe Tauern – Tag der Artenvielfalt 2009, 31. Juli bis 2. August 2009 – Dösental (Kärnten). Unveröff. Endbericht i. A. d. Nationalparks Hohe Tauern, Haus der Natur, Salzburg: 19-32.

Vertrag

## MOLEKULARSYSTEMATISCH-BIOGEOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN DER ALPISCH-KARPATISCHEN *DORONICUM CLUSII*-GRUPPE (ASTERACEAE)

Von  
CLEMENS PACHSCHWÖLL<sup>1</sup>, PEDRO ESCOBAR GARCÍA<sup>1</sup> & PETER  
 SCHÖNSWETTER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Wien

Das *Doronicum clusii* agg. (Asteraceae) ist eine komplizierte, monophyletische Artengruppe, die auf die Alpen und Karpaten beschränkt ist (ÁLVAREZ FÉRNANDEZ ET AL. 2001, ÁLVAREZ FÉRNANDEZ 2003). Sie besteht aus den beiden nah verwandten Arten *Doronicum glaciale* (Wulf.) Nyman und *Doronicum calcareum* Vierh. [= *Doronicum glaciale* subsp. *calcareum* (Vierh.) Hayek] auf der einen Seite, und *Doronicum clusii* s. str. (All.) Tausch und *Doronicum stiriacum* (Vill.) Dalla Torre [= *Doronicum clusii* subsp. *villosum* (Beck) Vierh.] auf der anderen Seite (FISCHER 2008, GREUTER 2008). Die beiden Sippen *D. glaciale* subsp. *glaciale* und *D. glaciale* subsp. *calcareum* sind auf die Ostalpen beschränkt, wobei letztere als Endemit der nordöstlichen Kalkalpen (NÖ, Stmk.) angesehen wird (STAUDINGER 2009, STÖHR 2009). Die beiden anderen vikariierenden Arten *D. clusii* s. str. und *D. stiriacum* sind hingegen viel weiter verbreitet, aber geographisch klar voneinander getrennt. *Doronicum clusii* hat einen westalpinen Verbreitungsschwerpunkt und kommt fast durchgehend von den Ligurischen Alpen im Westen (Italien, Frankreich) bis zur Kreuzeckgruppe im Osten (Kärnten, Osttirol) vor. Das alpin-karpatische *D. stiriacum* ist auf die Ostalpen (Niedere Tauern, Gurktaler Alpen und Seetaler Alpen) und die Karpaten (Hohe Tatra bis Rodna-Gebirge) beschränkt. Diese tetraploide Art unterscheidet sich auch im Ploidiegrad ( $2n = 4x = 120$ ) vom westalpinen *D. clusii* s. str., welches, so wie auch *D. glaciale* und *D. calcareum*, diploid ist ( $2n = 2x = 60$ ).

Unser Ziel ist es, die klassischen Hypothesen bezüglich des Verwandtschaftsgrades dieser alpinen Sippen mit molekularsystematischen Methoden zu überprüfen. Basierend auf der ersten Revision der *D. clusii*-Gruppe durch VIERHAPPER (1900) und der rezenten Bearbeitung in der Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol (FISCHER 2008) wurden die morphologischen Merkmale überprüft, aber v. a. auch molekularsystematische Methoden (Sequenzierung der cpDNA-Regionen *ndhF-rpl32*, *rps16-trnK* und *rpl32-trnL*, AFLPs), Genomgrößenmessungen mittels Durchflußzytometrie und Chromosomenzählungen durchgeführt.

Erste molekulare Ergebnisse lassen darauf schließen, dass es keine genetischen Unterschiede zwischen *D. glaciale* und dem Nordostalpenendemiten *D. calcareum* gibt. Diese beiden Arten sind auch durch morphologische Merkmale wie Drüsenbehaarung am Laubblatttrand und am Korbstiel nur schwach voneinander getrennt. Weiters existieren am Hochschwabmassiv und am Hochlantsch Populationen, die morphologisch zwischen den beiden Sippen vermitteln, also intermediär sind (FISCHER 2008). Zwischen *D. glaciale* und *D. clusii* s. str. kann auch genetisch ganz klar unterschieden werden. Obwohl immer wieder potentielle Hybriden aus den Überlappungsgebieten beider Areale angegeben worden sind („*D. ×bauhinii*“ aus Nord- und Südtirol), kann man sowohl historische Herbarbelege von „*D. ×bauhinii*“ als auch rezente Populationen eindeutig entweder der einen, oder der anderen Art zuweisen. Noch unklar sind hingegen die genauen Verwandtschaftsverhältnisse des diploiden *D. clusii* s. str. mit dem tetraploiden *D. stiriacum*. Durch Chromosomenzählungen von Populationen des *D. stiriacum* aus den Gurktaler Alpen und Schladminger Tauern konnte erstmals auch für die Ostalpen

gezeigt werden, dass dieses, so wie in den Karpaten, tetraploid ist. Was die genaue Verbreitung von *D. clusii* s. str. und *D. stiriacum* betrifft, konnte nachgewiesen werden, dass das tetraploide *D. stiriacum* immer nur irrtümlich für die Teile der Westalpen und der Karpaten südlich des Rodna-Gebirges in Rumänien (v.a. Südkarpaten) angegeben worden ist (Pachschwöll et al., in Vorbereitung).

#### Literatur:

- ÁLVAREZ FÉRNANDEZ, I., 2003: Systematics of the Eurasian and North-African genus *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae). Ann. Missouri Bot. Gard. 90: 319-389
- ÁLVAREZ FÉRNANDEZ, I., FUERTES AGUILAR, J., PANERO, J. & NIETO FELINER, G., 2001: A Phylogenetic Analysis of *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae) Based on Morphological, Nuclear Ribosomal (ITS), and Chloroplast (trnL-F) Evidence. Molec. Phylogen. Evol. 20: 41-64
- FISCHER, M. A., ADLER, W. & OSWALD, K., 2008: Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3<sup>rd</sup> ed.: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz, 1391 pp.
- GREUTER, W., 2008: Med-checklist: A critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. 2: Dicotyledones (Compositae). Organisation for the Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area (OPTIMA), Genève, 798 pp.
- STAUDINGER, M., 2009: *Doronicum glaciale* (Wulf.) Nyman subsp. *calcareum* (Vierh.) Hegi, pp. 124-125. In: Rabitsch, W. & Essl, F. (ed.), Endemiten - Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 923 pp.
- STÖHR, O. 2009: *Doronicum glaciale* (Wulf.) Nyman subsp. *glaciale*, pp. 125-127, In: RABITSCH, W. & ESSL, F. (ed.), Endemiten - Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 923 pp.
- VIERHAPPER, F., 1900: "*Arnica Doronicum* Jacquin" und ihre nächsten Verwandten. Oesterr. Bot. Z. 50: 109-115, 173-178, 202-208, 257-264, 501

*Crepis rhaetica*

*Droba hoppeana*

KURZFASSUNGEN: VORTRÄGE

*Oxytropis Kelleri*

## PIZ VAL GRONDA (SAMNAUNGRUPPE, TIROL) — EIN BOTANISCHES JUWEL IN GEFAHR

### Piz Val Gronda (Samnaun-Gruppe, Tyrol): An Endangered Botanical Jewel

Von

LUISE SCHRATT-EHRENDORFER, PETER SCHÖNSWETTER, BOŽO FRAJMAN,  
HARALD NIKLFELD

Im September 2008, anlässlich der 13. Österreichischen Botanikertagung in Salzburg, unterzeichneten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Brief an den Tiroler Landeshauptmann. In dem Schreiben wiesen sie auf die drohende Zerstörung der wertvollen Flora und Vegetation im Gebiet des des Piz Val Gronda durch den Bau einer Ski-Trasse und von Lift-Stationen hin. Wegen der bedeutenden Schutzgüter des Gebiets wurde in dem Schreiben aufgefordert, die Baumaßnahmen aus naturschutzfachlichen Gründen nicht zu genehmigen. Auf Ersuchen der Landes-Umweltanwaltschaft Tirol besuchten Peter Schönswetter und Božo Frajman Anfang Juli 2009 das Gebiet, um in den von den Baumaßnahmen unmittelbar betroffenen Gebieten detaillierte botanische Erhebungen durchzuführen. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse dieser Aufnahmearbeiten vorgestellt (SCHÖNSWETTER ET AL. 2010) und über den aktuellen Stand des Naturschutzverfahrens berichtet.

Das Gebiet des Piz Val Gronda und seine Umgebung (Fimba- und Vesiltal) liegen im Bereich des Engadinerfensters und sind geologisch (KRAINER 2010) wie floristisch sehr mannigfaltig. Das Gebiet beherbergt in der alpinen Stufe, wie in wesentlichen Teilen schon bisher bekannt (z.B. HANDEL-MAZZETTI 1957), ungewöhnlich viele in Österreich eng verbreitete Blütenpflanzen und zählt zu den seltenen Pflanzenarten reichsten Regionen der österreichischen Alpen. Für das Gebiet konnten ober 2180 Meter Seehöhe insgesamt 245 Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen werden, eine außerordentlich hohe Zahl für diese Höhenlage. Die chorologisch bzw. naturschutzfachlich bemerkenswerten Arten wachsen gehäuft in Gratlagen über Kalkschiefern und auf Gipsstandorten sowie in den Alluvionen am Vesilbach. *Crepis rhaetica* tritt in Österreich nur in gratnahen Lagen der Bündner Schiefer auf und nicht auch im geologisch ähnlich entstandenen Tauernfenster. Auch die in den Alpen äußerst seltene, arktisch-alpin verbreitete *Poa glauca* besitzt ihre Vorkommen in diesen Gratlagen und bildet hier vermutlich die reichsten Bestände Österreichs.

Mit *Oreas martiana* und *Tetraplodon urceolatus* konnten außerdem zwei gefährdete Laubmoos-Arten nachgewiesen werden, die österreichweit nur an Kalkschieferstandorten der Hochlagen vorkommen. Die biogeographische Bedeutung der von ihrem asiatischen Gebirgsareal weit abgelegenen, disjunkten Vorposten dieser Arten wurde von GAMS (1932) hervorgehoben.

Eine Liste mit zumindest acht österreichweit gefährdeten Blütenpflanzen (NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999), darunter *Crepis rhaetica* in der Gefährdungsstufe 1 (vom Aussterben bedroht), kennzeichnet das Gebiet des Piz Val Gronda als einen alpinen Lebensraum, der auf kleinem Raum außerordentlich viele gefährdete Arten aufweist.

Darüber hinaus weist das Gebiet mit der „Alpinen Pionierformation des Caricion bicoloris-atrofuscae“ einen prioritär geschützten Lebensraumtyp gemäß der FFH-Richtlinie der Europäischen Union auf. Die kleinseggenreichen Feuchtstandorte mit *Carex bicolor*, *C. microglochin* und *Juncus arcticus* liegen an den Hängen des Piz Val Gronda sowie in den Alluvionen des Vesilbachs (GRUBER 2006). Folgende weitere

Steinlilien FFH<sup>37</sup>-Art

Pflanzengemeinschaften sind für das Gebiet vor allem zu nennen: kalkreiche Niedermoore, kleinflächig ausgebildete Kalktuffquellen, Kalk- und Kalkschiefer-schutthalden, artenreiche alpine Magerrasen über unterschiedlich kalkhaltigen Schieferstandorten sowie Gesellschaften flachgründiger, windexponierter Standorte.

#### Literatur:

- GAMS, H., 1932: Die Verbreitung einiger Splachnaceen und der *Oreas Martiana* in den Alpen. – Ann. Bryol. 5: 51–68.
- GRUBER, J. P., 2006: *Juncus arcticus* Willd. (*Juncaceae*). Ökologische, populationsbiologische und genetische Untersuchungen eines Glazialreliktes in den österreichischen Ostalpen und in ausgewählten Populationen der Südalpen. – Dissertationes Botanicae 399: 175 S + 2 Bei-lagen. Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- HANDEL-MAZZETTI, H., 1957: Floristisches aus dem Bündnerschiefergebiete des Tiroler Anteils der Samnaungruppe. – Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen und –Tiere 22: 90–97.
- KRAINER, K., 2005: Geologie und Geomorphologie im Bereich des Piz Val Gronda (westliche Samnaungruppe). – In: HASSLACHER, P. (Red.): Tat-Ort III ... Alpine Raumordnung 35: 52–67. Innsbruck: Österr. Alpenverein.
- NIKLFIELD, H. & SCHRATT-EHRENDORFER, L., 1999: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*) Österreichs. 2. Fassung – In: NIKLFELD, H. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10: 33–152. – austria media service, Graz.
- SCHÖNSWETTER, P., SCHRATT-EHRENDORFER, L., FRAJMAN, B. & NIKLFELD, H., 2010: Seltene Spezialisten alpiner Kalkschieferstandorte in Gefahr: Flora und Vegetation des Piz Val Gronda (Samnaun-Gruppe, Tirol). – In: HASSLACHER, P. (Red.): Tat-Ort III ... Alpine Raumordnung 35: 6–51. Innsbruck: Österr. Alpenverein

## ÖKOLOGIE DER KEIMUNG UND DER KEIMLINGSETABLIERUNG ALPINER PFLANZEN

### Germination and seedling ecology of alpine plants

Von  
 ERICH SCHWIENBACHER<sup>1</sup> & BRIGITTA ERSCHBAMER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Innsbruck

Die Fortpflanzung über Samen zählt auch im Hochgebirge zu den wesentlichen Prozessen zum Aufbau und zur Erhaltung von pflanzlichen Populationen. Samen sind dabei nicht nur die wichtigste Ausbreitungseinheit zur Besiedlung neuer Habitate, die sexuelle Bildung der Samen zählt auch zu den wesentlichen Quellen der genetischen Variabilität, welche wiederum Grundvoraussetzung für die genetische Anpassung an Umweltfaktoren ist. Die Keimung und die darauffolgenden Prozesse der Keimlingsentwicklung bis hin zur Etablierung einer juvenilen Pflanze zählen zu den kritischsten Phasen im Leben einer Pflanze. Diese Lebensabschnitte sind durch hohe Sterberaten gekennzeichnet und repräsentieren somit den Flaschenhals im Lebenszyklus der Pflanzen. Die Umweltbedingungen, welche die Pflanzen in ihren ersten Lebensphasen typischerweise vorfinden, sind somit bedeutende ökologische Filter, die die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaften beeinflussen. Sie sind jedoch auch Filter für Evolutionsprozesse, die zu einer Selektion der vorhandenen Genotypen führen.

Im Hochgebirge zählen ungünstige Temperaturen, längere Trockenperioden während dem späten Frühjahr und im Hochsommer, welche den Oberboden schnell austrocknen lassen und die generell kurze Vegetationsperiode zu den vorherrschenden Selektionsfaktoren der Keimung und der Keimlingsetablierung. Für alpine Arten fehlen detaillierte Kenntnisse der Keimansprüche nahezu vollständig. Es gibt kaum Untersuchungen, inwieweit alpine Pflanzen bereits während der Keimung und der Keimlingsetablierung an die alpinen Umweltbedingungen angepasst sind, und ob sich diese von Pflanzen der Tieflagen unterscheiden. Auch die daraus resultierenden Folgen für die Pflanzengemeinschaften und die evolutionären Aspekte der habitatspezifischen Anpassungen der Arten wurden kaum beachtet.

Im Rahmen mehrerer Aussaatexperimente auf unterschiedlichen Standorten eines alpinen Gletschertals in den Ötztaler Alpen wurde das art- bzw. habitatspezifische Keimverhalten und der Etablierungserfolg von bis zu 14 typischen Vertretern aus neun Familien von 2007 bis 2009 untersucht. Ergänzend zu diesen Geländeexperimenten wurden umfassende Keimversuche in Klimakammern durchgeführt, um die Abhängigkeit des Keimverhaltens (Keimstart, -dauer, -erfolg) von der Temperatur, der Wasserverfügbarkeit und den Lichtverhältnissen zu charakterisieren. Folgende Fragen standen im Mittelpunkt der Studien: (1) Wie beeinflusst die Temperatur das Keimverhalten und welche intra- und interspezifischen Unterschiede gibt es? (2) Wie beeinflusst Trockenstress das Keimverhalten und welche intra- und interspezifischen Unterschiede gibt es? (3) Sind alpine Arten als Pflanzen offener Lebensräume typischerweise Lichtkeimer? (4) Wie unterscheiden sich alpine Arten in ihrem Keimverhalten von Tieflandarten? (5) Überwiegt auf Pionierstandorten im Gletschervorfeld die Limitierung der Keimlingsrekrutierung durch die mangelnde Samenverfügbarkeit oder durch die unwirtlichen Umweltfaktoren? (6) Gibt es bereits während der jüngsten Lebensstadien habitat-spezifische Unterschiede im Keimverhalten und in der

Keimlingsetablierung, d.h. „Heimvorteile“ der lokal vorhandenen Genotypen oder Arten?

Bei allen untersuchten alpinen Arten wurden relativ hohe Optimumstemperaturen der Keimung festgestellt, wobei sich zwischen den Arten signifikante Unterschiede ergaben. Auch die Temperaturspanne für eine erfolgreiche Keimung war zwischen den Arten sehr unterschiedlich, jedoch kam bei Tagesmitteltemperaturen über 30°C der Keimerfolg generell zum Erliegen. Die alpinen Arten wiesen zwar signifikant niedrigere Optimumstemperaturen als nahe verwandte Tieflandarten derselben Gattung auf, aber die Unterschiede zwischen den Artenpaaren waren deutlich geringer (1-2 °C) als innerhalb der alpinen Arten. Zwischen Populationen derselben Art wurden keine Unterschiede in der Optimumstemperatur festgestellt, jedoch ergaben sich signifikante Unterschiede im Suboptimumsbereich. Alle alpinen Arten reagierten bereits auf geringen Trockenstress mit einer längeren Keimdauer und in Folge mit einem Rückgang des Keimerfolgs, wobei es signifikante Unterschiede zwischen den Arten gab, jedoch innerhalb einer Art keine Unterschiede zwischen den Populationen festgestellt werden konnte. Alle alpinen Arten zeigten eine signifikant höhere Trockenstresssensitivität im Vergleich mit Tieflandarten derselben Gattung. Eine generelle Lichtabhängigkeit der Keimung bei alpinen Arten wurde nicht festgestellt, jedoch scheint der Lichtbedarf von der Phylogenie beeinflusst zu sein. Innerhalb der Asteraceae zeigten 87% der Arten einen höheren Keimerfolg im Licht als in Dunkelheit. Als wichtigsten limitierenden Faktor der Keimlingsrekrutierung auf Pionierstandorten im Gletschervorfeld wurden Trockenperioden nachgewiesen, wobei die Sensitivität der Keimlinge wiederum von der jeweiligen Art abhängig war. Zum einen verhindert das rasche Austrocknen des Rohbodens nach der Schneeschmelze bereits bei vielen Arten die Keimung, und zum anderen führen die Trockenperioden im Sommer zu einem Absterben der jungen Keimlinge. Folgearten mit höherer Trockenstressresistenz waren auf den Pionierstandorten auch durch die fehlenden Samen limitiert. Ein „Heimvorteil“ der Arten konnte nur bedingt nachgewiesen werden. So keimten Arten aus dem Gletschervorfeld zwar in weniger extremen Lebensräumen besser, jedoch waren auf jedem Standort, die dort natürlich vorkommenden Arten erfolgreicher, als nahe verwandte Arten derselben Gattung aus anderen Lebensräumen. Auch bei *Poa alpina* konnte keine lokale Anpassung der Keimlingsrekrutierung an unterschiedliche Lebensräume festgestellt werden. Vielmehr zeigte sich ein genereller Rückgang des Rekrutierungserfolgs vom alpinen Weiderasen hin zu den Pioniergesellschaften des Gletschervorfeldes.

