



19. Österreichische Botanik-Tagung

23.-25. September 2021

Krems an der Donau (Online)



Tanja Lumetsberger & Andrea Hörtl (Hrsg.)

Tagungsband

19. Österreichische Botanik-Tagung

23.–25. September 2021

Donau-Universität Krems &
Museum Niederösterreich

Online

Scientific Board

Dr. **Christian BRÄUCHLER**

Ing. Ph.D. **Jiří DANIHELKA**

Ass.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ **Luise SCHRATT-EHRENDORFER**

Priv.-Doz. Dipl.-Biol. Dr.rer.nat. **Matthias KROPF**

Univ.Prof. Dipl.-Biol. Dr.rer.nat. **Harald MEIMBERG**

Mag. **Heimo RAINER**

Priv.-Doz.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ **Karin TREMETSBERGER**

Univ.Prof. Dipl.Geograph Dr. **Karl-Georg BERNHARDT**

Impressum

Herausgeberinnen: Tanja Lumetsberger, Andrea Hörtl
Design, Layout und Fotos: Tanja Lumetsberger

Verlag: Edition Donau-Universität Krems

ISBN: 978-3-903150-82-9

DOI: 10.48341/wr38-dj17

Krems, September 2021

Kontakt: Biodiversitäts-Hub, Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement, Donau-Universität Krems, www.biodiversityaustria.at

Die in der Publikation geäußerten Ansichten liegen in der Verantwortung der AutorInnen und geben nicht notwendigerweise die Meinung der Donau-Universität Krems wieder.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	7
Keynote: Are alpine plant species vulnerable to climate change?	8
<i>M. Winkler</i>	
Vorträge	
<u>Session 1</u>	
When looks are deceiving: systematics and evolution of <i>Saussurea alpina</i> (Asteraceae) in the European Alpine System	9
<i>T. Pachschwöll, C. Pachschwöll & G. M. Schneeweiss</i>	
Diversification and distribution patterns of <i>Luzula</i> sect. <i>Luzula</i> (Juncaceae) in the Eastern Alps	10
<i>Š. Pungaršek, T. Bačič, P. Schönswetter, J. Dolenc Koce & B. Frajman</i>	
From northwestern Africa over Europe to western Asia: diversification of the Mediterranean-Pannonian-Pontic-Irano-Turanian <i>Euphorbia nicaeensis</i> alliance (Euphorbiaceae)	11
<i>V. Stojilkovič, M. Skubic, E. Závěská & B. Frajman</i>	
The <i>Riccia</i> Morphology and Sequencing Project	12
<i>M. Pörtl & C. Berg</i>	
Exploring data quality among accumulated plastid genomes as a prerequisite for barcoding initiatives using whole plastomes	13
<i>M. Gruenstaeudl</i>	
<u>Session 2</u>	
Is there evidence for glacial refugia of deciduous forests in the Eastern Alps? Evidence from comparative analysis of beech forest understorey species using next generation sequencing	14
<i>P. Schönswetter, E. Závěská, K. Hülber & C. Dobeš</i>	
Same glaciers, same bedrock, different responses: comparative phylogeography of three endemic mountain plants in the Pyrenees	15
<i>P. Carnicero, S. Dullinger & P. Schönswetter</i>	
Biogeography of two steppe species with different histories: <i>Adonis vernalis</i> and <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>	16
<i>A. Seidl, L. Lindhuber, K. Tremetsberger, S. Pfanzelt, F. R. Blattner, B. Neuffer, N. Friesen, H. Hurka, A. Shmakov, O. Batlai, A. Žerdoner Čalasan, P. V. Vesselova, M. Kropf, E. Pérez-Collazos, M. Carine, P. Catalán, G. Király & K.-G. Bernhardt</i>	
Genetic structure and past range dynamics of a rare, declining steppe plant, <i>Astragalus exscapus</i> L.	18
<i>C. Maylandt, P. Carnicero & P. Schönswetter</i>	
Comparing genetic diversity patterns of diagnostic species representing <i>Brometalia erecti</i> and <i>Festucetalia valesiaca</i> grasslands in the Pannonian and Western Pontic region	19
<i>K. Plenk, W. Willner, O. N. Demina, M. Höhn, A. Kuzemko, K. Vassilev & M. Kropf</i>	
<u>Session 3</u>	
Aktuelle Entwicklungen in der Pflanzensoziologie – ein Überblick	20
<i>W. Willner</i>	
Monitoring Hochobir – Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsformen auf subalpine Schuttgesellschaften	21
<i>T. Köstl</i>	

Abgrenzung von Vegetationseinheiten anhand multitemporaler Luftbilder am Beispiel von Feuchtbrachen	22
<i>K. Steinbauer, V. Berger, T. Köstl, D. Wuttej, H. Kirchmeir & M. Jungmeier</i>	
Vegetation dynamics and soil characteristics in a heterogeneous high Alpine environment	23
<i>K. Ramskogler, S. Müller, B. Knoflach, J. Stötter, C. Geitner & B. Erschbamer</i>	
Pflanzenarten im Fokus der Europäischen Union / Plant species focussed by the European Union ..	24
<i>T. Ellmauer, V. Igel, H. Kudrnovsky, D. Moser & D. Paternoster</i>	

Session 4

Phytodiversität in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsform, Begrünungsmanagement und Landschaftsstruktur in burgenländischen Weingärten	26
<i>R. Weitzl, S. Möth, B. Petrovic, S. Steinkellner & S. Winter</i>	
Diversity changes along elevation gradients in the Central and Southern European Alps	27
<i>L. Nicklas, N. Bertol, I. Trenkwalder, M. Mallaun & B. Erschbamer</i>	
Germination and recruitment in a seed sowing experiment along an elevation gradient in the European Alps	28
<i>V. Margreiter, J. Wale & B. Erschbamer</i>	
Zur Bestäubung von <i>Cyclamen purpurascens</i>	29
<i>K. Zernig & I. Wendelin</i>	
Reproductive success of purple- and white-flowering <i>Orchis (Anacamptis) morio</i> individuals – part 2: comparison of results from two Austrian National Parks	30
<i>I. Filipovic, C. Teibert, M. Kriechbaum & M. Kropf</i>	

Session 5

Die Exkursionsflora – ein Telefonbuch? Gedanken über die Kunst des Abschreibens	31
<i>M. A. Fischer</i>	
Speik: Verschränkte Wege einer Wildpflanze zwischen Wissenschaft und Ökonomie	33
<i>M. Klemun</i>	
Die Botanischen Sammlungen der Österreichischen Bundesgärten zwischen Tradition und modernen Aufgaben	34
<i>C. Gröschel & D. Rohrauer</i>	
Tschechische Herbarien: eine Landesaufnahme von 2019	35
<i>J. Danihelka, S. Kubešová, K. Sutorý & O. Šída</i>	

Session 6

<i>Gentianella bohemica</i> – Status Quo im Waldviertel	36
<i>G. Bassler-Binder, M. Kriechbaum, M. Kropf & K. Plenk</i>	
Die Bestimmungsflora der Moose Österreichs	37
<i>H. G. Zechmeister, H. Köckinger, C. Schröck, M. Pörtl, M. Kropik & C. Berg</i>	
Insights into the growth of <i>Riccia</i> thalli	38
<i>C. Berg & M. Pörtl</i>	
Korrektes Erkennen und Benennen des Raublättrigen Furchenschwingels (<i>Festuca trachyphylla</i>) ...39	
<i>P. Englmaier</i>	
Bisher bekannte Verbreitung der Kleinen Seerose (<i>Nymphaea candida</i>, Nymphaeaceae) in Österreich	40
<i>W. R. Franz</i>	

Session 7

Zum aktuellen Stand der Floristischen Kartierung Österreichs	41
<i>H. Niklfeld, L. Schratt-Ehrendorfer, A. Billensteiner, C. Gilli & M. Hofbauer</i>	

Statistische Auswertung von biogeographischen Raumgliederungen und Verbreitungsmustern Österreichs / Statistical analysis of biogeographical spatial classification and distribution patterns of Austria	42
<i>A. Billensteiner & H. Niklfeld</i>	
Kartierung der Flora Tschechiens: ein neuer Anlauf	44
<i>J. Danihelka & Z. Kaplan</i>	
Botanische Erhebungen im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Südtirol	45
<i>S. Stifter, A. Hilpold, D. Spitale, M. Anderle, E. Guariento, Ch. Paniccia, J. Plunger, A. Scotti, J. Seeber, J. Strobl, J. Rüdisser, M. Steinwandter, M. Vanek, G. Niedrist, R. Bottarin & U. Tappeiner</i>	

Session 8

Wo seid ihr? – Auf den Spuren floristischer Raritäten Nordtirols	46
<i>K. Pagitz, T. E. Baur, C. Bertel, M. Falch, C. Lechner Pagitz, M. Schipflinger, L. Silbernagl, O. Stöhr, C. Langer, M. Thalinger, I. Trenkwaldner & P. Schönswetter</i>	
Ergebnisse der Nachsuche floristischer Seltenheiten in Osttirol	47
<i>O. Stöhr, Ch. Langer, S. Gewolf, L. Silbernagl, M. Schipflinger, P. Schönswetter, M. Falch, M. Thalinger & K. Pagitz</i>	
Neuaufgabe der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens	49
<i>C. Keusch, O. Stöhr, T. Köstl & W. Franz</i>	
Die floristische Kartierung im Bundesland Salzburg 4.0	50
<i>H. Wittmann, P. Pils, G. Pflugbeil & P. Kaufmann</i>	
Über die neue Flora von Krems (Niederösterreich) – ein finaler Werkstattbericht	51
<i>R. Hehenberger & C. Pachschwöll</i>	

Poster

Session A

Ökologische Statusüberprüfung von Schutzgebieten mit Hilfe klassischer und hochtechnologischer Monitoringkonzepte und Tools	52
<i>K. Pascher, K. Steinbauer, V. Berger, D. T. Dalton & M. Jungmeier</i>	
Briefe und botanische Notizen von Franz Xaver Freiherr von Wulfen (1728–1805) in der Biografischen Sammlung des Kärntner Botanikzentrums	53
<i>R.K. Eberwein & F. Schlatti</i>	
Floristische Diversität auf Begleitflächen der Wiener Linien	54
<i>G. Bassler-Binder, M. Kriechbaum & B. Pachinger</i>	
Flechten und mit ihnen assoziierte Pilze – ein bedeutender Sammlungsteil des Herbariums GZU ...	55
<i>P. O. Bilovitz, W. Obermayer, H. Mayrhofer, A. Scharfetter & J. Hafellner</i>	
Johann Bredler (1828–1913): Großer Sammler und Wegbereiter der steirischen Moosforschung ...	56
<i>M. Pörtl</i>	
Ressource & Referenz – Das Grazer Universitätsherbarium als Forschungsinfrastruktur / Resource & Reference – The Graz University Herbarium as Research Infrastructure	57
<i>A. Scharfetter & C. Scheuer</i>	
Fixierungen: ein neuer Sammlungsteil im Kärntner Landesherbar [KL]	59
<i>F. Schlatti & R. K. Eberwein</i>	
Pflanzenwurzeln: Wurzeln begreifen – Zusammenhänge verstehen – In der Praxis anwenden. Aktuelle Wurzelforschung in kompaktem Layout	60
<i>M. Sobotik, R. K. Eberwein, G. Bodner, R. Stangl & W. Loiskandl</i>	

Session B

Morphological and biochemical responses of seedlings of <i>Quercus brantii</i> , <i>Quercus infectoria</i> and <i>Quercus libani</i> to drought stress in Zagros forest.....	61
<i>M. Nazari, R. Zolfaghari & P. Fayyaz</i>	
Welche Teile des Fleckenschierlings sind am giftigsten?.....	62
<i>R. Chizzola, H. Bein & U. Lohwasser</i>	
Evolutionary origin and systematic position of <i>Euphorbia orphanidis</i> (Euphorbiaceae), endemic to Mt. Parnassus (Parnassos, Greece).....	63
<i>F. Faltner & B. Frajman</i>	
Temperaturunterschiede und ihre Auswirkung auf die Vegetation an unmittelbar benachbarten Standorten am Kulterer-Kogel bei Völkermarkt (Kärnten).....	64
<i>W. R. Franz, K. Krainer & Kl. Krainer</i>	
Das Wenighaar-Federgras (<i>Stipa epilosa</i>) in Nordtirol.....	66
<i>E. Nitz, K. Pagitz & P. Schönswetter</i>	
Distribution, ecology and macro- and micromorphology of the genus <i>Melissa</i> in Istria and on the islands of the Kvarner Bay.....	67
<i>I. M. Padure, S. Simic & W. K. Rottensteiner</i>	
Regeneration niche of the neophytic <i>Typha laxmannii</i> in comparison to autochthonous species.....	68
<i>L. Rasran, P. Hacker & K.-G. Bernhardt</i>	
Genetische Charakterisierung von <i>Typha</i> - aus dem Tullnerfeld und Vergleich mit Individuen aus anderen Regionen.....	69
<i>B. Turner, C. Wess & K.-G. Bernhardt</i>	
<i>Euphrasia ultima</i> , a new locally endemic diploid species from the Ortler/Ortles range (Italy), is a close relative of widespread allotetraploid <i>E. minima</i>	70
<i>J. Hartmann, I. Silbernagl, G. M. Schneeweiss, M. H. J. Barfuss, H. Weiss-Schneeweiss & P. Schönswetter</i>	
Tagungsprogramm.....	71

Vorwort zur 19. Österreichischen Botanik-Tagung 2021, Krems

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

es ist sehr erfreulich, dass die 19. Österreichische Botanik-Tagung zum ersten Mal in Niederösterreich stattfindet bzw. von niederösterreichischen Institutionen organisiert wird!

Das Organisationsteam vom Biodiversitäts-Hub an der Donau-Universität Krems hat gemeinsam mit dem Haus für Natur des Museums Niederösterreich, St. Pölten, alles darangesetzt, die Tagung vor Ort abzuhalten. Deshalb wurde die Veranstaltung, die bereits 2020 in Krems hätte stattfinden sollen, auf 2021 verschoben.

Aufgrund der COVID-19 Pandemie ist es leider auch in diesem Jahr nicht möglich, die Tagung an der Donau-Universität Krems in Präsenz abzuhalten, sie findet daher erstmals online statt. Das Organisationsteam hat den Anspruch, trotzdem so nah wie möglich an die bisherigen Tagungen heranzukommen, das heißt den Austausch zwischen den TeilnehmerInnen zu ermöglichen.

In 8 Sessions mit 37 mündlichen Beiträgen und in 2 Poster-Sessions mit 17 Postern werden am 23. und 24. September 2021 neueste Entwicklungen und Erkenntnisse botanischer Forschung vorgestellt. Vortragende aus Österreich und einigen Nachbarländern decken in gewohnter Breite mit folgenden Themenfeldern die organismische Pflanzenforschung ab: Blütenbiologie, Chorologie, Floren, Floristik, Geschichte der Botanik, Kartierungsprojekte, molekulare Systematik, Naturschutz (Grundlagen und Umsetzung), Phylogeographie, Phytochemie, Populationsbiologie, Sammlungen in botanischen Gärten und Herbarien, Reproduktionsbiologie, Vegetationskunde und Wurzelforschung. Gefäßpflanzen, Moose und Flechten der Tief- bis Hochlagen, aus aquatischen und terrestrischen Lebensräumen werden mit mitteleuropäischem Schwerpunkt behandelt, der geographische Bogen spannt sich aber weit darüber hinaus. Das Programm belegt eindrucksvoll die mannigfaltigen botanischen Forschungsaktivitäten der jüngsten Zeit.

Um im Rhythmus zu bleiben ist die 20.(!) Österreichische Botanik-Tagung für das Jahr 2022 in Salzburg geplant. Schön, dass es trotz aller widriger Umstände möglich ist, sich aber schon heuer online zu treffen! Herzlichen Dank dafür gebührt vor allem den Hauptorganisatorinnen Dr.ⁱⁿ Andrea Hörtl, MBA M.E.S. und Tanja Lumetsberger, MSc vom Biodiversitäts-Hub in Krems, die unter den schwierigen Planungsumständen größte Flexibilität gezeigt und nie den Elan verloren haben, die 19. Österreichische Tagung bestmöglich stattfinden zu lassen!

Für den wissenschaftlichen Beirat

Luise Schratt-Ehrendorfer

Department für Botanik und
Biodiversitätsforschung, Universität Wien

Are alpine plant species vulnerable to climate change?

Winkler, M.

GLORIA co-ordination, Institute of Botany, Department of Integrative Biology and Biodiversity Research, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU) & Institute for Integrative Mountain Research, Austrian Academy of Sciences (ÖAW), Silbergasse 30/3, 1190 Vienna, Austria

Climate change has led to numerous responses in plant species, including range-shifts (predominantly towards higher elevations and latitudes), shifts in phenology, and genetic adaptations (Parmesan & Hanley 2015). As species shift their ranges towards higher elevations, species numbers on summits are increasing in parallel with increasing temperatures (Steinbauer et al. 2018), and species compositions are changing with species from lower elevations which tolerate higher temperatures gaining in importance relative to high-elevation species, leading to a thermophilisation of the vegetation (Gottfried et al. 2012, Lamprecht et al. 2018). Due to the conical shape of mountains an upward shift of forests and the treeline inevitably leads to a substantial reduction in available habitat area for alpine species, even if some area is gained by melting glaciers (Körner 2021). Many authors therefore consider the risk of future extinction of alpine plant species to be considerable (e.g. Engler et al. 2011) albeit delayed (extinction debt, Dullinger et al. 2012, Alexander et al. 2018), especially in low-elevation and/or isolated mountain regions with a high degree of endemism (Dirnböck et al. 2011). In contrast, other authors claim that the geodiversity characteristic for the alpine zone provides sufficient microclimatic niches for alpine species to persist under climate change (Scherrer & Körner 2011), and assert that these species are adapted to and have experienced large differences in temperature in their evolutionary history (Körner & Hiltbrunner 2021). Here, I review the state of research to assess the risk of biodiversity loss among and within alpine plant species taking into account findings from, *inter alia*, conservation biology, population biology and genetics, phylogeography, species distribution modeling, experiments and monitoring.

Keywords: alpine plants, biodiversity levels, climate change, habitat reduction, population viability

Literature

- Alexander J. M., et al. (2018): Lags in the response of mountain plant communities to climate change. *Global Change Biology* 24 (2): 563–579.
- Dirnböck T., Essl F. & Rabitsch W. (2011): Disproportional risk for habitat loss of high-altitude endemic species under climate change. *Global Change Biology* 17: 990–996.
- Dullinger S., et al. (2012): Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change. *Nature Climate Change* 2 (8): 619–622.
- Engler, R., et al. (2011): 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe. *Global Change Biology* 17 (7): 2330–2341.
- Gottfried M., et al. (2012): Continent-wide response of mountain vegetation to climate change. *Nature Climate Change* 2 (2): 111–115.
- Körner C. (2021): *Alpine Plant Life*, 3rd ed.; Springer: Cham, Switzerland.
- Körner C. & Hiltbrunner E. (2021). Why is the alpine flora comparatively robust against climatic warming? *Diversity* 13 (8): 383.
- Lamprecht A., et al. (2018): Climate change leads to accelerated transformation of high-elevation vegetation in the central Alps. *New Phytologist* 220 (2): 447–459.
- Parmesan C. & Hanley M. E. (2015): Plants and climate change: complexities and surprises. *Annals of Botany* 116 (6): 849–864.
- Scherrer D. & Körner C. (2011): Topographically controlled thermal-habitat differentiation buffers alpine plant diversity against climate warming. *J. Biogeogr.* 38: 406–416.
- Steinbauer M. J., et al. (2018): Accelerated increase in plant species richness on mountain summits is linked to warming. *Nature* 556/7700: 231–234.

When looks are deceiving: systematics and evolution of *Saussurea alpina* (Asteraceae) in the European Alpine System

Pachschwöll, T., Pachschwöll, C. & Schneeweiss, G. M.

Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna;
e-mail: tetiana.pachschwoell@univie.ac.at

The genus *Saussurea* (Asteraceae – Cardueae) has about 450 species worldwide and its greatest diversity in Siberia, Central Asia, the Himalayas, and the Qinghai-Xizang Plateau. In the European Alpine System, *Saussurea* is represented by only four species, i.e. *S. alpina* (4x), *S. discolor* (2x), *S. porcii* (2x) and *S. pygmaea* (4x). Whereas the taxonomy of *S. discolor*, *S. porcii* and *S. pygmaea* is undisputed, the mostly acidophilic *S. alpina* is a polymorphic species consequently burdened with taxonomic uncertainties. In the European Alpine System, this concerns high mountain plants from the Alps and the Carpathians. From *S. alpina* three currently accepted subspecies (e.g. Lipschitz 1976, Aeschimann et al. 2004, Kreuzer et al. 2014) are found there: subsp. *alpina* (widespread), subsp. *depressa* (W Alps), and subsp. *macrophylla* (E Alps and Carpathians), the latter described from Kleiner Rettenstein, Kitzbüheler Alpen, North Tyrol. Additionally, Jávorka (1932) distinguished the Carpathian endemic *S. alpina* subsp. *borbasii* described from the Belianske Tatras (Slovakia), based on leaf morphology and indumentum. This taxon has usually not been accepted in literature and either been treated as *S. alpina* or *S. discolor*. Consequently, addressing the taxonomic position of those Alpine and Carpathian *Saussurea* requires clarification of their phylogenetic and phylogeographical relationships. To answer these questions, we obtained nuclear ITS sequences from newly sampled populations and herbarium vouchers. Three RADseq (Restriction Site Associated DNA) libraries were constructed and analysed de novo. DNA ploidy levels and genome sizes were estimated with flow cytometry. The Sanger sequencing data show that ITS is not suitable for inferring a backbone phylogeny, but very useful for barcoding. On the contrary, RADseq data is able to shed more light on the systematics and evolution of *S. alpina*. According to the molecular results, taxonomy and distribution of Carpathian *Saussurea* must be completely revised, *S. alpina* subsp. *depressa* is supported, *S. alpina* subsp. *macrophylla* is not supported, and a new hybrid zone in the E Alps could be detected.

Keywords: *Saussurea*, ITS, RADseq, Carpathians, Alps

Literature

- Aeschimann D., Lauber K., Moser D. M. & Theurillat J.-P. (2004): Flora alpina 2. Haupt Verlag, Bern.
- Jávorka S. (1932): Apró közlemények a magyar flóra köréből. (Kleinere Mitteilungen über die Flora von Ungarn). Bot. Közl. 29: 79–82.
- Kreuzer M., Tribsch A. & Nyffeler R. (2014): Ecological and genetic differentiation of two subspecies of *Saussurea alpina* in the Western Alps. Alp. Bot. 124: 49–58.
- Lipschitz S. J. (1976) *Saussurea* DC. In: Flora Europaea 4: 216–217. Cambridge University Press, Cambridge.

Diversification and distribution patterns of *Luzula* sect. *Luzula* (Juncaceae) in the Eastern Alps

Pungaršek, Š.^{1,2}, Bačič, T.³, Schönswetter, P.¹, Dolenc Koce, J.³ & Frajman, B.¹

¹ Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria; e-mail: bozo.frajman@uibk.ac.at, peter.schoenswetter@uibk.ac.at

² Slovenian Museum of Natural History, Prešernova 20, 1000 Ljubljana; e-mail: spungarsek@pms-lj.si

³ Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenia; e-mail: martina.bacic@bf.uni-lj.si, jasna.dolenc.koce@bf.uni-lj.si

Luzula sect. *Luzula* (Juncaceae) is one of the taxonomically most intricate groups of angiosperms, where diversification is mostly driven by true polyploidy and agmatoploidy (fission of chromosomes), leading to a number of different karyotypes. Due to hybridization, combinations between these basic karyotypes are possible. For the Eastern Alps eight species with six karyotypes were reported, but their distributions are insufficiently known. A herbarium revision of 1044 specimens revealed that *L. alpina*, *L. campestris*, *L. exspectata*, *L. multiflora* and *L. sudetica* are widespread across the Eastern Alps; *L. exspectata* is thus new for the Northern Alps and new for Germany and France. *Luzula divulgata* is distributed in the easternmost Alps and adjacent areas, with only a few indications for the western Eastern Alps. *Luzula divulgatiformis* is new for the Alps, where it was recorded in the Southern Alps and southerly adjacent areas. *Luzula campestris*, *L. divulgata* and *L. divulgatiformis* are distributed from lowlands to the montane belt, *L. alpina*, *L. exspectata* and *L. sudetica* are high-elevation species and *L. multiflora* occurs from lowlands to the alpine belt. Extensive field sampling across the Eastern Alps, coupled with relative genome size estimations, revealed co-occurrence of two or even three ploidy levels at the same localities. It remains to be investigated whether heteroploid individuals from the same locality belong to different species or whether recurrent formation of polyploids within single species is a common evolutionary phenomenon within Alpine *Luzula* sect. *Luzula*.

Keywords: agmatoploidy, Eastern Alps, polyploidisation, relative genome size

From northwestern Africa over Europe to western Asia: diversification of the Mediterranean-Pannonian-Pontic-Irano- Turanian *Euphorbia nicaeensis* alliance (Euphorbiaceae)

Stojilkovič, V.^{1,2}, Skubic, M.^{1,2}, Závěská, E.³ & Frajman, B.¹

¹ Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria;
e-mail: bozo.frajman@uibk.ac.at

² Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenia;
e-mail: valentina.stojilkovic@gmail.com, skubic.marusa@gmail.com

³ Institute of Botany of the Czech Academy of Sciences, Zámek 1, 252 43 Průhonice, Czech Republic;
e-mail: zaveskae@email.cz

Applying molecular (next-generation RADseq as well as nuclear ribosomal ITS and plastid *trnT-trnF* sequencing), karyological (relative genome size estimation; RGS) and morphometric methods we explored phylogenetic relationships and species delimitation within the Mediterranean-Pannonian-Pontic-Irano-Turanian *E. nicaeensis* alliance. The RADseq and the ITS data, the latter with poor support, revealed two main evolutionary lineages within the alliance. One corresponds to Irano-Turanian *E. erythron* and *E. macroclada* as well as western/central Mediterranean *E. nicaeensis*, which also includes the Balkan endemic *E. hercegovina*. The second lineage includes Pannonian-Pontic-Irano-Turanian *E. glareosa* s.l. and *E. petrophila*. The genetic divergence is reflected in RGS differences, whereas the level of morphological differentiation does not always reflect the genetic differentiation. Morphologically most divergent is thus *E. macroclada*, especially due to its large leaves, fruits and seeds, and *E. hercegovina*, which appears to be a dwarf form of *E. nicaeensis*, mostly growing over dolomite. On the other hand, genetically divergent *E. glareosa* s.l. and *E. nicaeensis* often share morphological traits and overlap largely in morphology. Within *E. nicaeensis* three clearly divergent lineages were inferred by RADseq data, which differ in RGS as well as in morphology, rendering recognition of three species necessary. These are (1) western Mediterranean *E. nicaeensis* distributed to the West of the Alps, (2) a yet unnamed Apennine-east Alpine-north Balkan species, and (3) central Balkan *E. hercegovina*. Within *E. glareosa* s.l. the Pannonian-Balkan populations are genetically divergent from the Pontic-Anatolian populations, likely corresponding to subsp. *pannonica* and subsp. *stepposa*, respectively, but further studies are needed to clarify the taxonomy within this group. Finally, RGS data revealed occasional polyploidisation events within *E. glareosa* s.l., *E. nicaeensis* and *E. petrophila*. Interestingly, also the populations from Liguria (Italy) are polyploid that were considered to belong to Apennine endemic *E. barrelieri*. However, RADseq, ITS and plastid data clearly show that *E. nicaeensis* has been involved in the origin of these polyploids, which are morphologically divergent both from Italian endemic *E. barrelieri* as well as from *E. nicaeensis*. Our data are thus in favour of describing a new species, which highlights the importance of the Ligurian Alps as an important centre of endemism.

