



Citizen science

BLACK BUCKET CHALLENGE



Anna SOMMER, Jana S. PETERMANN

Department of Biosciences, University of Salzburg, Austria
anna.sommer@plus.ac.at / jana.petermann@plus.ac.at
<https://black-bucket-challenge.jimdosite.com>



Introduction Aquatic watersystems (tree holes, rain-barrels, vases, etc.) are known to harbor a variety of species, (e.g. insect larvae and other invertebrates) which can fulfil relevant ecosystem services like pollination by hoverflies and leaf litter decomposition. A possible ecosystem disservice is the transmission of diseases by mosquitoes. However, little is known about these systems in urban areas. Therefore we used a citizen science approach to investigate if (1) **urbanization** (imperviousness, heat-islands) affects larval abundance & diversity in small aquatic waterbodies; and (2) to quantify **leaf litter decomposition** in urban and non-urban areas.

Material & Methods The Citizen Science Project was conducted in spring / summer 2021 in the city of Salzburg and surrounding rural areas. 106 participants were asked to place a water-filled 1-liter-bucket in their garden for three months. Each bucket was supposed to simulate an artificial tree hole and contained two litterbags (fine and coarse mesh) with 0.5 g beech-leaf-litter and a temperature logger. Afterwards the content of the buckets was analyzed in the lab (insect diversity & abundances, water-temperatures & leaf-litter-loss).