Zusammenfassend kann berichtet werden, dass alpine Arten relativ hohe Temperaturansprüche während der Keimung haben und dabei eine geringe Trockenstressresistenz aufweisen. Interspezifische Unterschiede in den Temperaturansprüchen der Keimung korrelieren mit dem Auftreten der Art in der Sukzession, während die Unterschiede in der Trockenstressresistenz während der Keimlingsetablierung stärker zu Tragen kommen. Unter den Bedingungen der alpinen Stufe ist anzunehmen, dass die Temperaturamplitude, und hier vor allem der untere Temperaturbereich, in dem eine Keimung noch stattfinden kann, einen wesentlichen Einfluss auf die erfolgreiche Etablierung hat. Eine rasche Keimung und Keimlingsentwicklung bei suboptimalen Temperaturbedingungen während bzw. unmittelbar nach der Schneeschmelze erhöht die Überlebenschancen während sommerlichen Trockenperioden.

## MECHANISMS ALLOWING CYTOTYPE COEXISTENCE IN THE POLYPLOID COMPLEX OF *SENECIO CARNIOLICUS* WILLD. (ASTERACEAE)

### Welche Mechanismen vermitteln die Koexistenz sympatrischer Zytotypen im Polyploid-Komplex von *Senecio carniolicus* Willd. (Asteraceae)?

Von

MICHAELA SONNLEITNER<sup>1</sup>, RUTH FLATSCHER<sup>1</sup>, PEDRO ESCOBAR GARCÍA<sup>1</sup>,  
PETER SCHÖNSWETTER<sup>1,2</sup>, GERALD SCHNEEWEISS<sup>1,3</sup>, KARL HÜLBER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Wien, <sup>2</sup>Universität Innsbruck, <sup>3</sup>Universität München

The alpine plant *Senecio carniolicus* Willd. (Asteraceae) is a polyploid complex comprising mainly diploid, tetraploid and hexaploid cytotypes (SUDA ET AL., 2007; SONNLEITNER ET AL., in prep.). A conspicuous feature of the species' cyto geography is the common occurrence of populations with stable cytotype mixtures, which is in this extent unusual. In a mixed population, the rarer cytotype usually faces strong pollen pressure from the more frequent one and loses high percentages of its own gametes to the production of hybrids, which are often non-viable or sterile (BAACK 2005). Over the years, these dynamics will gradually but certainly drive the rare cytotype to extinction (minority cytotype exclusion principle, LEVIN 1975). Moreover, especially in autopolyploids we might expect that competition among cytotypes of a polyploid complex might be more severe in the first place, since these plants basically share the same genetic information, pollination mode, life and growth form. A stable coexistence of cytotype thus requires efficient mechanisms for avoiding inter-cytotype crossings and for alleviating competition among cytotypes.

In my presentation, I will especially focus on ecological differentiation and habitat segregation which has been found among cytotypes of *S. carniolicus* on different spatial scales (SCHÖNSWETTER ET AL., 2007; HÜLBER ET AL., 2009). In general, hexaploids are found in more species-rich and denser communities and at lower altitudes compared to diploids. This may be due to higher competitive capabilities and lower tolerance against abiotic stress of the polyploids (SCHÖNSWETTER ET AL., 2007; HÜLBER ET AL., 2009). Tetraploid cytotypes show a somewhat peculiar ecological behaviour, with a tendency to occur on north exposed slopes and a slightly increased tolerance towards intermediate or even slightly basic soils, where other cytotypes are lacking (SONNLEITNER ET AL., in prep.).

Secondly, I will discuss possible mechanisms of pre- and postzygotic reproductive isolation and their relevance for cytotype coexistence in the *S. carniolicus* complex. Although there is sufficient overlap in spatial distribution and flowering time of all three cytotypes to allow for extensive hybridization, intermediate or odd cytotypes are almost absent from natural populations (< 1%), which points to the presence of strong crossing barriers between ploidy levels. In particular, I will present first results of artificial crosses and germination experiments, which were performed to investigate the exact mode of reproductive isolation in *S. carniolicus*.

#### Literature:

- BAACK, E. J., 2005: To succeed globally, disperse locally: effects of local pollen and seed dispersal on tetraploid establishment. *Heredity* 94: 538-546.  
 LEVIN, D. A., 1975: Minority cytotype exclusion in local plant populations. *Taxon* 24: 35-43.  
 HÜLBER, K., M. SONNLEITNER, R. FLATSCHER, A. BERGER, R. DOBROVSKY, S. NIESSNER, T. NIGL, G. M. SCHNEEWEISS, M. KUBESOVA, J. RAUCHOVA, J. SUDA, AND P. SCHÖNSWETTER, 2009: Ecological segregation drives fine-scale cytotype distribution of *Senecio carniolicus* in the Eastern Alps. *Preslia* 81: 309-319.

- SCHÖNSWETTER, P., M. LACHMAYER, C. LETTNER, D. PREHSLER, S. RECHNITZER, D. S. REICH, M. SONNLEITNER, I. WAGNER, K. HÜLBER, G. M. SCHNEEWEISS, P. TRÁVNÍČEK, AND J. SUDA, 2007: Sympatric diploid and hexaploid cytotypes of *Senecio carniolicus* (Asteraceae) in the Eastern Alps are separated along an altitudinal gradient. *Journal of Plant Research* 120: 721-725.
- SUDA, J., H. WEISS-SCHNEEWEISS, A. TRIBSCH, G. M. SCHNEEWEISS, P. TRÁVNÍČEK, AND P. SCHÖNSWETTER, 2007: Complex distribution patterns of di-, tetra-, and hexaploid cytotypes in the European high mountain plant *Senecio carniolicus* (Asteraceae). *American Journal of Botany* 94: 1391-1401

## DIE UNTERARTEN UND HYBRIDEN VON *ASPLENIUM TRICHOMANES* L. IM BUNDESLAND SALZBURG (ÖSTERREICH)

### The subspecies and hybrids of *Asplenium trichomanes* L. in the province of Salzburg (Austria)

Von

OLIVER STÖHR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Salzburger Botanische Arbeitsgemeinschaft (Sabotag)

In den Jahren 2009 und 2010 wurde eine Synopsis des bislang bekannten Vorkommens der Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* im Bundesland Salzburg erarbeitet. Das Datenset basiert sowohl auf Aufsammlungen bzw. Geländebeobachtungen des Autors als auch auf einer Revision und Auswertung relevanter öffentlicher und privater Herbarien; Literaturangaben wurden nur sehr eingeschränkt berücksichtigt.

Von allen in Salzburg gesicherten Unterarten und Hybriden wurde das bislang bekannte Areal in Rasterkarten dargestellt, für jede einzelne Sippe wurden zudem Angaben zum Erstnachweis, zur vertikalen bzw. horizontalen Verbreitung, zur Ökologie sowie zur Gefährdung im Bundesland Salzburg gemacht. Salzburg ist damit das erste Bundesland Österreichs, das über eine derart umfassende Bearbeitung des *Asplenium trichomanes*-Komplexes verfügt. Bislang war unklar, welche Unterarten in Salzburg vorkommen und welches Areal und welche Häufigkeit diese Sippen aufweisen.

Sämtliche fünf in Österreich vorkommenden Unterarten von *Asplenium trichomanes* treten auch in Salzburg auf. Die seltenste Sippe ist die hier als neu für Salzburg angeführte subsp. *inexpectans*, die auf einen einzigen Sekundärstandort im Salzburger Flachgau beschränkt ist. Die subsp. *pachyrachis* tritt meist in geringen Abundanzen an einigen Stellen im Salzburger Becken auf, wobei das Salzburger Teilareal ziemlich isoliert ist. Etwas häufiger ist die subsp. *hastatum*, die als karbonatstete Sippe bislang auf die Stadt Salzburg, den Flachgau und Tennengau beschränkt ist. Sehr zerstreut und an silikatische Substrate gebunden ist die subsp. *trichomanes*, die allein im Salzburger Zentralalpenbereich auftritt. Die weitaus häufigste und horizontal wie vertikal am weitest verbreitete Sippe ist die subsp. *quadrivalens*. Wie die subsp. *trichomanes* war auch die subsp. *quadrivalens* noch nicht durch konkrete Nachweise aus Salzburg dokumentiert.

Bislang sind drei infraspezifische Hybriden von *Asplenium trichomanes* aus Salzburg bekannt und zwar *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* × subsp. *hastatum*, *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* × subsp. *quadrivalens* sowie *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* × subsp. *quadrivalens*. Daneben kommt noch *Asplenium trichomanes* subsp. *trichomanes* × *septentrionale* subsp. *septentrionale* als interspezifischer Bastard vor. Nicht durch Herbarbelege abgesichert und damit vorerst nicht zu akzeptieren sind die Angaben für *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* × *septentrionale* subsp. *septentrionale* und *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria* × *trichomanes* subsp. *quadrivalens*.

2 autokhaploid }  
1 allohexaploid } subsp.  
2 diploid } *inexpectans*  
                  } *trichomanes*

# JAJA SO BLAU BLAU BLAU BLÜHT DER ENZIAN: PHYLOGENETISCHE UND PHYLOGEOGRAPHISCHE STUDIEN ZUR SIPPENDIFFERENZIERUNG DER EUROPÄISCHEN VERTRETER VON *GENTIANA* L. (GENTIANACEAE)

## Phylogenetic and phylogeographic studies of European Gentians (*Gentiana* L., Gentianaceae)

Von

TRIBSCH, A.<sup>1</sup>, MOOSBRUGGER, K.<sup>1</sup>, SCHISTEK, J.<sup>1</sup>, WEGENER, H.<sup>1</sup>, AFFENZELLER, M.<sup>1</sup>, SUDA, J.<sup>2</sup> & COMES, H. P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg, <sup>2</sup>Universität Prag

Phylogeographical methods, in both molecular and data analyses, have brought new possibilities for the study of origin and diversification of biota. Based on molecular data the evaluation of the mode of speciation and the biogeographical history of species and species groups has become possible in detail. Species of the Alps are of particular interest for research as these cold adapted taxa have diversified rather recently, i.e., during the end of Tertiary and the Pleistocene. Moreover, alpine plants did not get affected to such an extent by the Ice Ages as other ones. Here we present a case study dealing with the European sections of the genus *Gentiana*, i.e. sect *Gentiana* L. (the tall ones), sect. *Ciminalis* (Adanson) Dumortii (the large flowered ones), and sect. *Calathianae* Froehlich (the tiny ones).

A phylogenetic study using ITS sequences was used for confirming the monophyly and the relationships of the sections as well as for studying the diversification patterns within each section. High diversification rates were found in sect. *Calathianae* compared to the other two sections. Phylogenetically, sect. *Gentiana* (incl. *G. asclepiadea*) is sister to the other two sections. Special focus was further set on *Gentiana* sect. *Calathianae* (with ca. 17 species and 22 subspecies, more than 100 population samples analyzed) by studying cpDNA sequences, genome sizes, and AFLP fingerprints. We used several phylogeographic methods in order to analyze origin, mode and timing of diversification and speciation. We selected variable cpDNA regions that allowed for certain phylogeographical analyses. Moreover we analyzed AFLP fingerprints as a second source for obtaining phylogenetic hypotheses.

Results showed that four main clades were found comprising (1) *G. sierrae* and *G. penetii* from Southern Spain and Morocco), (2) *G. tergestina* from Eastern Europe (including *G. angulosa* from the Caucasus) and *G. uniflora*, the only Central Asian species, (3) *G. verna* from Central and Western Europe, *G. orbicularis* (mainly Alps, Appenines), and *G. schleicheri* (Alps), and (4) *G. bavarica* (Alps), *G. rostanii* (Western Alps) *G. terglouensis* (Southern Alps), *G. brentae* (Southern Alps), and *G. brachyphylla* (Alps & Pyrenees). Genome size data showed that substantial variation is found in sympatric species probably reducing gene flow among closely related species. Moreover, genome size data do not show any relationship with reported chromosome numbers. The clear separation of *G. tergestina* and *G. verna* is supported by AFLP, genome size, and cpDNA data. Interestingly, although clearly differentiated in AFLPs, *G. orbicularis* and *G. schleicheri* share cpDNA haplotypes with *G. verna* which suggests a somewhat hybridogenic origin of these two species. Our study is of particular interest in terms of the understanding of speciation in alpine habitats and the establishment of species barriers enabling sympatry.

## BIODIVERSITÄT DER FLECHTEN UND HEMEROBIE

Von  
 ROMAN TÜRK<sup>1</sup> UND HEIDELINDE SOFIE PFLEGER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

Der Begriff Hemerobie stammt aus dem Griechischen und leitet sich aus den Wörtern hémeros (gezähmt, kultiviert) und bios (Leben) ab (SUKOPP 1969). Darunter versteht man „ein Maß für den menschlichen Kultureinfluß auf Ökosysteme, wobei die Einschätzung des Hemerobiegrades nach dem Ausmaß der Wirkung derjenigen anthropogenen Einflüsse vorgenommen wird, die die Entwicklung des Systems zu seinem Endzustand entgegenstehen“ (KOWARIK 1988). Somit werden bei der Einschätzung des Hemerobiegrades alle Wirkungen, die direkt (z. B. Art der Waldbewirtschaftung, Tourismus) oder indirekt (Schadstoffeintrag, Wild- und Weidebelastung etc.) durch anthropogene Eingriffe erfolgen, berücksichtigt (PFEFFERKORN & TÜRK 1996).

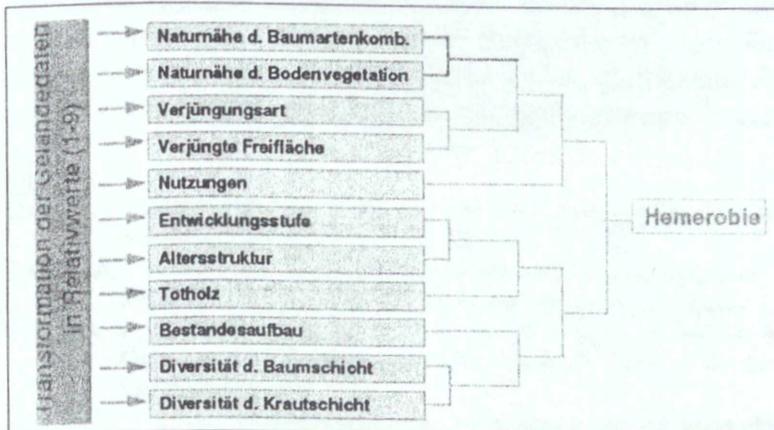


Abbildung 1: 11 Indikatoren, die den Hemerobiewert ableiten (Quelle: KIRCHMEIR 2008).

Betrachtet man die 11 Indikatoren in Abbildung 1 genauer, fällt auf, dass die Diversität der Flechten nicht in das Bewertungsschema mit aufgenommen wurde. Was verwunderlich erscheint, da Flechten auf Veränderungen an ihrem Wuchsort sehr empfindlich reagieren. Sie bevorzugen Substrate in Biotopen bzw. Substrate in Habitaten, die über längere Zeiträume nur geringen mechanischen Beeinflussungen und/oder chemischen Veränderungen ausgesetzt sind (PFEFFERKORN & TÜRK 1995). Weiters sind Flechten wegen ihrer poikilohydrn Lebensweise und einer fehlenden Cuticula das ganze Jahr über empfänglich für Luftschadstoffe ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$  und deren Derivate,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_x$ , Feinstaub etc.) und reagieren je nach ökologischer Potenz der einzelnen Art mit Ausbleichen der Flechtenthalli, mit vermehrtem Aufkommen bis hin zum völligen Verschwinden. Optimale Existenzbedingungen finden Flechten in einem Gebiet vor, in dem eine hohe Substratvielfalt mit Trägerbäumen verschiedener Altersstruktur (von Jungbäumen bis Totholz stehend und liegend) und unterschiedliche Gesteinsarten verfügbar sind. Hinzu kommen das Vorhandensein von ausreichenden Lichtverhältnissen und hoher Luftfeuchtigkeit. Durch diese angeführten Gründe und hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegenüber Veränderungen an ihrem Standort sind Flechten als Indikatoren für den Hemerobiewert von Ökosystemen bzw. Waldökosystemen geradezu ideal und stellen für die Einstufung

des Hemerobiegrades eine wichtige Komponente dar (vgl. auch PFEFFERKORN & TÜRK 1996).

Literatur:

- KIRCHMEIR H., 2008: Die „gefühlte“ Naturnähe: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. – In: Der „gute ökologische Zustand“ naturnaher terrestrischer Ökosystem – ein Indikator für Biodiversität? – Tagungsband zum Workshop in Dessau 19./20.9.2007. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau: Bd. 29/08: 95 – 102.
- KOWARIK I., 1988: Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation. Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel Berlin West. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Bd. 56; Berlin (West): Eigenverlag TU Berlin.
- PFEFFERKORN, V. & TÜRK, R., 1995: Wälder und Flechtendiversität. Natur und Land 81. JG. Heft 5/6-1995: 31 – 38.
- PFEFFERKORN, V. & TÜRK, R., 1996: Flechten als Zeiger des Hemerobiegrades in terrestrischen Biotopen. – Vorgetragen: Symposium „Biokartierung im Alpenraum“, 1994. Sauteria 8: 181 – 192.
- SUKOPP H., 1969: Der Einfluss des Menschen auf die Vegetation. Vegetatio 17: 360 – 371.