Keywords: molecular phylogenetics, morphometry, relative genome size, taxonomy

The *Riccia* Morphology and Sequencing Project

Pörtl, M.¹ & Berg, C.²

¹ Studienzentrum f. Naturkunde, Universalmuseum Joanneum, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz;
E-Mail: martina.poeltl@museum-joanneum.at

² Universität Graz, Institut Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, Holteigasse 6, 8010 Graz;
E-Mail: christian.berg@uni-graz.at

Das *Riccia*-Projekt startete bereits 2018 nach einem ungewöhnlich niederschlagreichen Sommer in der Südoststeiermark, als wir entdeckten, dass kurzlebige Leber- und Hornmoosarten, darunter mehrere *Riccia*-Arten, an Ackerstandorten häufig vorkamen. Schnell stellte sich heraus, dass innerhalb der Gattung *Riccia* Untergattung *Riccia* viele Probleme bei der Bestimmung und Abgrenzung der Arten bestehen. Deshalb begannen wir mit einer umfassenden Studie über mitteleuropäische *Riccia*-Arten. Da Herbarmaterial für detaillierte morphologische Untersuchungen schlecht geeignet ist, arbeiten wir in erster Linie mit Frischmaterial. Zahlreiche Thallus- sowie Sporeneigenschaften werden erhoben und in einer Datenbank erfasst. Zusätzlich fertigen wir von jeder Probe umfangreiches Bildmaterial an; inkl. REM-Aufnahmen der Sporen. Durch Kultivierung der Arten ist es möglich weitere Erkenntnisse über Wachstums- und Lebensformen zu gewinnen. Wir wenden außerdem DNA-Sequenzierungstechniken an, um die Arten auch auf molekularbiologischer Ebene charakterisieren und unterscheiden zu können. Nach drei Jahren Forschung haben wir dank der Unterstützung zahlreicher Bryologen und Moosbegeisterten über 450 Proben von mehr als 30 *Riccia*-Arten aus 16 europäischen Ländern untersucht. Unser Ziel ist es die mitteleuropäischen *Riccia*-Arten in reich bebilderten Artenportraits, unterstützt durch die morphologischen und molekularbiologischen Daten, neu zu präsentieren. Die Autoren freuen sich über eine Unterstützung des Projektes in Form von Frischmaterial.

Keywords: Lebermoose, Ricciaceae, Taxonomie

The *Riccia*-project started 2018 after an unusually rainy summer in south-eastern Styria, when we discovered that short-lived liver and horn moss-species, including several *Riccia*-species, were common in field sites. Soon we it become apparent that within the genus *Riccia* subgenus *Riccia* there are many problems in the identification and differentiation of the species. Therefore, we started a comprehensive study of Central European *Riccia*-species. As herbarium material is not well suited for detailed morphological studies, we mainly work with fresh material. Numerous thallus as well as spore characteristics are collected and recorded in a database. In addition, we prepare extensive photographic material of each sample, including SEM-photos of the spores. By cultivating the species, it is possible to gain further knowledge about growth and life forms. We also carry out DNA-sequencing techniques in order to characterize and distinguish species at the molecular biological level. After three years of research, thanks to the support of numerous bryologists and moss enthusiasts, we have examined over 450 samples of more than 30 *Riccia*-species from 16 European countries. Our aim is to present European *Riccia*-species in richly illustrated species portraits, supported by morphological and molecular biological data. The authors appreciate fresh material.

Keywords: hepaticae, Ricciaceae, taxonomy

Exploring data quality among accumulated plastid genomes as a prerequisite for barcoding initiatives using whole plastomes

Gruenstaeudl, M.¹

¹ *Freie Universität Berlin, Institut für Biologie, AG 'Systematische Botanik und Pflanzengeographie', Altensteinstr. 6, 14195 Berlin, Deutschland; e-mail: m.gruenstaeudl@fu-berlin.de*

The sequencing and comparative analysis of complete plastid genomes has become a common, almost routine procedure in contemporary botanical research. Dozens, if not hundreds, of complete plastid genomes are now generated per investigation and deposited to public sequence databases. The number of complete plastid genomes available on public sequence databases has, consequently, skyrocketed in recent years. By June 2021, more than 11,000 complete plastid genomes of flowering plants are stored on GenBank, which represent various branches of the angiosperm phylogeny. This large collection of plastid genomes represents a valuable genomic resource that can be used to identify plant species and quantify local biodiversity. In fact, several DNA barcoding projects have been initiated in order to sequence the plastid genomes of thousands of native plant species and, thus, generate genomic sequence repositories of local floras. This first wave of whole plastome-based barcoding initiatives is cataloging, among other regions, the flora of the western Alps, of Denmark, of Norway and adjacent polar regions, of northwestern Australia, and of western and southern China. The application of complete plastid genomes as DNA barcodes is gaining momentum and will likely impact the design of future DNA barcoding concepts. In fact, complete plastid genomes display several characteristics that render them ideal for the molecular identification of plant taxa: they are ubiquitous among all photosynthetically active eukaryotes, unambiguous in their molecular identity, compatible with previously applied plastid DNA barcodes, and allow both quality control and process automation. However, a growing number of investigations is highlighting potential issues with the assembly, annotation, and analysis of some of the plastid genomes that have been deposited to public sequence databases in the past. Among these issues are indications for bias in the genome assemblies, for incomplete or erroneous sequence annotations, for phylogenetic incongruence among different plastome genes, and for a general lack of sample metadata (such as missing information on herbarium vouchers). Hence, detailed assessments of data quality among deposited plastid genomes should be conducted prior to any new barcoding project based on whole plastomes. Such assessments require a high degree of bioinformatic automation, as the analysis of large quantities of genome sequences cannot be done manually. Here, I report on the development and application of several software tools designed to evaluate data integrity among complete plastid genomes (e.g., Gruenstaeudl and Jenke 2020, Mehl and Gruenstaeudl 2021). Based on the results of our plastome quality assessments, I provide recommendations for large-scale plastid genome sequencing and its application in DNA barcoding. I close with the observation that a molecular survey of the Austrian flora using whole plastomes is now both technically possible and desirable.

Keywords: plastid genomes, DNA barcoding, local flora, data quality, software development

Literature

Gruenstaeudl M. & Jenke N. (2020): PACVr: plastome assembly coverage visualization in R. *BMC Bioinformatics*, 21: 207.

Mehl T. & Gruenstaeudl M. (2021). airpg: Automatically accessing the inverted repeats of archived plastid genomes. *BMC Bioinformatics*, 22: 413.

Is there evidence for glacial refugia of deciduous forests in the Eastern Alps? Evidence from comparative analysis of beech forest understorey species using next generation sequencing

Schönschwetter, P.¹, Zaveská, E.¹, Hülber, K.² & Dobeš, C.[†]

¹ Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck, Austria; e-mail: peter.schoenschwetter@uibk.ac.at, zaveskae@email.cz

² Department of Conservation Biology, Vegetation- and Landscape Ecology, Faculty Centre of Biodiversity, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria; e-mail: karl.huelber@univie.ac.at

Pleistocene refugia of deciduous trees were identified in southern, central and southeastern Europe; for some species the latter played a major role in postglacial re-colonization. Although forest communities dominated large parts of Europe in the Holocene, only little is known about the phylogeography of forest-understorey herbs. We reconstructed the phylogeographies of six herbs, which are strongly associated with beech, the most abundant deciduous tree of temperate Europe. Comparisons of individual phylogeographies of beech forest understorey species (BFUS) to each other and to beech and ecologically similar trees help clarifying whether responses to climatic changes were independent, indicating that Pleistocene vegetation types have no present-day analogues, or whether BFUS responded in a concerted manner leading to congruence of refugia and postglacial re-colonization routes. Most BFUS occur only in a fraction of the distribution range of beech, which can be explained by lower migration rates and/or narrower ecological amplitude. Current knowledge of biogeography of temperate forest herbs and the genesis of biodiversity in forests is limited by the restricted number of available studies, the low resolution of used markers, and a focus on single species. In order to overcome these limitations we based our research on high-resolution Restriction associated DNA sequencing of six unrelated species and employing explorative and hypothesis-driven phylogeographic approaches partly informed by spatially and temporally explicit demographic models. Our data, for instance from black hellebore (*Helleborus niger*), suggest that beech forests have not only survived the last glaciation in a major refugium in the northernmost Balkan Peninsula (southern Slovenia, north-western Croatia) but additionally also along the southern and even the northeastern margin of the Eastern Alps.

Keywords: beech forest, glacial refugia, Alps, next generation sequencing, phylogeography, RAD sequencing

Same glaciers, same bedrock, different responses: comparative phylogeography of three endemic mountain plants in the Pyrenees

Carnicero, P.^{1*}, Dullinger, S.² & Schönswetter, P.¹

¹ *Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, 6020 Innsbruck, Austria*

² *Department of Botany and Biodiversity Research, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria*

* pau.carnicero@uibk.ac.at

The Pleistocene glaciations have played a major role in shaping the distribution, genetic structure and intraspecific diversity of extant species, especially in temperate to cold regions of the world. A paradigmatic case are species with limited mobility and occurring in areas that were covered by ice in the last glacial periods. The Pyrenees, a high mountain range with an outstanding biodiversity, harbored the most extensive ice sheet of southern Europe. Due to their geographic position, they represent a well-suited opportunity to understand glacial survival at the border between temperate and Mediterranean climates. I present results from three high elevation endemic plant species with preference for carbonate substrates. Since glaciation and bedrock are two main components influencing distribution and genetic structure of alpine plants, we expect them to show congruent phylogeographic patterns, i.e. postglacial expansion from southern and western peripheral refugia at the edge of Pleistocene glaciers. We used RADseq and species distribution models to estimate the genetic structure and model different hypotheses of glacial survival. Two of the species indeed survived along the southern margin of the Pleistocene glaciers corresponding with strong population size bottlenecks. The third showed a pattern congruent with isolation by distance, probably related to better dispersal abilities, which blurred signals of genetic structure. Our results highlight the importance of the southern side of the Pyrenees as glacial refugium for calcicolous high elevation species, showing at the same time that a variety of species features as well as unpredictable factors shape the fate of populations surviving environmental changes.

Biogeography of two steppe species with different histories: *Adonis vernalis* and *Krascheninnikovia ceratoides*.

Seidl, A.¹, Lindhuber, L.¹, Tremetsberger, K.¹, Pfanzelt, S.², Blattner, F. R.², Neuffer, B.³, Friesen, N.^{4,5}, Hurka, H.³, Shmakov, A.⁶, Batlai, O.⁷, Žerdoner Čalasan, A.³, Vesselova, P. V.⁸, Kropf, M.⁹, Pérez-Collazos, E.¹⁰, Carine, M.¹¹, Catalán, P.¹⁰, Király, G.¹², Bernhardt, K.-G.¹

¹ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Institute of Botany, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria; e-mail: anna.seidl@boku.ac.at

² Experimental Taxonomy, Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Corrensstraße 3, 06466 Gatersleben, Germany

³ Osnabrück University, School of Biology/Chemistry, Barbarastrasse 11, 49076 Osnabrück, Germany

⁴ Botanical Garden of the Osnabrück University, Albrechtstraße 29, 49076 Osnabrück, Germany

⁵ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Department of Pharmaceutical and Natural Sciences, Izmailovsky Boulevard, 8, Moscow, 105043, Russia

⁶ Altai State University, South Siberian Botanical Garden, Lenina 61, 656049 Barnaul, Russia

⁷ National University of Mongolia, Department of Biology, School of Arts and Science, University street 3, 14201 Ulaanbaatar, Mongolia

⁸ Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, Institute of Botany and Phytointroduction, Committee of Forestry and Wildlife, Timiryazeva Street 36D, 050040 Almaty, Kazakhstan

⁹ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Institute of Integrative Nature Conservation Research, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria

¹⁰ Universidad de Zaragoza, Escuela Politécnica Superior de Huesca, Ctra. Cuarte Km 1, 22071 Huesca, Spain

¹¹ Natural History Museum, Cromwell Rd, Kensington, London SW7 5BD, UK

¹² University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Silviculture and Forest Protection, Hungary

The Eurasian steppe belt is the largest steppe region worldwide. During the Pleistocene, climate cycles caused latitudinal range shifts of the steppe, which likely influenced the distribution of its steppe plants, which are adapted to arid climates. Two of those plants with different requirements and traits were analyzed to see how the changing steppe habitat affected their history.

Krascheninnikovia ceratoides and *Adonis vernalis* are steppe plants of the Eurasian steppe belt. While *Krascheninnikovia* is widespread in the steppes and desert steppes of the Northern Hemisphere, *Adonis vernalis* can only be found in the western part of the Eurasian steppe belt, from Spain to Siberia.

We analyzed the phylogeny and biogeography of populations of both species, covering their whole distribution ranges, using genotyping-by-sequencing (GBS).

Krascheninnikovia ceratoides originated in the Altai Mountains, spreading to the East, reaching Northern America, and to the West, reaching Middle Asia and Central Europe. Our results indicate that the diversification of recent lineages of *Krascheninnikovia* happened during the Early Pleistocene and that *Krascheninnikovia* spread during glacial periods and survived in situ. *Adonis vernalis* is younger than *Krascheninnikovia* and adapted to warm, less dry climate. Our results indicate that it survived the glacial periods in refugia in Spain and in the Pontic-Pannonian region near the Black Sea. From the Pannonian region it dispersed eastwards to Siberia and westwards to Germany. No range expansion was found starting from Spain.

Our results indicate differences in the evolutionary history of long-lived eurythermal (woody) and thermophilic (herbaceous) steppe species.

Keywords: Eurasian steppe belt, phylogeography, *Adonis vernalis*, *Krascheninnikovia ceratoides*

Literature

Hurka H., et al. (2019): The Eurasian steppe belt: Status quo, origin and evolutionary history. *Turczaninowia* 22, 5–71.

Heklau H. & Röser M. (2008): Delineation, taxonomy and phylogenetic relationships of the genus *Krascheninnikovia* (Amaranthaceae subtribe Axyridinae). *Taxon* 57, 563–576.

Kropf M., Bardy K., Höhn M. & Plenk K. (2020): Phylogeographical structure and genetic diversity of *Adonis vernalis* L. (Ranunculaceae) across and beyond the Pannonian region. *Flora* 262, 151497.

Hirsch H., et al. (2015): High genetic diversity declines towards the geographic range periphery of *Adonis vernalis*, a Eurasian dry grassland plant. *Plant Biol.* 17, 1233–1241.

Genetic structure and past range dynamics of a rare, declining steppe plant, *Astragalus exscapus* L.

Maylandt, C., Carnicero, P., Frajman, B. & Schönswetter, P.

Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, Innsbruck 6020, Austria;
e-mail: clemens.maylandt@uibk.ac.at

Astragalus exscapus L. and its close relatives (sect. Caprini DC.) in Europe describe rare and declining steppe species confined to dry grasslands throughout much of the extrazonal European steppes; only a few populations exist in the zonal steppe belt (Becker 2010). The investigated taxa occur on the Iberian Peninsula, in the inner-Alpine dry valleys, Eastern Germany, the Pannonian basin and Transylvania, extending to southwestern Ukraine and represent a suitable model to investigate the spatiotemporal dynamics of steppes and their inhabitants. Since the onset of the Holocene, populations of the *A. exscapus*-group have contracted massively to the disjunct distribution pattern observed today. Due to multiple reasons, such as habitat fragmentation by humans, the expanding of forests during the Holocene, low dispersal potential, low survival rates of the offspring and pollen limitation, populations are individual-poor and are considered threatened in almost all localities. About 25 populations of *A. exscapus* and closely related species plus suitable outgroups, covering the distribution range of the group, were analysed in this study. Genome size measurements via flow cytometry indicate that all investigated individuals are diploid, whereby the assessed genome sizes were not uniform and followed a geography- and/or genetically correlated pattern. Genomic data (RADseq) combined with plastid DNA data (*ycf1*) shed light on potential migration routes, revealed a strong correlation of the genetic patterns with geography and taxonomy, but also unexpected relationships. Molecular dating suggested that the initial diversification of the group most probably occurred during the Mid-Pleistocene. Low support values of the produced phylogenies based on genomic data may be the consequence of a relatively recent origin and low differentiation of the populations. On the other hand, geneflow is a possible reason why phylogenetic signals get blurred. Apart from the incongruence of the plastid and nuclear data, which can be a sign of hybridization, specific tests for introgression (i.e. ABBA/BABA) indicated that already differentiated populations might have had (repeated) contact during cold stages in the Pleistocene, when steppes covered a high proportion of the unglaciated areas in Europe. A combination of both, recent origin and (recurrent) secondary contact may explain the complex genetic patterns observed in these taxa.

Keywords: *Astragalus exscapus*, evolution, ice ages, RADseq, steppes

Literature

Becker T. (2010): Explaining rarity of the dry grassland perennial *Astragalus exscapus*. *Folia Geobotanica*, 45 (3): 303–321.

Comparing genetic diversity patterns of diagnostic species representing *Brometalia erecti* and *Festucetalia valesiaca* grasslands in the Pannonian and Western Pontic region

Plenk, K.¹, Willner, W.², Demina, O. N.³, Höhn, M.⁴, Kuzemko, A.⁵, Vassilev, K.⁶ & Kropf, M.¹

¹ Institute for Integrative Nature Conservation Research, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Vienna, Austria; e-mail: kristina.plenk@boku.ac.at

² Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria

³ Karachay-Circassian State University, Lenina Str. 29, 369200 Karachaevsk, Russia

⁴ Department of Botany, Budai Campus, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Ménesi Str. 44, 1118 Budapest, Hungary

⁵ M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Tereshchenkivska Str. 2, 01601 Kyiv, Ukraine

⁶ Department of Plant and Fungal Diversity and Resources, Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev Str., 1113 Sofia, Bulgaria

Although steppe grasslands in eastern Central Europe are considered as remnants of a formerly widespread steppe vegetation, still little is known about their biogeographical history and local continuity. Source areas for a (post)glacial (re-)colonisation of the Pannonian region are primarily assumed in the Western Pontics and along the Black Sea coast. However, also southern slopes surrounding the Hungarian Plain potentially served as stable areas for steppe species. Such refugia should be characterised by high genetic diversity and species richness, as consequence of long-term *in-situ* persistence. Moreover, a unidirectional, east-to-west (im)migration should be demonstrated by a diversity gradient.

However, species belonging to different orders of *Festuco-Brometea* grasslands (cf. Willner et al., 2017) probably responded differently as to glacial survival, postglacial expansion or recent decline. Therefore, we compared intraspecific genetic diversity and geographical distribution of cpDNA haplotypes of *Filipendula vulgaris*, *Ranunculus bulbosus*, *Trifolium montanum*, and *Astragalus onobrychis*, *Linum austriacum*, *Salvia nemorosa*, *Stipa capillata*, i.e. representing diagnostic species of the orders *Brometalia erecti* and *Festucetalia valesiaca*, respectively.

Results revealed varying and complex patterns of genetic diversity for our study species. Frequently, populations characterised by either high or low genetic diversity were situated in close geographical proximity, i.e. representing no unidirectional diversity gradient. Several species, i.e. *T. montanum*, *A. onobrychis* and *L. austriacum*, showed a strong geographical differentiation, suggesting multiple refugia. While species of the order *Brometalia erecti* revealed high genetic diversity mainly within the Pannonian region, *Festucetalia valesiaca* species also showed high diversity values in the Pontic and adjacent regions, indicating different potential long-standing areas and biogeographical histories of these grassland types. However, nearly all species showed high genetic diversity in some parts of the Pannonian region, demonstrating that they must have been present in this region since at least the early Holocene. These findings emphasize the importance of lower mountain ranges surrounding the Pannonian Basin as long-term refugia of steppe species in eastern Central Europe.

Keywords: steppe species, phylogeographical history, cpDNA haplotype diversity, refugia

Literature

Willner W., Kuzemko A., Dengler J., et al. (2017): A higher-level classification of the Pannonian and western Pontic steppe grasslands (Central and Eastern Europe). *Appl. Veg. Sci.* 20: 143–158.

Aktuelle Entwicklungen in der Pflanzensoziologie – ein Überblick

Willner, W.

*Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien;
E-Mail: wolfgang.willner@univie.ac.at*

Pflanzensoziologie ist das Studium der Pflanzengesellschaften. Obgleich die Klassifikation der Vegetation ein wichtiger Bestandteil dieser Disziplin ist, sollten die beiden Dinge nicht gleichgesetzt werden. Um Reinhold Tüxen zu zitieren: „Ebensowenig ist aber die möglichst genaue Beschreibung und Ordnung der Elemente der Vegetation, d. h. eben der Pflanzengesellschaften, das Endziel unserer Wissenschaft. Aber sie bleibt die Grundlage, von deren Umfang und Sicherung alle weiteren Schritte abhängig sind!“ Das ist natürlich nicht so zu verstehen, dass man sich anderen Fragestellungen erst widmen kann, wenn die Klassifikation abgeschlossen ist, weil letztere ist bekanntlich niemals abgeschlossen. In meinem Vortrag möchte ich einen Überblick über aktuelle Entwicklungen in der europäischen und globalen Pflanzensoziologie geben sowie auf laufende Aktivitäten in Österreich eingehen. Angesprochen werden unter anderem die EuroVegChecklist (Mucina et al. 2016) und das European Vegetation Classification Committee (EVCC), das European Vegetation Archive (EVA), die 4. Auflage des Internationalen Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN) (Theurillat et al. 2021), das neue Open-Access-Journal "Vegetation Classification and Survey" (VCS) und die in Vorbereitung befindliche neue Übersicht der Pflanzengesellschaften Österreichs.

Keywords: Pflanzengesellschaften, Syntaxonomie, Vegetationsklassifikation / plant communities, syntaxonomy, vegetation classification

Literatur

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Pallas J., Daniëls F., Bergmeier E., Guerra A., Ermakov N., Valachovic M., Schaminée J., Lysenko T., Didukh Y., Pignatti S., Rodwell J., Capelo J., Weber H., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. & Tichý L. (2016): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19 (Suppl. 1): 3–264.

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L. & Weber H. (2021): International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science* 24: e12491.

Monitoring Hochobir – Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsformen auf subalpine Schuttgemeinschaften

Köstl, T.

E.C.O. Institut für Ökologie, Lakeside B07 b, 9020 Klagenfurt, E-Mail: koestl@e-c-o.at

Der Hochobir stellt einen Naturraum von herausragender Bedeutung dar. Neben den spezifischen naturräumlichen Gegebenheiten (Überschneidung mediterraner und kontinentaleuropäischer Artenausstattungen, Endemiten, etc.) ist vor allem eine großräumig hohe Naturnähe zu konstatieren. Im Jahre 1998 wurde daher ein Integriertes Entwicklungskonzept Hochobir erstellt (Jungmeier & Hausherr 1998). Im Zuge eines mehrjährigen INTERREG-Projekts in den späten 90er Jahren wurden mehrere Maßnahmen am Hochobir durchgeführt, die den Erhalt dieser besonderen naturräumlichen Ausstattung zum Ziel hatte. Um die Maßnahmen, die einerseits Besucherlenkungsmaßnahmen und andererseits auch ein adaptiertes Weidemanagement beinhalteten, auf ihren Erfolg hin evaluieren zu können, wurde zeitgleich mit der Umsetzung ein begleitendes Monitoring aufgesetzt (Dullnig & Jungmeier 2000). Die Ersterhebung fand im Jahre 1999 statt und folgt einem zweiseitigen Schema: Auf Dauerversuchsflächen mit einer Größe von 30 x 30 Metern wurden pflanzensoziologische Einheiten erhoben und abgegrenzt. Kartierungsgrundlage bildeten hierfür präzise, hochauflösende Luftbilder des Untersuchungsgebietes, die mithilfe einer UAV erstellt wurden. Innerhalb dieser Dauerversuchsflächen liegen Transekte, auf denen Dauerprobeflächen (Subplots mit 1 x 1 Meter) verortet sind. Diese separat ausgewiesenen Flächen waren Gegenstand von jeweils einer detaillierten Vegetationsaufnahme. Die Schätzung der Vegetationsdeckung erfolgte in Prozent.

Als Ergebnis liegt eine Auswertung und Interpretation der Vegetationsveränderung über einen Zeitraum von 20 Jahren vor.

Keywords: Vegetationsmonitoring, Südostalpine Endemiten, Evaluierung unterschiedlicher Naturschutzmaßnahmen

Literatur

Jungmeier M. & Hausherr H. (1998): Integriertes Entwicklungskonzept Hochobir - Ökologischer Teil. Gesamtergebnisse. Studie im Auftrag von: Gemeinde Eisenkappel – Vellach, Gemeinde Gallizien, Gemeinde Sittersdorf & Gemeinde Zell, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 95 S.

Dullnig G. & Jungmeier M. (2000): Monitoringnetz Naturraum südöstliche Kalkalpen. Studie im Auftrag von: ARGE Südöstliche Kalkalpen, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 168 S.

Abgrenzung von Vegetationseinheiten anhand multitemporaler Luftbilder am Beispiel von Feuchtbrachen

Steinbauer, K.^{1,2}, Berger, V.^{1,2}, Köstl, T.¹, Wuttej, D.¹, Kirchmeir, H.¹ & Jungmeier, M.²

¹ E.C.O. Institut für Ökologie, Lakeside B07b, 2. OG, 9020 Klagenfurt; E-Mail: k.steinbauer@fh-kaernten.at

² FH-Kärnten, Engineering & IT, Europastr. 4, 9500 Villach

Um die Entwicklung von Ackerbrachen auf ehemaligen Feuchtstandorten über einen längeren Zeitraum dokumentieren zu können, wurde bereits im Jahr 1990 ein Vegetationsmonitoring initiiert. Als Untersuchungsgebiet wurde in Metschach bei Zweikirchen (Gemeinde Liebenfels, Kärnten) 14,5 ha Ackerland gepachtet und aus der Nutzung genommen. Um die Vegetationsentwicklung der Flächen genau zu dokumentieren, wurden 29 Monitoringflächen von 5x5 m eingerichtet, auf denen die Deckung sämtlicher Gefäßpflanzen unter Verwendung der Schätzskala nach Braun-Blanquet (1964) erfasst/registriert wurde. Erhebungen erfolgten im Zeitraum 1990-2020, wobei Veränderungen im Hinblick auf Artenzahlen, Vegetationstypen, Wuchsformen und ökologischen Zeigerwerten analysiert wurden (Jungmeier & Wieser 1994, Jungmeier 1997, Dullnig et al. 2001, Keusch et al. 2009, Köstl et al. 2020, Fuchs et al. 2021, u.a.). Darüber hinaus wurden 2020 ab Anfang April Luftbilder in einem Rhythmus von 2 bis 3 Wochen erstellt, um die Entwicklung der gesamten 14,5 ha großen Fläche zu dokumentieren.