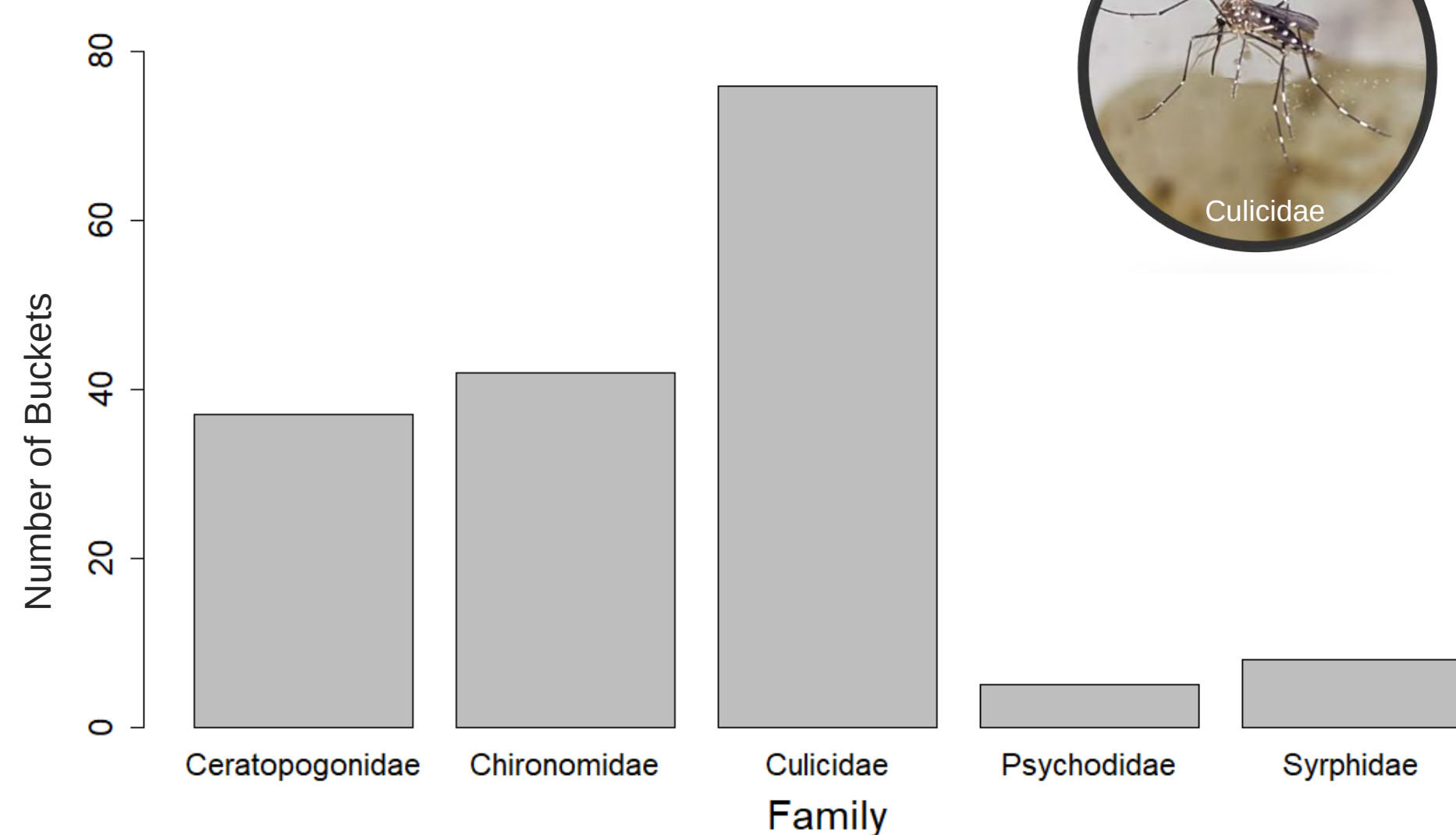


Fig. 1: Frequency of the main groups.

Preliminary results # 1

From 106 participants we received 89 buckets back after three months, 17 were lost. Out of these 89 buckets, 88 were colonized by insect larvae.

Preliminary sorting of the main groups revealed that most buckets (76) contained different species of mosquitoes (Culicidae, Fig.1), e.g. *Culex pipiens*, *Aedes japonicus* and *Anopheles* sp. Biting midges (Ceratopogonidae) occurred in 37 buckets, non-biting midges (Chironomidae) in 41. Less prevalent were psychodids (5 buckets) and hoverfly-larvae (Syrphidae, 8 buckets). Additional unidentified Brachycera (flies) only occurred in single buckets (not shown in Fig.1).

So far, mosquitoes showed highest numbers of individuals (ranging from a few up to 1967 per bucket), followed by chironomids (maximum of 600/bucket) and Ceratopogonids (max. 532/bucket). Maximum numbers of syrphids and psychodids were much lower: 30 and 50 per bucket. However, species identification and quantification have not been finished yet.

Diversity



Decomposition



Preliminary results # 2

Leaf-litter-loss could be measured in both litter bags.

Insect larvae as well as microorganisms decomposed beech leaves. However, as depicted in Fig. 2, inside the coarse mesh bags (where larvae could enter and feed on leaves) decomposition was significantly higher than in the control mesh bags (where only microorganisms could enter).

As a next step, we will test if decomposition is affected by urbanization and species composition.

Note:

The **coarse (black) litter bag** had a mesh size of 2 mm – which allowed larvae to enter and to feed on the litter.

The **fine (white) litter bag** had a mesh size of 50µm – which excluded larvae. It was permeable for microorganisms only and served as control.