# DER SIPPENKOMPLEX VON *PORTULACA OLERACEA* S. L. IN ÖSTERREICH

## The polyploid complex of *Portulaca oleracea* L. in Austria

Von  
JOHANNES WALTER

Der Sippenkomplex *Portulaca oleracea* L. s. l. umfasste nach bisherigen Bearbeitungen für die Flora von Österreich (WALTER 2005, 2006) fünf Unterarten der weit gefassten Art. Gestützt durch neue Bearbeitungen von DANIN ET AL. (2008), in der weitere Sippen für Südeuropa beschrieben sind, werden die Ergebnisse einer Revision der Portulak-Sippen für Österreich und weitere europäische Länder vorgelegt. Sie umfassen tetra- und hexaploide Sippen, deren Merkmale im Wesentlichen auf Samenmorphologie basieren. Qualitative Merkmale (Testaskulpturen, unterstützt durch SEM-Aufnahmen) und quantitative Merkmale (Samengrößen) werden diskutiert. Die Samengrößengruppen lassen sich nach den Untersuchungen von DANIN ET AL. (1978) den Ploidiegraden zuordnen. Morphometrische Untersuchungen an vorwiegend österreichischen Aufsammlungen werden mit den vorliegenden Ergebnissen von DANIN ET AL. (1978 und 2008) verglichen und diskutiert. Aufgrund der revidierten Aufsammlungen von Österreich wird die Verbreitung der bisher nachgewiesenen Taxa aktualisiert.

### Literatur:

- DANIN, A., BAKER, I. & BAKER, H. G., 1978: Cytogeography and taxonomy of the *Portulaca oleracea* L. polyploid complex. *Israel J. Bot.* 27: 177-211.
- DANIN, A., DOMINA, G. & RAIMONDO, F. M., 2008: Microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate found on major Mediterranean islands (Sicily, Cyprus, Crete, Rhodes). *Fl. Medit.* 18: 89-107.
- WALTER, J., 2005: Portulacaceae. - In: Fischer M. A., Adler W. & Oswald K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol: 368–370. Linz, Biologiezentrum der Oberösterreich. Landesmuseen.
- WALTER, J., 2006: Vorkommen und Verbreitung der infraspezifischen Sippen des Gemüse-Portulaks (*Portulaca oleracea*, Portulacaceae) in Österreich. *Schlüssel und erster Überblick: Neireichia* 4: 235-242.

*P. rami* f. *intermedia*  
nachgewiesen

## HABITATMODELLE LIEFERN HINWEISE ZUR POSTGLAZIALEN AUSBREITUNGS-LIMITIERUNG ALPINER ARTEN

### Post-glacial dispersal limitation of alpine species inferred from habitat distribution models

Von

WOLFGANG WILLNER, STEFAN DULLINGER, CHRISTOPH PLUTZAR, LUISE  
SCHRATT-EHRENDORFER, THORSTEN ENGLISCH & HARALD NIKLFELD

Ein vieldiskutiertes Problem der alpinen Biogeographie ist die Frage, inwieweit sich die Verbreitungsmuster alpiner Arten allein aus den rezent-ökologisch wirksamen Faktoren (Klima, geologischer Untergrund, Topographie) erklären lassen. Insbesondere für regionale Endemiten gilt als weitgehend gesichert, dass zusätzlich ausbreitungsbiologische Faktoren wirksam sind, welche verhindern, dass die betreffenden Arten ihr gesamtes potentiell Areal ausfüllen. In den letzten Jahren mehren sich jedoch die Hinweise, dass selbst weit verbreitete Arten nicht immer im Gleichgewicht mit ihrer rezenten Umwelt stehen. Ein vielversprechender Ansatz, um postglaziale Ausbreitungslimitierung von Arten zu untersuchen, ist es, das potentielle Areal einer Art mit Hilfe von Habitatmodellen zu berechnen und dieses theoretisch besiedelbare Areal mit dem tatsächlich ausgefüllten Areal zu vergleichen.

Zur Parametrisierung der Habitatmodelle wurde eine Stichprobenmenge von 11.176 verorteten Vegetationsaufnahmen verwendet. Die Daten zu den abiotischen Faktoren wurden nach den Originalangaben sowie durch Verschneidung der Aufnahme-Lokalitäten mit GIS-Daten (einer Substrattypenkarte sowie Klimadaten der Zentralanstalt für Meteorologie) kompiliert. Insgesamt wurden Habitatmodelle für 183 alpine Arten erstellt, wobei drei verschiedene statistische Verfahren angewandt wurden: Generalized Linear Models (GLMs), Generalized Additive Models (GAMs) und Gradient Boosting Machines (GBMs). Die Evaluierung der Modelle erfolgte über ein Kreuz-Validierungs-Verfahren. Weiters wurde die Bedeutung der einzelnen Variablen in den Modellen ermittelt.

Diese Habitatmodelle wurden verwendet, um die Vorkommenswahrscheinlichkeit der Arten im österreichischen Alpenraum zu prognostizieren. Die Prädiktion erfolgte auf einem Raster mit 100×100 m Auflösung. Um zu einer Aussage über die potentielle Verbreitung der Arten zu gelangen, wurden die Wahrscheinlichkeitswerte in Presence-Absence-Werte transformiert. Durch Vergleich der Prädiktionen mit den Daten der Floristischen Kartierung Österreichs wurde das Ausmaß, in dem die einzelnen Arten ihr potentiell Verbreitungsgebiet ausfüllen, bestimmt („Range Filling“). Außerdem wurden alle Habitatmodelle unter Berücksichtigung einer zusätzlichen erklärenden Variablen (Distanz zum nächsten potentiellen eiszeitlichen Refugialgebiet) wiederholt. Erste Ergebnisse bestätigen, dass historische Faktoren (d. h. noch nicht abgeschlossene Rückwanderungsprozesse) für die aktuelle Verbreitung vieler alpiner Arten von wesentlicher Bedeutung sind.

*Merkmale Artenliste*

## SCHUTZ DER BAYERISCHEN PHYTODIVERSITÄT: KONZEPTE UND SCHRITTE ZUR UMSETZUNG

### Conservation of the Bavarian phytodiversity: concepts and implementation

Von  
ANDREAS ZEHM

*www.lfu.de/natur/*  
*Ausleitung zu Heberle*

Bayern ist mit 2.763 Sippen das artenreichste Bundesland Deutschlands. Für insgesamt 249 Sippen hat Bayern eine hohe bis sehr hohe internationale Erhaltungsverantwortung (SCHEUERER & AHLMER 2003), was nicht zuletzt auf die 54 Endemiten und 64 Subendemiten zurückzuführen ist.

Zum Erhalt der floristischen Vielfalt wurde am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) ein mehrstufiges, aufeinander aufbauendes Konzept erarbeitet, dessen Umsetzung in den kommenden Jahren vorgesehen ist. Im Folgenden werden die Stufen in der Reihenfolge der Bearbeitung dargestellt:

- 1) **Prioritätensetzung:** Im Jahr 2009 wurde eine Liste der Arten aufgestellt, die in den nächsten Jahren im Fokus des bayerischen botanischen Artenschutzes stehen sollen (WOSCHEÉ 2009). Basierend auf der Gefährdungssituation und der internationalen Verantwortung, wurden in einer Expertenabstimmung 343 Sippen identifiziert, die als vorrangig anzusehen sind. Für 222 der gelisteten Sippen besteht nach derzeitigem Wissensstand akuter Handlungsbedarf, um ein mittel- bis langfristiges Aussterben in Bayern zu verhindern. Die Liste soll kontinuierlich aktualisiert werden und die Richtschnur der dringlichsten Schutzmaßnahmen definieren.
- 2) **Lokalisierung:** Derzeit (April 2010) liegen zu rund 100 Sippen der Prioritätenliste keine ausreichend genauen geographischen Informationen vor, als dass direkt mit Schutzmaßnahmen begonnen werden könnte. Für diese Sippen ist eine umgehende Lokalisierung und gutachterliche Erfassung entscheidend. Die Datenlage soll primär durch Datenankäufe als auch durch Kooperation mit ehrenamtlichen Kartiergruppen verbessert werden. So wurden im Jahr 2009 bereits Informationen zu 157 Sippen an 1.211 Wuchsorten von Experten angekauft. 2010 erfolgt beispielhaft eine Kooperation der Regierung von Oberfranken mit der Flora Nordostbayern e. V. in deren Rahmen um die 1.000 Wuchsorte vorrangiger Sippen lokalisiert werden sollen.
- 3) **Datenhaltung:** Verbesserung der landesweiten und regionalen Datenhaltung. Die zentrale Datenhaltung (Fachinformationssystem Naturschutz) wird momentan im Rahmen einer Arbeitsgruppe am LfU diskutiert und an zahlreichen Stellen optimiert. Auf regionaler Ebene werden Übersichten der für die jeweilige Region vorrangigen Arten aufgebaut. Neben allen nötigen Informationen für Umsetzungsmaßnahmen und eine Erfolgskontrolle, dokumentieren die Übersichten bereits umgesetzte Maßnahmen, als auch Planungen für die kommenden Jahre. Vorreiter in diesem Prozess sind die Regierungen von Mittelfranken und Niederbayern.
- 4) **Umsetzungsorientierter Ansatz:** Auf Anfrage von lokalen Umsetzern (z. B. Landschaftspflegeverbände, Untere Naturschutzbehörden) werden Schutzkonzepte für bereits dokumentierte Vorkommen aufgestellt und eine Grundlage für zukünftige Erfolgskontrollen gelegt. Zum Start dieses Moduls wurden 2010 die Landschaftspflegeverbände Bayerns nach Wuchsorten prioritärer Arten gefragt,

*newsletter*  
*botanik Bayern*

*→ www.ornitho.ch | 1800  
Moderne Datenbank Top*

- die sie in Pflege nehmen können und wollen. So soll versucht werden schnell und effektiv aktuelle Schutzinformationen auf der Fläche umzusetzen.
- 5) **Prioritätenorientierter Ansatz:** Neben schon seit längerer Zeit bekannten und gepflegten Wuchsorten sollen sukzessive bislang mangelhaft dokumentierte Vorkommen in die Umsetzung integriert werden. Derartige Wuchsorte werden im Rahmen von Werkverträgen lokalisiert und nötige Informationen zur Umsetzung von Schutzmaßnahmen erhoben. Schutzkonzepte für zahlreiche dieser Flächen sind aber nur sehr aufwändig umzusetzen.
  - 6) **Öffentlichkeitsarbeit:** Da die Flora – vermutlich nicht nur in Bayern – eine eher schwache Lobby aufweist, wird parallel in einigen Ansätzen versucht, botanische Fragestellungen etwas besser in die öffentliche Wahrnehmung zu rücken. So werden mit „Merkblättern Artenschutz“ (vgl. INTERNET 1 2010) Arten vorgestellt, die im Fokus des Artenschutzes stehen, der Newsletter „Botanik in Bayern“ (vgl. INTERNET 2 2010) informiert kontinuierlich über Neuigkeiten und auf der LfU-Homepage werden u. a. die Informationen zu den abgeschlossenen Projekten bereitgestellt (vgl. INTERNET 3 2010).  
Eine wesentliche Plattform zur Kommunikation botanischer Anliegen sind die Botanischen Gärten mit ihren in Bayern jährlich 75.000 Besuchern. Deshalb wurden im Rahmen des Galionsartenprojektes Informationsschilder zu ausgewählten Arten erstellt, eine Homepage-Seite aufgebaut und bis 2011 ein Artenschutzbeet im Botanischen Garten München etabliert.
  - 7) **Ex-situ-Maßnahmen:** Für einige der prioritären Sippen werden Ex-situ-Kulturen an den Botanischen Gärten Bayerns angelegt (Galionsartenprojekt). Ziel ist es, nach einer erfolgreichen Inkulturnahme, ausreichend große Bestände aufzubauen, um sowohl Populationsstützungen als auch Wiederansiedlungen im Freiland zu initiieren. Erfolgreiche Beispiele sind: *Myosotis rehsteineri* (vgl. ZEHM et al. 2008), *Linum leonii* und *Gentianella bohemica* (ZILLIG et al. 2010).
  - 8) **Genbank:** In einer Genbank an der Universität Regensburg werden in den nächsten fünf Jahren im Rahmen der vom Lebensministerium geförderten Bayern Arche (vgl. INTERNET 4 2010) Diasporen von auf der Prioritätenliste aufgeführten Sippen und ausgewählten Sippen der Alpen aufgenommen. Neben seltenen Sippen soll in den Alpen auch die genetischen Vielfalt von Schlüsselarten besammelt werden.
  - 9) **Grundlagenuntersuchungen:** Ergänzende Untersuchungen, wie z. B. genetische Analysen definieren die Schutzgüter und helfen Fragen zu möglichen weiteren endemischen Sippen zu klären. Ein Beispiel ist die Untersuchung des *Hieracium wiesbauerianum arnoldianum*-Komplexes durch REISCH (2010), die den Verdacht nahelegen, dass es im Umfeld des Altmühltals weitere endemische Sippen gibt.

Literatur:

- INTERNET 1, 2010: [http://www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/artenhilfsprogramm\\_pflanzen/merkblaetter/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/artenhilfsprogramm_pflanzen/merkblaetter/index.htm).
- INTERNET 2, 2010: [http://www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/artenhilfsprogramm\\_pflanzen/newsletter/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/artenhilfsprogramm_pflanzen/newsletter/index.htm)
- INTERNET 3, 2010: [http://www.lfu.bayern.de/natur/forschung\\_und\\_projekte/artenhilfsprogramm\\_botanik/projektkatalog/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/forschung_und_projekte/artenhilfsprogramm_botanik/projektkatalog/index.htm)
- INTERNET 4, 2010: <http://www.arche.bayern.de/index.htm>
- REISCH, C., 2010: Naturschutzgenetische Untersuchung von *Hieracium wiesbauerianum* in Bayern. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU): 26 S., Augsburg.

- SCHEUERER, M. & AHLMER, W., 2003: Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste: Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Heft 165. Beitr. zum Artenschutz 24, Augsburg.
- SCHEUERER, M. & AHLMER, W., 2003: Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste: Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Heft 165. Beitr. zum Artenschutz 24, Augsburg.
- WOSCHEÉ, R., 2009: Prioritätenliste für den botanischen Artenschutz in Bayern: Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. 12 S. mit Tabellen, Augsburg; [http://www.lfu.bayern.de/natur/forschung\\_und\\_projekte/artenhilfsprogramm\\_botanik/projekt-katalog/doc/2009/woschee\\_2009\\_prioritaetenliste\\_voll.zip](http://www.lfu.bayern.de/natur/forschung_und_projekte/artenhilfsprogramm_botanik/projekt-katalog/doc/2009/woschee_2009_prioritaetenliste_voll.zip)
- ZEHM, A., BRACKEL, W. v. & MITLACHER, K., 2008: Hochgradig bedrohte Strandrasenarten – Artenhilfsprogramm am bayerischen Bodenseeufer unter besonderer Berücksichtigung der Diasporenbank: Naturschutz und Landschaftspflege, 40(3): 73–80, Ulmer, Stuttgart.
- ZILLIG, P., K. LEBERMANN, MORBA, D., ARNETH, G. & LAUERER, M. (2010): *Gentianella bohemica* – erfolgreiche Ex-situ-Erhaltungskultur im Botanischen Garten. – Naturschutz und Landschaftsplanung, 42 (3): 78–84

## TROCKENHEITSTOLERANZ VON *LIGUSTRUM VULGARE* UND *VIBURNUM LANTANA*: INTRASPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE UND AKKLIMATISATIONSPOTENTIAL

Von  
BARBARA BEIKIRCHER

Eine angemessene Trockenheitstoleranz sowie die Fähigkeit sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen sind entscheidend für das Überleben und die Verbreitung der langlebigen Holzpflanzen. Diese Funktionen sind deshalb auch bei Aufforstungs- oder Rekultivierungsvorhaben, insbesondere auf Trockenstandorten von Relevanz.

In der vorliegenden Studie wurden die intraspezifische Variabilität in der Trockenheitsresistenz und das Anpassungspotential von zwei, auch in der Ingenieurbiologie häufig verwendeten Straucharten untersucht.

Wir analysierten die hydraulische Sicherheit (Wasserpotential bei 50% Leitfähigkeitsverlust  $P_{50}$ ), die hydraulische Effizienz (spezifische Leitfähigkeit  $k_s$ ), die stomatäre Leitfähigkeit ( $g_s$ ) und holzanatomische Parameter (mittlerer Gefäßdurchmesser  $d_{mean}$ , mittlerer hydraulischer Durchmesser  $d_h$ , Wanddicke  $t$ , Gefäßwandverstärkung  $(t/b)_h^2$ ) von *Ligustrum vulgare* L. und *Viburnum lantana* L.

Die Untersuchungen wurden an natürlich gewachsenen Individuen in einem Föhrenwald (*Erico-Pinion sylvestris*) bei Telfs (Tirol) und an, von einheimischen Stecklingen abstammenden, Ballenpflanzen im Botanischen Garten von Innsbruck durchgeführt. Die klimatischen Bedingungen der beiden Standorte unterschieden sich nicht signifikant, aufgrund der Bodenstruktur und des Bewässerungsregimes variierten jedoch die Bodenfeuchtebedingungen: Am Waldstandort wuchsen die Pflanzen auf einem humosen, feuchten Waldboden (Rendzina). In der Begleitvegetation wurden zahlreiche Indikatorarten für mesische Bedingungen gefunden (z.B. *Frangula alnus* (L.) MOENCH, *Molinia caerulea* MILL.). Im Botanischen Garten wurden die Pflanzen auf einem Sandboden mit weniger als 12% Lehmanteil gezogen und täglich bewässert (bewässerte Pflanzen). Im Herbst 2005 wurde die Bewässerung für die folgende Vegetationsperiode eingestellt. Durch die geringe Feldkapazität des Bodens (ca. 25%) und den allgemein trockeneren Bedingungen im Jahr 2006 waren die Pflanzen daher großer Trockenheit ausgesetzt (trockengestresste Pflanzen).

Hydraulische Sicherheit und Effizienz wurden mittels Scholandertechnik (PMS Instrument company) und Sperry-Apparatur ermittelt. Für die Ermittlung von  $g_s$  wurden die Pflanzen am frühen Morgen bewässert und Porometermessungen (AP4, Delta-T Devices Ltd., Cambridge, UK) an abgeschnittenen Ästen durchgeführt. Die anatomischen Parameter wurden an Mikrotomschnitten mit Hilfe eines Lichtmikroskops (Olympus BX 41, System Microscope, Olympus Austria, Vienna, Austria), einer damit verbundenen Digitalkamera (Sony, Cyber-shot, DSC-W17, Vienna, Austria) und einer Bildanalysesoftware (ImageJ, 1.37, National Institutes of Health (NIH), Bethesda, USA, public domain) ausgewertet.