In dem vorliegenden Beitrag soll nun analysiert werden, ob durch multitemporale hochauflösende RGB (Rot-Grün-Blau) Drohnenluftbilder die klassische Erhebungsmethode (repräsentative Auswahl und Kartierung von 5x5m Flächen) erweitert werden kann und damit umfassendere Aussagen über die Flächen- und Strukturveränderungen möglich sind. Die RGB-Pixelwerte der Luftbilder werden dafür zur Kalkulation verschiedener Vegetations-Indices (VIs) herangezogen.

Verglichen mit detaillierten Vegetationserhebungen sind sowohl Organisations- als auch Kostenaufwand geringer, wodurch Flächen auch mehrfach pro Jahr befliegbar sind. Durch die Verfügbarkeit multitemporaler Luftbilder können phänologische Entwicklungsphasen in die Identifikation von Vegetationseinheiten miteinbezogen und somit ein wesentlich höherer Schärfegrad bezüglich deren Abgrenzung erreicht werden als das bei Freilandarbeiten möglich ist.

Im Rahmen des Vortrags werden die vorläufigen Ergebnisse des Monitorings mit einem Fokus auf die folgenden Fragen vorgestellt:

- (a) Zeigen abundanzgewichtete Ökologische-Zeigerwerte (Dauerbeobachtungsflächen) Korrelationen mit Vegetations-Indices (VIs)?
- (b) Spiegeln die VIs vorhandene Gradienten (z. B. unterschiedliche Vornutzung) im Untersuchungsgebiet wider?
- (c) Können Pflanzengesellschaften aus den Dauerbeobachtungsflächen extrahiert und mittels der zeitlich versetzten Luftbilder auf die Gesamtfläche extrapoliert werden?

Basierend auf der GIS-gestützten Klassifizierung der Luftbilder erfolgt die Abgrenzung der Vegetationseinheiten. Ergebnis ist eine detaillierte Vegetationskarte, welche als Grundlage für weitere geplante Monitoringzyklen genutzt werden kann.

Keywords: Feuchtbrachen, Vegetationsmonitoring, Drohnenorthofotos, Luftbildsegmentierung

Vegetation dynamics and soil characteristics in a heterogeneous high Alpine environment

Ramskogler, K.¹, Müller, S.², Knoflach, B.², Stötter, J.², Geitner, C.² & Erschbamer, B.¹

¹ Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria;
e-mail: katharina.ramskogler@uibk.ac.at

² Department of Geography, University of Innsbruck, Innrain 52f, 6020 Innsbruck, Austria

Alpine and nival ecosystems are expected to change considerably due to climate change effects such as degradation of permafrost and glacier retreat. Glacier forelands are perfect for analysing these processes. Here, the development of plant communities from zero onward can be observed and the consequences of debris redistribution on steep lateral moraines can be studied. The chronosequence of the glacier foreland acts as a spatial representation of a temporal sequence of landscape evolution. Land cover and soil development in high altitudes, in general, are highly diverse due to heterogeneity in topography, and microclimate. The complex interactions between abiotic and biotic components of plant communities still need to be explored in detail.

The study presented here is part of the project SEHAG (Sensitivity of high Alpine geosystems to climate change since 1850) with the following superior hypotheses: i) Cryospheric changes influence colonization and community evolution; ii) A close interaction exists between vegetation, soil and geomorphological disturbances; iii) Disturbances facilitate range shifts along elevation gradients.

During the first study year of the project, we focused on the development of plant communities and soil in a glacier foreland and along an elevation gradient outside. We hypothesized that (1) plant communities affect soil development during ecosystem evolution; (2) species composition and soil characteristics are closely related.

The study area Martell Valley (South Tyrol, Italy) is located in the southern part of the Central European Alps. We established 12 permanent plot clusters of 2 m x 5 m on areas deglaciated between 1985 and 2018, two per retreat area. In each 1 m² of these clusters, species composition, cover, and number of individuals were recorded. On ground moraines that have been exposed for a longer time (i.e. since around 1885 and 1905) as well as along the altitudinal transect we recorded species composition and cover on 10 m x 10 m plots. At all sites, plant-relevant soil parameters were analysed, and soil temperature and soil water potential are measured continuously.

We found up to two vascular plant species per 1 m² on areas ice-free for one year and up to 16 vascular plant species per 1 m² on areas ice-free since 1985. On the moraines of 1905 up to 39 vascular plant species per plot with a mean cover of 52.5 % were recorded. On the moraines of 1885, we found up to 43 vascular plant species with a mean cover of 40 % and single individuals of *Larix decidua*. As expected, the ordinations (Principal Component Analyses, PCA) showed a clear relationship between vegetation and related soil parameters, such as soil organic matter content.

In a next step, we will study functional responses of vascular plants to geomorphodynamics.

Keywords: elevation gradient, glacier foreland, plant communities, soil characteristics

Pflanzenarten im Fokus der Europäischen Union/Plant species focussed by the European Union

Ellmauer, T.¹, Igel, V.¹, Kudrnovsky, H.¹, Moser, D.^{1,2} & Paternoster, D.¹

¹ Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien; E-Mail: thomas.ellmauer@umweltbundesamt.at

² Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie listet in ihren Anhängen II, IV und V 1.395 unterschiedliche Taxa als „Arten von gemeinschaftlichem Interesse“ auf, wovon rund die Hälfte, nämlich 687 Taxa, zu den Pflanzen zählt. Der Großteil davon, nämlich 559 Taxa, gehören den Gefäßpflanzen an. In Österreich sind 53 Taxa der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie vorhanden: 39 Taxa der Gefäßpflanzen, 13 der Moose und eines aus der Gruppe der Flechten. Gebiets- und Artenschutzmaßnahmen der FFH-Richtlinie haben zum Ziel, einen günstigen Erhaltungszustand der Schutzgüter entweder zu bewahren oder wiederherzustellen. Zur Erfolgskontrolle sieht die FFH-Richtlinie ein Monitoring der Schutzgüter nach Art. 11 FFH-RL und im Abstand von sechs Jahren einen Bericht über die Ergebnisse dieser Überwachung nach Art. 17 FFH-RL vor.

Durch das In-Kraft-Treten der FFH-Richtlinie ist der Kenntnisstand zu den Schutzgütern der FFH-RL und natürlich auch zu den Pflanzen von gemeinschaftlichem Interesse in Österreich in den letzten 25 Jahren erheblich angewachsen. Zunächst konzentrierten sich die Anstrengungen auf eine Verdichtung der Kenntnisse zu den Vorkommen der Arten, da für sie das repräsentative Schutzgebiets-Netzwerk „Natura 2000“ eingerichtet werden musste. Später erweiterte sich das Interesse auf Methoden zur Bewertung des Zustands der Arten (vgl. Ellmauer 2005) sowie auf das Monitoring dieses Zustands (vgl. Moser & Ellmauer 2009). Mittlerweile wird ein Monitoring für 10 Gefäßpflanzenarten (*Adenophora liliifolia*, *Arnica montana*, *Cirsium brachycephalum*, *Eryngium alpinum*, *Gentianella bohemica*, *Gladiolus palustris*, *Liparis loeselii*, *Physoplexis comosa*, *Spiranthes aestivalis*, *Thesium ebracteatum*) durchgeführt, welches in den nächsten Jahren um eine Moosart (*Tayloria rudolphiana*) und eine weitere Gefäßpflanzenart (*Crambe tataria*) erweitert werden soll. Das Monitoring findet im Verbreitungsgebiet der Arten – unabhängig von Natura 2000 – statt und wird für alle oben erwähnten Pflanzenarten mit Ausnahme von *Arnica montana* in einer Totalerfassung durchgeführt. Im letzten Monitoring-Durchgang für die Berichtsperiode 2013-2018 wurden die erwähnten Pflanzenarten in 471 1 x 1 km-Probeflächen hinsichtlich ihres Zustandes bewertet und ihre Habitate abgegrenzt (vgl. Ellmauer et al. 2020a).

Die Ergebnisse dieses Monitorings fließen in den Bericht nach Art. 17 FFH-RL über den Erhaltungszustand der Arten und Lebensraumtypen ein. Mittlerweile liegen aus drei Berichtsperioden (2000-2006, 2007-2012 und 2013-2018) Ergebnisse vor. Im jüngsten Bericht wurde der Erhaltungszustand für 15 % der Pflanzen-Bewertungen als günstig, für 51 % als ungünstig-ungereichend und für 32 % als ungünstig-schlecht eingestuft. Für 3 % der Bewertungen war die Datenlage ungenügend (Ellmauer et al. 2020b). Im Vergleich zu den Vorgängerberichten kann festgestellt werden, dass sich der Zustand des Großteils der Arten nicht verändert hat (verbleibend günstig oder verbleibend ungünstig). Wenn es Änderungen gab – Änderungen in der Erhaltungszustandskategorie oder im Trend innerhalb einer Kategorie – dann sind mehr negative als positive Entwicklungen festzustellen.

Keywords: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Artikel 11-Monitoring, Artikel 17-Bericht, Erhaltungszustand

Literatur

Ellmauer T. (Red.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. Wien, 902 S. (<https://www.umweltbundesamt.at/umwelthemen/naturschutz/biologischevielfalt/gez>)

Ellmauer T., Igel V., Kudrnovsky H., Moser D. & Paternoster D. (2020a): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016 – 2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art. 17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Endbericht, Teil 1: Artikel 11-Monitoring. Im Auftrag der

österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt. Wien. Report 0735: 174 S.
(<https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/beitrag/12812743/123331268/>)

Ellmauer T., Igel V., Kudrnovsky H., Moser D. & Paternoster D. (2020b): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016 – 2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art. 17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Endbericht, Teil 2: Artikel 17-Bericht. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt. Wien. Report 0734: 97 S.
(<https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/beitrag/12812743/123331268/>)

Moser D. & Ellmauer T. (2009): Konzept zu einem Monitoring nach Artikel 11 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Österreich. Im Auftrag der Verbindungsstelle der Bundesländer. Wien, 130 S.

Phytodiversität in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsform, Begrünungsmanagement und Landschaftsstruktur in burgenländischen Weingärten

Weitzl, R., Möth, S., Petrovic, B., Steinkellner, S. & Winter, S.

Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Pflanzenschutz, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien;
E-Mail: ricarda.weitzl@boku.ac.at

Weinbau gehört weltweit zu den Landnutzungsformen, die einen besonders hohen Einsatz von Pestiziden, Pflege- und Maschinenaufwand erfordern. Intensive Landbewirtschaftung ist einer der Hauptverursacher des globalen Biodiversitätsverlustes. Die Zusammensetzung der Vegetation im Weinbau wird stark von Bodenbearbeitungsintensität, Begrünungsmanagement (Kazakou et al. 2016) und Bodentyp (Fried et al. 2019) beeinflusst. Die Intensität der Bewirtschaftung beeinflusst außerdem, wie viele funktionale Merkmale ein Pflanzenbestand aufweist und welche Strategietypen nach Grime (1979) sich durchsetzen können (Hall et al. 2020).

In 32 Weingärten in der Region Leithaberg im Burgenland wurden Artenzahl und Deckung in zwei Fahrgassen je Weingarten erhoben. Je ein biologisch und ein integriert bewirtschafteter Weingarten mit unterschiedlich artenreicher Begrünungsmischung befanden sich innerhalb eines 500 m großen Landschaftskreises. Zusätzlich standen Daten zu Bodenbearbeitung und Landschaftsstruktur zur Verfügung. Die Artenzahlen wurden mit den Bewirtschaftungsmaßnahmen mit einem Generalized Linear Mixed Model (GLMM) ausgewertet. Die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaften sowie die funktionalen Merkmale wurden mit einer Detrended Correspondence Analysis (DCA) ausgewertet.

Das beste Modell (GLMM) zeigte, dass biologische Bewirtschaftung und an Weingärten angrenzende Hecken einen positiven Einfluss, sowie offener Boden einen negativen Einfluss auf die Artenzahl in der Fahrgasse 1 haben. In der benachbarten Fahrgasse 2 hatte ebenfalls die biologische Bewirtschaftungsform einen positiven und die Bodenbearbeitungsintensität einen negativen Effekt auf die Artenzahl. Die Begrünungsmischung schien keinen Einfluss auf die Artenzahl zu haben. Die DCA zeigte hingegen keine Gruppierung der Pflanzengemeinschaften nach der Bewirtschaftungsform oder der Begrünungsmischung. Die Mulchfrequenz, ein hoher Anteil an Ackerflächen im umgebenden Landschaftskreis und an offenem Boden korrelierten mit artenarmen Begrünungsmischungen. Hemikryptophyten schienen mit den Strategietypen CS, SR und CSR zu korrelieren, z. B. *Achillea millefolium* und *Lotus corniculatus*.

Keywords: Phytodiversität, Begrünungsmanagement, Weingarten, Landschaftsstruktur

Literatur

Fried G., Cordeau S., Metay A. & Kazakou E. (2019): Relative importance of environmental factors and farming practices in shaping weed communities structure and composition in French vineyards. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 275: 1–13.

Grime J. P (1979): Plant strategies and vegetation processes. *Biol. Plant.* 23 (4): 254–254.

Hall R. M., Penke N., Kriechbaum M., Kratschmer S., Jung V., Chollet S., Guernion M., Nicolai A. Burel F., Fertel A., Lora Á., Sánchez-Cuesta R., Guzmán G., Popescu D., Hoble A., Bunea C.-I., Zaller J. G. & Winter S. (2020): Vegetation management intensity and landscape diversity alter plant species richness, functional traits and community composition across European vineyards. *Agricultural Systems* 177: 102706. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102706.

Kazakou E., Fried G., Richarte J., Gimenez O., Violle C. & Metay A. (2016). A plant trait-based response-and-effect framework to assess vineyard inter-row soil management. *Botany Letters* 163 (4): 373–388. DOI: 10.1080/23818107.2016.1232205.

Diversity changes along elevation gradients in the Central and Southern European Alps

Nicklas, L., Bertol, N., Trenkwalder, I., Mallaun, M. & Erschbamer, B.

*Universität Innsbruck, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria;
e-mail: lena.nicklas92@gmail.com*

Plant diversity at the alpine zone is highly sensitive to climate change. Several re-visitation studies showed that species numbers are increasing as species from lower elevations are moving upwards. However, the species increase might only be a temporal phenomenon and cryophile species are expected to be threatened by competitive displacement or physiological constraints in the near future. Species distribution models forecast high extinction rates of the alpine flora by the end of the 21st century. Why local extinctions are still rarely encountered in recent empirical studies remains an open question. Beside well investigated summits, only few studies have taken into account the species pool and the migration potential of the species from the slopes below the summits. We think that the answer to the locally differing speed and magnitude of change can be found at these slopes as with decreasing elevation temperature increases and the space-for-time approach allows a glimpse into the future.

Here, we present the results from 14 years of standardized vegetation monitoring including eight GLORIA summits in the Central and Southern Alps in combination with transect analyses from the summits down to the treeline in steps of 50 m. Plant communities were defined by means of multivariate analyses. By using indicator values, we analysed changes in community weighted means and differences of the species composition itself along the elevation and time gradient. To detect increasing competition effects within dense vegetation, we investigated the relationship of species richness and vegetation cover.

Plant communities could be clearly discriminated along the elevation gradient. The summit communities mostly differed from the slope communities. The summits were hot spots of diversity due to their distinct aspects. Although changes in community weighted means over time were rather small, changes in species composition could be detected. The transect analyses allowed to define a set of potential migrators and to better understand the availability of microsites and the potential extinction threat for species. Furthermore, the knowledge about the species pool will be highly valuable when interpreting results of future re-surveys and parameterising the speed of change.

Keywords: climate change, GLORIA, indicator values, transect, vascular plant diversity

Germination and recruitment in a seed sowing experiment along an elevation gradient in the European Alps

Margreiter, V.¹, Walde, J.² & Erschbamer, B.¹

¹ *Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, 6020 Innsbruck, Austria;
e-mail: vera.margreiter4@gmail.com*

² *Department of Statistics, University of Innsbruck, Universitätsstrasse 15, 6020 Innsbruck, Austria*

Successful seed germination and recruitment are key processes in the life cycle of plants that enable population growth, migration, or persistence. Both processes are under environmental control and influenced by site conditions and biotic interactions. In situ investigations of recruitment in the European Alps are, however, scarce. Here, we present a sowing experiment along an elevation gradient, where germination and recruitment were monitored for two years. Three hypotheses were tested: home site effects, the gap theory, and the stress-gradient hypothesis. Seed origin (home site) may impede or enhance species performances at new sites. The gap theory suggests that recruitment is favored by gaps, due to a release of negative interactions (competition). According to the stress-gradient hypothesis, positive interactions by established vegetation increase at high elevations. Seeds of two home sites were transplanted at four sites (+/- in elevation). Sowing was done in created gaps using rings, which were manipulated according to three treatments providing different competition intensities: 'below' (belowground), 'above+below' (mitigated aboveground, full belowground), 'no-comp' (no competition). Germination occurred independent of the species home sites. Recruitment had a more pronounced home site effect. All tested species showed intraspecific variability to some degree. Best performances were observed in no-comp treatment, pointing out the role of belowground competition and soil components for recruitment. Biotic interactions were neutral in regard to neighboring species, but resulted in positive and negative effects in regard to vegetation top cover. We discuss our findings with respect to novel site- and climatic conditions.

Keywords: competition, facilitation, intra- and interspecific variability, home site effect, seed ecology

Zur Bestäubung von *Cyclamen purpurascens*

Zernig, K. & Wendelin, I.

Universalmuseum Joanneum, Studienzentrum Naturkunde, Botanische Sammlung, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz; E-Mail: kurt.zernig@museum-joanneum.at

Die morphologische Beschaffenheit der Zykamenblüte spricht in erster Linie für eine Insektenbestäubung: auffällige Färbung der Blütenkrone, ein tagsüber freigesetzter Duft, Form und Anordnung der Antheren um den Griffel in einer für Vibrationsbestäubung typischen Weise, und ein zu Beginn der Anthese klebriger Pollen. Bisherige Beobachtungen von blühenden Pflanzen sprechen jedoch gegen eine alleinige Insektenbestäubung.

In den Jahren 2018 bis 2020 beobachteten wir während der gesamten Blühperiode von *C. purpurascens* die blütenbesuchenden Insekten – sowohl im Freiland wie auch in Kulturen auf einer Terrasse einer Wohnung in Graz. In weiterer Folge wurde der Fruchtsatz bei freistehenden und eingetzten Kulturen verfolgt. Exemplare von *C. hederifolium*, einer fast ausschließlich durch Insekten bestäubten Art, wurden zu Vergleichszwecken gezogen.

Bei *C. purpurascens* war neben verschiedenen Schwebfliegen nur der Besuch einer Pelzbienen-Art auffallend. Die Insekten flogen in zwei aufeinander folgenden Jahren jeweils Mitte August eine Woche lang über den ganzen Tag alle offenen Blüten der Kulturen regelmäßig an. Diese von den Pelzbienen besuchten Kulturen zeigten später einen deutlich höheren Fruchtsatz als die davor oder danach blühenden Exemplare. Aber auch bei jenen Topfpflanzen, bei denen mit einem Netz Insektenbesuch mechanisch ausgeschlossen wurde, war Fruchtbildung in \pm geringem Ausmaß zu beobachten. Im Gegensatz dazu wurden die Blüten von *C. hederifolium* äußerst rege und ausschließlich von einer Schwebfliege besucht; der Fruchterfolg lag bei diesen Pflanzen nahezu bei 100 %, bei der eingetzten Kontrollgruppe schlug die Fruchtbildung fehl.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass bei *C. purpurascens* ganz allgemein der Fruchterfolg deutlich niedriger ist als bei *C. hederifolium*. Zudem muss bei *C. purpurascens* neben der Insektenbestäubung auch in einem gewissen Ausmaß Selbstbestäubung stattfinden.

Bei Untersuchung anderer Arten wurde schon vermutet, dass die Entwicklung von Zykamen einst gemeinsam mit großen, zur Vibrationsbestäubung befähigten Bestäubern erfolgte, die später jedoch aus unbekanntem Gründen verschwanden. Der von uns bei *C. purpurascens* beobachtete Mix aus wenig effizienter Insekten- sowie auch wenig effizienter Selbstbestäubung könnte unserer Meinung nach auf eine derzeit stattfindende Umstellung von einer ursprünglichen Insektenbestäubung auf Selbstbestäubung hinweisen.

Wie eine Selbstbestäubung aber funktionieren kann, das bleibt angesichts der morphologischen Gegebenheiten in der Zykamenblüte rätselhaft: Wie erreicht der kleine, aus den Antheren herausrieselnde Pollen die äußerst kleine Narbe, die noch dazu in die Spitze des hinunterhängenden Griffels eingesenkt ist?

Keywords: Bestäubung, Blütenbiologie, Cyclamen, Insektenbestäubung, Selbstbestäubung

Reproductive success of purple- and white-flowering *Orchis (Anacamptis) morio* individuals – part 2: comparison of results from two Austrian National Parks

Filipovic, I.^{1*}, Teibert, C.^{1*}, Kriechbaum, M.¹ & Kropf, M.¹

* both authors contributing equally

¹ Institute for Integrative Nature Conservation Research, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Vienna, Austria; e-mail: matthias.kropf@boku.ac.at

Orchis (Anacamptis) morio is a native Austrian, terrestrial orchid species characterised by a generalized food-deceptive pollination strategy. Despite providing no nectar this species depends on pollinators, which are attracted by showy flowers. During 2017, we therefore studied large populations of *O. morio* in two Austrian National Parks, i.e. the Donau-Auen NP and the Neusiedler See – Seewinkel NP. Individual reproductive success was investigated in relation to floral display (e.g. flower numbers, plant height) as well as co-flowering con- and heterospecific plants in the direct surroundings. The main research question addressed was, whether rare white-flowering plant individuals, i.e. plants lacking usual floral pigmentation, increase the reproductive success of the common purple-flowering individuals nearby? Such an effect has previously been reported for *Orchis mascula* by Dormont et al. (2010).

Reproductive success was investigated as individual fruit set of altogether more than 1000 white- and purple-flowering *O. morio*. In 2017, orchid individuals in the Donau-Auen NP revealed a fruit set of 17.6% on average, while in the same study year individuals in the Neusiedler See NP showed an averaged fruit set of 18.6%. Therefore, almost equal climatic conditions resulted in similar, low fruit set, as being typical for food-deceptive orchids. In both study regions, there was a general pattern of increasing fruit set with a higher number of flowers and larger plants, i.e. with higher attractiveness of individual plants. However, higher densities of conspecific co-flowering plants negatively influenced fruit set, indicating strong pollinator limitation in *O. morio*. Regarding heterospecific co-flowering plants both sites varied: however, *Potentilla incana* was the most common co-flower in the Donau-Auen NP, and at least the third most common species in the Neusiedler See NP, and influenced fruit set negatively in both study regions, albeit only significantly in the Donau-Auen NP. In summary, there was no evidence for facilitation of the deceptive *O. morio* by rewarding co-flowers.

Most interestingly, there were - again in both study regions - no significant differences in fruit set between the white- and the purple-flowering *O. morio* plants. This main result argues against negative frequency-dependent selection as mechanism maintaining the rare white-flowering individuals (cf. Gigord et al. 2001) and against the positive effect of the rare white-flowers on their (perhaps related) common purple-flowering individuals nearby (Dormont et al. 2010). In fact, the rare white-flowering *O. morio* individuals appear more as *lusus naturae*, than as a reproductive strategy, like 'true' flower-colour polymorphisms.

Keywords: flower colour, food-deception, fruit set, *Orchis Anacamptis morio*, pollination

Literature

Dormont L., Delle-Vedove R., Bessière J. M., et al. (2010): Rare white-flowered morphs increase the reproductive success of common purple morphs in a food-deceptive orchid. *New Phyt.* 185: 300–310.

Gigord L. D. B., Macnair M. R. & Smithson A. (2001): Negative frequency-dependent selection maintains a dramatic flower color polymorphism in the rewardless orchid *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 6253–6255.

Die Exkursionsflora – ein Telefonbuch? Gedanken über die Kunst des Abschreibens

Fischer, M. A.

*Department Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien, Österreich;
E-Mail: manfred.a.fischer@univie.ac.at*

Im Zeitalter der Pflanzenbestimmung mittels automatisierten Bildervergleichs mit KI sind traditionelle Bestimmungsfloren mit Schlüsseln fragwürdig. Dennoch erschienen und erscheinen ständig neue solche Bücher oder Neuauflagen traditioneller Werke. – Biodiversitätskrise und Florenwerke. – Florenschreiben ist großteils zwar mühsame Kompilation, dennoch schwierige synthetische wissenschaftliche Arbeit, z. B. auch in der Auseinandersetzung mit den aktuellen phylogenetischen Befunden. – Eine undankbare Arbeit allerdings deshalb, weil für eine wissenschaftliche Karriere völlig ungeeignet. – „Gute“ und „schlechte“ Merkmale. Für jede Art ein einziges, aber todsicheres Merkmal? – Phytographische Terminologie: chaotisch? – Die Wiener Schlüsselmethode. – Ein Wort sagt mehr als tausend Bilder! – Eine kritisch-provokative Flora weist klar auf Kenntnislücken und fordert zur Mitarbeit auf. Bestimmungsfloren in der Biologiedidaktik und Volksbildung. – Dynamik der Taxonomie & Floristik – Neuerungen gegenüber der 3. Auflage.

Botanik und Pflanzennamen: Zu den zahlreichen Missverständnissen im Bereich der Bestimmungsschlüssel und der Taxonomie gehören insbesondere die Pflanzennamen: Schall und Rauch? Vernakularnamen, Büchernamen, Synonyme, Taxonyme. – Die Leiden der alten Wörter: Nomenklaturregeln – notwendig oder ärgerlich, überflüssig oder unbekannt? – Bestimmungsschlüssel vs. Taxonomie. – Die für viele störenden Änderungen sind lebendige Taxonomie: Was ist das „Natürliche System“? Evolution der Taxonomie und des Systems: von Linnaeus zur APG. – Ärgernis Molekultaxonomie? Phylogenetik vs. Taxonomie. – Makrospezies, Mikrospezies, Subspezies. – Viele noch offene Probleme und Forschungsdesiderata: Die Ostalpenflora ist noch keineswegs ausreichend gut erforscht (Beispiel *Tephroses*).

Die zweibändige 4. Auflage unserer Österreich-Flora ist eine Ostalpenflora. Band 1 behandelt Allgemeines über Morphologie der Gefäßpflanzen, Taxonomie, Pflanzensystem und Nomenklatur, Ökomorphologie, Blütendüfte, Habitatökologie, Ökophysiologie, Pflanzengesellschaften Österreichs, Endemismus, Neophyten, Klimawandel, Naturschutz und Florenwandel, Ethnobotanik, Geschichte der Erforschung der Ostalpenflora, Pädagogik des Pflanzenbestimmens, Anleitung zum Botanisieren, ein Glossar der Fachausdrücke, Übersetzungen der Epitheta, Literaturverzeichnis (Floristik und Taxonomie, Geobotanik) und Register der wissenschaftlichen, deutschen, italienischen, slowenischen und rätoromanischen Pflanzennamen, ferner einen Winterknospenschlüssel für Gehölze und zahlreiche Zeichnungen seltener abgebildeter Arten der Ostalpen.