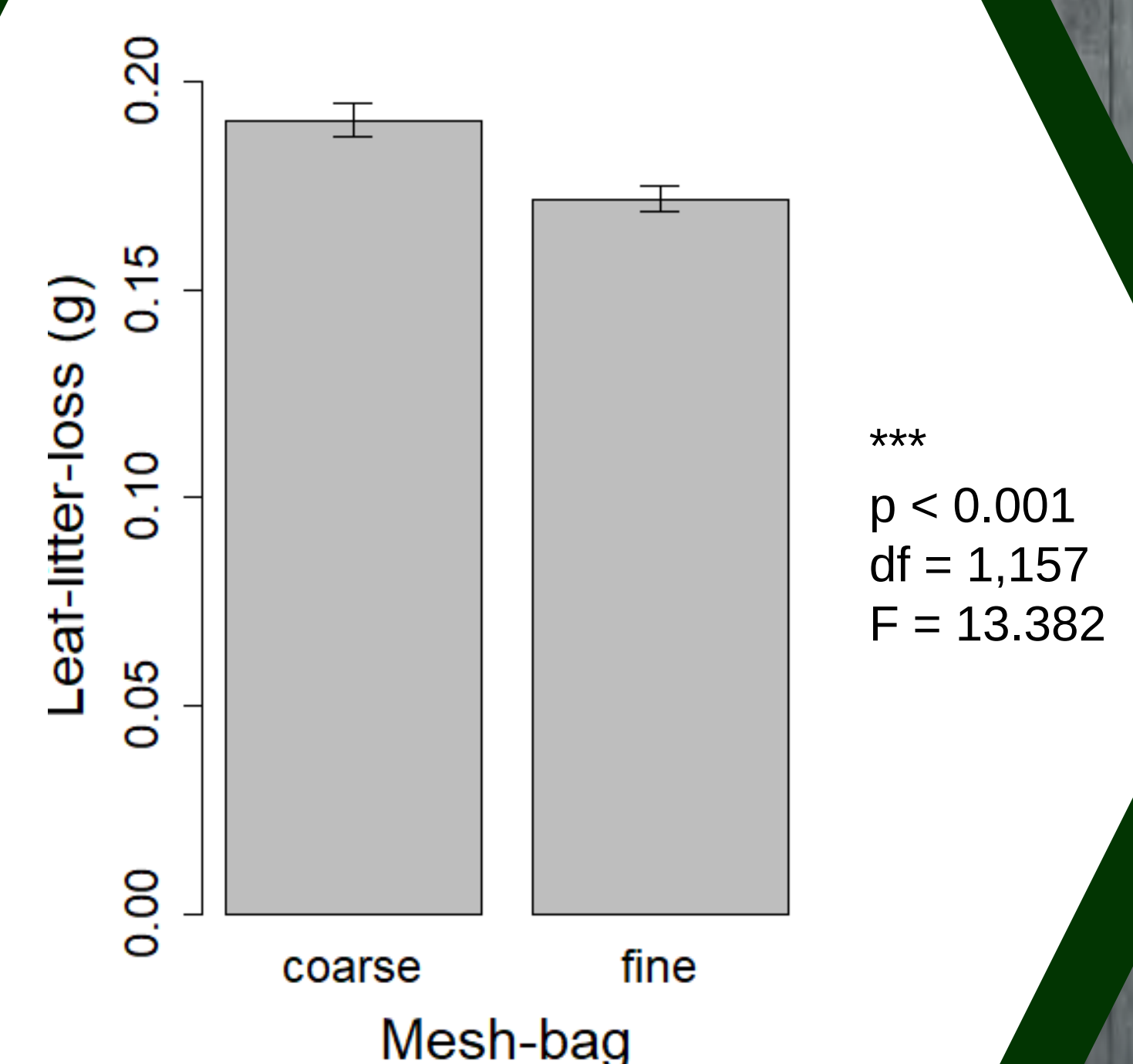


Fig. 2:
Leaf-litter loss in g (dry weight) per mesh bag

Discussion & Outlook: Species identification and data analysis are still in progress. We will test for possible effects of imperviousness and temperature data on species diversity, abundance and litter-decomposition. Further we plan to analyze effects of species-composition on litter-decomposition. In following projects we aim to conduct the Black Bucket Challenge in other European cities in order to compare possible effects of urbanization across cities with a focus on the distribution of (invasive) mosquito species.

Acknowledgements: We want to thank FWF for funding this project (P 32453-8), all participating Citizen Scientists as well as helping hands, especially Pomberger C., Sommer W. and Bartel H.



universität
wien

Nationalpark
Thayatal



CONNECTING
ATCZ NATURE



Darstellung der Biodiversität der Waldvegetation in den Nationalparks Thayatal und Podyjí



Siegrun Ertl, Stefan Fuchs, Thomas Wrška

Division of Conservation Biology, Vegetation and Landscape Ecology, Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna

Untersuchungsgebiet & Hintergrund

Der Nationalpark Thayatal liegt im nördlichen Niederösterreich und ist mit 1360 ha der kleinste Nationalpark Österreichs. Über 90% der Fläche werden von Wäldern bedeckt. Die Thaya bildet auf 25 km Länge – aber nur 10 km Luftlinie – die Staatsgrenze zu Tschechien (Abb. 1). Angrenzend zum österreichischen Nationalpark nimmt der tschechische Národní Park Podyjí eine Fläche von 6260 ha ein, 84% davon sind Wälder.