Sowohl bei *L. vulgare* als auch bei *V. lantana* waren die Pflanzen des Waldstandortes signifikant weniger resistent gegenüber trockenheitsinduzierter Embolien ( $P_{50}$  bei  $-2.82 \pm 0.13$  MPa und  $-2.79 \pm 0.17$  MPa) als die trockengestressten Gartenpflanzen ( $-4.58 \pm 0.26$  MPa und  $-3.57 \pm 0.15$  MPa). Bei beiden Arten führte der Bewässerungsstop zu einer signifikanten Abnahme des  $P_{50}$ . Stomataschluss hingegen erfolgte bei ähnlichen Wasserpotentialen ( $P_{sc}$  von -2.5 und

-2.9 Waldpflanzen bzw. Gartenpflanzen von *L. vulgare* und -3.3 und -3.3 MPa bei *V. lantana*), was zu einer deutlichen Erhöhung des Sicherheitsbereiches ( $P_{sc}-P_{50}$ ) der bei moderaten Wasserpotentialen. Außerdem zeigten diese Pflanzen eine höhere  $g_s$  geringere cuticuläre Leitfähigkeit, einen abrupteren Spaltenschluss und eine Bedingungen mit einer signifikanten Abnahme von  $k_s$ ,  $d_{mean}$  und  $d_h$  und einem Anstieg in  $t$  und  $(t/b)_h^2$ .

Die Daten zeigen, dass sowohl die Entwicklung eines Xylems mit hoher hydraulischer Sicherheit als auch die stomatäre Regulation eine wichtige Rolle bei Reaktionen auf Trockenheit spielen, wobei strukturelle und physiologische Strategie einer Pflanze abhängen. Bei ingenieurbioologischen Vorhaben kann deshalb neben der Artenwahl auch die Konditionierung von Pflanzen von Bedeutung sein.

#### Literatur:

- BEIKIRCHER B. & MAYR S., 2009: Intraspecific differences in drought tolerance and acclimation in hydraulics of *Ligustrum vulgare* and *Viburnum lantana*. *Tree Physiology* 29: 765-775.
- BEIKIRCHER B., FLORINETH F. & MAYR S., 2010: Restoration of rocky slopes based on planted gabions and use of drought-preconditioned woody species. *Ecological Engineering* 36: 421-426

## INITIATIVEN DER ARGE ÖSTERREICHISCHER BOTANISCHER GÄRTEN GEGEN INVASIVE NEOPHYTEN

### Initiatives of the Austrian Botanic Gardens Working Group against invasive neophytes

Von  
ROLAND K. EBERWEIN<sup>1</sup>, CHRISTIAN BERG<sup>2</sup>, MARIAN LECHNER<sup>3</sup> & MICHAEL  
KIEHN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Landesmuseum Kärnten/ Kärntner Botanikzentrum; <sup>2</sup>Universität Graz; <sup>3</sup>Universität  
Wien

So genannte ‚invasive‘ Neophyten (also nicht-einheimische Arten, die unerwünschte Auswirkungen auf Pflanzen-Kulturen, andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben) tangieren wichtige Bereiche des wirtschaftlichen und damit auch des gesellschaftlichen Lebens. So haben Regierungsstellen diverser Staaten Grundlagen geschaffen, die über den Umgang mit invasiven Neophyten aufklären, aber auch gesetzliche Rahmenbedingungen verbessern sollen. Beispiele in Österreich sind der Bericht „Neobiota in Österreich“ (ESSL & RABITSCH, 2002), der 2005 publizierte österreichische Aktionsplan zu gebietsfremden Arten

[[http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/natur\\_aktuell/aktionsplan\\_neobiota/](http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/natur_aktuell/aktionsplan_neobiota/)] und weiterführende Informationen vor allem durch das Umweltbundesamt in Wien mit der entsprechenden Webseite

[<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/artenschutz/aliens/>], in Deutschland die Webseite „NeoFlora, invasive gebietsfremde Pflanzen in Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz [<http://www.floraweb.de/neoflora/index.html>] oder für Europa die Europäische Datenbank über Neobiota DAISIE [<http://192.171.199.232/daisie/index.do>].

In Botanischen Gärten wird in der Regel eine sehr große Zahl gebietsfremder Sippen kultiviert. Diese stellen ein erhebliches Reservoir potenziell invasiver Neophyten. Als Beispiel aus der Vergangenheit mag *Impatiens parviflora* stehen, welches seinen Ursprung in Botanischen Gärten nahm (TERPL, 1984). Oft verhalten sich invasive Neophyten in Kultur zunächst jahrzehntelang unauffällig. Als Folge von Selektionsprozessen passen sie sich sukzessive immer besser an örtliche Gegebenheiten an und zeigen erst nach vielen Jahren Ausbreitungstendenzen, die dann aber nicht nur für den entsprechenden Garten problematisch sind. Die zurzeit übliche Reduktion von Stellen für Fachpersonal in Botanischen Gärten verschärft das dadurch latent vorhandene Problem erheblich. Sippen, die bei ausreichend Personal problemlos unter Kontrolle gehalten werden könnten, werden bei nicht ausreichender Obsorge in ihrer Ausbreitung unkontrollierbar. Auch deswegen setzen die Botanischen Gärten daher sowohl international als auch national Aktivitäten, um auf die Problematik invasiver Neophyten aufmerksam zu machen (siehe HAVENS, 2006). The European Botanic Gardens Consortium startete deshalb 2009 ein eigenes Projekt um Informationen über potenziell invasive Sippen in Botanischen Gärten anzubieten [<http://www.plantnetwork.org/aliens/>].

Auch die Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Botanischer Gärten bearbeitet seit einigen Jahren Fragestellungen zum Thema Neophyten (BERG, 2007, KIEHN & al., 2007, EBERWEIN et al., 2010). Informationen zu invasiven Neophyten sind bereits auf der Homepage der Arbeitsgemeinschaft abrufbar [<http://www.botanik.univie.ac.at/hbv/index.php?nav=83b>]. Diskussionen haben aber gezeigt (z. B.

BERG, 2007), dass dies bei weitem nicht ausreicht. Daher sollen die Erfahrungen der MitarbeiterInnen von Botanischen Gärten im Umgang mit potenziell invasiven Sippen gesammelt und einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden. Nicht nur Botanische Gärten, sondern auch der (Zier)Pflanzenhandel, Gartenbaubetriebe und HobbygärtnerInnen sollen diese Informationen erhalten, um ein unabsichtliches Ausbreiten von invasiven Sippen zu verhindern (z. B. im Rahmen einer laufenden Kooperation des Botanischen Gartens der Universität Wien mit der Österreichischen Gartenbau-Gesellschaft: FISCHER-COLBRIE, 2010). In einem weiteren Schritt werden Universität Wien (Marian Lechner) Daten über potenziell invasive Pflanzensippen aus Botanischen Gärten im deutschsprachigen Raum erhoben, zusammengefasst und ausgewertet. Parallel dazu wurde damit begonnen, Steckbriefe von potenziell invasiven Sippen aus botanischen Gärten in Österreich in standardisierter Form und in loser Folge zu publizieren und damit allen Interessierten zugänglich zu machen (EBERWEIN & BERG, 2010). Wir erhoffen uns dadurch einen sorgsameren Umgang mit Neophyten – besonders durch den Handel und durch (Hobby)GärtnerInnen – sowie positive Auswirkungen bei Diskussionen um die finanzielle Dotierung der Botanischen Gärten.

#### Literatur:

- BERG, Ch., 2007: Niederschrift zum Jahrestreffen der AG Österreichischer Botanischer Gärten am 16. November 2007 in Graz [[http://www.uni-graz.at/garten/Niederschrift\\_AGOBG\\_07.pdf](http://www.uni-graz.at/garten/Niederschrift_AGOBG_07.pdf)] Accessed: 28.2.2010.
- EBERWEIN, R. K., CH. BERG, M. LECHNER & M. KIEHN, 2010: Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten: Initiativen der ARGE Österreichischer Botanischer Gärten: Carinthia II 200/120: (im Druck).
- EBERWEIN, R. K. & Ch. BERG, 2010: Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten. I: *Pinellia ternata* (Araceae): Carinthia II 200/120: (im Druck).
- ESSL, F. & W. RABITSCH, 2002: Neobiota in Österreich: Umweltbundesamt, Wien, 432 S.
- FISCHER-COLBRIE, P., 2010: Invasive Neophyten in Österreich [web application]: Österreichische Gartenbau-Gesellschaft [[http://www2.oegg.or.at/\\_docs/Neophytenfolder2\\_web.pdf](http://www2.oegg.or.at/_docs/Neophytenfolder2_web.pdf)] 10.2.2010.
- HAVENS, K., 2006: Developing an invasive plant policy at a botanic garden: lessons learned: BGjournal 3(1): 22–24.
- KIEHN, M., M. LAUERER, W. LOBIN, H. SCHEPKER & F. KLINGENSTEIN, 2007: Grundsätze im Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten: Gärtn. Bot. Brief 169: 39–41.
- TERPL, L., 1984: Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa: Diss. Botanicae 73: 1–400.

## RESTAURIERUNGSARBEITEN AM HERBARIUM TRAUNFELLNER (TRAUNFELLNER ST. PAUL'SCHE SAMMLUNG) IM KÄRNTNER LANDESHERBAR [KL]

### Restoration of the Herbarium Traunfellner (Traunfellner St. Paul'sche Sammlung) at the Kärntner Landesherbar [KL]

Von  
ROLAND K. EBERWEIN<sup>1</sup>, HERTA KOLL<sup>1</sup>, CARMEN BRÜCKLER<sup>1</sup> & SONJA  
TRONEBERGER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Landesmuseum Kärnten/ Kärntner Botanikzentrum

Alois Traunfellner, 1782 in Wien geboren, verbrachte den größten Teil seines Lebens in Klagenfurt, wo er 1840 starb (GRAF, 1881). Neben seiner Arbeit als Pharmazeut und Besitzer der „Landschaftsapotheke“ am Neuen Platz in Klagenfurt (KROVAT, 1996) konnte er seiner wahren Leidenschaft, der Botanik und der Mineralogie, nachgehen. Zahlreiche Exkursionen in die südöstlichen und östlichen Teile der Alpen sowie nach Dalmatien bereicherten sein Wissen und machten ihn zu einem profunden Florenkenner. Er unterhielt regen Kontakt zu den Autoritäten seiner Zeit, z. B. Hoppe (KLEMUN, 2003; RÖTHER et al., 2006), Wulfen, Hohenwart, Seenus, Vest, Schleicher, Rhode, Weihe, Rochel und Opitz (GRAF, 1881). Traunfellner betrieb einen intensiven Tausch von Herbarbelegen und baute eine umfangreiche Sammlung auf. Besonders Franz Wilhelm Sieber (1789–1844) besuchte Traunfellner mehrmals (GRAF, 1881) und hinterlegte große Teile seiner Aufsammlungen in Klagenfurt (z. B. Flora Novae Hollandiae, Flora Martinica, Flora Capensis).

Im Kärntner Landesherbar [KL] werden zwei unterschiedliche Herbar-Sammlungen von Traunfellner aufbewahrt: das „Heilpflanzenherbar Traunfellner“ und das „Herbarium Traunfellner“. Beide Sammlungen wurden von Traunfellner dem Stift St. Paul im Lavanttal geschenkt und nicht dem „kärntnerischen natur-historischen Museum“ wie von STUMFOHL (2004) angegeben. Der Abt des Stiftes überließ 1849 Traunfellners Sammlungen unter den von Traunfellner gestellten Bedingungen des öffentlichen Gebrauchs und der Sicherung für Kärnten sowie der Bezeichnung als „Traunfellner St. Paul'sche Sammlung“ dem „kärntnerischen natur-historischen Museum“ (STEINRINGER, 1853).

Während das Heilpflanzenherbar Traunfellners eingehenden Studien unterzogen wurde (KROVAT, 1996; KARTNIG & KROVAT, 1996, 1998), harrt das etwa 8000 bis 10000 Belege umfassende „Herbarium Traunfellner“ seiner Bearbeitung. Während einer Zwischendeponierung auf dem Dachboden der Klagenfurter Burg wurde dieses wegen seiner internationalen Ausrichtung und seiner zahlreichen Typusbelege (EBERWEIN, 2008) extrem wertvolle Herbar durch einen Wasserrohrbruch schwer beschädigt. Seit der Unterbringung im Archiv des Kärntner Botanikzentrums im Jahre 1998 ist die Sammlung gesichert. Sie blieb jedoch bis heute aufgrund der schweren Wasserschäden unzugänglich und damit nahezu unbearbeitet (EBERWEIN, 2008).

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur geförderten Projektes wurde 2009 mit der Restaurierung der Belege begonnen. Alle Exsiccate werden nun auf Archivpapier gespannt und in die originalen Umschläge zurückgelegt. Schimmel wird soweit möglich entfernt und Fehlstellen im Papier werden ergänzt. Einzelne Belege sind derart zerstört, dass die Original-Umschläge nur durch Spezialisten geöffnet werden können. Pflanzenreste belassen wir in diesen Umschlägen, werden sie jedoch dort fixieren. Um Schäden durch Bruch weitgehend

zu vermindern, werden die Belege nicht mehr – wie ursprünglich – zu Faszikeln gebunden, sondern sollen zwischen die originalen Faszikel-Deckel gelegt, in Belege aus dem „Herbarium Traunfellner“ entnommen und in die Hauptsammlung des Kärntner Landesherbars integriert (siehe auch „Biodiversity Collections Index“ [<http://www.biodiversitycollectionsindex.org/collection/view/id/21701>]). Wieviele Belege dies betrifft, ist zur Zeit nicht erhebbar. Unser Ziel ist es, das „Herbarium Traunfellner“ in wenigen Jahren wieder für wissenschaftliche Untersuchungen zugänglich zu machen und die (möglichst) komplette Sammlung in Traunfellners ursprünglicher systematischer Anordnung nach Sprengel wieder aufzustellen (SPRENGEL, 1825–1828).

#### Dank:

Wir bedanken uns beim Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (Wien) für die gewährte Förderung GZ 38.000/0016-IV/4/2009.

#### Literatur:

- EBERWEIN, R. K., 2008: Proteaceae in the collection of Alois Traunfellner at the herbarium of the Landesmuseum Kärnten, Austria [KL]: *Wulfenia* 15: 75–80.
- GRAF, P. R., 1881: Alois Traunfellner. Nekrolog. – *Carinthia* 71: 19–23.
- KARTNIG, T. & B. KROVAT, 1996: Das Heilpflanzenherbar Traunfellner am Landesmuseum für Kärnten (Ein Vorbericht). – *Carinthia II* 186/106: 107–110.
- KARTNIG, T. & B. KROVAT, 1998: Das Heilpflanzenherbar Traunfellner am Landesmuseum für Kärnten – eine Pharmakognostisch-Ethnomedizinische Studie. – *Carinthia II* 188/108: 23–32.
- KLEMUN, M., 2003: Die „seltenen Alpenkinder“ des Großglockners – zur Botanik eines „alpinen“ Raumes im 18. und 19. Jahrhundert. – *Carinthia II* 193/113: 217–254.
- KROVAT, B., 1996: Das Heilpflanzenherbar Traunfellner am Landesmuseum Kärnten – Eine Pharmakognostisch-Ethnomedizinische Studie. – Dissertation: Karl Franzens Universität, Graz.
- RÖTHER, B., D. FEISTAUER & U. MONECKE, 2006: The 'Society of Corresponding Botanists' as Pflanzschule for botanical gardens. – In: Kokowski, M. [ed.]: *The global and the local: The history of science and the cultural integration of Europe. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> ICESHS* (Cracow, Poland, September 6–9, 2006): 596–603. – Cracow: ICESHS.
- SPRENGEL, C., 1825–1828: *Caroli Linnaei: Systema vegetabilium; editio decima sexta* (5 Bände): Göttingen, Dieterich.
- STEINRINGER, F., 1853: Nr. 2. Widmungs-Schreiben des hochw. Abtes des Stiftes St. Paul: Herrn Ferdinand Steinringer, an die k. k. Ackerbau-Gesellschaft: *Jahrb. d. natur-historischen Landesmuseums von Kärnten* 2: 198.
- STUMFOHL, R., 2004: Landesmuseum Kärnten – the Collections of Natural Sciences. In: Winkler Prins, C. F. & S. K. Donovan (eds.), *VII International Symposium 'Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy: Libraries – Archives – Museums': "Museums and their collections"*, Leiden (The Netherlands), 19–23 May 2003. *Scripta Geologica Special Issue* 4: 261–266.

## EXKURSIONSFLORA FÜR DIE OSTALPEN

Gebietserweiterung der Exkursionsflora für Österreich usw.

Von  
 MANFRED A. FISCHER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Wien

Die zweite und die dritte Auflage unserer Exkursionsflora (FISCHER & al. 2005, 2008) umfassen neben Österreich auch das Fürstentum Liechtenstein und die Autonome Provinz Bozen/Südtirol. Unser kleines Autorenteam (unter der Leitung von Karl Oswald, Wolfgang Adler und M. A. F.) arbeitet gegenwärtig an einer Exkursionsflora, die zusätzlich das restliche Gebiet der Ostalpen mitbehandelt und zugleich eine Aktualisierung der 3. Auflage sein wird.

Die Westgrenze des Gebiets ist die traditionelle der meisten Geografen, nämlich die Linie Rhein – Hinterrhein – Splügen-Pass – Liro – Mera – Lago di Lecco (= östlicher Arm des Comersees) – Adda. Die Nord- und Südgrenze bildet der orografische Fuß der Alpen. Die geografisch unscharfe Grenze gegen das Dinarische Gebirgssystem ist im Einzelnen noch festzulegen, vermutlich werden wir den slowenischen Hochkarst noch einschließen und das Wippachtal / Vipavska dolina als Grenze betrachten. Das zusätzliche Gebiet wird fast durchwegs nach politischen Einheiten untergliedert, sodass etwa – formal gleichrangig mit den österreichischen Bundesländern – folgende Teilgebiete entstehen: Bayerische Alpen (voraussichtlich in 3 Einheiten unterteilt), Graubünden östlich von Rhein und Vorderrhein, die norditalienischen Provinzen Sondrio, Trento und Belluno je zur Gänze, die alpinen Anteile der italienischen Provinzen Lecco (zum Teil), Bergamo, Brescia, Verona, Vicenza, Treviso, Pordenone und Udine sowie die slowenischen Alpen und Voralpen bis zum Übergangsbereich gegen das Dinarische Gebirge. Das Erweiterungsgebiet umfasst somit die ostalpinen Anteile von vier weiteren Staaten (Deutschland, Schweiz, Italien und Slowenien), diese Fläche ist fast so groß wie der Alpenanteil Österreichs.