Keywords: Flora, Bestimmungsschlüssel, Molekulare Taxonomie, Nomenklatur

Automated digital image comparison render traditional floras with identification keys (based on AI) questionable. Although, several traditional floras are produced these days. – Floras and the biodiversity crisis. – Writing a flora includes a lot of painstaking compilation, however, it is also synthetic scientific work, particularly as to the discussion of current phylogenetic research. – Good and bad characters. Is there a single trait sufficient for any species? – Descriptive terminology – a chaos? – The Viennese key scheme. – One word says more than thousand pictures! – Floras as a means of biology didactics and popular education. – Dynamic progress in taxonomy and floristics. – Novelties in our 4th edition.

There exist a lot of misunderstandings concerning what is a good key and about taxonomy and nomenclature. Sense and purpose of plant names: vernacular names, botanical names, synonyms and taxonyms. – The Code of Nomenclature: necessity or nuisance? Or simply unknown? – Identification keys vs. taxonomy. – Lively taxonomy: What is the „Natural System“? Its evolution since Linnaeus up to the APG. – Troubles with molecular taxonomy? Phylogeny vs. taxonomy. – Macrospecies, microspecies, subspecies. – A lot of scientific problems is in front of us – including the flora of the Eastern Alps which is still under-researched (*Tephroses* being one example).

The 4th edition of the Excursion Flora of Austria including all Eastern Alps consists of 2 volumes. Vol. 1 deals with general information on morphology of the vascular plants, taxonomy, plant system and nomenclature, eco-morphology, flower scents, ecology of habitats, ecophysiology, plant communities of

Austria, endemism, neophytes, climatic change, nature conservancy and floristic changes, ethnobotany, history of floristic research in the Eastern Alps, pedagogics of plant identification, instruction to botanizing, glossary of technical terms, translations of epitheta, references to floristic, taxonomic, and ecological literature, index of scientific, German, Italian, Slovene and Romansh (for Grisons) plant names, further a winter key for trees and shrubs and several drawings of less common species of the Eastern Alps.

Keywords: Flora, identification keys, molecular taxonomy, nomenclature

Literatur

- Fischer M. A., 2000: Brauch und Missbrauch der nomenklatorischen Autorennamen. – *Fl. Austr. Novit.* (Wien) 6: 9–46.
- Fischer M. A., 2001: Wozu deutsche Pflanzennamen? – *Neilreichia* (Wien) 1: 181–232.
- Fischer M. A., 2010: Do plant identification keys enable identification? – *Phytologia Balcanica* (Sofia) 16 (2): 175–185.
- Fischer M. A., 2013: Kladistisch-molekulare Pflanzensystematik – ein Schreckgespenst nicht nur für Hobby-Botaniker? Botanische Verwandtschaftsforschung von Linnaeus bis heute. – *Carinthia II* 203/123: 349–428.
- Fischer M. A., 2015: Reminiszenzen II: Was ist ein Taxonym? Mit einem neuerlichen Blick auf die nomenklatorischen Autorennamen und deren missverständene Rolle sowie auf die Nomenklaturregeln im Allgemeinen. – *Neilreichia* 7: 195–229.
- Fischer M. A., 2018: Towards an Excursion Flora for Austria and all the Eastern Alps. – *Botanica Serbica* 42 (1): 5–33 (Festschrift Vladimir Stevanović).
- Fischer M. A., Oswald K., Adler W. (2008): *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. 3. verbess. Aufl. – Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen. 1391 S.
- Fischer M. A., Adler W. & Oswald K. (2022): *Exkursionsflora für Österreich und die gesamten Ostalpen*. (4. Auflage der Ö+SüdT-Exk.flora). – Linz: Biologiezentrum. (2 Bände zu je ca. 1300 S.)
- Fischer M. A. & Willner W., „2009“ [2010]: Aktuelles über das Projekt „Flora von Österreich“: Prinzipien, Methodologie und Wiki-Internet-Flora. Ansprüche wissenschaftlichen Florenschreibens. – *Sauteria* (Salzburg) 18: 101–186.
- Willner W., Hülber K. & Fischer M. A., 2014: Return of the grades: towards objectivity in evolutionary classification. – *Preslia* 86: 233–243.

Speik: Verschränkte Wege einer Wildpflanze zwischen Wissenschaft und Ökonomie

Klemun, M.

Institut für Geschichte, Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien; E-Mail: marianne.klemun@univie.ac.at

Die Forschung zur Geschichte der ökonomischen Bedeutung von Pflanzen hat sich bisher eher auf kultivierte Arten konzentriert. Die Rolle von Wildpflanzen wie dem Speik (*Valeriana celtica* L.) wurde zu Unrecht kaum beachtet, da er zwar keine weltwirtschaftlich vorrangige Stellung erreichte wie etwa die Kartoffel oder die Tomate, aber eine nicht zu unterschätzende Rolle als überregionaler Wirtschaftsfaktor in der Habsburgermonarchie (16.-19. Jahrhundert) spielte. Die Wurzel des Speik nahm ihren Weg von einem engeren Gebiet von den Ostalpen bis in den Nahen Osten. Als lukrativer Nebenerwerbssektor wurde der Abbau und Handel im Physiokratismus des 18. Jahrhunderts sogar staatlich monopolisiert und gefördert. Es ist kaum vorstellbar, aber Tatsache, dass Mitte des 19. Jahrhunderts mengenmäßig gleich viel Speik in Wurzelform wie Eisen von dem Hafen in Triest aus in die Welt exportiert wurde. Neben den vielen Substitutionsmitteln wie etwa Lavendel und den aus unterschiedlichen Herkunftsorten stammenden als Narde oder Speik bezeichneten Pflanzen kristallisierte sich auch ein botanisch-akademisches Wissen heraus, das, wie in dem Vortrag zu zeigen sein wird, auf die öffentliche ökonomische Bedeutung des echten Speiks reagierte. Dennoch ist sowohl von einer Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Ökonomie als auch zwischen unterschiedlichen Wissensformen (praktisches, vernakulares Wissen versus theoretisches, akademisches Wissen) auszugehen, was in diesem Vortrag analysiert wird. Die ungebrochene wirtschaftliche Signifikanz kann als einheitliche Longue durée verstanden werden. Das Handelswissen beruhte zunächst auf der regionalen Kultur und den nichtakademischen Praktiken, ein Wissen, in das wegen der kulturellen und wirtschaftlichen Bedeutung der Pflanze mehr und mehr Arzneipraktiker und Botaniker eingriffen. Erst am Ende des 19. Jahrhunderts wurden Subspezies bestimmt, die auch die Unterschiede zwischen den Vorkommen in den Westalpen und jenen der Ostalpen pflanzengeographisch untermauerten.

Wie sich Wissenschaft und Ökonomie einerseits parallel entwickelten, sich gleichzeitig aber auch begegneten, dafür stellt die Kultur- und Wissensgeschichte des Speiks ein spezielles Forschungsobjekt dar, das zudem auch die Frage der räumlichen Dimension des regionalen und globalen Miteinanders verschränkt.

Keywords: *Valeriana celtica* L., Handel, *materia medica*, Habsburgermonarchie, Levante

Literatur

Gentner G. (1930): Einiges über den Speik, Jahrbuch des Ver. zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 4: 63–75.

Vierhapper F. (1925): Zur Kenntnis der Verbreitung und Gliederung der *Valeriana celtica*, Veröff. des Geobot. Inst. Rübel Zürich 3: 241–252.

Wendelberger G. (1969): Das „Speikkramperl“. Vom Speikgraben zum Speikhandel. Jb des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere 34: 110–114.

Die Botanischen Sammlungen der Österreichischen Bundesgärten zwischen Tradition und modernen Aufgaben

Gröschel, C. & Rohrauer, D.

HBLFA für Gartenbau Schönbrunn und Österreichische Bundesgärten, Institut Botanische Sammlungen, Grünbergstraße 24, 1130 Wien; E-Mail: daniel.rohrauer@bundesgaerten.at

Die Botanischen Sammlungen der Österreichischen Bundesgärten (ÖBG) umfassen etwa 130.000 Einzelpflanzen von 15.827 Arten und Sorten aus allen Regionen der Welt. Hervorgegangen sind diese aus den ehemaligen habsburgischen kaiserlichen Pflanzensammlungen, deren Anfänge in Wien bis auf die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts zurückzuführen sind. Ursprünglich entstanden aus fürstlicher Sammellust und herrschaftlichem Repräsentationsbedürfnis, gewannen zunehmend Aspekte der gezielten Sammlung zur Arterhaltung und Ergänzung der bestehenden Bestände an Bedeutung. Heute ist die Sammlung ein bedeutender Genpool, unterstützt Forschung und Lehre und leistet einen wichtigen Beitrag zum nationalen und internationalen Artenschutz. Die Botanischen Sammlungen der ÖBG sind Bestandteil des UNESCO-Weltkulturerbes Schönbrunn.

Die Aufgaben der Botanischen Sammlungen der ÖBG korrelieren mit den internationalen Verpflichtungen zum Erhalt der Biodiversität und der Österreichischen Biodiversitätsstrategie 2020+. Diese definiert in Handlungsfeld 4 „Biologische Vielfalt erhalten und entwickeln“ und in Handlungsfeld 5 „Biodiversität weltweit sichern“.

In dem Beitrag wird ein Überblick über Entstehung, Bedeutungswandel im Laufe der Jahrhunderte und die daraus resultierende Einzigartigkeit der heutigen Lebendpflanzensammlung gegeben. Am Beispiel ausgewählter Sammlungsteile und Einzelpflanzen werden folgende Fragen erörtert: Was sind die aktuellen Aufgaben und wodurch zeichnet sich die Einzigartigkeit der Sammlungen der Bundesgärten – auch im Vergleich mit anderen botanischen Sammlungen – aus? Welche Aufgaben, Entwicklungen und Kooperationen können durch die Erhaltung und Entwicklung dieser Sammlungen geleistet werden?

Keywords: Botanische Sammlung, Gartengeschichte, Sammlungsgeschichte, Biodiversität

Literatur

Rohrauer D. (2019): Von der fürstlichen Orangerie zum modernen Hort der Pflanzenvielfalt, in: Orangerie – Die Wiederentdeckung eines europäischen Ideals, Berlin, 111–119.

Gröschel C. (2019): Grüne Schatzkammer. Zur Bedeutung der Botanischen Sammlung der Österreichischen Bundesgärten, in: Orangerie – Die Wiederentdeckung eines europäischen Ideals, Berlin, 456–468.

Tschechische Herbarien: eine Landesaufnahme von 2019

Danihelka, J.^{1,2}, Kubešová, S.³, Sutoryý, K.³ & Šída, O.⁴

¹ Institut für Botanik und Zoologie, Naturwissenschaftliche Fakultät der Masaryk-Universität, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno; E-Mail: daniel@sci.muni.cz

² Botanisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften, Zámek 1, CZ-252 43 Průhonice

³ Botanische Abteilung des Mährischen Landesmuseums, Hviezdoslavova 29a, CZ-627 00 Brno; E-Mail: skubesova@mzm.cz, ksutory@mzm.cz

⁴ Botanische Abteilung des Nationalmuseums, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9; E-Mail: otasida@seznam.cz

Der letzte *Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae* wurde im Jahre 2001 zusammengestellt und beschreibt den Zustand von vor 20 Jahren (Seznam herbářových sbírek v ČR; <http://www.mzm.cz/seznam-herbarovych-sbirek-v-cr/>). Mithilfe eines Webformulars haben wir im Herbst 2019 versucht, Information über den aktuellen Zustand der öffentlichen Herbarsammlungen Tschechiens zu erheben. Die Ergebnisse dieser Inventur, die in Kürze in einer Webdatenbank veröffentlicht werden, fassen wir in diesem Beitrag zusammen.

In Tschechien gibt es zurzeit 59 öffentliche Herbarien in Museen und an Universitäten, die insgesamt 9,1 Millionen Herbarbelege beherbergen. Von diesen 59 Sammlungen sind 46 im internationalen Index Herbariorum aufgenommen und verfügen somit über ein standardisiertes weltweit einzigartiges Akronym. Fünf tschechische Herbarien (Museums- und Universitätsherbarien in Prag und Brünn) besitzen mehr als 500.000 Belege, weitere 8 Herbarien beherbergen zwischen 100.000 und 500.000 Belege. 20 kleinere lokale Sammlungen betreuen weniger als 10.000 Belege. Von den genannten Sammlungen benutzen 39 tschechische Herbarien einen elektronischen Katalog, wobei überwiegend zwei unterschiedliche Systeme mit lokalen Installationen zu Einsatz kommen: die Bach systems-Datenbank wird von 13 Institutionen und die Demus-Datenbank von 11 Einrichtungen verwendet. Insgesamt 6 Institutionen verwenden eine zentrale online Datenbank, die Museion-Datenbank, die von einer Privatfirma entwickelt und betreut wird. Die Herbarien der Karlsuniversität Prag und der Masaryk Universität Brünn sind Mitglieder des internationalen Konsortiums Virtual Herbaria und verwenden das JACQ System. Momentan sind in den tschechischen Sammlungen etwa 1,3 Millionen Belege elektronisch erfasst; die Datenqualität ist sehr unterschiedlich, und als Ganzes sind diese Daten nur sehr bedingt für wissenschaftliche Zwecke nutzbar. Im Vergleich mit den Nachbarländern hat die Tschechische Republik eine große Anzahl von lokalen Sammlungen, und der Anteil von elektronisch katalogisierten Belegen ist eher gering. Eine sorgfältige Katalogisierung, optimalerweise auch mit verfügbaren Scans oder Fotografien der Belege, zählt zu den wichtigsten Aufgaben bei der Kuratierung von Herbarien und anderen naturwissenschaftlichen Sammlungen. Dadurch wird erst das ganze Potenzial dieses wichtigen kulturellen und wissenschaftlichen Erbes mobilisiert.

Gentianella bohemica – Status Quo im Waldviertel

Bassler-Binder, G., Kriechbaum, M., Kropf, M. & Plenk, K.

Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien; E-Mail: gabriele.bassler@boku.ac.at

Gentianella bohemica (Syn. *G. praecox*) ist ein Endemit der Böhmisches Masse. Die strikt zweijährige Art wächst auf extensiv genutztem Magergrünland. Sie ist in der FFH-Richtlinie als prioritäre Art gelistet und gilt in Österreich als vom Aussterben bedroht (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999). Im Waldviertel gibt es eine früh- und eine spätblühende Sippe, deren Blütezeiten sechs bis acht Wochen getrennt sind; diese reproduktive Isolation zeigt sich auch in der genetischen Kohärenz der selteneren frühblühenden Sippe (Plenk et al. 2016). Beide Sippen kommen im südlichen Waldviertel nördlich der Donau vor, die spät blühende im Raum Karlstift-Großgerungs.

Ziele eines vom Land NÖ beauftragten Artenschutzprojektes (2017–2020) waren die Dokumentation und Sicherung der Populationen. Hierzu wurden teilweise schon 2005 begonnene jährliche Zählungen aller blühenden Individuen der Populationen weitergeführt sowie Eigentümer/Bewirtschafter der Flächen erhoben und betreut. Für Untersuchungen zur Samenbank wurden *G. bohemica*-Samen in Säckchen am jeweiligen Standort vergraben. Vor dem Vergraben und nach ein bis drei Jahren wurde die Keimfähigkeit getestet.

Zu den 26 aus Niederösterreich bekannten Sommer- und Herbstpopulationen wurden 2020 eine mittelgroße Herbst- und eine große Sommerpopulation im südlichen Waldviertel neu entdeckt. Nach der Anzahl der blühenden Individuen im Mittel der letzten sechs Jahre wurden vier Populationen als groß (≥ 100 Individuen), drei als mittelgroß (16-99) und fünf als klein (bis 15) kategorisiert. Die restlichen 16 Populationen brachten nur unregelmäßig oder in den letzten Jahren keine blühenden Individuen hervor. Bei den Keimtests keimten nur einzelne Samen, sodass eine statistische Auswertung nicht sinnvoll war. Es konnten allerdings in einer Population, nach sechs Jahren ohne Nachweis, wenige blühende Pflanzen dokumentiert werden. Erfahrungen aus Tschechien mit acht bis neun Jahren Blühpause lassen ebenfalls auf eine langlebige Samenbank schließen.

Das Fortbestehen der Art ist nach wie vor durch Nutzungsaufgabe oder Mahd zur Blüte- bzw. Samenreife bedroht. Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Aneinanderreihung untypisch warm-trockener Sommer negative Auswirkungen auf die Individuenzahlen hat. Um den Einfluss des Klimawandels abschätzen zu können, bedarf es noch weitergehender Untersuchungen.

Keywords: *Gentianella praecox*, Niederösterreich, saisonale Sippen

Literatur

Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In: Niklfeld H. & al.: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des BM für Umwelt, Jugend und Familie 10, Wien.

Plenk K., Göd F., Kriechbaum M. & Kropf M. (2016): Genetic and reproductive characterisation of seasonal flowering morphs of *Gentianella bohemica* revealed strong reproductive isolation and possible single origin. *Plant Biology* 18 (1): 111–123.

Die Bestimmungsflora der Moose Österreichs

Zechmeister, H. G., Köckinger, H., Schröck, C., Pörtl, M., Kropik, M. & Berg, C.

*Institut für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien;
E-Mail: harald.zechmeister@univie.ac.at*

Die jahrelangen Bemühungen um eine „österreichische Moosflora“ haben Früchte getragen. Im Jänner 2021 wurde das LE-geförderte Vorhaben einer „Bestimmungsflora der Moose Österreichs“ vom Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus genehmigt. Projektnehmer ist die Universität Graz, Projektleiter ist Christian Berg. Heribert Köckinger wird im Rahmen einer Anstellung mehr als die Hälfte aller Taxa bearbeiten. Weitere maßgebliche MitarbeiterInnen sind Christian Schröck, Harald Zechmeister, Martina Pörtl, Michaela Kropik und der Projektleiter. Einzelne Gattungen werden von in- und ausländischen SpezialistInnen bearbeitet (u. a. Georg Amann und Peter Erzberger).

Das Zentrum der Moosflora bildet ein dichotomer Schlüssel, der auf Deutsch und Englisch abgefasst wird. Eine Besonderheit dieser Moosflora ist die fotografische Illustration entscheidender Differentialmerkmale im Schlüssel durch aussagekräftige Fotografien. Dafür wurden mit Projektmitteln die technischen Voraussetzungen (Mikroskope inklusive Fotoausrüstung) geschaffen. Einzelne Bilder werden auch zugekauft. Ein umfassender Hauptschlüssel führt zu den Gattungen. Den Gattungsschlüsseln folgt eine Beschreibung der einzelnen Arten in Bezug auf anatomisch-morphologische Merkmale, Ökologie und Verbreitung. Auch dieser Teil wird umfassend fotografisch illustriert. Den Schlüsseln vorangestellt wird eine allgemeine Einleitung zur Ökologie und Verbreitung, zur Geschichte der Moosforschung und zum Sammeln von Moosen. Die Nomenklatur entspricht weitestgehend der neuesten europäischen Checkliste (Hodgetts et al. 2020) und unterscheidet sich damit deutlich von jener der bisherigen Checkliste der Moose Österreichs (Köckinger et al. 2020) sowie jener häufig verwendeter Moos-Bestimmungsbücher (z. B. Frahm und Frey 2003).

Das Projekt ist auf zwei Förderperioden aufgeteilt. In der ersten Periode (2021–2022) werden die allgemeine Einleitung, der Hauptschlüssel, die Schlüssel für die Horn- und Lebermoose, als auch die Schlüssel einzelner Laubmoosgruppen (z. B. *Sphagnum*) bearbeitet. Die zweite Periode (2023–2025) ist den übrigen Laubmoostaxa gewidmet. Das Gesamtwerk soll in zwei Bänden im A4-Format erscheinen.

Keywords: Hornmoose, Lebermoose, Laubmoose, Bestimmungsschlüssel

Literatur

Frahm J. P. & Frey W. (2003): Moosflora. Ed 4. Stuttgart: Eugen Ulmer.

Hodgetts N., et al. (93 authors). (2020): A miniature world in decline. European Red List of mosses, liverworts and hornworts. Brussels: IUCN.

Köckinger H., Schröck C., Krisai R. & Zechmeister H. G. (2020): Checkliste der Moose Österreichs.
<http://cvl.univie.ac.at/projekte/moose/>.

Insights into the growth of *Riccia* thalli

Berg, C.¹ & Pörtl, M.²

¹ Universität Graz, Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, Holteigasse 6, 8010 Graz;
E-Mail: christian.berg@uni-graz.at

² Studienzentrum Universalmuseum Joanneum, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz;
E-Mail: martina.poeltl@museum-joanneum.at

Im Rahmen des seit 2018 laufenden *Riccia*-Projektes wurde eine umfangreiche Lebendsammlung der Gattung aufgebaut, die insbesondere auch Informationen über die Abhängigkeit der Thallus-Morphologie von verschiedenen Umweltparametern liefern sollte. Viele Merkmale, die für die Artabgrenzung als taxonomisch relevant angesehen werden, wie die Anwesenheit von marginalen Zilien, die Rotfärbung der Thallusränder, oder die Wuchsform in Rosetten oder in „krausen“ Decken, ändern sich sehr schnell in Kultur. Da oft kleine Abweichungen der Thallus-Morphologie herangezogen wurden, um neue Taxa, oft sogar Arten zu beschreiben, ist dieser Aspekt wichtig, um die Gattung und ihre Artabgrenzung zu verstehen.

Wir stellen hier erstmalig Foto-Serien und Zeitraffer-Filme vor, die wir seit dem November 2019 unter standardisierten Bedingungen angefertigt haben. Dabei zeigen sich interessante Erkenntnisse wie (1.) die starke Lichtabhängigkeit der Thallus-Morphologie; (2.) eine Abhängigkeit von lebendigem Boden, was auf eine enge Verbindung mit dem Boden-Mikrobiom schließen lässt; (3.) die Fähigkeit von *Riccia*-Thalli, unwirtliche Zeiten ohne Wachstum zu überbrücken; (4.) eine geringe Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Bodens; und (5.) die Fähigkeit der vegetativen Regeneration von Thallus-Zellen. Das verschwommene Bild, was wir bisher von der Gattung haben, wird ein wenig klarer, wobei erst die Kombination mit molekularen Daten ein endgültiges Bild ergeben kann.

Keywords: Lebermoose, *Riccia*, Thallus, Wachstum, Zeitraffer-Aufnahmen

Within the framework of the *Riccia* project since 2018, an extensive living collection of the genus has been built up, which should also provide information on the dependence of the thallus morphology on various environmental parameters. Many characteristics that are considered taxonomically relevant for species differentiation, such as the presence of marginal cilia, the red colouring of thallus edges, or the growth form in rosettes or in "curly" gregarious groups, change very quickly in culture. Since small deviations of thallus morphology have often been used to describe new taxa, even species, this aspect is important to understand the genus and its species definition.

For the first time we present photo series and time-lapse films, which we have produced under standardized conditions since November 2019. These show interesting findings such as (1) the strong light dependence of thallus morphology; (2) a dependence on living soil, which suggests a close connection with the soil microbiome; (3) the ability of *Riccia* thalli to survive inhospitable periods without growth; (4) a low dependence on soil nutrient content; and (5) the ability of thallus cells to regenerate vegetatively. The blurred picture we have so far of the genus is becoming a little clearer, although only a combination with molecular data can give a final picture.

Keywords: Hepaticae, *Riccia*, thallus, growth, time-lapse images

Korrektes Erkennen und Benennen des Raublättrigen Furchenschwingsels (*Festuca trachyphylla*)

Englmaier, P.^{1,2}

¹ OECONSULT Sachverständigenbüro für ökologische Wissenschaften, Eisiedlergasse 23/8, 1050 Wien

² Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, Althanstraße 14, 1090 Wien;
E-Mail: peter.franz.josef.englmaier@univie.ac.at

Am Westrand ihres osteuropäisch-innerasiatischen Areals haben die hexaploiden Furchenschwingsel verschiedene schwer unterscheidbare Lokal- und Regionalsippen hervorgebracht, die teils die Leitart, *Festuca rupicola* ersetzen oder mit ihr, oft standörtlich getrennt, gemeinsam vorkommen. Die in Zentraleuropa am weitesten verbreitete dieser Sippen ist der besagte Raublättrige Furchenschwingsel (*Festuca trachyphylla*).

Er wurde bereits von Hackel (1882) erkannt und im Rang einer Subvarietät (wie damals gebräuchlich) zutreffend beschrieben. Schon bald wurde klar, dass die rangmäßige Einstufung als Subvarietät bloß der Armut an verlässlichen Differentialmerkmalen geschuldet sein mag. Wenig später wurden bereits die meisten dieser Subvarietäten in den Artrang erhoben, eine Auffassung, über die auch heute noch weitgehend Einigkeit herrscht. Unerklärlicherweise ist die subvar. *trachyphylla*, dabei unberücksichtigt geblieben.

Kaum eine andere Gräsersippe, selbst innerhalb der schwierigen Gattung *Festuca*, ist in der Folge ähnlich oft verkannt, falsch zugeordnet oder falsch benannt worden, und daran hat sich bis heute wenig verändert. So wurden und werden für diese in Größenverhältnissen und Blattfärbung variablen Sippe nicht nur vielerlei oft widersprüchliche Merkmalskombinationen genannt, sondern ähnlich viele verschiedene, bisweilen irreführende Bezeichnungen gebraucht, was regelmäßig zu Missdeutungen führt.

Weder in der wissenschaftlichen Literatur noch im Saatguthandel hat sich bislang eine einheitliche Benennung durchsetzen können. Im wissenschaftlichen Kontext wird vielfach, aus vermeintlichen Prioritätsgründen, der Name einer hierher gehörigen Lokalsippe, *Festuca brevipila*, gebraucht. Weit problematischer sind jedoch falsche Zuordnungen und Verwechslungen. Vielfach unter „*Festuca ovina*“ subsumiert und wohl ebenso häufig als „*Festuca duriuscula*“ verkannt, wurde die Integrität dieser Sippe weitgehend verwischt.

Durch die in der ehemaligen DDR einsetzende kommerziellen Nutzung als Saatgut vornehmlich für den Landschaftsbau („Mecklenburger Schafschwingel“, heute ist eine Vielzahl an Kultivaren verschiedener Anbieter verfügbar) hat zur weiten Verbreitung der Sippe in anthropogen veränderten Landschaftsräumen geführt, und die vielfältige, meist unzutreffende Benennung hat dazu beigetragen, den Status als invasiver Neophyt in weiten Teilen des aktuellen Areals der Wahrnehmung weitgehend zu entziehen.

Umso mehr muss die Kenntnis indigener Populationen dieser Sippe, deren Areal von den deutschen Mittelgebirgen und deren böhmisch-mährischer Fortsetzung bis in den Ostalpenraum reicht, vertieft werden, ebenso müssen hier zugehörige Lokalsippen (von denen es nicht nur *Festuca brevipila* gibt) auch taxonomisch hier zugeordnet und die Abgrenzung zu ähnlichen Sippen anderer Formenkreise und anderer Ploidiestufen (z. B. dem Elbe-Schwingsel, *Festuca albensis*) klargestellt werden.

Keywords: *Festuca trachyphylla*, Sippenabgrenzung, Areal, Saatguthandel, Neophyten

Bisher bekannte Verbreitung der Kleinen Seerose (*Nymphaea candida*, Nymphaeaceae) in Österreich

Franz, W. R.

FB Biowissenschaften, Universität Salzburg, Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg; E-Mail: wfranz@aon.at

Morphologie: (nach van de Weyer & Schmidt (2007), Fischer (2008), Franz (2020) sowie Abbildungen in Hohle (2011) Kabátová et al. (2014).