Die Thaya mäandriert auf einer Strecke von 25km entlang der österreichisch-tschechischen Grenze zwischen den beiden Schutzgebieten. Zusammen mit dem geologisch ebenfalls heterogenen Untergrund entstanden so sehr vielfältige Standortsbedingungen (Neigung, Exposition, Bodenchemie, Wasserhaushalt). Daraus ergibt sich auch eine außergewöhnlich hohe Biodiversität, nicht zuletzt in Form einer beachtlichen Zahl an Pflanzengesellschaften, die in diesen beiden Nationalparks anzutreffen sind.

Das **Ziel des Projekts** war die syntaxonomische Erfassung ebendieser vegetationsökologischen Vielfalt und die Erstellung einer einheitlichen, grenzüberschreitenden Karte der aktuellen Waldgesellschaften der Nationalparks Thayatal & Podyjí.

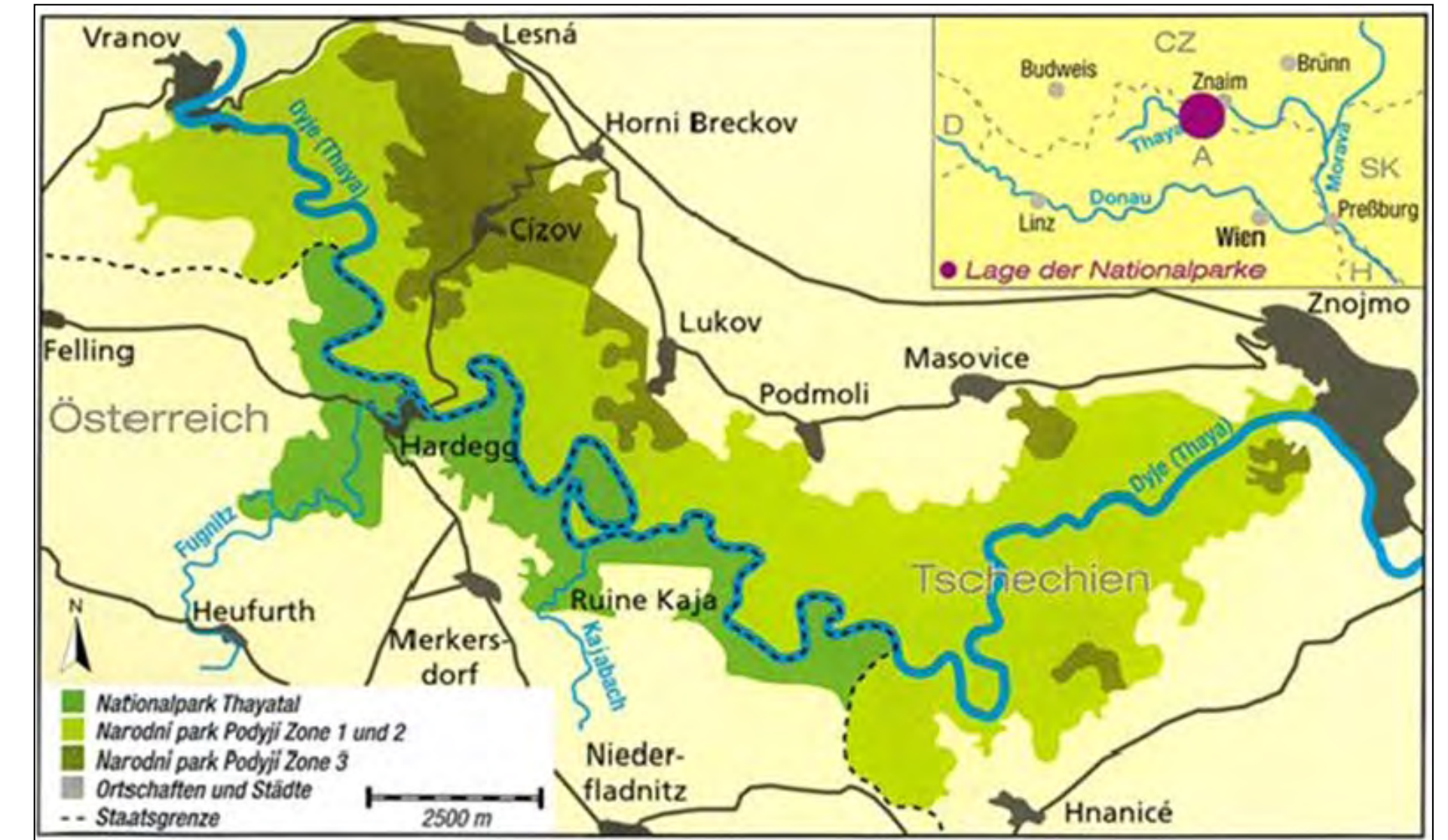


Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebietes (Quelle: www.np-thayatal.at)



Methoden

- **Recherche, Zusammenführen & Prüfung** von vorhandenen Datenbeständen und Aufnahmen aus diversen Publikationen und Arbeiten (Chytrý & Vicherek, 1995; Wrška et al., 2006, 2013, 2014; Zmelik et al., 2013; Waldhäuser, 2013; Ertl et al., 2020)
- **Erstellung eines Katalogs** dokumentierter und potenziell vorkommender Waldtypen (Nomenklatur der Syntaxa nach Chytrý (2013) und Willner & Grabherr (2007))
- **Kartierung der Waldgesellschaften** auf (Sub)Assoziationsebene und weiterer Parameter (BHM, Vegetationshöhe, etc.) durch eine klassische Biotoptypenkartierung auf österreichischer Seite des bilateralen Nationalpark sowie **Monitoring der Umwandlungsflächen**