Der floristische Umfang erweitert sich damit um etwas mehr als 400 Elementartaxa (d. s. Arten und zusätzliche Unterarten), etwa 45 Gattungen und mindestens 4 Familien (*Osmundaceae*, *Ebenaceae*, *Cytinaceae*, *Aphyllanthaceae*), insgesamt wird die Ostalpenflora demnach etwa 160 Familien, 785 Gattungen und 4050 Elementartaxa behandeln. Wie bisher werden auch häufiger kultivierte Arten und Ephemerophyten (Unbeständige) berücksichtigt. – Bei den (aus der Sicht der 3. Auflage) „Hinzukömmlingen“ handelt es sich hauptsächlich um (1) submediterrane und mediterrane Taxa, die mehr oder weniger weit von Süden in die Alpen eindringen (wie beispielsweise drei *Aristolochia*-Arten, *Argyrolobium zanonii*, *Trifolium subterraneum*, *Lathyrus setifolius*, zwei *Cistus*-Arten, *Paliurus spina-christi*, *Hermodactylus tuberosus*, zwei *Serapias*-Arten, *Sternbergia lutea*, *Prospero autumnalis*, *Arundo donax*), um (2) mediterrane Kultivierte (wie *Cupressus sempervirens*, *Olea europaea*, *Diospyros lotus*), um (3) südalpinische Taxa – einschließlich der westalpinisch oder pyrenäisch oder dinarisch zentrierten – (wie z. B. *Dianthus sanguineus*, *Potentilla carniolica*, drei *Cardamine*-Arten, *Daphne blagayana*, *Gentiana alpina*, *Molopospermum peloponnesiacum*, *Holandrea (Peucedanum) schottii*, *Grafia golaka*, *Scabiosa velenovskyana*, *Artemisia atrata*, *Inula spiraeifolia*), darunter auch einige Ostalpen-Endemiten (wie unter anderen *Callianthemum kernerianum*, *Ranunculus bilobus*, *Moehringia villosa*, drei *Saxifraga*-Arten, *Sanguisorba dodecandra*, sechs *Primula*-Arten, *Moltkia suffruticosa*, *Pinguicula poldinii*, zwei *Campanula*-Arten), und aber auch um (4) Neophyten (wie

die nordamerikanische Euphorbiacee *Acalypha virginica* und die ostasiatische Convolvulacee *Dichondra micrantha*).

Diese „Exkursionsflora für Österreich und die gesamten Ostalpen“ wird in gleicher Weise wie die bisherigen drei Auflagen der Exkursionsflora alle Familien, Gattungen, Arten und Unterarten schlüsseln und zu allen Arten und Unterarten die üblichen „Weiteren Angaben“ über Wuchshöhe, Lebensform, Blühzeit, Standortsökologie, ökologischen Zeigerwert, Höhenstufe, Häufigkeit, Verbreitung nach Teilgebieten, Gesamtverbreitung, Gefährdungsgrad, Ethnobotanik, Synonymie und taxonomische Anmerkungen liefern sowie für alle in Österreich fehlenden Arten neben den deutschen Büchernamen auch die italienischen und/oder räto-romanischen und/oder slowenischen Büchernamen und fallweise auch lokale Vernakularnamen angeben. Die Methodik und Präsentation der Schlüssel (bezüglich Übersichtlichkeit, Vergleichbarkeit, Logik, klarer Terminologie, kurzum: Benutzerfreundlichkeit) wird sich weiter an jene Standards annähern, wie sie in FISCHER & WILLNER (2010) dargelegt werden.

Selbstverständlich werden auch die Texte über die österreichischen, liechtensteinischen und Südtiroler Texte verbessert und aktualisiert, wodurch der Umfang (gegenwärtig 1392 Seiten) insgesamt um etwas mehr als 100 Seiten zunehmen wird. Um den Band dadurch jedoch nicht auf eine unpraktikable, rucksackfeindliche Größe anschwellen zu lassen, werden einige allgemeine Kapitel der Einleitung (wie die Erläuterungen zu Morphologie, Phytographie, Ökomorphologie, Chorologie, Standorts- und Vegetationsökologie, Naturschutz, Erforschungsgeschichte, der Überblick über die Vegetation des Gebiets, die Anleitung zum Sammeln, Bestimmen und Präparieren und die Systemübersicht) und die Literaturhinweise sowie die Übersetzungen der Epitheta in einen zweiten, dünneren Band ausgelagert. Die Themen dieses etwa 200 bis 300 Seiten umfassenden Bandes könnten dabei etwas erweitert und ausführlicher behandelt werden, und der „Schlüssel-Band“ könnte sogar etwas reduziert werden, etwa um 1 oder 2 Bogen auf 1344 bzw. 1296 Seiten.

Unsere Mitarbeiter an der 2. und 3. Auflage arbeiten zwar nach wie vor an dieser erweiterten Exkursionsflora, dennoch sind wir bestrebt, zusätzliche Mitarbeiter zu gewinnen, vor allem auch für die Bereitstellung und Revision der nötigen Daten für die Taxa des „Erweiterungsgebiets“. Interessierte Kolleginnen und Kollegen, floristische KennerInnen von Teilgebieten und taxonomische ExpertInnen einzelner Taxa bitte ich um Kontaktnahme mit mir.

#### Literatur:

- FISCHER M. A., ADLER W. & OSWALD K., 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Bestimmungsbuch für alle in der Republik Österreich, in der Autonomen Provinz Bozen/Südtirol (Italien) und im Fürstentum Liechtenstein wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung. 2., verbesserte und erweiterte Auflage der „Exkursionsflora von Österreich“ (1994). – 1391 pp. – Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen. (ISBN: 3-85474-140-5.)
- FISCHER M. A., OSWALD K. & ADLER W., 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Bestimmungsbuch für alle in der Republik Österreich, im Fürstentum Liechtenstein und in der Autonomen Provinz Bozen/Südtirol (Italien) wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung. 3., verbesserte Auflage der „Exkursionsflora von Österreich“ (1994). – 1391 pp. – Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen. (ISBN: 978-3-85474-187-9.)
- FISCHER M. A. & WILLNER W., „2009“ [2010]: Aktuelles über das Projekt „Flora von Österreich“: Prinzipien, Methodologie und Wiki-Internet-Flora. Ansprüche wissenschaftlichen Florenschreibens. – Sauteria 18: 101–186. (eSonderdruck wird auf Wunsch zugesandt.)

## TACHYMETRISCHE UND SOZIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN NATURWALDRESTEN BEI FERLACH (KARAWANKEN, KÄRNTEN)

### Tachymetric Measurements and Sociological Investigations in Residual Virgin Forests near Ferlach in the Karawanken Mountains / Carinthia

Von  
WILFRIED ROBERT FRANZ

Trotz des hohen Waldflächenanteils von etwa 572000 ha (= 60% der Landesfläche) wurden in Kärnten bis zum Jahre 1990 lediglich drei Naturwaldreservate genannt: Rauterriegel (Eisenhut, Turrach), Kahlkogel ("Selkacher Teil") und Waidisch bei Ferlach (Karawanken) (ZUKRIGL & Mitarb., 1990). Bis heute wurden über 30 größere und kleinere Naturwaldreservate und vor allem etliche Naturwaldzellen (< 20 ha) in Kärnten ausgewiesen (vgl. z. B. FRANK, 1991, 2009, FRANZ & ZEITLINGER, 1992).

Eine der hier vorgestellten Naturwaldzellen, ein ca. 1 ha große **Tannen-Buchen-Fichten-Blockwald**, liegt am Osthang des Ferlacher Horns (ÖK 211; ca. 1 km SSW des Anwesens "Herlotschnig") in einer dolinenartigen Mulde, die gegen Zell Mitterwinkel von einer etwa 25 m hohen ± senkrecht abfallenden Felswand begrenzt wird. Dieser Bestand wurde vom Autor erstmals am 15. 9. 1978 besucht und vor nunmehr 30 Jahren soziologisch und tachymetrisch untersucht bzw. vermessen.

Das Verfahren der Tachymetrie (griech. *tachýs* = schnell) wird zur schnellen Geländeaufnahme durch gleichzeitige elektro-optische Entfernung- und Höhenmessung mit Hilfe des Tachymeters eingesetzt. Diese „Schnellmessung“ ermöglicht die gleichzeitige Aufnahme der Lage und Höhe vieler Punkte und erfolgte von einem vermarkten Messpunkt am oberen Rand des Naturwaldrestes. Am 19.7.1980 wurden 183 stehende aber auch liegende Bäume und markante Punkte (z.B. Felsblöcke) im zentralen, gut einsehbaren Bereich des Blockwaldes mit einem Theodolit (WILD T 16, Distomat WILD DI 3S; Energieträger: Autobatterie) von den Herren Martin Franz (†), W. R. Franz und Walter Wadnig (†) vermessen (Leitung DI. Eckhard Küttler) und danach tabellarisch und kartographisch ausgewertet. Kartenmaßstab 1: 200; Isohypsenhöhe: 1 m, Standpunkt des Theodolit (= Stp: A) am Jagdsteig in 972 m s.m. (= angenommene Höhe 0 für die Höhenbestimmung)]. Alle vermessenen Bäume wurden nummeriert und mit orangefärbigen Kunststoffplättchen (Dymo-Print) versehen. Der BHD sämtlicher Bäume wurde erfasst, die Wuchshöhe einiger Bäume gemessen bzw. trigonometrisch aus Distanz und Höhenwinkel bzw. Zenitwinkel bestimmt.

Aus Platzgründen sollen Tabelle, tachymetrische Karte, Bestandesaufrisse sowie neuere Untersuchungsergebnisse (z.B. Änderung des BHD, mögliche Veränderung in der Strauch-/Krautschicht) zu einem späteren Zeitpunkt und an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Bereits 3 Jahre nach den ersten Vermessungsarbeiten konnten Veränderungen in diesem Bestand beobachtet werden: etliche auf den Bäumen angenagelten Kunststoffplättchen waren bereits in der Borke der Buchen eingewachsen oder beinahe vollständig überwachsen; im Oktober 1983 wurden drei mächtige Buchen (*Fagus sylvatica*) und eine Tanne (*Abies alba*) durch einen Föhnsturm geworfen. Begehungen im Jahre 2009 haben gezeigt, dass in den letzten Jahren hauptsächlich Buchen oberhalb des Blockwaldes und in anderen Naturwaldresten entwurzelt wurden.

Durch das angefallene Buchen-Totholz wurde der Lebensraum des auf europäischer Ebene geschützten, hier nachgewiesenen Alpenbocks (*Rosalia alpina*) sicher erweitert (FRANZ unveröff.).

Im tachymetrisch untersuchten Blockwald konnten folgende maximale BHD (in cm) ermittelt werden: *Fagus sylvatica* (90,7), *Picea abies* (89,1) und *Abies alba* (73,2). Auf den 2 bis 3 (5) m hohen, flachgründigen Felsblöcken (Brekzie) stocken vorwiegend Fichten, aber auch Buchen, Tannen, Eiben und selten Hopfenbuchen (FRANZ, 1981). Die Laubstreu (Buchenlaub) ist bis zu 20 (30) cm mächtig, sie verhindert vielfach die Ausbildung einer Krautschicht mit hohem Deckungsgrad. In der Strauch- bzw. Krautschicht (ca. 15 %) wurden notiert: *Homogyne sylvestris*, *Prenanthes purpurea*, *Cardamine trifolia*, *Gymnocarpium robertianum*, *Lonicera alpigena*, *Adenostyles glabra*, *Valeriana tripteris*, *Carex alba*, *Daphne mezereum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris expansa* (= *D. assimilis*), *Polystichum aculeatum* (alle +), *Calamagrostis varia*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aucuparia*, *Abies alba*, *Neottia nidus-avis*, *Taxus baccata*, *Cyclamen purpurascens*, *Melica robertianum* und *Hieracium murorum* (alle r). Auf der Borke von Buchen wachsen immer wieder *Hypnum cupressiforme*, *Fullania dilatata* und *Peltigera aphthosa*.

Die großen **Felsblöcke** sind reich an *Ctenidium molluscum*, *Neckera crispa*, *Plagiochila asplenioides*, *Rhizomnium punctatum*, *Isothecium myosuroides* subsp. *myosuroides*, außerdem wachsen auf den Felsen: *Veronica urticifolia*, *Carex alba*, *Galeobdolon montanum*, *Mercurialis perennis*, *Valeriana tripteris*, *Pederota lutea* (alle 1.1), *Asplenium viride*, *A. ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis*, *Geranium robertianum*, *Actaea spicata*, *Moehringia muscosa*, *Hepatica nobilis* (auch „forma marmorata“), *Adenostyles glabra*, *Lonicera nigra*, *Senecio ovatus* (alle +) sowie *Solidago virgaurea*, *Carex digitata*, *Viola biflora*, *Clematis vitalba* und *Neottia nidus-avis* (alle r). Auf einigen Konglomeratfelsen des **Tannen-Buchen-Fichten-Blockwaldes** konnte JEBEN (1995: 115) ein Vorkommen von *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum* (Christ) S. Jeßen, stat. nov. nachweisen: „Kärnten, Ferlacher Horn bei Waidisch, Dolomit, 870 m, P. recte: W.R. Franz, H. Melzer, H. Wagner 13.9.1987 (SJ-1757)“. Die Angabe in FISCHER et al. (2008), die Sippe bevorzugt schattige Karbonatfelsenspalten und ist an Mauern alter Ruinen häufig, kann durch den Hinweis: „auch auf schattigen Konglomeratfelsen“ ergänzt werden.

Direkt oberhalb des Blockwaldes schließt in ca. 1000 m s.m. auf einem steil geneigten Hang ein weiterer etwa 1 ha großer, natürlicher, artenarmer **Tannen-Fichten-Buchen-Bestand** in südalpischer Ausbildung (*Anemone trifoliae*-(*Abieti*)-Fagetum) mit partiell guter Buchenverjüngung an. *Picea abies* tritt in diesem Naturwaldrest stärker zurück, etliche Buchen sind wie erwähnt in den letzten Jahren bei Starkwindereignissen (Föhn) entwurzelt worden.

Im NNE wird der zuvor genannte Bestand von einem 50° steilen, trockenen Hang begrenzt, der bis zu einem Rücken reicht. Die Baumschicht des hier stockenden natürlichen, leicht thermophilen **Weißseggen-Fichten-Bestandes** deckt ca. 50%. Sie enthält: *Picea abies* (2.1, auch stehendes Totholz), *Fagus sylvatica*, *Abies alba* (+), *Pinus sylvestris*, *Larix decidua* (r); B2: *Picea abies* (1.1). Strauchschicht: *Lonicera xylosteum* (+), *Picea abies*, *Abies alba* (r). Krautschicht: *Carex alba* (4.4), *Helleborus niger* (3.1), *Calamagrostis varia* (1.1), *Mercurialis perennis* (1.1), *Cyclamen purpurascens* (1.1), *Epipactis atrorubens* (1.1), *E. helleborine* (1.1), *Carex digitata*, *Cephalanthera longifolia*, *Homogyne sylvestris*, *Daphne mezereum* (alle +), *Mycelis muralis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Melittis melissophyllum*, *Cirsium erisithales*, *Carex flacca* (alle r).

Im Norden werden sowohl der oberhalb des Blockwaldes anschließende Tannen-Fichten-Buchen-Bestand, als auch einige weiter westlich liegende Naturwaldzellen (mit hohem Buchenanteil) von einer 10 bis 30 m hohen, oft senkrechten bzw. überhängenden **Felswand** (im Osten aus Konglomerat im Westen aus Kalk/Dolomit) begrenzt. Die feuchtluftstauende Felswand erstreckt sich etwa 400 Meter in W-E-Richtung und ist an zwei Stellen von sehr steilen Rinnen unterbrochen. In dieser Wand konnte im östlichen Teil eine individuenreiche Population von *Asplenium seelosii* nachgewiesen werden (9552/1), die nach eigenen Untersuchungen in den letzten Jahren kleiner geworden ist. Nicht selten wächst hier auch Seestern-Braunschwarz-Streifenfarn (*Asplenium trichomanes subsp. pachyrhachis*), der wie *A. seelosii* als potentiell gefährdet eingestuft wird (FISCHER et al. 2008, KNIELY et al. 1995).

Oberhalb der Felswand stockt ein Optimalstadium eines kleinflächigen **Tannen-Buchenwald-Naturwaldrestes**, der von einer Forststraße gut erreichbar ist, aber nie genutzt wurde. Der Bestand zeichnet sich durch vereinzelt liegendes und stehendes Totholz und eine gute Tannen- und Buchenverjüngung in der Strauch-/Krautschicht aus.

In der Aufnahme 99/09 (40x15 m, 1066 m s.m., 20-25° E bis SE) wurden notiert: Baumschicht (95%, BHD: 40-50, H: ca. 30 m): *Fagus sylvatica* (3.1), *Abies alba* (2.1), *Larix decidua* (r, BHD 60, H ca. 40 m), *Pinus sylvestris* (r, BHD 60); B2 bis 10 m: *Abies alba* (1.1), *Fagus sylvatica* (+); St.: *Fagus sylvatica* (2.1; (0,5) 1 bis 3 m) *Sorbus aucuparia* (r), *Picea abies* (+, auf Felsen und Kadaververjüngung auf Totholz). Krautschicht (15%): *Calamagrostis varia* (+.3), *Picea abies* (1.1), *Mercurialis perennis* (1.1), *Abies alba* (1.1°), *Oxalis acetosella* (1.1), *Veronica urticifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Neottia nidus-avis*, *Petasites albus*, *Athyrium filix-femina*, *Asplenium viridis* (z. T. auf Fels), *Valeriana tripteris* (bes. auf Fels), *Actaea spicata*, *Carex digitata*, *Galeobdolon montanum*, *Hieracium murorum*, *Gymnocarpium robertianum* (alle +) und *Solidago virgaurea* (r).

Weitere **kleinere Fagus-reiche Bestände** (*Fagion sylvaticae*) schließen – jeweils getrennt durch kleine Rücken/Rinnen – westlich an die zuvor erwähnten Waldgesellschaften an.

Sämtliche Naturwaldzellen zeichnen sich durch meist sehr kleinflächige, mosaikartige Verjüngungs-, Optimal- und Zerfallsphasen aus (FRANZ, 1981).

Unterhalb eines Jagdsteiges, der zunächst zum eingangs erwähnten Blockwald und später durch die anderen Naturwaldreste in Richtung Kleinen Gerloutz führt, stockt nahe des Blockwaldes in 916 m s.m. ein natürliches **Erico-Pinetum sylvestris**. Das schmale Band des Schneeheide-Rotföhrenwaldes mit liegendem und stehendem Totholz wird im Süden von einer senkrecht abfallenden Felswand begrenzt, die sich weiter im Westen bis zum Blockwald fortsetzt.