Nymphaea candida: Schwimmblätter Oberseite grün, bisweilen mit rötlichem Rand, Unterseite manchmal purpurrot, B-Nerven und Stomata nicht erhaben, Hauptnerven der Basallappen der Schwimmblätter bogenförmig gekrümmt; Kelchblätter hellgrün, gegen Spitze meist (rötlich)-braun, Kblattbasis gelblich-weiß; Blütengrund vierkantig, Staubfäden der inneren Staubblätter etwa in der Mitte am breitesten (1,5–3x so breit wie die beiden ungeöffneten Antheren); Frucht mit 4-kantiger Basis, ihre Narbenseibe konkav, schmaler als die Fruchtbreite, Narbenzähne 8–14 (16). Wuchshöhe der Pflanze: (0,5) 1–1,7 (2,5) m.

Nymphaea alba: Schwimmblätter am Rand oft leicht gewellt, Hauptnerven der Basallappen fast gerade oder nur wenig gebogen, Hauptnerven an der Schwimmblatt- Ober- und Unterseite erhaben, Stomata deutlich erhaben; Blüten pflanzenreicher Populationen bisweilen bis zu 12 cm aus dem Wasser ragend, Blütenstängel 1–2(3) cm unter dem Blütengrund behaart, Kelchblätter dunkelgrün glänzend, Blütengrund nahezu rund, Staubfäden der inneren Staubblätter gleichmäßig breit bandförmig (höchstens 1,5x so breit wie die beiden ungeöffneten Antheren); Frucht mit abgerundeter Basis, ihre Narbenseibe sehr schwach oder nicht konkav, so breit wie oder nur wenig schmaler als die Fruchtbreite, Narbenzähne (9)14–20. Wuchshöhe der Pflanze: 1,7–2,5 (3) m.

Ökologie: In Kärnten wächst *N. candida* hauptsächlich im oligo- bis schwach mesotrophen Wasser, stets im humosen Schlamm kleinerer Seen mit Wassertemperaturen im Sommer zwischen 20 und 23 °C und häufiger Eisdecke im Winter. Die Empfindlichkeit von *N. candida* gegenüber Wasserverschmutzung (vgl. Fischer et al. 2008) kann besonders im Europaschutzgebiet „Tiebelmündung“ (Ossiachersee, Ostufer) beobachtet werden: Am Rand des Mündungsdeltas der Tiebel konnte sich auf sandig-/schlammigem Untergrund, durch (ehemals starken) Nährstoffeintrag aus den intensiv bewirtschafteten Flächen des Bleistätter Moors eine etwa 300 m² große Population von *N. alba* entwickeln, während *N. candida* ausschließlich in mündungsferneren, nährstoffärmeren Bereichen in Reinbeständen im *Phragmites australis*- und *Schoenoplectus lacustris*-Röhricht wächst.

Verbreitung: *Nymphaea candida* wird als sehr selten für N †?, St † und K angegeben (Fischer et al. 2008), für Oberösterreich nennt Hohla (2011) zwei neuere Fundorte. In Kärnten führt Leute (1967) fünf Fundorte von *N. candida* an (revidiert von P. Tomšovic, Průhonice), die später bei gemeinsamen Exkursionen um einige Funde erweitert werden konnten. Nach eigener gezielter Suche wurden bis jetzt 55 Fundorte in Kärnten sowie ein Wiederfund in der Steiermark bekannt. *N. candida* hat nach bisheriger Kenntnis ihren österreichischen Verbreitungsschwerpunkt im Kärntner Zentralraum.

Keywords: *Nymphaea candida*, *N. alba*, morphology, occurrence, Carinthia, Austria

Literatur

Fischer M. A., Adler W. & Oswald K. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.

Franz W. R. (2020): Zur Verbreitung, Morphologie und Ökologie der Kleinen und Großen Seerose (*Nymphaea candida*, *Nymphaea alba*, Nymphaeaceae) in Kärnten – vorläufiger Bericht. – Carinthia II 210/130: 379–392.

Hohla M. (2011): Zwei Funde der Kleinen Seerose (*Nymphaea candida*) sowie weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora von Oberösterreich. – Stapfia 95: 141–161.

Kabátová K., Vít P. & Suda J. (2014): Species boundaries and hybridization in central-European *Nymphaea* species inferred from genome size and morphometric data. – Preslia 86: 131–154.

Leute G. H. unter Mitarbeit von F. Zeitler (1967): Nachträge zur Flora von Kärnten I. – Carinthia II 157/77: 137–164.

Van De Weyer K. & Schmidt C. (2007): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. Version 1.1, 20.05.2007. – Internet: <http://www.flora.naturkundemuseum-bw.de/BestimmungMakrophyten.pdf>.

Zum aktuellen Stand der Floristischen Kartierung Österreichs

Niklfeld, H., Schrott-Ehrendorfer, L., Billensteiner, A., Gilli, C. & Hofbauer, M.

*Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien, Österreich;
E-Mail: harald.niklfeld@univie.ac.at*

Die „Floristische Kartierung Österreichs“ dient dem Ziel, die Verbreitung der wildwachsenden Gefäßpflanzenarten in Österreich zu erfassen und damit einen Atlas mit Verbreitungskarten aller Arten zu ermöglichen. Das Projekt fügt sich in ein Netzwerk solcher Vorhaben in ganz Mitteleuropa. Gemeinsame Träger sind für Österreich eine Zentralstelle am Department für Botanik und Biodiversitätsforschung der Universität Wien, regionale Institutionen und Arbeitsgruppen in mehreren Bundesländern sowie viele, überwiegend ehrenamtlich tätige Botaniker und Botanikerinnen, die die Ergebnisse ihrer Geländearbeit beisteuern.

Methodik ist die Rasterkartierung: Vorrangig wird getrachtet, den Artenbestand jeder der etwa 2500 österreichischen Bezugsflächen („Quadranten“, 5' long. x 3' lat. ~ 6,3 x 5,6 km) zu einem möglichst hohen Anteil zu erfassen und zu digitalisieren. Optional werden auch genauere Informationen festgehalten (exakte Lage, Koordinaten, Seehöhe, Habitat, Menge, Datum, Revision von Herbar- oder Fotobelegen, Anmerkungen ...).

Teil des Kartierungsprojekts ist eine Datenbank. Sie wurde um 1975 gemeinsam mit dem deutschen Parallelprojekt und unter Nutzung von dessen Ressourcen begonnen, 1985 für die österreichischen Daten mit Hilfe von P. Rastl an die Großrechenanlage des EDV-Zentrums der Universität Wien transferiert, 1999 durch Th. Englisch auf PC-Basis umgestellt und seit 2013 von A. Billensteiner unter dem Datenbanksystem MariaDB neu eingerichtet und weiterentwickelt. Aus dieser Datenbank können verschiedenste Auswertungen, so auch Verbreitungskarten erzeugt werden.

Die Datenbank enthielt mit Stand von Jänner 2021 rund 2,42 Millionen floristische Angaben aus Österreich, die zu 98 % aus Feldaufnahmen stammen. Pro Quadrant sind durchschnittlich 495 Taxa registriert. Die resultierenden Österreich-Arealbilder sind für die meisten Arten schon der Realität sehr nahe; für seltene Taxa und solche aus schwierigen Formenkreisen sowie für kleine, isolierte Vorkommen bestehen aber oft noch beträchtliche Lücken. Neben weiterer Geländearbeit werden in dieser Hinsicht Daten aus älteren und neueren Fachpublikationen sowie aus Sammlungen Verbesserungen erbringen. Für die Literatur sind in Wien umfangreiche strukturierte Auswertedateien angelegt worden; an deren Ergänzung und Fertigstellung wird laufend gearbeitet. Mit unterschiedlicher Darstellung der Angaben nach Altersstufen werden die komplettierten Karten dann auch die vielen Verluste der neueren Zeit verdeutlichen. Auch Datenbanken regionaler Partner enthalten wichtige, umfangreiche Materialien, deren Einarbeitung eine Aufgabe der nächsten Zeit ist.

Aktuelle Entwicklungen sind seit 2018 zwei mit GPS verknüpfte Smartphone-Applikationen zur digitalen Datenerfassung im Gelände sowie seit 2019 ein von M. Hofbauer entwickelter automatisierter Vergleich neuer und bisheriger Daten samt Visualisierung der Anzahl umgebender Rasterfelder, die mit der betrachteten Art besetzt sind.

Anfang 2021 wurden Arbeitskarten der meisten Taxa den derzeit aktiven Kartierern und Kartiererninnen als Grundlage für Korrekturen und Ergänzungen zugänglich gemacht.

Keywords: Floristische Kartierung, Verbreitungsatlas, Datenbank, Österreich

Statistische Auswertung von biogeographischen Raumgliederungen und Verbreitungsmustern Österreichs

Billensteiner, A. & Niklfeld, H.

*Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien, Österreich;
E-Mail: angelika@billensteiner.com, harald.niklfeld@univie.ac.at*

Die „Floristische Kartierung Österreichs“ verfolgt das Ziel der flächendeckenden Erfassung der Gefäßpflanzen Österreichs. Dieses Projekt wurde in den 1960er Jahren initiiert (Ehrendorfer & Hamann 1965; Niklfeld 1971). Die Kartierungsdatenbank umfasst derzeit (Stand 01/2021) rund 2,4 Millionen floristische Angaben aus Österreich, die zu 98 % aus Feldaufnahmen stammen. Auf Basis dieser Daten wurden hierarchische Clusteranalysen zur Erstellung einer biogeographischen Raumgliederung und zur Typisierung von Verbreitungsmustern durchgeführt. Es wurden verschiedene Verfahren und Ähnlichkeitsmaße auf ihre Eignung getestet. Stabilitätstests lieferten für beide Analysen zufriedenstellende Ergebnisse.

Zur biogeographischen Raumgliederung wurde die Ähnlichkeit von Quadranten (3' Breite, 5' Länge, durchschnittliche Fläche von 35 km²) aufgrund der vorkommenden Arten berechnet. In der hierarchischen Clusteranalyse wurden ähnliche Quadranten zu Clustern zusammengefasst und mit der naturräumlichen Gliederung Österreichs nach Sauberer & Grabherr (1995) verglichen. Die Ergebnisse stimmen, mit Ausnahme einiger Unterschiede, gut überein. Zum Beispiel wird der Großteil des Mittelburgenlandes zum Südöstlichen Alpenvorland und das Tiefland in Vorarlberg dem Nördlichen Alpenvorland zugerechnet. Die alpinen Bereiche werden aufgrund der differenzierten Topographie in kleinere Cluster aufgeteilt.

Die Typisierung der Verbreitungsmuster wurde ebenfalls mittels einer hierarchischen Clusteranalyse durchgeführt. Anschließend wurden die Muster mit Hilfe eines Bindungsfaktors bewertet, der Auskunft darüber gibt, wie gut die Anpassung der Arten an das jeweilige Verbreitungsmuster ist. Bei einer Aufteilung in 30 Cluster wurden 24 davon mit einem Bindungsfaktor von über 50 % ermittelt. Wie auch bei visuellen Klassifizierungen verbleibt eine Restmenge scheinbar indifferent verbreiteter Arten.

Es kann festgestellt werden, dass die Clusteranalyse anhand von Präsenzdaten für die Ermittlung von Raumgliederungen und Verbreitungsmustern gut geeignet ist.

Keywords: Floristische Kartierung Österreichs, Diversitätsauswertungen, Clusteranalysen, Verbreitungsmuster, Biogeographische Raumgliederung

Literatur

Ehrendorfer F. & Hamann U. (1965): Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35–50.

Niklfeld H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon, 20: 545–571.

Sauberer N. & Grabherr G. (1995): Naturraumzonen. <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/60a1fd0d-f545-4165-93ff-5f2c223685bf>, zugegriffen am 23. Jänner 2018.

Statistical analysis of biogeographical spatial classification and distribution patterns of Austria

Billensteiner, A. & Niklfeld, H.

*Department of Botany and Biodiversity Research, University Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria;
e-mail: angelika@billensteiner.com, harald.niklfeld@univie.ac.at*

The „Floristic Mapping of Austria” has the objective to gather distribution data of vascular plants all over Austria. This project was initiated in the 1960s (Ehrendorfer & Hamann 1965; Niklfeld 1971). The database contains approximately 2.4 million floristic observation records of Austria, thereof 98 % originating from field records (data as of 01/2021). Based on this data, hierarchical cluster analysis were performed to establish a biogeographical spatial classification and to identify distribution patterns. Different methods and similarity measures were tested for their suitability. Stability tests provided satisfying results in both cases.

For biogeographical spatial classification the similarity of grid cells (3' longitude, 5' latitude, average area of 35 km²) was calculated based on the presence data of vascular plant species. The hierarchical cluster analysis merges similar grid cells to clusters. The accordance to the natural landscape classification of Austria referring to Sauberer & Grabherr (1995) was satisfying, although for example Central Burgenland was assigned to the Southeastern Alpine Foreland and the lowlands of Vorarlberg were assigned to the northern Alpine Foreland. The Alpine region was divided in smaller clusters due to the differentiated topography.

The identification of distribution pattern was also performed using hierarchical cluster analysis. The assessment of the patterns was done based on a binding rate, which provides the degree of accordance of the species to the respective distribution pattern. Out of 30 clusters, 24 clusters were assessed with a binding rate of over 50 %. A residual amount of apparently indifferent distributed species remained, which is also the case when carrying out a visual classification.

It can be concluded that hierarchical cluster analysis based on presence data is suitable for spatial classification and identifying of distribution patterns.

Keywords: Floristic Mapping of Austria, diversity analysis, cluster analysis, distribution pattern, biogeographical spatial classification

Literature

Ehrendorfer F. & Hamann U. (1965): Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35–50.

Niklfeld H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Taxon, 20: 545–571.

Sauberer N. & Grabherr G. (1995): Naturraumzonen. <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/60a1fd0d-f545-4165-93ff-5f2c223685bf>, accessed on 23. January 2018.

Kartierung der Flora Tschechiens: ein neuer Anlauf

Danihelka, J.^{1,2}, Kaplan, Z.^{2,3}

¹ *Institut für Botanik und Zoologie, Naturwissenschaftliche Fakultät der Masaryk-Universität, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno, Tschechien; E-Mail: danihel@sci.muni.cz*

² *Botanisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften, Zámek 1, CZ-252 43 Průhonice, Tschechien, E-Mail: zdenek.kaplan@ibit.cas.cz*

³ *Lehrstuhl für Botanik, Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Benátská 2, CZ-128 01 Prag, Tschechien*

Floristische Forschungen haben in Böhmen und Mähren eine lange Tradition, die bis ins späte 18. Jahrhundert zurückreicht. Ähnlich wie in Österreich hat man in Tschechien bereits in den späten sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts mit der floristischen Kartierung begonnen. Diese Kartierung ist von Bohumil Slavík vom Botanischen Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Průhonice organisiert worden. In den Jahren 1986–2012 sind vier Bände von Fytokartografické syntézy mit Rasterkarten publiziert worden, die etwas weniger als 50 % der in Tschechien vorkommenden Gefäßpflanzen abdecken. Das Raster ist aber grob (Grundfelder), und zu den publizierten Karten besteht keine elektronische Datenbank. In den Jahren 2014–2018 ist im Rahmen des Projektes PLADIAS (Plant Diversity Analysis and Synthesis Centre; Projektleiter Prof. Milan Chytrý) auch eine floristische Datenbank entwickelt worden, die für die Kartierung der Flora Tschechiens verwendet wird. Diese Datenbank integriert floristische Angaben aus fünf landesweiten Datenbanken und sieben lokalen oder spezialisierten Projekten. Einzelne Gattungen oder Arten werden von Spezialisten betreut, die die Datenbank nach Bedarf mit eigenen, durch Revision von Herbarbelegen gewonnenen Daten ergänzen sowie vorhandene Daten auf taxonomische und geographische Richtigkeit überprüfen. Die Kartenentwürfe werden dann von Regionalmitarbeitern korrigiert und ergänzt. Die daraus resultierenden revidierten Karten werden dann in der einer Serie von Artikeln in der Zeitschrift Preslia veröffentlicht. Insgesamt (Stand August 2021) sind 905 revidierte Karten in 10 Publikationen veröffentlicht worden, und weitere Karten sind in Vorbereitung. Sowohl die Rohdaten als auch die publizierten Karten sind zu jeder Zeit im Internet zugänglich und abrufbar (<https://pladias.cz/>), so dass man zu jedem Punkt in der Karte auch die zugrundeliegenden Angaben sehen und überprüfen kann. Die Datenbank wird auch für verschiedene pflanzengeographische und ökologische Analysen verwendet.

Keywords: Pflanzengeographie, floristische Kartierung, Datenbank, Gefäßpflanzen, Mitteleuropa

Botanische Erhebungen im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Südtirol

Stifter, S.¹, Hilpold, A.¹, Anderle, M.¹, Guariento, E.¹, Obwegs, L.¹, Paniccia, Ch.¹, Plunger, J.¹, Scotti, A.¹, Seeber, J.^{1,3}, Spitale, D.², Steinwandter, M.¹, Strobl, J.¹, Rüdissler, J.³, Vanek, M.¹, Niedrist, G.¹, Bottarin, R.¹ & Tappeiner, U.^{1,3}

¹ Eurac Research, Institut für Alpine Umwelt, Drususallee 1, 39100 Bozen, Italien;
E-Mail: simon.stifter@eurac.edu

² Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, 39100 Bozen, Italien

³ Universität Innsbruck, Institut für Ökologie, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Österreich

Auf Initiative der Südtiroler Landesregierung und unter der Leitung von Eurac Research wurde ein dauerhaftes Biodiversitätsmonitoring für Südtirol eingerichtet. Das Monitoring dient nicht nur der Grundlagenforschung, sondern soll auch die wissenschaftliche Grundlage für politische Entscheidungen, insbesondere im Zusammenhang mit Raumplanung, Landwirtschaft und Naturschutz, liefern. Ziel des Biodiversitätsmonitorings ist die Erfassung von Artengruppen, die sensibel auf Umwelt- und Landnutzungsänderungen reagieren. Die Untersuchungsgebiete sind gleichmäßig über das Land verteilt und umfassen eine repräsentative Auswahl von Lebensräumen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Lebensraumtypen der Kulturlandschaft wie etwa Weinberge, Apfelanlagen und Mähwiesen gelegt. Beginnend mit dem Jahr 2019 wurden umfassende Erhebungen von Gefäßpflanzen, Moosen, Flechten, Vögeln, Fledermäusen und verschiedenen Insektengruppen wie Heuschrecken und Schmetterlingen durchgeführt. Innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren werden insgesamt 320 Standorte untersucht. Die botanischen Erhebungen folgen dem Protokoll der EDGG (Dengler et al. 2016) und werden auf einer Fläche von 100 m² in Offenlandstandorten und von 1000 m² in Wäldern durchgeführt. In Siedlungen und an Seen erfolgen die Untersuchungen entlang von Transekten. Moose und Flechten werden in vier zufällig ausgewählten Teilflächen innerhalb der Erhebungsfläche gesammelt und zu einem späteren Zeitpunkt bestimmt. Die Präsentation gibt einen Überblick über das Projekt und zeigt auch vorläufige Ergebnisse der ersten drei Erhebungsjahre.

Keywords: Biodiversität, Monitoring, Südtirol, *multi-taxon study*

Literatur

Dengler J., Boch S., Filibeck G., et al (2016): Assessing plant diversity and composition in grasslands across spatial scales: the standardised EDGG sampling methodology. Bulletin Eurasian Dry Grassland Group 32: 13–30.

Wo seid ihr? – Auf den Spuren floristischer Raritäten Nordtirols

Pagitz, K.¹, Baur, T. E.¹, Bertel, C.¹, Falch, M.¹, Lechner Pagitz, C.¹, Schipflinger, M.¹, Silbernagl, L.¹, Stöhr, O.², Langer, C.², Thalinger, M.³, Trenkwalder, I.¹ & Schönswetter, P.¹

¹ Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria; E-Mail: konrad.pagitz@uibk.ac.at

² REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf 71, 9990 Nussdorf-Debant, Austria; E-Mail: o.stoehr@revital-ib.at, c.langer@revital-ib.at

³ Tiroler Landesmuseen, Sammlungs- und Forschungszentrum, Krajnc-Straße 1, 6060 Hall, Austria; E-Mail: M.Thalinger@tiroler-landesmuseen.at

Im Zuge der Erstellung der Gesamtdatenbank der Gefäßpflanzen Tirols wurden für etliche Arten Defizite hinsichtlich der aktuellen Vorkommen und Verbreitung in Tirol deutlich. Dies wurde zum Anlass genommen, um im Rahmen eines Nachfolgeprojektes für eine Auswahl von Arten anhand Fundortüberprüfungen den Kenntnisstand zu aktualisieren. Die wesentlichen Auswahlkriterien für die Nachsuche waren Seltenheit, das Fehlen rezenter Daten und starke Rückläufigkeit der Fundmeldungen.

Insgesamt wurden in den Vegetationsperioden 2018 und 2019 aktuelle Daten zu 173 Taxa erhoben. Aufgrund der unterschiedlichen Situation in Nord- und Osttirol wurden jeweils getrennte Listen verwendet. Die Ergebnisse werden in getrennten Beiträgen vorgestellt.

In Nordtirol wurden im Zuge von ca. 620 Begehungen 550 Fundortsangaben für 144 Taxa überprüft. Angaben zu denen vorab klar war, dass die Standorte nicht mehr existieren, wurden ausgeschlossen, ebenso offensichtlich fragwürdige oder für eine Nachsuche ungeeignete Fundmeldungen. Dennoch blieb bei knapp mehr als der Hälfte der Fundorte die Nachsuche negativ und 42 der nachgesuchten Arten konnten im Rahmen des Projektes nicht gefunden werden. Einzelne, wie *Carex liparicarpos* sind in Tirol ausgestorben, bei andere wie *Linum tenuifolium*, *Silvaum silaus*, *Thalictrum alpinum*, *Utricularia ochroleuca* oder *Gentianella amarella* scheint es unklar, ob sie je tatsächlich vorhanden waren. Dem gegenüber stehen Arten für die zusätzliche Fundangaben gemacht werden konnten (*Carex buxbaumii*, *Utricularia stygia*) oder Wiederfunde von als ausgestorben eingestuft Arten wie *Carex chordorrhiza* und *Kengia serotina*. Zu den unerwarteten Ergebnissen zählen der Erstfund von *Carex supina* für Tirol und damit Westösterreichs, als „Resultat“ der intensiven aber vergeblichen Nachsuche von *Carex liparicarpos* oder die Neubeschreibung der in einem winzigen Restbestand wiedergefundenen und bisher unbenannten Goldhahnenfuß-Population im Oberinntal als *Ranunculus sarntheinianus* (Dunkel 2020).

Diese Highlights dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich auch für viele der positiv nachgesuchten Arten eine oft dramatische Verschlechterung der Situation, sowohl die Fundorte als auch die einzelnen Populationen betreffend, ergeben hat und damit oft auch eine akute Gefährdung (z. B. *Ranunculus sarntheinianus*, *Thalictrum simplex*). Flächenverlust und Intensivierung der Landwirtschaft bzw. der Landnutzung sind in erster Linie zu nennen. In einzelnen Fällen kommt zusätzlich auch Neophyten (*Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*) eine wesentliche Rolle zu.

Keywords: Nordtirol, Flora, Diversität, Nachsuche

Literatur

Dunkel F. G. (2020): *Ranunculus sarntheinianus* Dunkel, spec. nova, eine neue Art aus dem *Ranunculus-auricomus*-Komplex – seit 135 Jahren im Oberen Inntal bei Innsbruck, Forum Geobotanicum 9: 60–65.

Das Projekt „Nacherhebungen zur Gesamtdatenbank der seltenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Nord- und Osttirols“ wurde von der Tiroler Landesregierung aus Naturschutzmitteln gefördert.

Ergebnisse der Nachsuche floristischer Seltenheiten in Osttirol

Stöhr, O.¹, Langer, Ch.¹, Gewolf, S.¹, Silbernagl, L.², Schipflinger, M.², Schönswetter, P.², Falch, M.³, Thalinger, M.³ & Pagitz, K.²

¹ REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf 71, 9990 Nussdorf-Debant, Austria;
E-Mail: o.stoehr@revital-ib.at

² Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria; E-Mail: konrad.pagitz@uibk.ac.at

³ Tiroler Landesmuseen, Sammlungs- und Forschungszentrum, Krajnc-Straße 1, 6060 Hall, Austria;
E-Mail: m.thalinger@tiroler-landesmuseen.at

Im Zuge der Erstellung der Gesamtdatenbank der Gefäßpflanzen Tirols wurden für etliche Arten Defizite hinsichtlich der aktuellen Vorkommen und Verbreitung in Tirol deutlich. Dies wurde zum Anlass genommen, um im Rahmen eines Nachfolgeprojektes für eine Auswahl von Arten anhand Fundortüberprüfungen den Kenntnisstand zu aktualisieren. Die wesentlichen Auswahlkriterien für die Nachsuche waren Seltenheit, das Fehlen rezenter Daten und starke Rückläufigkeit der Fundmeldungen.

Insgesamt wurden in den Vegetationsperioden 2018 und 2019 aktuelle Daten zu 173 Taxa erhoben. Aufgrund der unterschiedlichen Situation in Nord- und Osttirol wurden jeweils getrennte Listen verwendet. Die Ergebnisse werden in getrennten Beiträgen vorgestellt.

In Osttirol wurden insgesamt 63 Pflanzenarten, zum Teil an mehreren Fundorten, nachgesucht. Insgesamt wurden in 53 halb- bis ganztägigen Begehungen 141 Standorte besucht, davon 114 negativ und 27 positiv. Positivnachweise erfolgten bei 20 Taxa, das entspricht einer „Erfolgsquote“ von rd. 32 % der untersuchten Taxa.

Von den 20 erfolgreich nachgesuchten Taxa sind insbesondere die Bestätigungen von *Carex atrofusca* im Dabertal (einziger Standort in Osttirol), *Carex distans* um Matrei sowie im Virgental, *Gentiana pneumonanthe* am Iselsberg mit rd. 120 Individuen, *Phelipanche purpurea* in Prägraten an zwei Stellen, *Thalictrum simplex* bei Matrei und *Vaccinium microcarpum* im Kristeintal erfreulich. Bemerkenswert ist auch der Fund einer großen Population von *Dactylorhiza cruenta* – einer Art, für die Osttirol innerhalb von Österreich besondere Verantwortung besitzt.

Trist steht es um die Ackerunkrautflora in Osttirol, was sich u.a. darin manifestiert, dass eine Art wie die früher häufige *Neslia paniculata* nicht mehr in Äckern, sondern nur mehr als Einzelexemplar an einem ruderalen Waldrand gefunden werden konnte. Generell ist bei vielen Positivnachweisen anzumerken, dass teils kleine Bestände bzw. hochgradige Gefährdungen vorliegen, die rasche Erhaltungsmaßnahmen rechtfertigen. So konnte etwa *Genista sagittalis* bei Nörsach (einziger Standort in Osttirol) nur in wenigen Individuen auf wenigen Quadratmeter gefunden werden – die Art ist hier durch Verbuschung und/oder Flurbereinigung akut vom Aussterben bedroht. Etwas weniger gefährdet, weil in Waldlebensräumen eingemischt, sind hingegen *Cyclamen purpurascens*, *Lunaria rediviva* oder *Poa remota*. Aufgrund der Kleinheit der Bestände dieser Arten liegt aber auch hier eine Grundgefährdung vor. Eine Gefährdung ist auch für die in subalpinen Zwergstrauchbeständen am Staller Sattel eingemischten Arten *Pulmonaria australis* und *Viola thomasiana* gegeben, zumal die Bestände durch Verbuschung bedroht sind. Kaum gefährdet von den erfolgreich nachgesuchten Arten erscheint nur *Heliosperma veselskyi*, die am Nordabfall der Lienzer Dolomiten am Fuß von Felswänden mehrfach angetroffen wurde.