- **Modellierung mittels Sentinel-2 Daten** auf tschechischer Seite mittels Automap (Sassik, 2020). Hier wurden sich Zeitreihen multispektraler Satellitenbilder des Jahres 2019 zu Nutze gemacht, indem ein Machine Learning Algorithmus anhand der gewonnen Trainingsdaten aus Waldbiotoptypenkartierung in AT und ausgewählter Referenzpunkte in CZ geschult wurde, um jedes Pixel (Auflösung: 10m) des Gebiets auf Verbandsebene zu klassifizieren.



Abb. 2. Erfassung der Waldgesellschaften zu Fuß (©Fuchs) und aus dem Orbit (©ESA/ATG medialab, 2014).

Ergebnisse

Mit der Sentinel-2 Klassifikation als Basis wurden darüber abschließend die Waldkartierung des NP Thayatal sowie die sehr genau verzeichneten Layer der gemanagten Laubbaumbestände, Nadelholzforste (NP Podyjí, 2014) und der Kartierung der Robinienbestände auf tschechischer Seite (Stejskal, 2021) darübergelegt, um das bestmögliche Bild der aktuellen Vegetation zu erhalten.

Es konnten **so 25 Assoziationen und Subassoziationen** - nach Willner & Grabherr (2007) in 17 Assoziationen bzw. nach Chytrý (2013) in 20 Assoziationen, und dazu 3 potenziell vorkommende im Untersuchungsgebiet identifiziert werden. Darunter befinden sich auch 7 seltene bzw. zuvor kaum oder noch gar nicht aufgenommene Waldtypen erhoben werden. Zugunsten einer übersichtlicheren Darstellung wurden diese Gesellschaften auf 12 zwölf Kartierungseinheiten zusammengefasst. (Abb. 3-5)

Die größten Anteile an der Gesamtfläche nehmen mit fast **40% die Hainbuchenwälder** und etwa **30% Bodensaure Eichenwälder** ein, die geringste Flächenausdehnung haben **Sumpfwälder, Relikt-Föhrenwälder, Vorwälder und Gebüsch**, sowie **Wärmeliebende Eichenwälder**.