Aufn. 97/09 (20 x 20 m, 25° S): Baumschicht (80%, BHD 25-50, H:13 m): *Pinus sylvestris* (4.1) z.T. Spuren von Blitzschlag; B2: *Pinus sylvestris* (1.1, alle †); Strauchschicht (5%, bis 2 m): *Sorbus aria* (1.1), *Amelanchier ovalis*, *Fraxinus ornus* (+); KS.: (100%) *Calamagrostis varia* (4.1), *Brachypodium pinnatum s.str.* (3.1), *Polygala chamaebuxus* (2.1), *Erica carnea* (1.3), *Euphorbia amygdaloides* (1.1), *Amelanchier ovalis* (1.1 °), *Carex humilis*, *Cyclamen purpurascens*, *Theucium chamaedrys*, *Buphthalmum salicifolium*, *Pteridium aquilinum* (alle +); *Fagus sylvatica* (r, 10 cm).

In einem weiteren in 1093 m s.m. gelegen, ebenfalls natürliches **Erico-Pinetum** weisen viele Rot-Föhren Spuren von Blitzschlägen und etliche einen markanten Drehwuchs auf. In der Krautschicht sind *Erica carnea* (5.5), *Calamagrostis varia* (3.1-3), *Polygala chamaebuxus* (2.2) und *Cotoneaster*

*tomentosus* (1.1) vorherrschend, *Vaccinium myrtillus* (2.1) und *V. vitis-idaea* (1.1) weisen auf die oberflächliche Versauerung des Bodens hin.

#### Literatur:

- FISCHER, M. A., W. ADLER, & K. OSWALD, 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol.- 3., verbesserte Auflage.- Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen, Linz, 1392 pp.
- FRANK, G., 1991: Der Urwald "Selkacher Teil" in den Karawanken. Eine vegetationskundliche und waldbauliche Analyse.- Naturschutz in Kärnten 12.- Klagenfurt: Amt der Kärntner Landesregierung.
- Frank, G., 2009: Naturwaldreservate in Österreich – von persönlichen Initiativen zu einem systematischen Programm.- Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 46: 23-32
- FRANZ, W. R., 1981: Ein nahezu unbekannter Bergsturz-Urwald in den östlichen Karawanken (S-Kärnten).- Kärntner Naturschutzblätter 20.: 150-158. Klagenfurt: Amt der Kärntner Landesregierung.
- FRANZ, W. R. & H.J. ZEITLINGER, 1992: Urwaldreste im obermontanen Fichtenwald der Koralpe (E-Kärnten) (vorläufiger Bericht).- Carinthia II 182./102.: 753-768, Klagenfurt.
- KNIELY, G., H. NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1995): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens.- Carinthia II, 185./105.:353-392, Klagenfurt.
- JEBEN, S., 1995: *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum*, stat. nov.- eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarnes in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta).- Ber. Bayer. Bot. Ges. 65:107-132. München.
- ZUKRIGL, K., 1983: Naturwaldreservate in Österreich.- ÖKO-L, 5(2): 20-27. Linz.
- ZUKRIGL, K. & Mitarbeiter, 1990: Naturwaldreservate in Österreich. Stand und neu aufgenommene Flächen.- Monographien Bd.21, Wien: Umweltbundesamt, 232 pp.

**MOLECULAR PHYLOGEOGRAPHY OF THE SISTER SPECIES *BULBOPHYLLUM BICOLORATUM* SCHLTR. AND *B. OCCULTUM* THOUARS (ORCHIDACEAE) FROM MADAGASCAR AND SOUTH WEST INDIAN OCEAN ISLANDS**

URSULA JAROS<sup>1</sup>, GUNTER FISCHER<sup>1</sup>, HANS PETER COMES<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

The tropical micro-continent Madagascar is one of the world's biodiversity hotspots with high levels of species richness and endemism (Myers et al., 2000; Vences et al., 2009), but is considerable threatened by human deforestation activities (Yoder & Nowak, 2006; Vieites et al., 2009). Although several hypotheses exist about the evolutionary mechanisms of speciation in Malagasy biota, molecular studies addressing this issue are still scarce, especially in plants (Janssen et al., 2008; Vences et al., 2009). We have chosen the sister species *Bulbophyllum occultum* THOUARS and *B. bicoloratum* SCHLTR. (Orchidaceae) as appropriate model taxa to study the evolutionary history of Malagasy plant species at the population level, with special reference to the evolution of the mating system. These two epi- and lithophytic orchid species are allopatrically distributed on Madagascar, whereby the former is restricted to the humid eastern part of Madagascar, and the latter to the drier west. In addition, *B. occultum* occurs on several geographically adjacent islands of the South West Indian Ocean (SWIO), i.e. Mauritius, La Reunion and Comoros. There is preliminary evidence that the generally outbreeding *B. occultum* is primarily autogamous in these SWIO islands.

We presently examine the distribution of genetic, mating-system (selfing/outcrossing) and floral-morphological variation within and among 13 populations of *B. occultum* (c. 230 individuals) and 5 populations of *B. bicoloratum* (c. 70 individuals) from Madagascar by using i) molecular phylogeographical analyses of maternally inherited chloroplast (cp) DNA sequences and bi-parentally inherited simple-sequence-repeats (SSRs) at microsatellite loci of the nuclear genome; ii) bagging/pollination experiments in the greenhouse, in combination with seed viability tests, to assess the species' capacity of selfing and the reproductive fitness of selfed vs. outcrossed individuals; and iii) morphometric analyses of flower traits as well as structural and functional analyses of the mating organs based on light microscopy.

In a preliminary cpDNA survey of eight *B. occultum* and two *B. bicoloratum* individuals (originating from five different and distant populations from Madagascar) seven intergenic spacer regions were successfully amplified using universal primers [*trnD*<sup>(GUC)</sup>-*F-trnE*<sup>(UUC)</sup>, *trnS*<sup>(GCU)</sup>-*5'trnG2S*, *3'trnG*<sup>(UUC)</sup>-*5'trnG2G*, *psbA5'R-matK8F* (Shaw et al., 2005); *rpl32-trnL*<sup>(UAG)</sup>, *trnH*<sup>(GUG)</sup>-*psbA* (Shaw et al., 2007); 3720F-5500R (*ycf1*: Neubig et al., 2009)]. However, sequencing of these fragments resulted in only very low levels of among-species variation, and almost no polymorphisms were detected at the intra-specific level (except a single indel). In consequence, we presently aim at detecting more variable cpDNA regions by comparing the sequences of three entire chloroplast genomes (c. 150 kb) each of *B. occultum* and *B. bicoloratum*. For this purpose, 14 overlapping long-range (7-17kb) cpDNA fragments were amplified for each genome using specifically developed primer pairs, which will be subjected to Illumina New Generation sequencing.

A preliminary survey of SSR variation at 12 nuclear microsatellite loci, based on 57 *B. occultum* individuals from seven populations, indicated unexpectedly low levels of heterozygosity, possibly reflecting considerable inbreeding. Indeed, first results of the bagging experiments on five *B. occultum* individuals revealed high fruit set, suggesting that – contrary to expectations – certain individuals/populations of

Malagasy *B. occultum* also have the capacity for autonomous selfing. Morphologically, this capacity was found to be associated with the absence of the rostellum (a structure separating pollinia and stigma), as previously reported in other *Bulbophyllum* species from SE Asia and New Guinea (Catling, 1990). Full-range surveys of genetic and morphological variation within *B. occultum* and *B. bicoloratum* are now required to assess whether and how the genetic diversity and structure of populations, as well as their degree of isolation (in terms of gene flow and genetic drift), are associated with the presence/absence of the rostellum viz. the ability/inability for autonomous selfing and fruit set.

Literature:

- CATLING, P.M., 1990: Auto-pollination in the Orchidaceae. pp. 121-158. In: Arditti, J. (ed.), *Orchid Biology: Reviews and Perspectives*, V. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- JANSSEN, T. BYSTRIAKOVA, N., RAKOTONDRAINIBE F., COOMES D., EL LABAT J., SCHNEIDER H., 2008: Neoendemism in Madagascan scaly tree ferns results from recent, coincident diversification bursts: *Evolution* 62: 1876 – 1889.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A. & KENT J., 2000: Biodiversity hotspots for conservation priorities: *Nature* 403: 853 – 858.
- NEUBIG K.M., WHITTEN W.M., CARLSWARD B.S., BLANCO M.A., ENDARA L., WILLIAMS N.H., MOORE M., 2009: Phylogenetic utility of *ycf1* in orchids: a plastid gene more variable than *matK*. *Plant Systematics and Evolution* 277: 75 – 84.
- SHAW J., LICKEY E.B., BECK J.T., FARMER, WUSHENG LIU S.B., MILLER J., KUNSIRI C. SIRIPUN K.S., WINDER C.T., SCHILLING, E.E., SMALL R.L., 2005: The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis. *American Journal of Botany* 92:142 – 166.
- SHAW J, LICKEY EB, SCHILLING EE, SMALL RL., 2007: Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III. *American Journal of Botany* 94: 275 – 288.
- VENCES, M., WOLLENBERG, K.C., VIEITES, D.R. & LEES, D.C., 2009: Madagascar as a model region of species diversification: *Trends in Ecology & Evolution* 24: 456 – 465.
- VIEITES, D.R., KATHARINA C. WOLLENBERG K.C., ANDREONE F., KÖHLER J., GLAW F., VENCES M., 2009: Vast underestimation of Madagascar's biodiversity evidenced by an integrative amphibian inventory: *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 106: 8267 – 8272.
- YODER, A.D. & NOWAK, M.D., 2006: Has vicariance or dispersal been the predominant biogeographic force in Madagascar? Only time will tell. *Annual Reviews of Ecology, Evolution, and Systematics* 37: 405 – 31.

## VALERIANA OFFICINALIS AGG. IN WESTERN AUSTRIA – MORPHOLOGICAL AND KARYOLOGICAL DIVERSIFICATION

Von

VALERIE KLATTE-ASSELMAYER, SABINE BRESSLER, JOHANNES SAUKEL, CHRISTOPH DOBES

The *Valeriana officinalis* aggregate is a systematically complex taxon of Eurasian distribution. It comprises about 20 sub- or microspecies which are distinguished based on morphological and karyological characteristics (ploidy levels: 2x, 4x, 8x). The aggregate exhibits a conspicuous regional diversification (TITZ & TITZ, 1981) but knowledge of the evolutionary processes leading to this variation is still scarce. As *Valeriana officinalis* is an important medicinal plant (used for sleeping disorders, headache and gastrointestinal problems) an accurate understanding of its taxonomical differentiation and associated implications on plant phytochemistry is eligible. In this evolutionary and taxonomic study, 70 populations (à 20 plants) of the *Valeriana officinalis* aggregate were collected in Tyrol and Vorarlberg, covering the broad ecological spectrum from wetlands to montane herbaceous vegetation and dry meadows present in the area. Morphological and karyological variation of populations was examined by means of biometry, flow cytometry and chromosome counting. Three ploidy levels were detected. Four populations were of mixed ploidy, while all other populations were either di-, tetra- or octoploid. We found reproducible high variation in sample/standard fluorescence ratios, especially in the tetraploids, which seem according to the chromosome data to be not the result of aneuploidy. Further studies to be done, will aim to verify the hypothesis, that the assumed differences in genome size are due to hybridization and variable parental contributions to the hybrid genomes.

### Literature

TITZ, E., TITZ, W. 1981. Die diploiden und tetraploiden Arznei-Baldriane der Schweiz und angrenzender Regionen (*Valerianaceae*). Bot.Helv. 91, 169-188.

## GENERALISTEN UND SPEZIALISTEN BEI STREUWIESENARTEN UND IHREN BESTÄUBERN

Von

ULRIKE LANGMANN<sup>1</sup>, ULRIKE GARTNER<sup>1</sup> & PAUL HEISELMAYER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

Streuwiesen sind heute durch die fortschreitende Intensivierung der Landwirtschaft zu einem seltenen und höchst bedrohten Biotoptyp geworden. Durch den Verlust von natürlichen Lebensräumen geht nicht nur vor Ort sondern weltweit die Diversität sowohl der Pflanzen- als auch der Tierarten zurück, und das könnte das Funktionieren von sensiblen Ökosystemen gefährden. Bestäubung ist eine solcher empfindlichen Funktionen (HOFFMANN, 2005).

Auf einem kleinen Streuwiesenkomplex in Lamprechtshausen im nördlichen Flachgau des Bundeslandes Salzburg wurde die Bestäuberaktivität an 24 ausgewählten, repräsentativen Streuwiesenarten beobachtet und die Abhängigkeit der Pflanzendiversität von der Artenvielfalt der Bestäuberinsekten untersucht.

Die meisten Pflanzen- und Tierarten sind zwar Generalisten, d. h. eine Pflanzenart kann von verschiedenen Insekten bestäubt werden und umgekehrt, eine Insektenart kann mehrere Pflanzenarten besuchen. Doch es gibt auch viele auf wenige Blüten spezialisierte Insekten, beziehungsweise sind bestimmte Pflanzenarten auf einen einzigen bestimmten Bestäuber spezialisiert wie z. B. die Blüten-Bestäuber-Wechselwirkung zwischen der Wildbiene *Macropis europaea* und *Lysimachia vulgaris*. Die Strategie solcher generalisierter Pflanzenarten ist es, eine hohe Bestäubungs-**quantität** zu erreichen, während die auf wenige Bestäubergruppen spezialisierten Pflanzenarten eine Strategie der Bestäubungs**qualität** entwickelt haben (WEBERLING, 2007). Mit der Abnahme der Pflanzenarten durch die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft nimmt jedoch zwangsläufig auch die Artenvielfalt der Bestäuber ab.

Dass die Zusammensetzung der Bestäuberpalette auch maßgeblich von der Tiefe der Blüte, von Röhrenweite und vom Angebot eines Landeplatzes bestimmt wird, zeigen Beispiele einiger von Schmetterlingen bevorzugter Blumen (z. B. von *Primula elatior*, *Lychnis flos-cuculi*) oder die Gruppe der Schalenblumen (z. B. *Ranunculus acris*, *Geranium palustre*).

Um den Erhalt der Diversität zu sichern, sind geeignete Management-Maßnahmen für diese Wiesen zu überlegen: Dichte, artenreiche Hecken vermindern den Düngereintrag, Vernässung und Rückbau der Gräben unterbinden ein drohendes Austrocknen, eine Verlegung des Mahdtermines auf einen späteren Zeitpunkt ermöglicht spätblühenden Arten ein Aussamen und Verjüngen der Populationen. Darüber hinaus sichert die Schaffung von „Trittsteinen“ den Austausch von genetischem Material. Werden diese Maßnahmen aber nicht bald umgesetzt, bleibt ein weiteres wertvolles Biotop extrem gefährdet, eine Insel, reich an Pflanzen- und Tierarten.

### Literatur:

- HOFFMANN, F., 2005, Biodiversity and Pollination, Dissertation, Rijksuniversiteit Groningen  
 LEINS, P., 2000, Blüte und Frucht, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart  
 STANG, M., KLINKHAMER, P.G. L., VAN DER MEIJDEN, E., 2006, Size constraints and flower abundance determine the number of interactions in a plant-flower visitor web, *Oikos* 112: p. 111-121  
 VELTEROP, O., 2000, Effects of fragmentation on pollen and gene flow in insect pollinated plant populations, Ph.D-Thesis, University of Groningen, Netherlands  
 WEBERLING, F., 2007, The problem of generalized flowers: morphological aspects, *Taxon*, Vol. 56, No. 3, pp. 707 - 716

## FUTTERSELEKTION DURCH ZIEGEN AUF EINEM VERBUSCHTEN HALBTROCKENRASEN AM RAINBERG (STADT SALZBURG, ÖSTERREICH)

Diet selection by goats on an abandoned calcareous grassland at the Rainberg (City of Salzburg, Austria)

Von

ELISABETH ORTNER<sup>1</sup>, PAUL HEISELMAYER<sup>1</sup> & CHRISTIAN EICHBERGER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

Der Halbtrockenrasen am Südhang des Rainberges wird gemeinhin als „Felsensteppe am Rainberg“ bezeichnet. Es handelt sich um einen Trespen-Halbtrockenrasen, der eine für die Stadt Salzburg einzigartige Artengarnitur aufweist. Man findet hier zum Beispiel den Hügelwaldmeister (*Asperula cynanchica*), den Färberginster (*Genista tinctoria*), den Bergziest (*Stachys recta*), den Großen Ehrenpreis (*Veronica teucrium*) und die Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum* subsp. *carthusianorum*) (WITTMANN, 1990). Um diese Besonderheit zu erhalten, wurde der Südhang 1986 zum Geschützten Landschaftsteil erklärt (MEDICUS, 2004).

Für den langfristigen Erhalt der typischen Artengarnitur ist eine extensive Nutzung unbedingt notwendig, da es sonst zu einer raschen Verbuschung kommt. Seit Mitte der 1990er Jahren wird daher im Auftrag der Stadtgemeinde Salzburg der Halbtrockenrasen über die Sommermonate mit 3 bis 5 Ziegen beweidet. Aufgrund der sehr kleinen Populationen hochwertiger Zielarten müssen jegliche Pflegemaßnahmen sehr vorsichtig und kontrolliert erfolgen. Die in der vorliegenden Arbeit durchgeführten Verbissuntersuchungen sollen klären, welche Arten die Ziegen unter den vorherrschenden Bedingungen bevorzugen. Es soll abgeklärt werden, ob die Populationen der gefährdeten Arten auf der „Felsensteppe“ durch die Beweidung geschädigt werden. Außerdem soll überprüft werden, für welche Straucharten die Entbuschungstätigkeit der Ziege nicht ausreicht und daher zusätzliche, gezielte Pflegemaßnahmen von Nöten sind.

Die Untersuchungen wurden im Sommer 2009 an 39 Probeflächen durchgeführt. Es wurde ein Wert aus einer Schätzsкала (stark verbissen, mäßig verbissen, wenig verbissen) für den Grad des Verbisses der gesamten Fläche und für jede auf der Fläche vorkommende Art vergeben.

Insgesamt wurden von den Ziegen rund die Hälfte der auf der „Felsensteppe“ vorhandenen Arten genutzt. 25 % der vorkommenden Arten sind Sträucher, diese wurden allesamt verbissen. Von den 75 % krautigen Arten zeigten lediglich 30 % Verbisspuren. Am stärksten verbissen wurden die Sträucher *Cornus sanguinea*, *Carpinus betulus* und *Ligustrum vulgare*, die auch einen Großteil der Strauchschicht ausmachen. Die neophytischen *Cotoneaster*-Arten wie *C. horizontalis*, *C. divaricatus* und *C. dielsianus*, die am Rainberg gut etablierte Populationen bilden, werden von den Ziegen vor allem gegen Ende der Beweidungsperiode genutzt. Von den Arten der Roten Liste wiesen lediglich 3 Arten Verbisspuren auf, nämlich *Dianthus carthusianorum* ssp. *carthusianorum*, *Koeleria pyramidata* var. *pyramidata* (jeweils geringer Verbiss) und *Genista tinctoria* (starker Verbiss).