Im Rahmen der Kartierungen wurden zudem zahlreiche Beifunde bemerkenswerter, naturschutzfachlich relevanter Farn- und Blütenpflanzen getätigt – insgesamt wurden auf diese Weise 22 zusätzliche Taxa mit Positivnachweisen erfasst, darunter mehrfach *Botrychium virginianum*, *Centunculus minimus*, *Lotus maritimus* sowie *Salix caesia* und *Typha angustifolia* als zwei Erstinachweise für Osttirol.

Die Ursachen für die Negativnachweise in Osttirol sind in erster Linie in der Veränderung der Bewirtschaftung sowie im Verlust der spezifischen Habitate zu suchen. Viele Standorte, die in der älteren Literatur genannt werden, sind heute nicht mehr oder nur in degradiertem bzw. fragmentierter Form anzutreffen. Demzufolge müssen etliche Arten, wie *Andromeda polifolia*, *Berula erecta*, *Cyperus flavescens*, *Jasione montana*, *Legousia speculum veneris*, *Limosella aquatica*, *Lycopodiella inundata*, *Nymphaea alba*, *Peplis portula* oder *Vaccinium oxycoccos* rezent als verschollen bzw. regional ausgestorben betrachtet werden. Eine zweite, nicht unwesentliche Ursache für Negativnachweise sind Fehlangaben bzw. Verwechslungen mit anderen Arten, die teilweise über Florenwerke hinweg tradiert bzw. unkritisch übernommen wurden oder auch im Rahmen der amtlichen Biotopkartierung erfolgten.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass Auswertung etwaiger in Herbarien vorhandener Referenzbelege zu solchen Nachweisen bisher nur partiell erfolgte.

Keywords: Osttirol, Flora, Diversität, Nachsuche

Das Projekt „Nacherhebungen zur Gesamtdatenbank der seltenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Nord- und Osttirols“ wurde von der Tiroler Landesregierung aus Naturschutzmitteln gefördert.

Neuaufgabe der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens

Keusch, C.¹, Stöhr, O.², Köstl, T.³ & Franz, W. R.⁴

¹ Mag. Christian Keusch MSC – Ingenieurbüro für Biologie, Nußberg 24, 9062 Moosburg;
E-Mail: office@oekotop.at

² REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nußdorf 71, 9990 Nußdorf-Debant;
E-Mail: o.stoehr@revital-ib.at

³ E.C.O Institut für Ökologie Jungmeier GmbH, Lakeside Park B07b, 9020 Klagenfurt, email: office@e-c-o.at

⁴ Univ.-Doz. Mag. Dr. Wilfried R. Franz, Am Birkengrund 75, 9073 Klagenfurt a. Wörthersee;
E-Mail: wfranz@aon.at

Rote Listen spiegeln den anthropogenen Einfluss auf unsere Artenvielfalt wider und sind ein essentielles Werkzeug für die unterschiedlichsten Naturschutzangelegenheiten. Für die naturschutzfachliche Beurteilung sowohl der Kultur- als auch der Naturlandschaft sind Gefährdungslisten der vorkommenden Arten unerlässlich. Sowohl die aktuelle Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens (Kniely et al. 1995), als auch die Rote Liste für Gesamtösterreich (Niklfeld Hrsg. 1999), sind mittlerweile mehr als 20 Jahre alt und spiegeln die reale Gefährdung zahlreicher naturschutzfachlich relevanter Arten nicht mehr ausreichend wider. Aus diesem Grund wurde 2019 ein Projekt zur Neufassung einer zeitgemäßen Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens gestartet. Eine wichtige Aufgabe von bundeslandbezogenen Listen ist die konkrete Gefährdungssituation in einem kleineren Gebiet besser zu erfassen, als dies im großräumigen Rahmen möglich ist (Kniely et al. 1995). Für die Umsetzung wurde eine Arbeitsgemeinschaft aus 4 Büros bzw. Personen gegründet. Außerdem gibt und gab es eine enge Zusammenarbeit mit dem Projektteam der Universität Wien, das derzeit die „Rote Liste Österreichs“ bearbeitet. Dadurch ergeben sich zahlreiche Synergieeffekte bezüglich der Methodik und Datenbeschaffung. Um den unterschiedlichen Naturräumen gerecht zu werden, wurde das Kärntner Landesgebiet in 3 Regionen (Zentralalpen, Klagenfurter Becken, Südalpen) unterteilt, die getrennt voneinander bewertet werden. Mithilfe von 1.004.721 Fundpunkten, einer internen Onlinedatenbank und interaktiven Verbreitungskarten, wurde eine Voreinstufung der Gefährdungsgrade vorgenommen. Die vorläufigen Ergebnisse wurden mit einer Reihe von Experten diskutiert. Ausgewählte seltene Arten, deren Funde schon seit längerem nicht bestätigt wurden, werden laufend im Gelände nachgesucht. Das Projektende ist für das Mitte des Jahres 2022 geplant, die Veröffentlichung der Ergebnisse wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Keywords: Rote Liste, Kärnten, Naturschutz

Literatur

Kniely G., Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. (1995): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. Verlag d. Naturwiss. Vereins f. Kärnten.

Niklfeld H. (Hrsg.) (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 10, 292 S.

Die floristische Kartierung im Bundesland Salzburg 4.0

Wittmann, H.¹, Pilsl, P.², Pflugbeil, G.³ & Kaufmann, P.¹

¹ Haus der Natur, Salzburg, Museumsplatz 5, 5020 Salzburg; E-Mail: wittmann@ifoe.net, peter.kaufmann@hausdernatur.at

² Wasserfeldstraße 7/5, 5020 Salzburg; E-Mail: peter.pilsl@sbg.ac.at

³ Rennbahnstraße 13a, 5020 Salzburg; E-Mail: georg.pflugbeil@gmx.at

Die Erfassung der Flora des Bundeslandes Salzburg in Form von Verbreitungskarten hat eine lange Tradition. Schon von Matthias Reiter, dem Autor der „Kleinen Flora“ (Leeder & Reiter, 1958), wurden von ausgewählten Pflanzen Arealkarten erstellt. Mit dem ersten Verbreitungsatlas eines österreichischen Bundeslandes (Wittmann et al., 1987) wurde vor nun über 30 Jahren eine zusammenfassende Darstellung der Salzburger Flora in Form von Raster-Verbreitungskarten präsentiert. Nunmehr wird die „neue“ floristische Kartierung im Bundesland Salzburg vorgestellt. Seit etwa zwei Jahrzehnten wird von Peter Pilsl eine umfangreiche Datenbank im Programm Microsoft-Access geführt, die mittlerweile über 180.000 Funddaten inklusive einer sehr umfangreichen Literaturlauswertung umfasst. Auch in die vor ca. 20 Jahren ins Leben gerufene Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur wurde in den letzten Jahren hauptsächlich durch Helmut Wittmann umfangreiches floristisches Datenmaterial eingegeben. Zusätzlich ist das Herbarium am Haus der Natur (SZB) in dieser Datenbank erfasst. Durch Vereinigung der beiden Datenbanken liegen derzeit aus dem Bundesland Salzburg ca. 710.000 Pflanzen-Funddaten vor. In den letzten Jahren wird die Erfassung der Fundmeldungen ausschließlich punktgenau mit Koordinaten vorgenommen. Seit dem Frühling 2019 erfolgt die Dateneingabe direkt im Gelände mittels Smartphone-App über das Erfassungportal Observation.org. Ein Datenaustausch erfolgt mit der Zentralstelle der floristischen Kartierung Österreichs an der Universität Wien, ebenso werden die Daten der Datenplattform GBIF zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus können Rote-Liste-Arten und gesetzlich geschützte Arten von den Sachverständigen am Amt der Salzburger Landesregierung/Naturschutzbehörde abgefragt werden, dies sogar im Freiland mit dem Smartphone.

Die Qualität der Daten mit genauer Erfassung zahlreicher Attribute (Verortung mit Angabe der geographischen Unschärfe, Datum, Kartierer/Sammler, Bestimmer, Höhenangabe, Hinweis auf Herbarbeleg oder Belegfoto etc.) ermöglicht es Ausbreitungs- und Aussterbeprozesse darzustellen. Anhand zahlreicher Beispiele werden die Möglichkeiten der Datenauswertungen und die Qualität der gespeicherten Information präsentiert.

Keywords: Austria, Salzburg, floristische Kartierung, Flora, Biodiversitäts-Datenbank, Verbreitungsmuster

Literatur

Leeder F. & Reiter M. (1958): Kleine Flora des Landes Salzburg. – Salzburg: Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur, 348 S.

Wittmann H., Siebenbrunner A., Pilsl P. & Heiselmayer P. (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. – Sauteria 2: 403 S.

Über die neue Flora von Krems (Niederösterreich) – ein finaler Werkstattbericht

Hehenberger, R.¹ & Pachtschwöll, C.²

¹ BRG/BORG St. Pölten, Schulring 16, 3100 St. Pölten; E-Mail: robert.hehenberger@borgstpoelten.ac.at

² Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien;
E-Mail: clemens.pachtschwoell@univie.ac.at

Das Projekt der Flora von Krems geht nun schon ins 8. Jahr. Erstmals wurde es beim 15. Botaniker-Treffen 2012 in Innsbruck vorgestellt (Hehenberger 2012), Werkstattberichte folgten in Graz (Hehenberger & Pachtschwöll 2014) und Wien (Hehenberger & Pachtschwöll 2016). Klimawandel und Globalisierung führen derzeit zu einer dramatischen Veränderung der Pflanzenwelt in der Region, der, um möglichst aktuell zu bleiben, in der entstehenden Flora auch Rechnung getragen werden soll. Wie schon in Innsbruck berichtet, handelt es sich um eine geplante Lokalflorea des Großraumes von Krems an der Donau. Wie kaum eine andere Gegend Österreichs ist diese Region durch einen großen Anteil an unterschiedlichen Lebensräumen und einer hohen Phytodiversität geprägt. Diese bemerkenswerte Artenvielfalt auf kleinem Raum findet ihre Ursache unter anderem in der biogeographischen Grenzlage zwischen mitteleuropäischer und pannonischer Florenregion, einer besonders abwechslungsreichen geologischen Situation und der einmaligen Kulturlandschaft zwischen dem Donautal der Wachau und den Höhenlagen des südlichen Waldviertels mit der daraus resultierenden Vielzahl an Klein- und Kleinstlebensräumen. Im Rahmen unseres Vortrages stellen wir diese Lebensräume im Hinblick auf interessante Neufunde und botanische Raritäten etwas genauer vor. Ein Schwerpunkt wird den Feuchtlebensräumen der Region gewidmet sein, die im Zusammenhang mit den oben genannten Veränderungen ganz besonders stark gefährdet sind. Ein anderes Thema werden (meist) kalkliebende montane Arten sein, die in Österreich v.a. in den Alpen vorkommen und die Böhmisches Massiv nur im südlichen Waldviertel (z. B. am Jauerling und im oberen Kremstal) erreichen, ein bislang wenig beachtetes Phänomen im Bereich der „Bunten Serie“ (Drosendorfer Einheit). Zu guter Letzt sollen neu eingewanderte und neu erkannte Arten vorgestellt werden, z. B. solche die sich derzeit entlang der Straßen ausbreiten.

Keywords: Krems an der Donau, Niederösterreich, Lokalflorea, Floristik, Phytodiversität

Literatur

Hehenberger R. (2012): Über die neue Flora der Bezirke Krems-Land und Krems-Stadt – ein Werkstattbericht. Ber. nat. -med. Verein Innsbruck Supp. 20: 25.

Hehenberger R. & Pachtschwöll C. (2014): Über die neue Flora der Bezirke Krems-Land und Krems-Stadt (NÖ) – ein zweiter Werkstattbericht. Tagungsband 16. Treffen der Österreichischen Botanikerinnen und Botaniker in Graz, 25.–27. September 2014.

Hehenberger R. & Pachtschwöll C. (2016): Über die neue Flora der Bezirke Krems-Land und Krems-Stadt (NÖ) – ein dritter Werkstattbericht [Poster]. 17. Treffen der Österreichischen Botanikerinnen und Botaniker in Wien, 22.–24. September 2016.

Ökologische Statusüberprüfung von Schutzgebieten mit Hilfe klassischer und hochtechnologischer Monitoringkonzepte und Tools

Pascher, K., Steinbauer, K., Berger, V., Dalton, D. T. & Jungmeier, M.

Fachhochschule Kärnten, Europastraße 4, 9524 Villach / St. Magdalen; E-Mail: k.pascher@fh-kaernten.at

Schutzgebiete, wie beispielsweise Nationalparks, müssen kontinuierlich auf ihren ökologischen Zustand und dessen Veränderungen hin überwacht werden. Um eine positive Entwicklung der Schutzgüter unterstützen zu können, sind zudem Erfolgskontrollen der angewendeten Managementmaßnahmen erforderlich. Da weltweit bereits mehr als 266.000 Schutzgebiete auf knapp 17% der globalen Landoberfläche inklusive Inlandgewässer sowie in 7,74% der Weltmeere eingerichtet sind (<https://www.protectedplanet.net/>, Stand: Mai 2021), ist der Bedarf an effizient anwendbaren Monitoring-Praktiken sowie der damit verbundenen Tools sehr hoch (CMP 2020). Herausforderungen für ein im Schutzgebiet zu implementierendes Monitoring bestehen vor allem darin, dass in kurzen Zeitspannen einzelne (Schirm-)Arten, Organismengruppen oder Habitate stellvertretend für ganze Ökosysteme möglichst umfassend, aber auch kostengünstig erfasst werden müssen. Basierend auf den erhobenen Datensätzen sollen dann fundierte Aussagen über den Zustand des Schutzgebietes und der Schutzgüter möglich sein, sowie darauf aufbauend weitere zielführende Maßnahmensetzungen definiert werden (Dudley et al. 2013). Das FFG-Projekt BioMONITec an der Fachhochschule Kärnten setzt bei dieser Herausforderung an und bietet den Verantwortlichen von Schutzgebieten, aber auch generell WissenschaftlerInnen und NaturschutzpraktikerInnen dahingehend zukünftig professionelle Unterstützung bei der Konzeption sowie der praktischen Implementierung von Monitoringsystemen. Neben klassischen Monitoringansätzen und Tools stehen zunehmend neue vielversprechende Technologien für verschiedene Anwendungsbereiche zur Verfügung, die aktuell in unterschiedlichen Reifegraden zugänglich sind (Allan et al. 2018). Diese könnten ergänzend eingesetzt, das Monitoringprozedere erleichtern und kosteneffizient komplimentieren.

Im Rahmen von BioMONITec wird eine umfassende Recherche von bereits vorhandenen und in Entwicklung befindlichen klassischen und neuartigen Biodiversitätstechnologien durchgeführt, die in thematische e-Toolkits (Online-Kataloge) aufbereitet werden. Begleitend dazu erfolgt in Zusammenarbeit mit ExpertInnen der Weltnaturschutzorganisation IUCN die Erarbeitung einer weltweit anwendbaren richtungsgebenden Guideline zum Biodiversitätsmonitoring in Schutzgebieten (*MoniGloG*). Ein Online-Konfigurator (*MoniConfig*) soll darüber hinaus NaturschutzpraktikerInnen dabei unterstützen, individuelle, regional angepasste, aussagekräftige Monitoringsysteme zu konfigurieren und bestmöglich zu implementieren. Für 2021 ist die Entwicklung des e-Toolkits „*Vegetationsökologie*“ anvisiert, das die vielfältigen Ansätze des botanischen und vegetationsökologischen Monitorings beleuchtet. Inkludiert sind hierbei klassische Schlüsseltechnologien aber auch neuartige hochtechnologische Ansätze der Ökosystemforschung und Vegetationsökologie, der Fernerkundung, Sensorik, Vegetations- und Raumstatistik sowie der Vegetationsanalytik. Die e-Toolkits Ökofaunistik, umweltgenetische Verfahren (DNA Barcoding, DNA Metabarcoding) sowie Akustik werden 2022/23 bearbeitet. Im Rahmen von Testreihen im Freiland erfolgt die Überprüfung der Praktikabilität und der Anwendungsbereiche ausgewählter Gerätschaften sowie Workflows.

Keywords: BioMONITec, Schutzgebiete, vegetationsökologisches Monitoring, klassische und hoch-technologische Tools

Literatur

CMP - Conservation Measures Partnership (2020): CMP Open Standards for the Practice of Conservation, Version 4.0 / February 2020: 80 S.

Dudley N., Shadie P. & Stolton S. (2013): Guidelines for applying protected area management categories including IUCN WCPA best practice guidance on recognising protected areas and assigning management categories and governance types. Best Practice Protected Area Guidelines Series No 13, IUCN, Switzerland: 143 S.

Allan B. M., Nimmo D. G., Lerodiaconou D., VanDerWal J., Koh L.P. & Ritchie E. G. (2018): Futurecasting ecological research: the rise of technoecology. *Ecosphere* 9 (5), e02163. DOI: 10.1002/ecs2.2163: 11 S.

Briefe und botanische Notizen von Franz Xaver Freiherr von Wulfen (1728–1805) in der Biografischen Sammlung des Kärntner Botanikzentrums

Eberwein, R. K. & Schlatti, F.

Landesmuseum für Kärnten, Kärntner Botanikzentrum, Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt am Wörthersee;
E-Mail: roland.eberwein@landesmuseum.ktn.gv.at

Franz Xaver Freiherr von Wulfen kam am 5.11.1728 in Belgrad zur Welt, besuchte das Gymnasium in Kaschau und trat dort in den Jesuitenorden ein. Nach dem Studium der Philosophie in Raab und Wien sowie der Theologie in Graz, lehrte er in Görz, Wien, Laibach und schließlich in Klagenfurt, wo er bis zu seinem Tode am 16.3.1805 lebte (Klemun 1989).

Er führte erste Bearbeitungen der Kärntner Flora durch, die schließlich als posthum herausgegebene „Flora Norica“ erschienen (Fenzl & Graf 1858). Wulfen korrespondierte mit den führenden Botanikern seiner Zeit und war eine geachtete Persönlichkeit, die noch heute in Kärnten allgegenwärtig ist. Vor diesem Hintergrund ist es mehr als verständlich, dass der damalige Leiter der Botanischen Abteilung des Landesmuseums für Kärnten, Dr. Gerfried H. Leute, 1979 einen zum Kauf angebotenen Brief von Wulfen für das Museum erwarb: „... konnte vom Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt ein authentischer Brief dieses wohl bedeutendsten Kärntner Naturforschers aus Privatbesitz in der Bundesrepublik Deutschland angekauft werden. Der Erwerb dieses Schriftstückes ist umso höher einzuschätzen, als es kaum biographisches Material über Wulfens Persönlichkeit im Lande gibt, ...“ (Leute 1979).

Umso mehr überraschte ein Schreiben des Bundesdenkmalamtes vom Herbst 2019, dass im Rahmen einer Autographen-Auktion das Dorotheum Wien handschriftliche Aufzeichnungen von Wulfen aus einer privaten Sammlung anbietet. Erfreulicherweise konnten diese für die Botanische Abteilung des Landesmuseums für Kärnten erworben werden. Es handelt sich dabei um vier Briefe, systematische Notizen und 68 Oktavblätter mit Beschreibungen von diversen Pflanzenarten. Letztere wurden wahrscheinlich von Fenzl und Graf im Zuge der Herausgabe der Flora Norica aussortiert, weil sie Beschreibungen von Pflanzen enthalten, die nicht im behandelten Gebiet vorkommen (Fenzl & Graf 1858). Sie geben z. B. Hinweise auf Zierpflanzen und pharmazeutisch relevante Pflanzen, die in Klagenfurt kultiviert wurden. Offensichtlich sind auch Fehler unterlaufen. Beispielsweise ist ein Oktavblatt mit einer Beschreibung von *Calla palustris* aus dem Bleistätter Moor (Ktn.) enthalten, zu der in der Flora Norica vermerkt ist: „fehlt im Manuscripte seiner Fl. norica“. Wir erwarten daher von der Auswertung weitere spannende Ergebnisse.

Alle Autographen sind digitalisiert und für Citizen Science Projekte auf der Homepage des Landesmuseums für Kärnten unter <https://landesmuseum.ktn.gv.at/abteilungen/botanik/Biografische%20Sammlung%282%29> allgemein zugänglich.

Keywords: Flora Norica, Wulfen, Autographen

Literatur

Fenzl E. & Graf R. [Hrsg.] (1858): Franz Xaver Freiherrn von Wulfen's Flora Norica Phanerogama, Wien: Carl Gerold's Sohn.

Klemun M. (1989): Franz Xaver Freiherr von Wulfen, Jesuit und Naturforscher. Die erste naturkundliche Bestandsaufnahme in Kärnten, Carinthia II 179/99: 5–17.

Leute G. H. (1979): Ein Brief von Franz Xaver Freiherr von Wulfen im Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt, Carinthia II 169/89: 7–14.

Floristische Diversität auf Begleitflächen der Wiener Linien

Bassler-Binder, G., Kriechbaum, M. & Pachinger, B.

Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Integrative Naturschutzforschung, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien; E-Mail: gabriele.bassler@boku.ac.at

Die Wiener Linien besitzen und betreuen zahlreiche Grünflächen im Wiener Stadtgebiet, die ein großes Potential für eine artenreiche Flora und Fauna aufweisen. Ziel unseres Projektes ist es daher, herauszufinden, welchen Beitrag die Begleitflächen der Verkehrsanlagen der Wiener Linien zur Biodiversität Wiens leisten, und durch welche Maßnahmen die Biodiversität erhalten bzw. erhöht werden kann. Dazu wurden in den Jahren 2019 und 2020 auf 26 Untersuchungsflächen die Indikatorgruppen Gefäßpflanzen, Heu- und Fangschrecken, Tagfalter und Wildbienen erhoben. Die meisten dieser Flächen befinden sich nördlich der Donau entlang der U1 und der U2, und südlich der Donau entlang der U6 und der Straßenbahnlinie 60.

Für die vegetationskundlichen Studien wurden die Flächen im Jahr 2019 dreimal, nämlich im April, Mai/Juni und August/September begangen. Dabei wurden sämtliche Gefäßpflanzen notiert und pro Fläche ein bis drei Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1964) auf 4 x 6 m² großen Teilflächen erstellt.

Insgesamt wurden 379 Gefäßpflanzen-Arten festgestellt. Davon sind 48 Arten nicht heimisch, entweder verwildert oder als Zierpflanzen kultiviert. Neun davon haben invasives Potenzial (Fischer et al. 2008). Als gefährdete Art wurde *Carex otrubae* (RLÖ 3, Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) gefunden, die in Wien aber relativ häufig ist (Adler & Mrkvicka 2003).

Im Wesentlichen kann man **Ruderalflächen** (Ackerbrachen, Schotterflächen; v.a. nördlich der Donau, z. T. am Stadtrand), **städtische Grünflächen** (Rasenflächen mit und ohne Gehölzbestand im innerstädtischen Bereich), relativ wüchsige, **ruderalisierte Wiesen** (Böschungen der U6 im Süden) und alte **Trockenwiesen** (Böschungen entlang der Linie 60 in Liesing) unterscheiden. Die häufig gemähten Rasenflächen und manche Ackerbrachen waren mit unter 20 Arten pro Vegetationsaufnahme am artenärmsten. Die artenreichsten Flächen befanden sich auf den steilen Böschungen entlang der Linie 60 mit Artenzahlen bis zu 48.

Die meisten Flächen werden derzeit gehäckselt. Die Vegetation der wiesenartigen Flächen würde von einem späteren Mahdzeitpunkt ab Mai/Juni, einer Verringerung der Mahdfrequenz, angepasst an den Boden-Nährstoffgehalt und einem Abtransport des Mähgutes zur Vermeidung eines Streufilzes profitieren. Adaptierte Pflegepläne wurden den Wiener Linien vorgelegt.

Keywords: Biodiversität, Urbane Vegetation, Management

Literatur

Adler W. & Mrkvicka A. C. (2003): Die Flora Wiens gestern und heute, Verlag des Naturhistorischen Museums Wien.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol, Biologiezentrum der Österreichischen Landesmuseen, Linz.

Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Vol. 5, Wien, 202 S.

Flechten und mit ihnen assoziierte Pilze – ein bedeutender Sammlungsteil des Herbariums GZU

Bilovitz, P. O., Obermayer, W., Mayrhofer, H., Scharfetter, A. & Hafellner, J.

*Universität Graz, Institut für Biologie, Bereich für Pflanzenwissenschaften, NAWI Graz, Holteigasse 6, 8010 Graz;
E-Mail: pe.bilovitz@uni-graz.at*

Das Grazer Universitätsherbarium (GZU) beherbergt an zwei Standorten insgesamt ca. 1,2 Millionen Herbarbelege, davon rund 10.000 Typen. Nach den Gefäßpflanzen mit ca. 850.000 Belegen, stellt die Sammlung lichenisierter und lichenicoler Pilze mit mindestens 220.000 Belegen den zweitgrößten Teil der Sammlung dar. Im Jahre 1972 übernahm Josef Poelt (1924–1995) das von Karl Fritsch, Felix Widder und Fritz Ehrendorfer geprägte, auf Phanerogamen-Systematik ausgerichtete Institut für Systematische Botanik in Graz, wo er zusätzlich die Lichenologie und Bryologie etablierte sowie die Mykologie stärkte. Dies führte auch zu einem raschen Anwachsen des Kryptogamenherbariums, zum einen durch intensive Sammeltätigkeit, zum anderen durch Tausch und Ankauf. Dem besonderen Interesse von Josef Hafellner an lichenicolen Pilzen ist es zu verdanken, dass GZU eine der größten Sammlungen flechten-assoziiierter Pilze weltweit beherbergt. Ein Schwerpunkt der Sammlung liegt auf den Flechten der Steiermark, die wohl zu den lichenologisch besterforschten Regionen der Welt zählt. Die Alpen sowie die Balkanhalbinsel stellen zwei wichtige europäische Sammlungsschwerpunkte dar. Das Herbarium beherbergt zudem eine Reihe besonders wertvoller außereuropäischer Aufsammlungen, z. B. von den Makaronesischen Inseln, Afghanistan, Pakistan, Nepal, China (Tibet), Australien, Neuseeland, Grönland, der Sonora-Wüste, Costa Rica und Venezuela. In der Zeitschriftenserie *Fritschiana*, die als Publikationsorgan für die zahlreichen Aktivitäten im Zusammenhang mit der botanischen Sammlung des (ehemaligen) Institutes für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz gegründet wurde, erscheinen vor allem Schedae-Hefte der von den Mitarbeitern herausgegebenen Exsiccatenwerke sowie Checklisten und Beiträge zu Biodiversitätsinventaren und Floren, die durch Herbarbelege im GZU dokumentiert sind. Trotz seiner nationalen und internationalen Bedeutsamkeit ist die Sammlung erst zu einem kleinen Teil digitalisiert (< 10%). Diese Daten sind über Virtual Herbaria JACQ, GBIF und GBIF Austria verfügbar. Lediglich das Typus-Material ist vollständig digital erfasst (inkl. hochauflösender Bilder) und über JACQ, Europeana Collections und (für Mitglieder) auch über JSTOR Global Plants verfügbar. Finanzielle Mittel für eine Gesamtdigitalisierung sind zurzeit nicht in Sicht, wenngleich große Anstrengungen betrieben werden, um Teil eines europaweiten Vernetzungs- und Digitalisierungsvorhabens naturkundlicher Sammlungen zu werden. Vielerlei Anfragen an unser Herbarium, etwa nach Aufsammlungen in bestimmten Regionen oder von bestimmten Sammlern, können nur sehr schwer oder gar nicht beantwortet werden. Um in einem ersten Schritt zumindest die oft gestellte Frage „Was befindet sich in eurem Herbarium?“ zu beantworten, hat der Erstautor sich entschlossen, eine Liste sämtlicher in der Sammlung befindlicher Flechten-Arten und infraspezifischer Taxa zu erstellen, wobei allerdings die Bestimmungen nicht überprüft werden können. Darüber hinaus wird erfasst, ob es Material aus der Steiermark, Österreich (exkl. Steiermark), Europa (exkl. Österreich) oder den Rest der Welt gibt, gemäß dem im GZU zugrundeliegenden Ordnungsprinzip. Die Erstellung dieses Basis-Inventars soll der besseren Sichtbarmachung der Sammlung nach außen dienen, einen Anreiz für weitere Forschungsprojekte schaffen und den wissenschaftlichen Wert der Sammlung aufzeigen.