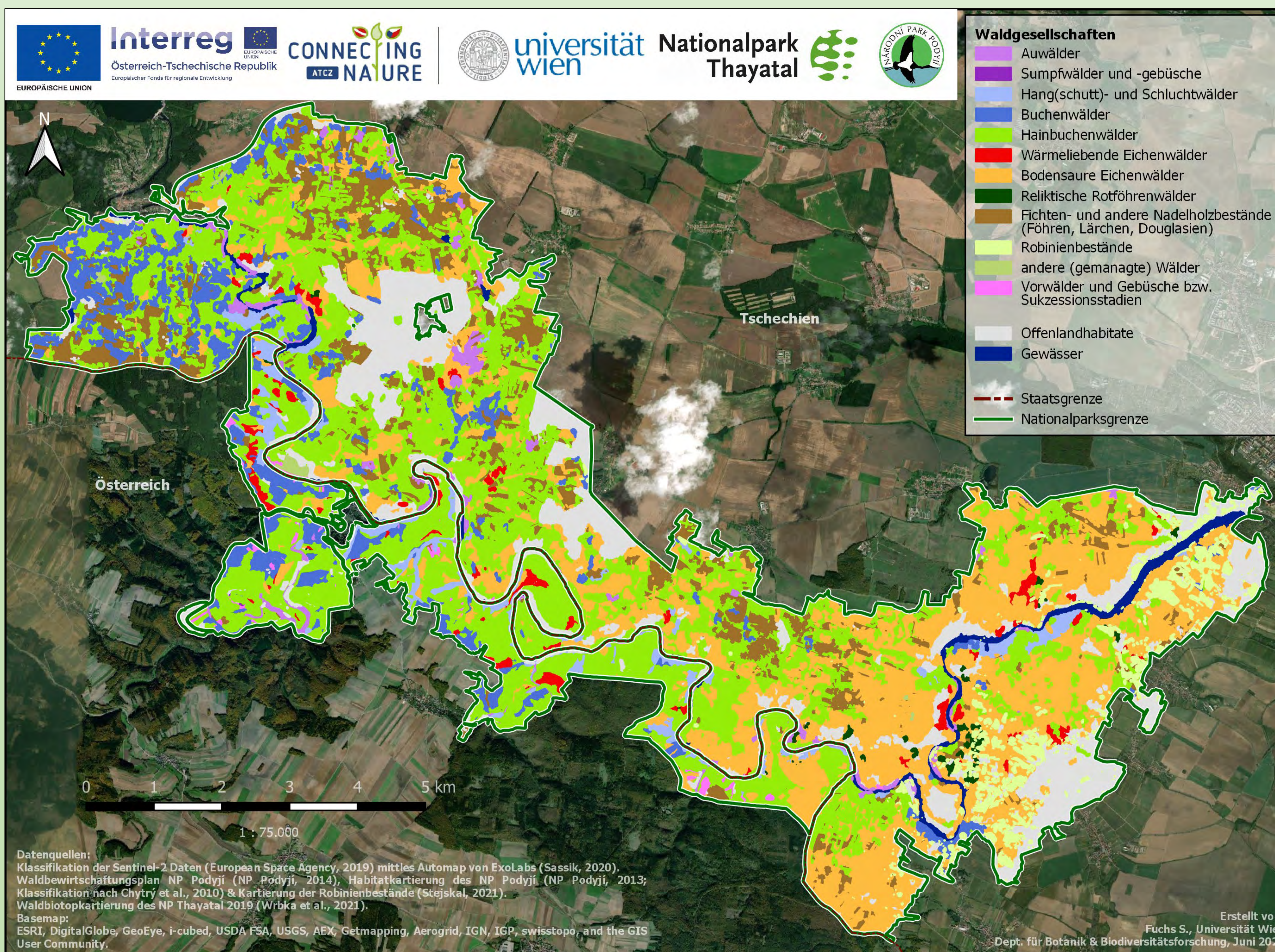


Abb. 3. Die Karte der Waldvegetation in den Nationalparks Thayatal & Podyjí.