Aus den Untersuchungen geht deutlich hervor, dass die Hauptnahrungsquelle der Ziegen am Rainberg aus Sträuchern besteht. Die krautige Vegetation wird dagegen bis auf einzelne Arten wenig bis kaum genutzt. Die Beweidung mit Ziegen unter den momentanen Bedingungen stellt somit keine Gefährdung für die wertgebenden Arten dar. Die Nutzung der einzelnen Arten hängt jedoch sehr stark

von der vorhandenen Vegetation und von Anzahl, Alter und individuellen Gewohnheiten der Tiere ab (RAHMANN, 1999). Es ist daher wichtig, in regelmäßigen Abständen den Verbiss zu kontrollieren und die Beweidungsintensität gegebenenfalls anzupassen, um die krautige Vegetation nicht zu gefährden.

#### Literatur:

- MEDICUS, R., 2004: Der Ofenlochberg, heute Rainberg genannt, in Natur- und Kulturgeschichte. - Bastei, Zeitschrift des Stadtvereins Salzburg 1: 30 - 31.
- RAHMANN, G., 1999: Biotoppflege als neue Funktion und Leistung in der Tierhaltung. Dargestellt am Beispiel der Entbuschung von Kalkmagerrasen mit Ziegen. Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 238 pp.
- WITTMANN, H., 1990: Botanisch-ökologisches Gutachten über den Rainberg in Salzburg unter besonderer Berücksichtigung des „Steppenhanges“. unveröf. Gutachten, Magistrat Salzburg Amt für Umweltschutz, Salzburg, 25 pp.

**EVOLUTION IN PERIPHERAL ISOLATES: UNRAVELLING THE ORIGIN OF  
TEPHROSERIS HELENITIS (L.) B. NORD. SSP. SALISBURGENSIS (CUF.)  
B. NORD. (ASTERACEAE) AT THE NORTHERN FRINGE OF THE ALPS**

Von

GEORG PFLUGBEIL<sup>1</sup>, ANDREAS TRIBSCH<sup>1</sup> & HANS PETER COMES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg

Pairs of closely related subspecies with adjacent ranges are ideal candidates for testing parapatric models of incipient speciation. Moreover, given that peripheral populations experience the least gene flow, it has often been suggested that incipient parapatric speciation is most likely near the edge of a widespread species' range. On this background, we presently explore the evolutionary history of *Tephrosaris helenitis* (L.) B. Nord. ssp. *salisburgensis* (CUF.) B. NORD., a local endemic from the foothills of the northern Alps (south-eastern Bavaria, northern Salzburg, western Upper Austria) with a peripheral range immediately adjacent to that of ssp. *helenitis*, which is widespread throughout western and central Europe. Both taxa typically occur in minerotrophic fens, and are generally thought to differ mainly in the indumentum of their achenes, with ssp. *salisburgensis* having glabrous rather than densely hairy ones. Intriguingly, ssp. *salisburgensis* is entirely restricted to areas covered by the Salzach and Inn glaciers during the last ice ages, and thus may have evolved as a "peripheral isolate" following postglacial population expansion of ssp. *helenitis* at its eastern range margin into newly de-glaciated terrain.

Evidence obtained from surveys of achene type along a west-east transect across the contiguous ranges of subspp. *helenitis* and *salisburgensis* at the northern fringe of the Alps (25 populations, 587 individuals in total) revealed a clinal variation, suggesting that these taxa do not always comprise morphologically discrete populations but have partially overlapping distributions and supposedly hybridize across this contact zone. Vegetation association parameters assessed for one pure population per subspecies and two mixed stands (using individual-based relevés of 1m<sup>2</sup>) uncovered strong site-specific effects but failed to indicate a strong ecological differentiation between the two subspecies, at least in terms of their associated vegetation. Genetic variation is now inferred on the basis of AFLP markers using 34 populations of both subspecies along the above west-east transect, whereby data evaluation is under progress. Specifically, when combined with additional climatic and ecological parameters, we intend to assess if allelic data for many loci show concordant changes in frequency among loci as one moves across this supposed hybrid zone, suggesting a "secondary hybrid zone" arising from secondary contact between previously allopatric populations. Also, under such a scenario, genetic diversity would be expected to be highest at the centre of this zone. By contrast, if clines for different loci were not congruent, this indeed would be indicative of a "primary hybrid zone" arising from the origin of ssp. *salisburgensis* *in situ* via ecologically divergent selection (at particular loci, or closely linked regions) following post-glacial range expansion. In this instance, we would also expect to see a decrease of within-population genetic diversity from west to east.

## PH OF XYLEM SAP OF TREES AS INFLUENCED BY ENVIRONMENT

Von

MANUEL PRAMSOHLER, EDITH KUPRIAN & GILBERT NEUNER

Seasonal changes of the pH of the xylem sap extracted from two gymnosperm timberline tree species, *Picea abies* and *Pinus cembra*, and from apple, *Malus domestica*, were determined in response to natural seasonal soil, air and xylem temperature changes with a pH-microelectrode and a pH-optode, respectively. Xylem sap samples from the gymnospermous trees were collected from individuals growing at two contrasting altitudes (600 m and 1950 m) and from an individual tree at 1950 m whose root zone was artificially kept frost free during the winter. Xylem sap samples from apple trees were taken from an apple orchard at 640 m and from potted plants.

In all investigated species the pH-value of the xylem sap showed a pronounced seasonal course. While in summer the pH was acidic, a significant alkalinisation took place during winter. In the gymnosperms pH-values increased by up to two pH-classes during winter, in apple alkalinisation amounted only one pH-class. Alkalinisation was more severe in stressful environments, i.e. at high altitudes and without soil heating. pH-values in the gymnosperms varied between 5,5 and 7,5 which corresponds to the range of pH-values reported for xylem saps of angiosperms. In apple trees pH-values varied between 4,5 and 5,5. The total pH-value amplitude is in the order of maximum amplitudes reported until now in studies with potted plants. Soil temperatures below 0° C significantly increased pH-values in all tested species – effect of air and xylem temperatures was less pronounced. Total xylem water potential and pH-values correlated well – no correspondence was found with the osmotic water potential of the bark.

pH-values of the xylem sap have been measured until now nearly exclusively on potted plants and increased under artificial water shortage in the soil or increased salinity. The results of our field study clearly demonstrate a significant alkalinisation of the xylem sap in the investigated trees with the onset of soil frost which is equivalent to severe soil drought. Measurements of xylem sap pH have the potential to serve as a sensitive winter stress marker in woody plants.

(This study was supported by the Austria Science Fund: FWF-project 17992-B06 and by Forschungsförderungsmittel der Südtiroler Landesregierung: Projekt (PJ 81817) "Winterschäden an Südtiroler Apfelbäumen")

## SAPROPHYTISCHE VERTRETER DER ASCOMYCOTA (SCHLAUCHPILZE) AUF VORJÄHRIGEN STÄNGELN VON *ERYNGIUM ALPINUM*

Saprophytic species of Ascomycota on dead stems of *Eryngium alpinum*

Von  
HELENE RIEGLER-HAGER

*Eryngium alpinum*-Bestände in den Karnischen Alpen wurden in den letzten Jahren und werden weiterhin vom bekannten Pflanzensoziologen Wilfried R. Franz bzw. von Thomas Peer und Wilfried R. Franz hinsichtlich ihrer Verbreitung und Soziologie untersucht (vgl. FRANZ, 2008; PEER & FRANZ, 2009). Auf einer der zahlreichen Exkursionen, die W. R. Franz durchführte, konnten an folgenden Alpen-Mannstreu-Beständen vorjährige, abgestorbene Stängelteile aufgesammelt werden:

Italien, Friaul-Julisch Venetien: Provinz Udine; Kleiner Pal E Plöckenpass; Steile südexponierte Blockhalden und Grobschutt über Kalk. Humusreiche Rinnen zwischen Felsblöcken. MTB 9343/4; ca. 1650 m s.m.; N 46° 36' 09" E 12° 57' 09" [WGS84] Abw.: 250 m.

Österreich, Kärnten: Bezirk Hermagor; Karnische Alpen, Rattendorfer Alm; SE-Flanke der Ringmauer. Alpine Hochstaudenfluren. MTB 9445/1; ca. 1820 m s.m.; N 46° 34' 56" E 13° 10' 52" [WGS84] Abw.: 150 m.

Österreich, Kärnten, Karnische Alpen: Bezirk Hermagor. An der Straße zum Plöckenpass. Heldenfriedhof. MTB 9343/4; ca. 1060 m s.m.; N 46° 37' 24" E 12° 56' 55" [WGS84] Abw.: 20 m.

In der darauffolgenden Vegetationsperiode wurde noch einmal der Standort Ringmauer im Bereich der Rattendorfer Alm aufgesucht.

Auf den abgestorbenen Pflanzenteilen konnten einige Vertreter aus der Gruppe der Ascomycota (Schlauchpilze) beobachtet werden. Es handelt sich dabei sowohl um Arten, welche häufig auf vorjährigen Stängeln dikotyler, krautiger Pflanzen zu finden sind, als auch um besonders interessante, seltene und noch kaum belegte Mikropilze, die bisher nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Zur genauen Klärung sind noch weitere Untersuchungen notwendig. Alle aufgelisteten Belege befinden sich im Kärntner Landesherbar (KL).

Von den häufig auf abgestorbenen Stängeln krautiger Dikotyler vorkommenden Mikropilzen konnten folgende aufgesammelt und zugeordnet werden. Kurzbeschreibungen vgl. RIEGLER-HAGER (2000, 2004).

*Crocicreas cyathoideum* (BULL.) CARP. var. *cyathoideum*

Syn: *Cyathicula cyathoidea* (BULL.) DE THÜMEN var. *cyathoidea*.

*Heterosphaeria patella* (TODE ex FR.) GREV.

*Leptosphaeria ogilviensis* (Berk. & Br.) Ces. & De Not.

*Lophiotrema vagabundum* (Sacc.) Sacc.

*Nodulosphaeria modesta* (DESM.) MUNK.

Folgende Aufsammlungen konnten noch nicht eindeutig zugeordnet werden:

Cf. *Mollisia* sp.

Leider nur sehr wenige Fruchtkörper; diese sind sehr klein, etwa 0,3 – 0,5 mm im Durchmesser, sitzend, graubraun; Excipulum-Endzellen am Margo keulig; Hymenium hell grau; Asci etwa 50 x 5 µm; Sporen hyalin, spindelförmig, ca. 7 x 2 µm.

Cf. *Naeviopsis jenensis* (KUNZE EX REHM) HEIN

Die im trockenen Zustand eingesenkten, jedoch nach Befeuchten stark hervorquellenden, dann milchig durchscheinenden gelblichen Fruchtkörper gehören wahrscheinlich zur Gattung *Naeviopsis* HEIN (vgl. HEIN 1976). Es bedarf noch genauerer Untersuchungen, um festzustellen ob es sich um die auf Apiaceen vorkommende *Naeviopsis jenensis* (KUNZE EX REHM) HEIN handelt.

Cf. *Pirottaea* sp

Fruchtkörper ähnlich *Pirottaea*, im trockenen Zustand eingesenkt, schwarz. Die untersuchten Proben zeigen sehr kleine, ohne Stereolupe kaum erkennbare Fruchtkörper; in feuchtem Zustand aufquellend, Excipulum basal dunkelbraun bis schwarz, zum Margo hin heller bis weiß und mit wenigen, dunklen Zellgruppen oder Hyphen besetzt; Hyphenenden kaum verlängert.

Literatur:

- FRANZ, W. R., 2008: Verbreitung und Gesellschaftsanschluss von *Betonica hirsuta*, *Pedicularis hacquetii* und *Eryngium alpinum* in den Gailtaler Alpen (Kärnten) und Karnischen Alpen/Alpi Carniche (Kärnten/Italien): *Carinthia* II 198.: 389–404.
- PEER, TH. & W. R. FRANZ, 2009: Böden, Soziologie, Ausbreitung und Überlebenschancen des Alpen-Mannstreu ( *Eryngium alpinum* ): *Carinthia* II 199.: 433–452.
- HEIN, B., 1976: Revision der Gattung *Laetinaevia* Nannf. (Ascomycetes) und Neuordnung der Naevioideae: *Willdenowia* Beiheft 9: 1–136.
- RIEGLER-HAGER, H., 2000: Neuere Aufsammlungen von Mikropilzen in Kärnten II: Ascomyceten und mitospore Pilze aus dem Naturschutzgebiet „Gut Walterskirchen“: *Wulfenia* 7: 87–98.
- RIEGLER-HAGER, H., 2004: Häufig beobachtete Ascomyceten aus der Ordnung der Pleosporales auf krautigen Dikotylen: In: KÖNIG, C. & M. A. FISCHER Österreichisches Botanikertreffen in Wien 3. bis 5. September 2004. Kurzfassungen der Beiträge. Vorträge und Poster: Universität Wien.

## MOLECULAR PHYLOGENETIC AND TAXONOMIC STUDIES OF LECIDEOID LICHENS IN CONTINENTAL ANTARCTICA (ROSS SEA REGION)

Von

ULRIKE RUPRECHT<sup>1</sup>, H. THORSTEN LUMBSCH<sup>2</sup>, GEORG BRUNAUER<sup>1</sup>, T. G. ALLAN GREEN<sup>3</sup>  
& ROMAN TÜRK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg; <sup>2</sup>The Field Museum Chicago; <sup>3</sup>Waikato University Hamilton

Morphological and molecular phylogenetic studies of lecideoid lichens from sampling sites along a latitudinal gradient in continental Antarctica revealed the existence of several species which were not known for these regions before. In a previous study about all known *Lecidea* species on the Antarctic continent we could already identify and describe two new species.

The analyses we want to present includes the family *Lecanoraceae* focussing mainly on the lecideoid genera *Lecidella*, *Lecanora*, *Carbonea* and *Rhizoplaca*. Morphological characteristics of apothecia and thallus as well as spore shapes and ascus structure reveal the existence of several previously unknown species in these groups. A first phylogenetic calculation based on rDNA sequences of Antarctic samples and representatives of these mentioned genera from all over the world supports these findings. By using molecular data combined with morphological traits we could identify two new *Lecidella* species, which are clearly distinct from every other species of these genera described for the Antarctica before. Additionally we could prove bipolar occurrence of *Lecidella siplei*, which was described before as Antarctic endemic. Genetic analysis of various species of the genera *Lecanora*, *Lecidella* and *Carbonea* showed strong monophyletic but also some polyphyletic (*Rhizoplaca*) patterns which may be due to a classification after an anatomical character that may be inappropriate, for example the umbilicate growth of *Rhizoplaca*. This group may need taxonomic revision.

**STATISTICAL PHYLOGEOGRAPHY IN *GENTIANA* SECT. *CALATHIANAE* FROEL. WITH SPECIAL REFERENCE TO THE *GENTIANA VERNA* GROUP AND GENOME SIZE VARIATION**

Von

SCHISTEK J.<sup>1</sup>, MOOSBRUGGER K.<sup>1</sup>, SUDA J.<sup>2</sup>, COMES H. P.<sup>1</sup>, TRIBSCH A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Salzburg; <sup>2</sup>Charles University Prague

*Gentiana* sect. *Calathianae* is a small one within the 15 sections of the genus. It comprises about 20 taxa which have their main occurrences in the European mountain ranges mainly in subalpine to high alpine habitats. The section includes mostly perennial taxa and is mainly diversified within the Alps where several species are endemic (*G. pumila*, *G. terglouensis*, *G. schleicheri*, *G. brentae*) or subendemic (*G. brachyphylla*, *G. bavarica*). A common character of all taxa of sect. *Calathianae* is the corolla, which is mostly intensively blue coloured and salver-shaped and the disclike stigma.

The in Western and Central Europe widespread *Gentiana verna* L., the spring gentian, is replaced eastwards (on the Dinaric Mountains, Balkan Peninsula and the Pontic Mountains in Turkey) by '*Gentiana tergestina* s.l.', in the Caucasus by '*G. angulosa*' and further eastwards to the Central Asian Mountain Chains by '*G. uniflora*'. Together with the local endemics '*G. penetii*' from the High Atlas Mts. in Morocco and '*G. sierrae*' from Sierra Nevada, these taxa represent the *G. verna* group.

To shed light on the phylogenetic relationships within the *G. verna* group and within the whole section *Calathianae*, we sequenced chloroplast DNA from two regions: trnL<sup>UAA</sup>-ndhJ (~1,000 bp) and rpL32-trnL<sup>UAG</sup> (~600 bp). In total sequences from 146 individuals (91 samples from the *G. verna* group, 45 samples from 13 other species of sect. *Calathianae*) from 50 populations were examined.

Results will be shown in a haplotype network and a Maximum Parsimony tree compared with a phylogeny of the *G. verna* group derived from AFLPs. The resulting 35 haplotypes are grouped within the network in three main clades, which corresponds to the separation of '*G. tergestina*' Beck from *G. verna* L., a pattern that is also supported by AFLP data. Additionally, genome sizes were measured by Flow Cytometry from nearly all samples. The obtained genome sizes showed the same subdivision, but furthermore they revealed a high variation (up to 30%) throughout the taxa of the *G. verna* group. Although there is a reported high variation in chromosome numbers between the species, there is no correlation with the variable genome sizes found.

In order to compare the demographic history and patterns of diversification of the three main clades obtained by cpDNA, 1) *G. verna* (ssp. *verna* & ssp. *delphinensis*), *G. orbicularis*, *G. schleicheri*, (2) *G. tergestina* (inkl. '*angulosa*' and '*uniflora*'), and (3) *G. bavarica*, *G. brachyphylla*, *G. rostanii*, *G. terglouensis*, *G. brentae*, results of statistical phylogeographic methods (mismatch distributions, tests for population history, etc.) will be presented.

## HEMEROBIE AUSGESUCHTER BUCHENMISCHWÄLDER DER STADT SALZBURG, DES FLACHGAUES UND DES TENNENGAUES IM LAND SALZBURG

Hemeroby of mixed beech forests in Flachgau and Tennengau  
(Federal Provinces of Salzburg, Austria)

Von  
J. A. SONNBERGER<sup>1</sup> & P. HEISELMAYER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

In der Stadt Salzburg und im Flach- und Tennengau (Land Salzburg) wurden Waldbestände aus dem pflanzensoziologischen Verband Fagion sylvaticae LUQUET 1926, der Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder, hinsichtlich ihrer Hemerobie (Grad menschlicher Beeinflussung der Natur) sowie ihrer pflanzensoziologischen Stellung untersucht. Bei der Auswahl von potentiell naturnahen Waldflächen wurde vor allem auf die Erhebungen der Salzburger Biotopkartierung zurückgegriffen. Das Untersuchungsgebiet lag in der Osterhorngruppe östlich der Salzach und reichte im Norden vom Gaisberg (Stadt Salzburg) bis zum Trattberg im Süden. In zu 22 Waldeinheiten zusammengefassten Flächen von etwa 2 bis 160 ha Größe erfolgten insgesamt 71 pflanzensoziologische Aufnahmen nach BRAUN-BLANQUET 1964 und Hemerobiebewertungen in Anlehnung an das Projekt „Hemerobie Österreichischer Waldökosysteme“ von GRABHERR et al. 1998.