Keywords: Biodiversität, Digitalisierung, Lichenologie, Sammlung, Taxonomie

Johann Breidler (1828–1913): Großer Sammler und Wegbereiter der steirischen Moosforschung

Pörtl, M.

*Studienzentrum f. Naturkunde, Universalmuseum Joanneum, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz;
E-Mail: martina.poeltl@museum-joanneum.at*

Im Jahre 1828 wurde Johann Breidler in Leoben geboren. Bereits von Kindheitstagen an faszinierte ihn die Natur, insbesondere die Botanik. Seinen gelernten Beruf als Architekt übte er nur kurze Zeit aus. Dank des guten Verdienstes seiner Eltern konnte er sich bereits ab den 1860er Jahren voll und ganz der Erforschung der Alpenflora verschreiben. In die Bryologie führte ihn Jakob Juratzka, ein namhafter Botaniker und Kenner der Moose seiner Zeit, ein. Breidler beschäftigte sich fortan fast ausschließlich mit den Moosen und setzte sich das Ziel, die Moosflora seines Heimatlandes zu erforschen. Besonders intensiv hat er dabei die Hochlagen der Obersteiermark untersucht, nahezu jeder Gipfel wurde im Zuge seiner zahlreichen Exkursionen bestiegen. Aber auch viele Reisen in weitere Teile Österreichs sowie ins Ausland (häufig nach Südost- und Osteuropa) führte er durch, sodass er bald mit weiteren bekannten Bryologen seiner Zeit in Kontakt kam. Es folgte ein reger wissenschaftlicher Austausch u. a. mit Wilhelm P. Schimper, Karl Limpricht, Sextus O. Lindberg, Nils Bryhn, Adalbert Geheeb, Ludwig Rabenhorst, Carl F. Warnstorff und A. W. Evan.

Johann Breidler war ein leidenschaftlicher Sammler, sodass fast alle in Europa vorkommenden Taxa in seinem Herbarium vertreten sind. Noch vor seinem Tod 1913 schenkte er seine in etwa 80.000 Belege umfassende Sammlung dem Universalmuseum Joanneum in Graz (GJO). Noch heute zählt sie zu einer der größten privaten Moossammlungen weltweit. Auch an der Herausgabe großer Exsikkatenwerke, wie der von Ludwig Rabenhorst und Anton Kerner begründeten „Flora exsiccata Austro-Hungarica“, beteiligte sich Breidler eifrig. Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen entstanden im Zuge seiner Forschung, darunter erste Werke zur Verbreitung der Laub- und Lebermoose in der Steiermark (1891, 1894). Dank Breidlers akribischer Arbeit und hervorragender Dokumentation seiner Funde ist seine Sammlung für die heutige Forschung von großer Bedeutung.

Keywords: Moose, Sammlung, 19. und 20. Jahrhundert, Joanneum Graz

Literatur

Breidler J. (1891): Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 28: 3–234.

Breidler J. (1894): Die Lebermoose Steiermarks. Eine systematische Zusammenstellung der bisher aufgefundenen Arten mit Angabe ihrer Verbreitung. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 30: 256–357.

Ressource & Referenz – Das Grazer Universitätsherbarium als Forschungsinfrastruktur

Scharfetter, A. & Scheuer, C.

*Universität Graz, Institut für Biologie, Bereich Pflanzenwissenschaften, NAWI Graz, Österreich;
E-Mail: as.scharfetter@uni-graz.at, christian.scheuer@uni-graz.at*

Herbarbelege sind in zweifacher Hinsicht essenziell für die Forschung: als Referenz und als Ressource.

Einerseits dokumentieren sie wissenschaftliche Erkenntnisprozesse. So gewährleisten sie die Nachvollziehbarkeit und dadurch die Vertrauenswürdigkeit von Forschungsergebnissen.

Andererseits enthalten sie eine Vielfalt an komplexen – teilweise noch unentschlüsselten oder ungenutzten – Informationen und eröffnen damit eine große Bandbreite an Forschungsmöglichkeiten in unterschiedlichen Disziplinen, die sich nicht auf die Naturwissenschaften beschränken.

Fast immer sind beide Aspekte (Referenz bzw. Dokument und Ressource) eng miteinander verknüpft, wie an konkreten Beispielen aus dem Grazer Universitätsherbarium (GZU) illustriert wird (Evolution und Ökologie von Flechtensymbiosen; Beobachtung von Veränderungen der alpinen Flechtenbiodiversität in Zusammenhang mit dem Klimawandel; Dokumentation wenig beachteter phytopathogener Pilze oder von Seuchenzügen solcher Parasiten; Entdeckung neuer Inhaltsstoffe wie Flechtensäuren).

Die beachtliche Vielfalt von Möglichkeiten macht diese Einrichtung zu einer international genutzten Basis-Infrastruktur für die Wissenschaft, sowohl in der Grundlagenforschung (z. B. Systematik von Pflanzen und Pilzen) als auch im angewandten Bereich (z. B. Naturschutzmanagement). Sie bietet reichliches Vergleichsmaterial für jegliche Bestimmungsarbeit. Auch die Erfassung der genetischen Vielfalt und die Entwicklung eines sicheren Identifizierungs-Verfahrens mittels DNA-Barcoding (Barcode of Life) fußt auf verlässlich bestimmtem Belegmaterial.

Keywords: Herbarium, Ressource, Referenz, Forschungsinfrastruktur

Resource & Reference - The Graz University Herbarium as Research Infrastructure

Scharfetter, A. & Scheuer, C.

*University of Graz, Institute of Biology, Department of Plant Sciences, NAWI Graz, Austria;
e-mail: as.scharfetter@uni-graz.at, christian.scheuer@uni-graz.at*

Herbarium specimens are essential for research in two ways: as a reference and as a resource. On the one hand, they document scientific insight processes and knowledge. They guarantee the reproducibility and thus the reliability of research results.

On the other hand, they are a source of a variety of complex - partly still unexplored or unexploited - information and thus open up a wide range of research possibilities in various disciplines that are not limited to the natural sciences.

Almost always, both aspects are intertwined, as is shown by specific examples from the Graz University Herbarium (GZU): Evolution and ecology of lichen symbioses; observation of changes in alpine lichen biodiversity in the context of climate change; documentation of insufficiently known phytopathogenic fungi or of epidemics caused by such parasites; discovery of new compounds such as lichen acids.

The enormous scope of facilities makes this institution an internationally operating, vital infrastructure for science, both in basic research (e.g. systematics of plants and fungi) and in the applied fields (e.g. nature conservation management). It provides ample reference material for any determination work. The recording of genetic diversity and the development of a reliable identification procedure using DNA barcoding (Barcode of Life) is also based on properly determined documentary material.

Keywords: herbarium, resource, reference, research infrastructure

Fixierungen: ein neuer Sammlungsteil im Kärntner Landesherbar [KL]

Schlatti, F. & Eberwein R. K.

Landesmuseum für Kärnten, Kärntner Botanikzentrum, Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt am Wörthersee;
E-Mail: felix.schlatti@landesmuseum.ktn.gv.at

Wissenschaftliche geführte Herbarien stehen vor der Herausforderung, dass nicht alle Pflanzenbelege mit der gleichen Methodik präpariert werden können. Manche Arten lassen sich kaum pressen und trocknen weshalb sie nicht auf Herbarbögen montiert werden können. Dazu gehören hochsukkulente Pflanzen genauso wie Gruppen mit besonders dickfleischigen oder zerbrechlichen Blütenständen. Für diese Objekte besteht die Möglichkeit der Aufbewahrung als Feuchtpräparate beispielsweise in Ethanol. Diese Fixierungstechnik bedeutet einen hohen kuratorischen Aufwand und wird deshalb nur in wenigen Herbarien angewandt. Pflanzenteile, die für spezielle Untersuchungen benötigt werden, werden oft ebenfalls oft in Alkoholgemischen fixiert aufbewahrt. Speziell Blüten und andere Pflanzenteile können so leicht unter dem Mikroskop untersucht und Details analysiert werden. Für anatomische und histologische Untersuchungen eignen sich solche Präparate meist recht gut. Für schleimige oder klebrige Objekte ist eine dauerhafte Konservierung in Ethanol ebenfalls eine gute Wahl.

Im Kärntner Landesherbar [KL] wurden bereits vor Jahrzehnten Pflanzenteile hinterlegt, die in verdünntem Ethanol aufbewahrt werden. Sie wurden im Jahr 2019 in einen eigenen Sammlungsteil überführt und mit einer laufenden Akzessionsnummer versehen [KL-BF...] (Eberwein 2020). Von jedem Beleg wurde im Hauptherbar ein leerer Bogen ("dummy sheet") mit Verweis auf die Fixierung hinterlegt. Die Präparate sind mit "Copenhagen Mixture" fixiert, einer Mischung, die aus Ethanol, Glycerin und Wasser im Verhältnis 10:1:8 besteht. Auf die Verwendung von Formalin als Bestandteil der Fixierflüssigkeit wird wegen gesundheitlicher Risiken verzichtet (Bridson, Forman 1998).

Der Inventarstand des Kärntner Landesherbars listet aktuell 354 Fixierungen. Besonders wertvolle Stücke sind 38 Typusbelege von Cactaceae, die der bekannte Kakteenforscher Werner Reppenhagen publiziert hat. Reppenhagen baute in St. Veit an der Glan eine Gärtnerei auf und widmete sich bis zu seinem Tod der Erforschung der komplexen Kakteengattung *Mammillaria* (Reppenhagen 1991–1992). Des Weiteren befinden sich in der Sammlung 237 Fixierungen von Orchideenblüten aus den Sammlungen von Prof. Karl Robatsch und Dr. Hubert Kurzweil [SING] sowie von Früchten und anderen Pflanzenteilen, die für wissenschaftliche Arbeiten von Dr. Gerfried H. Leute und Dr. Roland K. Eberwein gesammelt wurden. Bemerkenswert sind beispielsweise 12 Fixierungen von subtropischen und tropischen Vollparasiten sowie Blütenstände von 9 Nymphaeaceae und 19 verschiedenen *Salvia*-Arten.

Keywords: Herbarium, Fixierungen, Feuchtpräparate

Literatur

Bridson D. & Forman L. (1998): The herbarium handbook (3rd ed.), Kew: Royal Botanic Gardens.

Eberwein R. K. (2020): Botanik mit der Außenstelle Kärntner Botanikzentrum (KBZ). In: Wieser C. [Hrsg.]: Rudolfinum, Jahrbuch des Landesmuseums für Kärnten 2019, Klagenfurt am Wörthersee Landesmuseum für Kärnten: 332–347.

Reppenhagen W. (1991–1992): Die Gattung *Mammillaria*, Monographie, Titisee-Neustadt: Steinhardt.

Pflanzenwurzeln: Wurzeln begreifen – Zusammenhänge verstehen – In der Praxis anwenden. Aktuelle Wurzelforschung in kompaktem Layout.

Sobotik, M.¹, Eberwein, R. K.², Bodner, G.³, Stangl, R.⁴ & Loiskandl, W.⁵

¹ Verein zur Förderung der Wurzelforschung, Pichlern 9, 4822 Bad Goisern; E-Mail: monika.sobotik@gmail.com

² Landesmuseum für Kärnten / Kärntner Botanikzentrum, Prof.-Dr.-Kahler-Platz 1, 9020 Klagenfurt

³ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Pflanzenbau, Konrad-Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln

⁴ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB), Peter-Jordan-Straße 82/III, 1190 Wien

⁵ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Bodenphysik, Muthgasse 18, 1190 Wien

Seit der Antike beschäftigen sich Menschen mit Pflanzenwurzeln, um ihre Stellung, ihren Bau sowie ihre mannigfaltigen Funktionen innerhalb des Pflanzenkörpers zu verstehen, Zusammenhänge zwischen Pflanzen und ihrer Umwelt, im Speziellen mit dem Boden zu entschlüsseln, aber auch Wurzeln in verschiedenster Weise zu nutzen.

Das Buch mit obigem Titel ist im September 2020 im DLG Verlag erschienen (ISBN 978-3769008555). Es gibt einen fundierten Einblick in den aktuellen Stand der Wurzelforschung. Anhand einer Auswahl repräsentativer Pflanzenarten, vornehmlich aus der mitteleuropäischen Flora mit charakteristischen Lebensformtypen werden sowohl Aufbau und Formenmannigfaltigkeit der Pflanzenwurzel, wie auch Funktionen, ökologische Zusammenhänge und Schädigungen dargestellt. Anhand von 225 Wurzelzeichnungen aus den Wurzelatlasbänden, Kutschera 1960 Kutschera & Lichtenegger 1982, 1992, 1997 und 2002 sowie Kutschera et al. 2009 sowie 192 Farbbildern (Gelände- und Mikroaufnahmen) werden die Erkenntnisse erläutert und vertieft. Umfangreiche Kapitel über Methoden und praktische Anwendung der Wurzelforschung in der Landwirtschaft und Bodennutzung sind ein wichtiger Teil des Buches, das nicht nur für Pflanzenwissenschaftler*innen und interessierte Laien eine fundierte Basis darstellt, sondern auch für Landwirt*innen, Gärtner*innen, Ökologen*innen und Praktiker*innen willkommene Informationen bereitstellt und Unterstützung bei ihrer Arbeit bietet.

Keywords: Wurzelforschung, Formenvielfalt, Wurzelbilder, Wurzelmikrobilder, Buch-Neuerscheinung

Literatur

Kutschera L. (1960): Wurzelatlas mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen. – 2. Aufl. 2010. DLG, Frankfurt/Main, 574 S.

Kutschera L. & Lichtenegger E. (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Band 1, Monocotyledoneae. – Fischer, Stuttgart, New York, 604 S.

Kutschera L. & Lichtenegger E. (1992): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Band 2, Pteridophyta und Dicotyledoneae (Magnoliopsida), Teil 1: Morphologie, Anatomie, Ökologie, Verbreitung, Soziologie, Wirtschaft. – Fischer Stuttgart, Jena, New York, 851 S.

Kutschera L. & Lichtenegger E. (1997): Bewurzelung von Pflanzen in verschiedenen Lebensräumen. – Stapfia 49, OÖ. Landesmuseum, Linz, 331 S.

Kutschera L. & Lichtenegger E. (2002): Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. 2. Aufl. 2013. – Stocker, Graz, 604 S.

Kutschera L, Lichtenegger E. & Sobotik M. (2009): Wurzelatlas der Kulturpflanzen gemäßigter Gebiete mit Arten des Feldgemüsebaues. 2. Aufl. 2018 – DLG, Frankfurt/Main, 527 S.

Morphological and biochemical responses of seedlings of *Quercus brantii*, *Quercus infectoria* and *Quercus libani* to drought stress in Zagros forest

Nazari, M¹. Zolfaghari, R². & Fayyaz, P.²

¹ University of Natural Resources and Life Sciences, Peter-Jordan-Straße 82, Vienna, Austria;
e-mail: mona.nazari@boku.ac.at

² University of Yasuj, Department of Forestry, Yasuj, Iran

Zagros forests are considered one of the most widespread forest habitats in Iran that belong to the Mediterranean forests. Different species of *Quercus* are the most important tree species in these forests. In Iran, the northern Zagros is a special habitat for *Quercus libani* Olivier that in some areas exists together with *Q. infectoria* Olivier or *Q. brantii* Lindl or both, but *Q. brantii* occurs only in southern Zagros, which is drier than the north. The role of these forests in soil and water conservation is significant, therefore protection, rehabilitation, and improvement of native species such as oak should always be considered. In this study, three oak species of the Zagros forests (*Q. brantii*, *Q. infectoria* and *Q. libani*) were examined under drought stress. For this purpose, the seeds of each species were planted into 400 pots outside. In July, irrigation was stopped till the soil of the pots gradually reached 70% (low stress), 50% (mild stress), and 30% (severe stress) field capacity. After harvesting the seedlings at any stage of the experiment, growth, morphological and biochemical parameters were measured. Results showed that the majority of the growth parameters, except height, root length, and root to shoot ratio of all three oak species were reduced under water deficiency and this reduction was more remarkable under severe water stress. The results of leaf area parameters showed that leaf dry weight and leaf water content were reduced, but the leaf area did not change. So, SLA was increased but LWCA was decreasing under severe water deficiency. The relative water content of leaves and stems decreased significantly under drought stress. Although mesophyll resistance of seedlings in the studied oak species increased under dry conditions. Further parameters in relation to plant pigments such as chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll in seedlings of the three oak species were affected by drought stress and the amount of them was decreased, but the amount of carotenoid did not change. Proline as a mechanism for regulation of osmotic pressure was increased, but glucose did not show any significant changes. Also, phenolic compounds showed no significant difference under drought stress. Responses of studied three oak species were different in this experiment, so that *Q. brantii* showed better resistance to drought stress than the two other species due to better growth and morphological parameters such as smaller aerial parts, developing of root length, and increasing root to shoot ratio. *Q. infectoria* could show an appropriate response to the drought than to *Q. libani* by using the biochemical parameters, including increased proline and soluble sugars. As biochemical parameters come into play sooner than morphological parameters, they can help the plants better in short-term stress. However, in long-term droughts that have affected the Zagros climate, the morphological parameters of the plant, such as increased root length, protect plants from water shortages are the ones to survive the plants. These results confirm the natural distribution of these species in Zagros forests.

Keywords: oak, climate change, Zagros forest, water deficiency, seedling

Literature

Nazari M., Zolfaghari R. & Fayyaz C. (2009): Responses of morphological and biochemical seedlings *Quercus brantii*, *Quercus infectoria* and *Quercus libani* to drought stress: thesis, 140 pp.

Welche Teile des Fleckenschierlings sind am giftigsten?

Chizzola, R.¹, Bein, H.¹ & Lohwasser, U.²

¹ Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien; E-Mail: Remigius.Chizzola@vetmeduni.ac.at, Harry.Bein@vetmeduni.ac.at

² Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Research (IPK), Corrensstraße 3, Seeland, OT 06466 Gatersleben, Germany; E-Mail: lohwasser@ipk-gatersleben.de

Der Fleckenschierling (*Conium maculatum* L., Apiaceae) ist eine altbekannte, stark toxische Giftpflanze, die Ruderalstandorte besiedelt. Die Giftstoffe sind Piperidin-Alkaloide, wobei in der Literatur γ -Conicein, Coniin und Methyl-Coniin als Hauptalkaloide genannt werden. Von diesen gilt γ -Conicein als am giftigsten. Für die vorliegende Arbeit kam eine Kollektion von 16 Akzessionen des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben zur Untersuchung. Die auf Versuchsparzellen kultivierten Pflanzen wurden zur Vollreife der Terminaldolde geerntet. Zehn Einzelpflanzen je Herkunft wurden in Blätter, Stängel, Infloreszenzen, unreife Früchte, abgereifte Enddolde und Wurzel geteilt. Die höchsten Alkaloidgehalte traten in den unreifen Früchten auf (10-52 mg/g), und in den Infloreszenzen (3-18 mg/g) waren die Gehalte zumeist höher als in den Blättern (3-13 mg/g). Die abgereiften Enddolden und Stängel hingegen enthielten kaum Alkaloide. Acht Herkünfte hatten γ -Conicein als Hauptalkaloid, fünf Coniin. Bei einer Herkunft herrschte Methylconiin vor. In den Proben einiger Herkünfte war zudem Ethylpipercolinat vorzufinden, dessen Vorkommen im Fleckenschierling bisher noch nicht beschrieben wurde. In einer Herkunft war dessen Gehalt sogar höher als jene von Coniin und γ -Conicein. 2-n-Pentylpiperidin (= Conmaculin), 2-n-3,4,5,6-tetrahydropyridin und Pseudoconhydrin waren weitere Alkaloide, die in geringen Mengen bei einigen Herkünften auftraten.

Die Wurzeln enthielten keine Alkaloide. Es konnten aber die Furocoumarine Xanthotoxin, Isopimpinellin, Bergapten, Psoralen und Marmesin, die prenylierten Coumarine Osthol und Suberenol sowie die Polyacetylene Falcarindiol und Falcarinol nachgewiesen werden. Falcarindiol erreichte bei allen Herkünften die höchsten Gehalte. Furocoumarine sind für ihre fototoxische Wirkung bekannt, während die genannten Polyacetylene beispielsweise auch in Karotten vorkommen, wo sie für den bitteren Geschmack verantwortlich sind, der bei längerer Lagerung auftritt. Insgesamt erscheinen die Wurzeln als kaum toxisch.

Zur Methodik: die Pflanzenteile wurden mit Dichlormethan extrahiert und mittels GC/MS analysiert. Bei den oberirdischen Teilen wurden dabei die Extrakte mit verd. Ammoniak alkalisch gemacht, um die Alkaloidausbeute zu erhöhen.

Keywords: *Conium maculatum*, Giftpflanzen, Piperidin-Alkaloide, Furocoumarine, Polyacetylene

Literatur

- Al-Snafi A. E. (2016): Pharmacology and Toxicology of *Conium maculatum* – A Review. The Pharmaceutical and Chemical Journal, 3 (2), 136–142.
- Chizzola R. & Lohwasser U. (2020): Diversity of secondary metabolites in roots from *Conium maculatum* L. Plants 2020, 9 (8), 939.
- Lopez T. A., Cid M. S. & Bianchini M. L. (1999): Biochemistry of hemlock (*Conium maculatum* L.) alkaloids and their acute and chronic toxicity in livestock. A review. Toxicon 37, 841–865.
- Meier P., Hotti H. & Rischer H. (2015): Elicitation of furanocoumarins in poison hemlock (*Conium maculatum* L.) cell culture. Plant Cell Tiss Organ Cult. 123, 443–453.
- Vetter J. (2004): Poison hemlock (*Conium maculatum* L.). Food Chem. Toxicol. 42 (9), 1373–1382.

Evolutionary origin and systematic position of *Euphorbia orphanidis* (Euphorbiaceae), endemic to Mt. Parnassus (Parnassos, Greece)

Faltner, F. & Frajman, B.

Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck;
e-mail: felix.faltner@student.uibk.ac.at, bozo.frajman@uibk.ac.at

The southern Balkan Peninsula is renowned for its high biodiversity, harbouring numerous endemic plant species. One of them is *Euphorbia orphanidis* Boiss., described in 1859 from central Greece, north of the Gulf of Corinth. It is a glabrous and glaucous, prostrate to ascending perennial, growing in semi-stabilised calcareous screes above 1500 m on Mt. Parnassos. Based on its overall appearance the species was included in *Euphorbia* sect. *Pithyusa* in the most recent taxonomic treatment of *Euphorbia*. However, using ITS and plastid sequences we have shown that it actually belongs to *E.* sect. *Patellares*, which includes several mesophilous forest perennials, characterised by raylet leaves connate at the base. *Euphorbia orphanidis* is neither a forest species nor are its raylet leaves connate at the base, but its semilunate nectarial glands resemble other species from section *Patellares*. As the distribution of this species was poorly known and mostly only historic specimens from the 19th Century exist in different herbaria, we mapped its distribution in summer 2020 and showed that it is limited to limestone screes on the eastern slopes of Mt. Parnassos.

Keywords: endemic species, molecular phylogenetics, morphometry, relative genome size, taxonomy

Temperaturunterschiede und ihre Auswirkung auf die Vegetation an unmittelbar benachbarten Standorten am Kulterer-Kogel bei Völkermarkt (Kärnten)

Franz, W. R.¹, Krainer, K.² & Krainer, Kl.³

¹ Universität Salzburg, FB Biowissenschaften, Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg; E-Mail: wfranz@aon.at

² Institut für Geologie, Universität Innsbruck; E-Mail: Karl.Krainer@uibk.ac.at

³ Arge NATURSCHUTZ, Mag. Klaus Krainer; E-Mail: office@arge-naturschutz.at

Das Untersuchungsgebiet, der Kulterer-Kogel, im östlichen Klagenfurter Becken besteht aus altpaläozoischem Kalkmarmor der Gurktaler Decke und überragt den umgebenden Talboden um ca. 40 m. Große Temperaturunterschiede (Süd-/Nordhang), unterschiedliche Inklination (ca. 30° im S/80–90° im N) und Bodengründigkeit bedingen das Vorkommen verschiedener Pflanzen bzw. Pflanzengemeinschaften auf kurzer Distanz mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Temperatur-/Bodenverhältnisse.

Methode: Auf der Nord-/Süd-/Ostseite des Kulterer-Kogels (546 m), in Oschenitzen ca. 3 km nördlich Völkermarkt, werden Boden- und Lufttemperaturmessungen an drei Lokalitäten (1: Ostseite; 2: sonnige, nahezu baumfreie Kuppe; 3: schattige Nordseite) durchgeführt. Messgeräte: HOBO Water Temperature Pro v2 Data Logger (Onset Comp. Corp.). An 6 Punkten wird die Bodentemperatur in 5–10 cm Tiefe (GST = Ground Surface Temperature), an 4 Punkten die Lufttemperatur in ca. 2 m Höhe gemessen. Das Messintervall beträgt 2 Stunden. Beginn der Messungen: 2019. Ende: 2021.

Vegetation: Kühle Nordseite: getreppte Felsbänder, gut ausgebildete Moosschicht: *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Radula complanata*, *Orthothecium rufescens*, *Plagiopus oederianus*. Flechten: *Caloplaca saxicola*, *Gyalecta jenensis*, *Squamarina lentigera*. Krautschicht: *Draba aizoides* (Relikt aus dem Postglazial im Bereich der in dieser Gegend abschmelzenden Gletscher), *Polypodium vulgare*, *Selaginella helvetica*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Sesleria caerulea*, *Moehringia muscosa*, *Salix appendiculata* (vgl. Franz 2014). Wärmebegünstigte Südseite: thermophiler Halbtrockenrasen: z. B. *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Euonymus verrucosus*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *nigricans*, *Festuca rupicola*, *Erysimum sylvestre*, *Artemisia campestris*, *Potentilla heptaphylla*, *Carex humilis*, *Dianthus carthusianorum*, *Centaurea stoebe* subsp. *stoebe*, *Thymus spec.* und die Moose: *Thuidium abietinum*, *Rhytidium rugosum*.