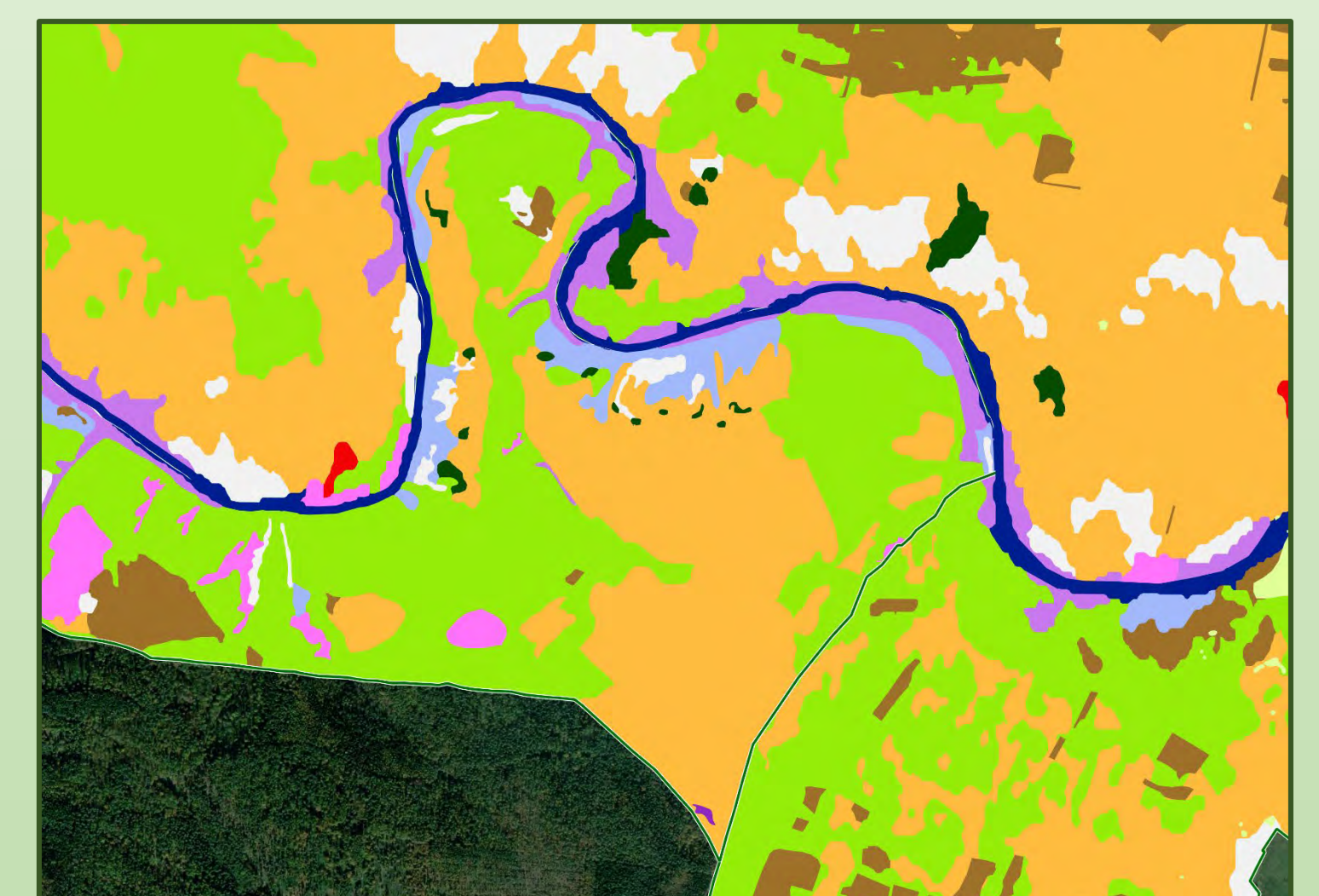


Abb. 4. Waldkarte Thayatal/ Podyjí – Ausschnitt „Kirchenwald“: erkennbar sind kleinflächige Rotföhrenbestände auf den Felsen oberhalb der Thaya (Bildmitte), sowie (unten im Bild) ein kleinflächiger Sumpfwald. Großflächig dominieren hier bodensaure Eichenwälder und Hainbuchenwälder.