Insgesamt 54 Waldbestände wurden dem Lonicero alpigenae-Fagenion BORHIDI ex SOÓ 1964 oder den Alpisch-dinarischen Karbonat-Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwäldern zugeordnet. Innerhalb dieses Unterverbandes konnten 3 verschiedene Assoziationen unterschieden werden. 21 Bestände gehören ins Cardamino trifoliae-Fagetum OBERD. 1987 oder zum Nordostalpinischen Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald. Weitere 18 Bestände sind schließlich zum Adenostylo glabrae-Fagetum MOOR 1970 oder dem Nordalpinischen Karbonat-Alpendost-Fichten-Tannen-Buchenwald zu stellen. 15 Waldbestände wurden schließlich den hochmontanen Karbonat-Buchenwäldern oder dem Saxifrago rotundifoliae-Fagetum ZUKRIGL 1989 zugeteilt. Von den restlichen 17 Waldbeständen gehören 12 zum Mercuriali-Fagetum SCAMONI 1935 (Unterverband: Eu-Fagenion OBERD. 1957) oder dem Bingelkraut-Buchenwald und 5 zum Helleboro nigri-Fagetum ZUKRIGL 1973 s.str. (Unterverband: Cephalanthero-Fagenion Tx. & OBERD. 1958) oder dem Schneerosen-Buchenwald.

Trotz der strengen Bewertungsmethode nach GRABHERR et al. 1998 liegen alle Hemerobiebewertungen der Waldgesellschaften und 22 Waldeinheiten im Bereich der Naturnähestufe „naturnah“. Dabei schnitten vor allem die höher liegenden Waldflächen und Assoziationen am besten ab. Mit 63 aller 71 untersuchten Bestände konnten die meisten den Hemerobiestufen  $\gamma$  und  $\beta$  – oligohemerob oder der Naturnähestufe „naturnah“ zugeordnet werden. Vier Waldbestände erreichten die Hemerobiestufe ahemerob oder die Naturnähestufe „natürlich“. Die restlichen vier Bestände repräsentieren Flächen der Hemerobiestufe  $\alpha$  – oligohemerob oder der Naturnähestufe „mäßig verändert“. Wesentlichen Anteil an der hohen Naturnähe der untersuchten Waldbestände hatte die der potentiell natürlichen Waldgesellschaft häufig entsprechende oder nur geringfügig abweichende Baumartenkombination.

Diese scheint jedoch durch gebietsweiser Wildüberhege und daraus resultierender unnatürlicher Baumartenentmischung in Gefahr zu sein.

Die hohe Naturnähe der untersuchten Wälder betont ihre außerordentliche Bedeutung für den Naturschutz. Maßnahmen zur Erhaltung oder Steigerung der Naturnähe können bei Interesse des Waldeigentümers im Rahmen des Programmes der Salzburger Landesregierung *Ländliche Entwicklung 2007 – 2013* finanziell gefördert werden. Weiters stellen die Ergebnisse der Hemerobiebewertung eine Empfehlung für die Ausweisung von zusätzlichen Naturwaldreservaten im Flach- und Tennengau wiederum bei Interesse der jeweiligen Waldeigentümer dar.

#### Literatur:

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde: Springer-Verlag, Wien, New York. 865 pp.
- GRABHERR, G., KOCH, G., KIRCHMEIR, H., REITER K., 1998: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme: Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programmes, Österreichische Akademie der Wissenschaften Bd. 17. 493 pp.
- WILLNER, W., GRABHERR, G., 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen: Spektrum Akademischer Verlag. 302 pp. + 290 pp.

#### Internet:

- Wildeinflussmonitoring, [www.wildeinflussmonitoring.at](http://www.wildeinflussmonitoring.at)  
 Programm der Salzburger Landesregierung *Ländliche Entwicklung 2007 – 2013*  
<http://www.salzburg.gv.at/waldumweltmassnahmen>

## MELAMPYRUM SUBALPINUM GROUP (OROBANCHCEAE) – A COMPARISON OF MORPHOLOGICAL AND GENETIC VARIATION PATTERN

MILAN ŠTECH<sup>1</sup>, JAN CHLUMSKÝ<sup>1</sup>, MIROSLAVA HERBSTOVÁ<sup>1</sup>, JIŘÍ KOŠNAR, JAN KOŠNAR<sup>1</sup>, PETR KOUTECKÝ<sup>1</sup>, JAN SUDA<sup>2</sup>, TOMÁŠ FÉR<sup>2</sup>, HANA DANECK<sup>2</sup> & PAVEL TRÁVNÍČEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of South Bohemia České Budějovice; <sup>2</sup>Charles University Prague

Representatives of the *Melampyrum subalpinum* group belong to the most interesting and important components of the endemic flora of Central Europe. Their distribution is restricted to the northeastern edge of the Alps, the Vienna forest, western Slovakia, and four isolated distribution areas in the Czech Republic. A comprehensive investigation of morphological variation was performed in Austria and former Czechoslovakia recently (REINER 1994, ŠTECH 1998, 2006). The latter two studies questioned the conventional species concept separating populations from the former Czechoslovakia as a distinct taxon, *M. bohemicum* A. Kern. (ŠTECH 1998, 2006). Further, a hypothesis about old hybridization between Austrian populations with narrow leaves, traditionally labeled as *M. angustissimum* Beck (e.g., BECK 1882, 1893, GUTTERMANN 1973) and *M. nemorosum* L., was formulated (ŠTECH 1998, 2006). This event was suggested to be at the origin of the populations with wide leaves and bracts, traditionally designated as *M. subalpinum* (Jur.) A. Kern. s. str. and geographically restricted only on Vienna forest region.

The project proceeding in years 2008–2010 has focused on testing these hypotheses about microspeciation processes and on a recognition of phylogeographical pattern in whole distribution area of *Melampyrum subalpinum* group. Several methodic approaches including morphometric analysis, cultivation experiments, genome size differentiation (using flow cytometry), isozyme analyses, AFLP and sequencing of non-coding regions of cpDNA (*trnT-trnL*, *psbA-trnH*, *rpl32-trnL*) and nDNA (ITS, low copy gene *Agt1*) were used to elucidate the morphological variation, genetic differentiation and a migration history of the group.

Syntheses of all datasets has provided interesting and partly suprising results. 1) Phenotypic plasticity is the important cause of morphological variation. While populations of *M. bohemicum* and *M. angustissimum* have only restricted variation of leaf and bract width in different environmental conditions, width of leaf and bract may be very different among plants of *M. subalpinum* cultivated in different environmental conditions. 2) Morphological uniformity of populations of *M. bohemicum* is not in concert with their genetic heterogeneity. All Slovak populations have significantly lower genome size than all other populations of *M. subalpinum* group (difference ca 4%). Suprising divergence was detected in chloroplast haplotypes among populations from the Czech Republic. 3) Most of the genetic markers supports a hypothesis about old hybridization between representatives of the *M. subalpinum* group and *M. nemorosum*. However, only a few populations of *M. subalpinum* from the Vienna forest with widest leaves seem to have genetic markers of both potential parents, *M. angustissimum* and *M. nemorosum*. On the other hand, the populations of *M. nemorosum* from the Vienna forest have the genome size intermediate between *M. subalpinum* and *M. nemorosum* from outlying regions (difference ca 17%). Furthermore, the other genetic markers support hybridization origin of populations of *M. nemorosum* in this region. 5) Populations of *M. nemorosum* in Central Europe are genetically not completely uniform. Besides isolated position of populations from the Vienna forest with different genome size, two main chloroplast haplotypes were

detected in *M. nemorosum*, which may indicate two different migration lineages in the Central Europe.

#### Acknowledgements:

This project was supported by the Grant Agency of the Academy of Sciences of the Czech Republic (grant number IAA 601410806).

#### Literature:

- BECK, G., 1882: Neue Pflanzen Oesterreichs. - Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 32: 179 – 194.  
 BECK, G., 1893: Flora von Nieder-Österreich, vol. 2. – Wien.  
 GUTTERMANN, W., 1973 in Ehrendorfer F. [ed.]: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2nd ed. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.  
 REINER, F., J., 1994: Taxonomie und Ökogeographie von *Melampyrum subalpinum*, einem Endemiten des Alpenostrandes. – Diplomarbeit, Universität Wien.  
 ŠTECH, M., 1998: Variability of selected characteristics of the species from section *Laxiflora* (*Wettenstein*) *Soó* 1927 and revision of the genus *Melampyrum* L. in the Czech Republic. – PhD. Thesis, Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic [in Czech].  
 ŠTECH, M., 2006: Was sind *Melampyrum subalpinum*, *M. angustissimum* und *M. bohemicum*? – *Neireichia* 4: 221 – 234.

## ÖKOLOGISCHE UND HISTORISCHE DETAILS ZU DEN AREALEN DER BEIDEN EUROPÄISCHEN PIMPERNÜSSE, *STAPHYLEA PINNATA* L. UND *S. COLCHICA* STEV.

Ecological and historical details concerning the ranges of the two European Bladdernuts, *Staphylea pinnata* L. and *S. colchica* STEV.

Von  
HERLINDE VETTERS<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universität Salzburg

*Staphylea pinnata* und *S. colchica* sind die einzigen Vertreter der *Staphyleaceae* in Europa.

Der Arealtyp von *S. pinnata* gilt als typischer Vertreter der Areale der anspruchsvollen, sommergrünen Breitlaubgehölze (MEUSEL & JÄGER, 1992). Die Art weist ein großes, verhältnismäßig geschlossenes Areal in (West-), Mittel-, (Süd-) Europa und dem Balkan auf und wächst entlang des Südrandes des Schwarzen Meeres von der Türkei bis Georgien. Am Nordrand der Schwarzen Meeres tritt sie nach einer Lücke, bedingt durch das Steppenklimate, in Südrussland nochmals in einem kleinen Teilareal auf.

*S. colchica* ist hingegen auf ein kleines durchgehendes Areal von Nordwestgeorgien über Abkhasia bis in den Raum von Sochi - Anapa in Südrussland beschränkt.

Beide Arten erfuhren frühzeitig anthropogene Verbreitung, was die Rekonstruktion der prähumanen Areale erschwert. Einerseits werden die Blütenstände beider Arten heute noch in Georgien fermentiert und als Gemüse im Winter verwendet, andererseits wurden in Mitteleuropa bis in neuere Zeit Rosenkränze aus den verholzten, kugeligen Samen von *S. pinnata* gefertigt. Sträucher sind daher heute noch in der Nähe von Klöstern und Burgen in Gegenden zu finden, die sicherlich nicht im Areal vor dem Beginn menschlichen Einflusses lagen.

Die Grundlagen für die Klassifizierung der Habitate der beiden Arten, sowie der Erstellung von Verbreitungskarten zu verschiedenen Zeiten bilden:

### 1. Literaturrecherchen

- über fossile Funde anderer *Staphylea*-Arten aus dem Miozän und Pliozän in Kombination mit damaligen Klimabedingungen (z. B. KOVAR-EDER & KRÄINER, 1988; VAN DER BURGH, 1983, 1987; WILLIS & NIKLAS, 2004),
- von archäologischen Funden (z. B. in Deutschland: RÖSCH, 2008; in Frankreich von der Steinzeit bis heute: Muséum national d'Histoire naturelle 2003-2010; in Polen: LATAŁOWA, 1994),
- aus mittelalterlichen Kräuterbüchern,
- von Aufsätzen, in denen versucht wird Kriterien zu finden, um natürliche und synanthrope Vorkommen von *S. pinnata* in lokalen Regionen zu unterscheiden (z. B. PARENT, 2000),
- von soziologischen Arbeiten verschiedener Regionen (z. B. KOŠIR 2000),

2. Zahlreiche Herbarbelege mehrerer Herbarien, die ab dem 19. Jahrhundert Informationen liefern (z. B. BGBM, K, M, MA, TBI, W), sowie

### 3. Eigene ökologisch-soziologisch orientierte Exkursionen zu Wuchsorten in Österreich, Slowenien, Georgien und Südrussland.

#### Literatur:

- KOŠIR, P., 2000: Maple forests of montane belt in the western Part of Illyrian Floral Province.- Master of Science Thesis, Ljubljana.
- KOVAR-EDER, J. & B. KRAINER, 1988: Die Flora und Facies des Fundpunktes Höllgraben südöstlich von Weiz.- In: Mitt. Abt. Geol. Paläont. Joanneum 47: 27-51.
- LATAŁOWA, M., 1994: The archaeobotanical record of *Staphylea pinnata* L. from the 3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> century A.D. in northern Poland.- In: Veget. Hist. Archaeobot. 3: 121-125.
- MEUSEL, H. & E. J. JÄGER 1992: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, Band III, Text.- Verl. G. Fischer, Jena Stuttgart, New York.
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed], 2003-2010: Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web. <http://inpn.mnhn.fr>. [27.03.2010]
- PARENT, G. H., 2000: La question controversée de l'indigénat du Staphylier, *Staphylea pinnata* L., en limite occidentale de son aire.- In: Bull. Soc. Nat. luxemb. 100: 3-30.
- RÖSCH, M. 2008: New aspects of agriculture and diet of the early medieval period in central Europe: waterlogged plant material from sites in south-western Germany.- In: Veget. Hist. Archaeobot. 17 (Suppl. 1): 225-238.
- VAN DER BURGH, J., 1983: Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the lower Rhine Basin.- In: Rev. Paleobot. Palynol., 40: 33-90.
- VAN DER BURGH, J., 1987: Miozene floras in the lower Rhenish Basin and their ecological interpretation.- In: Rev. Paleobot. Palynol., 52: 299-366.
- WILLIS, K. J. & K. J. NIKLAS 2004: The role of Quaternary environmental change in plant macroevolution: the exception or the rule?- In: Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 359: 159-172.

## SENECIO AQUATICUS X S. JACOBAEA – GIBT ES HYBRIDE AUCH IN ÖSTERREICH?

### *Senecio aquaticus* x *S. jacobaea* – are there hybrids in Austria?

Von

SILVIA WINTER<sup>1</sup>, MONIKA KRIECHBAUM<sup>1</sup> & MATTHIAS KROPF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität für Bodenkultur Wien

Hybride zwischen *S. aquaticus* und *S. jacobaea* sind in Europa bekannt (vgl. CHATER & WALTERS, 1976) und wurden in den Niederlanden mit Hilfe von AFLPs (amplified fragment length polymorphisms) verifiziert (KIRK et al., 2004). Molekulargenetische Analysen von mutmaßlichen Hybrid-Individuen bzw. -Populationen bieten eine Möglichkeit, diese unabhängig von einer schwierigen und zudem häufig nicht eindeutigen morphologischen Ansprache zu identifizieren (RIESEBERG & ELLSTRAND, 1993). Eine besondere Bedeutung kommt der exakten Ansprache von Hybriden zwischen *S. aquaticus* und *S. jacobaea* allerdings deshalb zu, weil in Hybriden grundsätzlich neue Eigenschaften und Kompositionen von Inhaltsstoffen auftreten können, die deren potentielle Ausbreitung begründen könnten (vgl. ORIAN, 2000). Neuartige Kombinationen der Pyrrolizidin-Alkaloide oder Verschiebungen ihrer relativen Anteile könnten dabei die Giftigkeit von Hybriden im Vergleich zu den Elternarten steigern.

In den letzten Jahren sorgte *Senecio aquaticus* im Waldviertel für Verunsicherung bei Landwirten, da Vergiftungsfälle aufgetreten sind. Die Folge ist ein Konflikt zwischen Naturschutz und Landwirtschaft, da Grünland mit *Senecio aquaticus* einerseits oft naturschutzfachlich wertvoll, andererseits aber bei zu hohen Anteilen der Giftpflanze für die Landwirtschaft problematisch ist. Im Rahmen des interdisziplinären Projektes "Giftpflanzen im Grünland – aktuelle Zunahme, ihre Ursachen und Lösungsmöglichkeiten am Beispiel von Greiskraut-Arten und Herbstzeitlose" werden in unterschiedlichen Modulen neben Bewirtschaftungsversuchen auch phytochemische und veterinärmedizinische Untersuchungen durchgeführt, um Wege zu finden, die Giftpflanzen im Grünland zu kontrollieren, ohne den naturschutzfachlichen Wert zu beeinträchtigen.

*Inhalt des vorliegenden Beitrags sind molekulargenetische Analysen im Rahmen dieses Projektes, die der Frage nachgehen, ob Nutzungsexterne Faktoren, wie etwa Hybridisierung eine Rolle spielen. Es wurden insgesamt 291 Individuen von 13 Senecio Populationen mit Hilfe von AFLPs molekulargenetisch charakterisiert: 7 Senecio aquaticus s.str., 2 S. erraticus und 3 S. jacobaea sowie 1 potentieller Hybridbestand aus S. aquaticus und S. jacobaea.*

*Die Analysen (Distanz-Analyse, Bayesian Clustering) basierend auf den 591 generierten AFLP Fragmenten resultierten in deutlich voneinander getrennten Gruppen, die den untersuchten Taxa entsprechen: S. erraticus ist S. aquaticus sehr ähnlich, während S. jacobaea am deutlichsten als eigenständiges Taxon erkannt wird. Zusätzlich ist eine geographische Differenzierung innerhalb von S. aquaticus und S. jacobaea erkennbar. Die untersuchten potentiellen Hybriden stehen in der AFLP Analyse zwischen S. aquaticus und S. jacobaea. Damit konnte für das ostösterreichische Untersuchungsgebiet der molekulargenetische Nachweis des Vorkommens von Hybriden geführt werden. Die analysierte Hybrid-Population tritt allerdings nicht in einer landwirtschaftlichen Nutzfläche, sondern an einer anthropogen gestörten Böschung auf.*

Literatur:

- CHATER, A.O. & WALTERS, S.M. (1976): *Senecio*. In: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, A. (eds.): *Flora Europaea* 4. Cambridge University Press, pp. 191-205.
- KIRK, H., MÁČEL, M., KLINKHAMER, P.G.L., VRIELING, K. (2004): Natural hybridization between *Senecio jacobaea* and *Senecio aquaticus*: molecular and chemical evidence. *Molecular Ecology* 13: 2267-2274.
- ORIAN, C.M. (2000): The effects of hybridization in plants on secondary chemistry: implications for the ecology and evolution of plants and herbivores. *American Journal of Botany* 87: 1749-1756.
- RIESEBERG, L.H. & ELLSTRAND, N.C. (1993): What can molecular and morphological markers tell us about plant hybridization? *Critical Reviews in Plant Sciences* 12: 213-241.