Temperatur: Der Winter 2020 (Jänner bis März) war ausgesprochen mild, fast schneefrei, eine geschlossene Schneedecke fehlte. Im Vergleich dazu war der Jänner 2021 deutlich kälter. Die höchsten Bodentemperaturen wurden am südseitigen Hang knapp unterhalb der Kuppe gemessen, die niedrigsten Bodentemperaturen auf der schattigen Nordseite am Fuße der steilen Felswand. Die Temperaturunterschiede (Monatsmittel) zwischen dem kühlgsten und wärmsten Standort lagen im Jahr 2020 bei den Bodentemperaturen immer > 3°C (3,5°C im November und 8,3°C im September). Die Temperaturunterschiede (Monatsmittel) der Lufttemperatur zwischen dem wärmsten Standort im Bereich der Kuppe und dem kühlgsten Standort auf der Nordseite waren dagegen deutlich geringer, meist < 3°C (0,6°C im Jänner, 5,0°C im September). Im Sommer sind die Temperaturunterschiede zwischen der kühlen Nordseite und der Kuppe am größten (siehe Tabelle). Auf der Nordseite treten auch nur sehr geringe Tagesschwankungen im Temperaturverlauf auf (im Jänner < 1°C, im Februar < 2°C und im März < 3°C). Auf der Kuppe (Logger 9) betragen die Tagesschwankungen im Jänner bis zu 5°C, im Februar bis zu 6°C und im März bis zu 9°C.

Nordseite: Jänner, kaum Unterschiede zwischen Boden- und Lufttemperaturen um 0° bis –1°C. Südseite: Jänner, größere T-Unterschiede zwischen Boden- und Lufttemperatur (fehlende durchgehende Schneedecke!).

Zum Vergleich: Monatsmittel der Lufttemperatur (Durchschnitt der Jahre 1971–2000), Station Höhenbergen/Tainach (437 m) der ZAMG. Die Daten zeigen, dass im Klagenfurter Becken im langjährigen Durchschnitt die Monatsmittel deutlich tiefer liegen als die am Kulterer-Kogel im relativ milden Jänner 2020 gemessenen Lufttemperaturen.

Keywords: Vegetation, Temperaturunterschiede, Kulterer Kogel, Klagenfurter Becken

Literatur

Franz W. R. (2014): Beispiele für Pflanzengesellschaften der *Stipo pulcherrimae*–*Festucetalia pallentis* (mittel- und südosteuropäische Fels-Trockenrasen auf Kalk und Silikat = Lückiges pannonisches Grasland) in Kärnten. 24 S. – 6190 Lückiges pannonisches Grasland *Stipo-Festucetalia pallentis*.

Das Wenighaar-Federgras (*Stipa epilosa*) in Nordtirol

Nitz, E., Pagitz, K. & Schönswetter, P.

Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck;
E-Mail: nitz.elias@gmail.com, konrad.pagitz@uibk.ac.at, peter.schoenswetter@uibk.ac.at

Die Federgräser (*Stipa pennata*-Aggregat) gehören zu den auffälligsten Gräsern der Tiroler Flora und besitzen durch ihre Seltenheit auch Naturschutzrelevanz. Während früher einige Kleinarten für Nordtirol angegeben wurden, konnte eine Revision in jüngerer Zeit nur das Vorkommen von *Stipa eriocaulis* subsp. *austriaca* bestätigen (Dobner 2007). Erst kürzlich wurde ein von W. Gutermann gesammelter Herbarbeleg aus der Umgebung von Nauders (Oberes Gericht) vom tschechischen Stipa-Spezialisten Jiří Danihelka als *Stipa epilosa* revidiert (Gutermann & Danihelka 2019). Dadurch stellte sich die Frage, wie weit diese Sippe, die sich nur durch das Fehlen einer Behaarung an der Blattoberseite sicher bestimmen lässt, in Nordtirol verbreitet ist. Zu diesem Zwecke haben wir einen repräsentativen Querschnitt der Populationen von *Stipa pennata* agg. aus dem Tiroler Oberland besucht, besammelt und morphologisch untersucht. Unser Interesse fokussierte auf folgende Fragen: (1) Wo kommen kahlblättrige Individuen in Tirol vor? (2) Kommen kahlblättrige Individuen in gemischten Populationen mit behaartblättrigen Individuen vor? Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind die Basis für zukünftige molekulargenetische und standortsökologische Untersuchungen, die auf eine etwaig genetische und ökologische Differenzierung der kahlblättrigen Individuen abzielen. Letztendlich möchten wir die Frage beantworten, ob *Stipa epilosa* eine kahlblättrige „Mutante“ oder wirklich eine eigenständige genetische Linie ist, die eine taxonomische Einstufung verdient.

Keywords: *Stipa eriocaulis*, *Stipa epilosa*, Oberinntal, Oberes Gericht, Floristik

Literatur

- Dobner M. J. (2007): Federgräser (*Stipa* L., *Poaceae*) in Nordtirol/ Österreich: Beitrag zu Taxonomie, Verbreitung und Gefährdung. – Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum 87: 5–40.
- Gutermann W. & Danihelka J. (2019): *Stipa epilosa* (= *Stipa pulcherrima* subsp. *epilosa*). – In: Gilly C., Pachschröll C. & H. Niklfeld (Hrsg.), Floristische Neufunde (305–375), *Neilreichia* 10: 264–265.

Distribution, ecology and macro- and micromorphology of the genus *Melissa* in Istria and on the islands of the Kvarner Bay

Padure, I. M.¹, Simic S.² & Rottensteiner, W. K.³

¹ *Universalmuseum Joanneum, Studienzentrum Naturkunde, Weinzöttlstraße 16, 8045 Graz, Austria; e-mail: ioanapadure@yahoo.com*

² *Graz Centre of Electron Microscopy (ZFE), Steyerergasse 17, 8010 Graz, Austria; e-mail: sanja.simic@felmi-zfe.at*

³ *Klosterwiesgasse 12, 8010 Graz, Austria; e-mail: wk.rottensteiner@gmail.com*

The island of Krk with an area of 405,78 km² presents a very rich flora (1525 species) including some very special rare and unique taxa (Rottensteiner & Zernig 2020). This island is covered by the typical vegetation of the submediterranean zone (mixed *Quercus pubescens* woods and šibljak), just in the southernmost parts, around Baška and Stara Baška with transitions to eumediterranean vegetation. The genus *Melissa* (Lamiaceae) in Istria is represented by two species, *M. officinalis* ssp. *officinalis* and *M. romana* (Rottensteiner 2014, 2018). *M. romana* was recorded here for the first time in SE Kras, Krk Island in June 2019 (Dolovo), shortly thereafter also at the west coast near Njivice (Padure 2019) and new locations in Nivice and Vrbnik (Padure 2021). In the past, *M. romana* was considered a variety of *M. officinalis* (lemon balm) and catalogued as *M. officinalis* subsp. *altissima*. Montelucci (1953) considered it as a case of stabilized polyploidy (*M. romana* 2n=64; *M. officinalis* 2n=32) as it does not generate any offspring and it has an intermediate aspect when it grows beside *M. officinalis* (Miceli et al. 2006, Pignatti 2018, 2019). Our research presents the distribution of genus *Melissa* with ecological, macro- and micromorphological (SEM) characteristics of vegetative and generative organs that differentiate the species.

Keywords: *Melissa*, Istria, Krk, ecology, morphology

Literature

- Miceli A., Negro C. & Tommasi L. (2006): Essential oil of *Melissa romana* Miller grown in South Apulia, Italy, *J. Ess. Oil Res.* 18: 473–475.
- Montelucci G. (1953): La vegetazione del Monte Terminillo (Appennino centrale), *Webbia* 9: 49–359.
- Padure I. M. (2019): Lamiaceae Belege aus dem „Herbarium Istriacum“. In: Rottensteiner W.K.: Notizen zur „Flora von Istrien“, Teil V – *Joannea Botanik* 16: 101–105.
- Pignatti S. (2018): *Melissa* in Flora d'Italia 3, secundo ed., p. 259–260, Edagricole, Milano.
- Pignatti S. (2019): *Melissa* in Flora d'Italia 4, secundo ed., p. 737, Edagricole, Milano.
- Rottensteiner W. K. (2014): *Melissa* in Exkursionsflora für Istrien, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, p. 557.
- Rottensteiner W. K. (2018): *Melissa* in Die Pflanzen Istriens in ihren natürlichen Lebensräumen, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, p. 259.
- Rottensteiner W. K. & Zernig K. (2020): Beiträge zur Flora von Istrien VI: Eine kommentierte Prüfliste der Gefäßpflanzen als Grundlage für eine „Flora der Insel Krk (Veglia/Vöglis) in der Quarner Bucht“, *Fritschiana* 95: 1–75.

Regeneration niche of the neophytic *Typha laxmannii* in comparison to autochthonous species

Rasran, L., Hacker, P. & Bernhardt, K.-G.

Institut für Botanik, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Universität für Bodenkultur, Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich; e-mail: leonid.rasran@boku.ac.at

Typha laxmannii is a (potentially invasive) neophyte currently spreading in eastern Austria and colonizing in particular secondary water bodies suchlike rainwater basins along railways. In these ponds *T. laxmannii* co-exists and competes with the autochthonous *Typha*-species *T. latifolia* and *T. angustifolia*. Especially differences in dispersal and early establishment ability can be crucial for the success of *T. laxmannii* in newly constructed water bodies and its invasive potential. In the present study we analysed seed morphology, germination and early establishment of seedlings of *T. laxmannii* and compared it to the native species *T. latifolia* and *T. angustifolia*. For these purposes we measured and weighted ripe fruits, collected in ponds along a railway west of Vienna, and carried out germination tests in a climate chamber. Fruits of *T. laxmannii* were of nearly the same size as these of *T. angustifolia* and smaller than of *T. latifolia*, but the relation between the seed weight and the length of perianth bristles (expected flight ability) was similar at all three species. All three species need light for germination and seed viability of *T. laxmannii* is significantly higher, than of *T. angustifolia*, but comparable to *T. latifolia*. Additionally, a two-factorial garden experiment was carried out with seedlings and vegetative ramets. Plants were grown in sterilized soil of two different levels of soil nutrition and exposed to different water regimes (flooding, permanent groundwater level, temporary dry). After one season the plants were harvested, their above- and belowground biomass, length of rhizomes and the number of shoots were registered. The growth rate of the three studied species was comparable at low nutrient and water levels. At higher levels of nutrition, both native species were able to develop higher aboveground biomass than *T. laxmannii*. In contrast, *T. laxmannii* formed considerably more ramets by rhizomes than the native competitors, but stayed smaller and in total produced less biomass. It is not expected that this plant can replace other *Typha*-species in natural water bodies. Its invasive potential can be considered as low. However, it can still be successful in colonization of newly created, anthropogenic ponds. Especially at nutrient-poor sites, running temporarily dry during the vegetation period, *T. laxmannii* could be able to compete with both native species due to higher ramet density per area.

Keywords: competition, germination, establishment, potentially invasive species

Genetische Charakterisierung von *Typha* - aus dem Tullnerfeld und Vergleich mit Individuen aus anderen Regionen

Turner, B., Wess, C. & Bernhardt, K.-G.

Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Botanik, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien;
E-Mail: barbara.turner@boku.ac.at

Rohrkolben (*Typha*) sind charakteristische Pflanzen in Feuchtgebieten wo sie oft auch Erstbesiedler sind. Neben der vegetativen Ausbreitung durch Rhizome erfolgt die generative Ausbreitung durch zahlreiche, kleine, flugfähige Samen. Diese beiden Ausbreitungs-Methoden ermöglichen es, dass *Typha* sich einerseits über mittelgroße Distanzen ausbreiten kann, und andererseits an einem geeigneten Standort rasch große Bestände bilden kann. Entlang der neuen Westbahnstrecke durch das Tullnerfeld wurden zahlreiche Retentions-Becken und Entwässerungs-Gräben angelegt und der spontanen Besiedelung überlassen. In einigen dieser Gewässer wurde auch *Typha* gefunden. In der Region Tullnerfeld sind neben zahlreichen Privatgärten mit Kleingewässern auch einige Gärtnereien und zu finden. In Gärtnereien und Gärten kommen auch potentiell gebietsfremde Arten vor, die sich dann aber durch Samen in die Umgebung ausbreiten können (Bernhardt & Gregor, 2019). Da sich nicht alle der aufgefundenen Individuen anhand morphologischer Merkmale eindeutig Arten, die in dieser Region vorkommen sollten, zuordnen ließen, wurden die Individuen anhand genetischer Merkmale (Mikrosatelliten) charakterisiert. Um einen Eindruck von der genetischen Variabilität innerhalb der Arten zu bekommen, wurden auch Individuen aus anderen Regionen sowie Pflanzen aus verschiedenen Gartenbaubetrieben in die Analysen miteinbezogen.

Neben den bekannten Arten *T. angustifolia* und *T. latifolia* wurde auch deren Hybrid *T. x glauca* sowie *T. laxmannii* und *T. domingensis* in den Gewässern entlang der Westbahn im Tullnerfeld gefunden. Die untersuchten Individuen lassen sich grob in drei Arten-Gruppen aufteilen; Gruppe-*T. latifolia*, Gruppe-*T. laxmannii* und Gruppe-*T. domingensis*. Auffällig ist, dass die Individuen, die anhand morphologischer Daten *T. angustifolia* zugeordnet wurden, keine einheitliche Gruppe bilden, sondern sich auf die vorher genannten Gruppen aufteilen. Individuen, die als *T. x glauca* bestimmt wurden, clustern alle bis auf ein Individuum eng mit Individuen von *T. latifolia*. Eine AMOVA zeigte, dass rund drei Viertel der genetischen Variabilität zwischen Individuen zu finden ist und nur ein Viertel der Variabilität zwischen den Gruppen zu finden ist. Die Gruppen *T. laxmannii* und *T. domingensis* sind in ihrer Diversität ähnlich, die Individuen der Gruppe *T. latifolia* zeigen wesentlich weniger Variabilität. Ein Individuum von *T. laxmannii*, das aus einer Gärtnerei stammt, ist sehr nahe mit zwei Individuen aus Gewässern im Untersuchungsgebiet verwandt. Das könnte ein Hinweis auf eine Verbreitung von Pflanzen aus Gärten in die Natur sein. Weiters konnte auch gezeigt werden, dass knapp die Hälfte der Pflanzen aus Gärtnereien falsch etikettiert waren.

Keywords: *Typha*, Mikrosatelliten, Hybridisation

Literatur

Bernhardt K.-G. & Gregor T. (2019): Vielfalt aus aller Welt – neophytische *Typha*-Arten in Mitteleuropa, *Kochia* 12: 99–113.

Euphrasia ultima, a new locally endemic diploid species from the Ortler/Ortles range (Italy), is a close relative of widespread allotetraploid *E. minima*

Hartmann, J.¹, Silbernagl, I.¹, Schneeweiss, G. M.², Barfuss, M. H. J.², Weiss-Schneeweiss, H.² & Schönswetter, P.¹

¹ Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Austria;
e-mail: Peter.Schoenswetter@uibk.ac.at

² Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, Austria;
e-mail: gerald.schneeweiss@univie.ac.at

The goal of this study was to tackle two questions related to the systematics of small-flowering *Euphrasia* species from the Eastern Alps. Our first aim was to test the hypothesis of a wider distribution of diploid *E. inopinata*, considered endemic to the uppermost Otztal valley in Austria based on ploidy screening of ca. 70 populations along a latitudinal transect. We failed to find new populations of *E. inopinata* but during the sampling campaign, a diploid population was detected in the eastern Ortler/Ortles mountain range (Italy), which could neither be assigned to *E. inopinata* nor to *E. minima*. Thus, our second aim was to clarify, based on a comprehensive sampling of individuals and the use of Amplified Fragment Length Polymorphisms (AFLPs) and/or morphometric data, if this diploid population is morphologically and genetically consistently divergent from both, tetraploid widespread *E. minima* and *E. inopinata*. As this was confirmed, we established the relationships of the new entity based on Internal Transcribed Spacer sequences, which uncovered a close relationship with *E. minima* and describe it here as a new diploid species, *E. ultima*, which, based on current knowledge, is locally endemic even if a bigger distribution area appears likely.

Keywords: Alps, diploid, endemic, *Euphrasia*, new species

Literatur

Hartmann J., Silbernagl I., Schneeweiss G. M., Barfuss M. H. J., Weiss-Schneeweiss H. & Schönswetter P. (2021): *Euphrasia ultima*, a new locally endemic diploid species from the Ortler/Ortles range (Italy), is a close relative of widespread allotetraploid *E. minima*, Plant Biosystems - An international Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, DOI: 10.1080/11263504.2021.1947409

Programm der 19. Österreichischen Botanik-Tagung 2021

23.–25. September 2021

Tag 1 – Donnerstag 23. September 2021 (Online)

- 08:30 – 09:00 *Einloggen/Technischer Check*
- 09:00 – 09:25 **Begrüßung:** Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Viktoria Weber (Vizektorin - Vizektorat für Forschung und nachhaltige Entwicklung) & Univ.-Prof. Mag. Dr. Gerald Steiner (Dekan der Fakultät für Wirtschaft und Globalisierung)
- 09:25 – 09:35 *Technische Erläuterungen*
- 09:35 – 10:15 **Keynote: Manuela Winkler – Are alpine plant species vulnerable to climate change?**
- 10:15 – 10:30 *Pause*
- 10:30 – 12:10 **Session 1 – Taxonomie, Systematik und Evolution / Taxonomy, Systematics and Evolution** (Chair: Harald Meimberg)
- When looks are deceiving: systematics and evolution of *Saussurea alpina* (Asteraceae) in the European Alpine System (**T. Pachschwöll**)
 - Diversification and distribution patterns of *Luzula* sect. *Luzula* (Juncaceae) in the Eastern Alps (**Š. Pungaršek**)
 - From northwestern Africa over Europe to western Asia: diversification of the Mediterranean-Pannonian-Pontic-Irano-Turanian *Euphorbia nicaeensis* alliance (Euphorbiaceae) (**V. Stojilkovič, M. Skubic**)
 - The *Riccia* Morphology and Sequencing Project (**M. Pörtl**)
 - Exploring data quality among accumulated plastid genomes as a prerequisite for barcoding initiatives using whole plastomes (**M. Grünstäudl**)
- 12:10 – 12:40 **Poster Flash-Talks – Session A**
- Ökologische Statusüberprüfung von Schutzgebieten mit Hilfe klassischer und hochtechnologischer Monitoringkonzepte und Tools (**V. Berger**)
 - Briefe und botanische Notizen von Franz Xaver Freiherr von Wulfen (1728–1805) in der Biografischen Sammlung des Kärntner Botanikzentrums (**R. K. Eberwein**)
 - Floristische Diversität auf Begleitflächen der Wiener Linien (**G. Bassler-Binder**)
 - Flechten und mit ihnen assoziierte Pilze – ein bedeutender Sammlungsteil des Herbariums GZU (**P. O. Bilovitz**)
 - Johann Breidler (1828–1913): Großer Sammler und Wegbereiter der steirischen Moosforschung (**M. Pörtl**)
 - Ressource & Referenz – Das Grazer Universitätsherbarium als Forschungsinfrastruktur (**A. Scharfetter**)
 - Fixierungen: ein neuer Sammlungsteil im Kärntner Landesherbar [KL] (**F. Schlatti**)
 - Pflanzenwurzeln: Wurzeln begreifen – Zusammenhänge verstehen – In der Praxis anwenden. Aktuelle Wurzelforschung in kompaktem Layout. (**M. Sobotik**)
- 12:40 – 13:40 *Mittagspause*
- 13:40 – 15:20 **Session 2 – Phylogeographie / Phylogeography** (Chair: Manuela Winkler)
- Is there evidence for glacial refugia of deciduous forests in the Eastern Alps? Evidence from comparative analysis of beech forest understorey species using next generation sequencing (**P. Schönswetter**)
 - Same glaciers, same bedrock, different responses: comparative phylogeography of three endemic mountain plants in the Pyrenees (**P. Carnicero**)

- Biogeography of two steppe species with different histories: *Adonis vernalis* and *Krascheninnikovia ceratoides*. (**K. Tremetsberger**)
- Genetic structure and past range dynamics of a rare, declining steppe plant, *Astragalus exscapus* L. (**C. Maylandt**)
- Comparing genetic diversity patterns of diagnostic species representing *Brometalia erecti* and *Festucetalia valesiaca* grasslands in the Pannonian and Western Pontic region (**K. Plenk**)

15:20 – 15:30 *Interaktion*

15:30 – 15:50 *Pause*

15:50 – 16:20 Poster Flash-Talks – Session B

- Morphological and biochemical responses of seedlings of *Quercus brantii*, *Quercus infectoria* and *Quercus libani* to drought stress in Zagros forest (**M. Nazari**)
- Welche Teile des Fleckenschierlings sind am giftigsten? (**R. Chizzola**)
- Evolutionary origin and systematic position of *Euphorbia orphanidis* (Euphorbiaceae), endemic to Mt. Parnassus (Parnassos, Greece) (**F. Faltner**)
- Temperaturunterschiede und ihre Auswirkung auf die Vegetation an unmittelbar benachbarten Standorten am Kulterer-Kogel bei Völkermarkt (Kärnten) (**W. R. Franz**)
- Das Wenighaar-Federgras (*Stipa epilosa*) in Nordtirol (**E. Nitz**)
- Distribution, ecology and macro- and micromorphology of the genus *Melissa* in Istria and on the islands of the Kvarner Bay (**I. M. Padure**)
- Regeneration niche of the neophytic *Typha laxmannii* in comparison to autochthonous species (**L. Rasran**)
- Genetische Charakterisierung von *Typha* - aus dem Tullnerfeld und Vergleich mit Individuen aus anderen Regionen (**B. Turner**)
- *Euphrasia ultima*, a new locally endemic diploid species from the Ortler/Ortles range (Italy), is a close relative of widespread allotetraploid *E. minima* (**J. Hartmann**)

16:20 – 18:00 Session 3 – Vegetationsökologie / Vegetation Ecology (Chair: Konrad Pagitz)

- Aktuelle Entwicklungen in der Pflanzensoziologie – ein Überblick (**W. Willner**)
- Monitoring Hochobir – Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsformen auf subalpine Schuttgesellschaften (**T. Köstl**)
- Abgrenzung von Vegetationseinheiten anhand multitemporaler Luftbilder am Beispiel von Feuchtbrachen (**K. Steinbauer**)
- Vegetation dynamics and soil characteristics in a heterogeneous high Alpine environment (**K. Ramskogler**)
- Pflanzenarten im Fokus der Europäischen Union / Plant species focussed by the European Union (**T. Ellmauer**)

Tag 2 – Freitag 24. September 2021 (Online)

09:00 – 09:10 *Interaktion*

09:10 – 10:50 Session 4 – Phytodiversitätsmuster und Reproduktionsbiologie / Plant diversity patterns and reproductive biology (Chair: Wolfgang Willner)

- Phytodiversität in Abhängigkeit von Bewirtschaftungsform, Begrünungsmanagement und Landschaftsstruktur in burgenländischen Weingärten (**R. Weitzl**)
- Diversity changes along elevation gradients in the Central and Southern European Alps (**L. Nicklas**)

- Germination and recruitment in a seed sowing experiment along an elevation gradient in the European Alps (**V. Margreiter**)
 - Zur Bestäubung von *Cyclamen purpurascens* (**K. Zernig**)
 - Reproductive success of purple- and white-flowering *Orchis (Anacamptis) morio* individuals – part 2: comparison of results from two Austrian National Parks (**M. Kropf**)
- 10:50 – 11:10 Pause
- 11:10 – 12:30 **Session 5 – Floristik und Biogeographie I** (Chair: Heimo Rainer)
- Die Exkursionsflora – ein Telefonbuch? Gedanken über die Kunst des Abschreibens (**M. A. Fischer**)
 - Speik: Verschränkte Wege einer Wildpflanze zwischen Wissenschaft und Ökonomie (**M. Klemun**)
 - Die Botanischen Sammlungen der Österreichischen Bundesgärten zwischen Tradition und modernen Aufgaben (**C. Gröschel & D. Rohrauer**)
 - Tschechische Herbarien: eine Landesaufnahme von 2019 (**J. Danihelka**)
- 12:30 – 13:30 Mittagspause
- 13:30 – 15:10 **Session 6 – Floristik und Biogeographie II / Floristics and Biogeography II** (Chair: Jiri Danihelka)
- *Gentianella bohemica* – Status Quo im Waldviertel (**G. Bassler-Binder**)
 - Die Bestimmungsflora der Moose Österreichs (**H. G. Zechmeister**)
 - Insights into the growth of *Riccia thalli* (**C. Berg**)
 - Korrektes Erkennen und Benennen des Raublättrigen Furchenschwängels (*Festuca trachyphylla*) (**P. Englmaier**)
 - Bisher bekannte Verbreitung der Kleinen Seerose (*Nymphaea candida*, Nymphaeaceae) in Österreich (**W. R. Franz**)
- 15:10 – 15:20 Interaktion
- 15:20 – 15:30 Pause
- 15:30 – 16:50 **Session 7 – Floristik und Biogeographie III** (Chair: Helmut Wittmann)
- Zum aktuellen Stand der Floristischen Kartierung Österreichs (**H. Niklfeld**)
 - Statistische Auswertung von biogeographischen Raumgliederungen und Verbreitungsmustern Österreichs (**A. Billensteiner**)
 - Kartierung der Flora Tschechiens: ein neuer Anlauf (**J. Danihelka**)
 - Botanische Erhebungen im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Südtirol (**S. Stifter & A. Hilpold**)
- 16:50 – 18:30 **Session 8 – Floristik und Biogeographie IV** (Chair: Christian Bräuchler)
- Wo seid ihr? – Auf den Spuren floristischer Raritäten Nordtirols (**K. Pagitz**)
 - Ergebnisse der Nachsuche floristischer Seltenheiten in Osttirol (**O. Stöhr**)
 - Neuauflage der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Kärntens (**C. Keusch**)
 - Die floristische Kartierung im Bundesland Salzburg 4.0 (**H. Wittmann**)
 - Über die neue Flora von Krems (Niederösterreich) – ein finaler Werkstattbericht (**R. Hehenberger**)
- 18:30 – 18:45 **Abschluss & Ankündigung 20. Botanik-Tagung 2022, Salzburg**

Tag 3 – Samstag 25. September 2021

Exkursion „Das Tal der Kleinen Krems zwischen Burg Hartenstein u. Am Zwickel“
Exkursionsleitung: Mag. Robert Hehenberger

Der Biodiversitäts-Hub an der Donau-Universität Krems koordiniert das Netzwerk Biodiversität Österreich sowie den Österreichischen Biodiversitätsrat. Ebenso wird hier der [Biodiversitäts-Atlas Österreich](#) betrieben, ein frei zugängliches Onlineportal zur Erforschung der Biodiversität Österreichs. Neben den klassischen Netzwerkaufgaben wie Kommunikationsdrehscheibe und Möglichkeit zum Austausch über aktuelle Themen liegt die Betonung auf der Notwendigkeit von Inter- und Transdisziplinarität. Eine Expert_innen-Datenbank ([Kompetenzlandkarte](#)) ermöglicht die Unterstützung dieses Wissens-transfers.

Kontakt:

office@biodiversityaustria.at