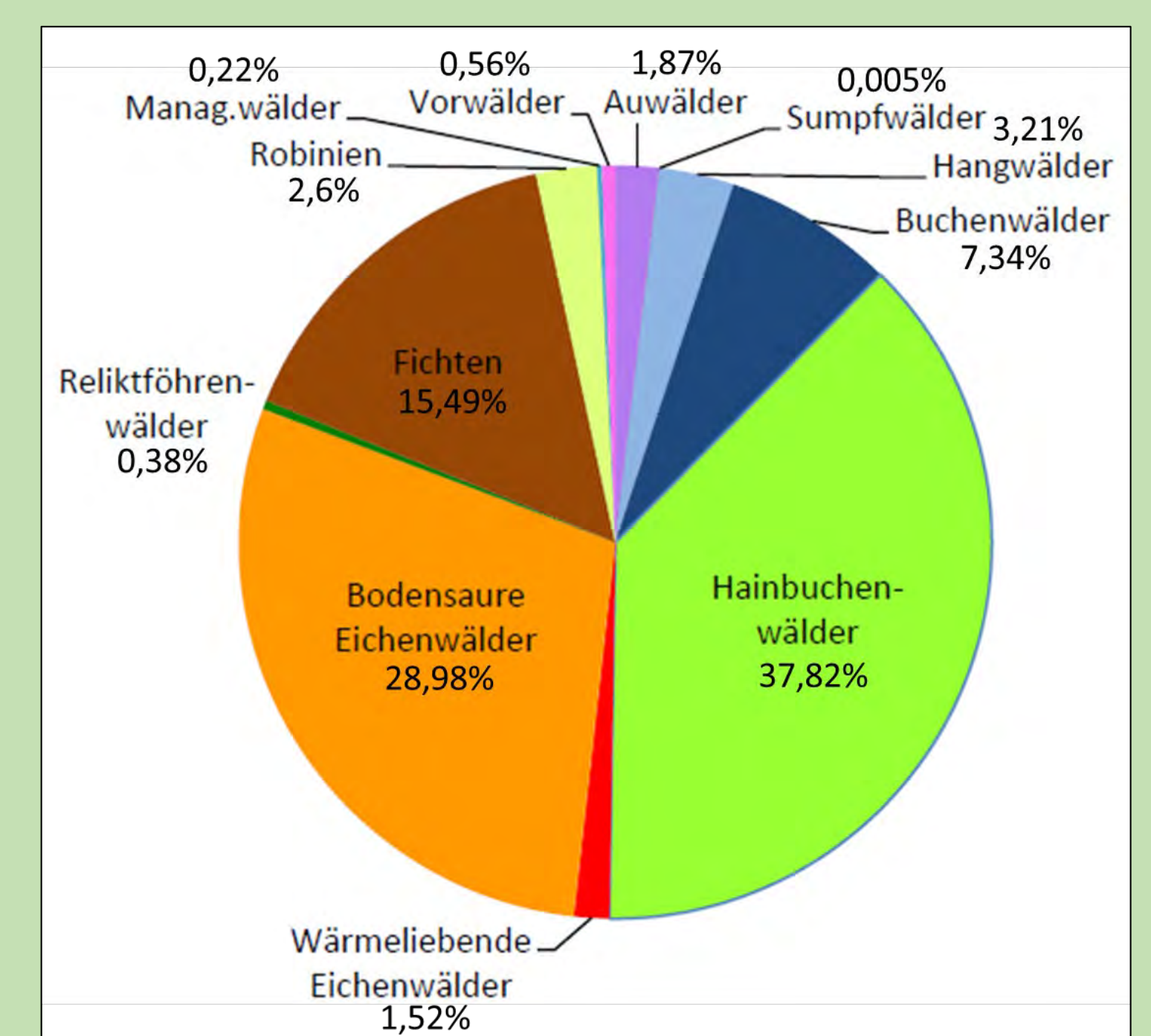


Abb. 5. Anteile der in der Karte dargestellten Waldgesellschaften.

Connecting Nature
Interreg AT-CZ

Hintergrund

Vor dem Hintergrund des weltweit beobachteten Verlustes der Biodiversität in Waldökosystemen bedarf es der Integration von Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Rahmen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Auf Basis einer umfangreichen Literaturrecherche zu Studien, die Waldbewirtschaftung mit Biodiversität verknüpfen, wurden Indikatoren für die biologische Vielfalt in Waldökosystemen definiert und deren Verbindung zu Waldbewirtschaftungsmaßnahmen hergestellt.

Methodik

- systematische Literaturrecherche
- Analyse von 162 Studie
- Statistische Auswertung der Korrelation zwischen den Management- und den Biodiversitätsindikatoren
- Verbindung zu Waldbewirtschaftungsmaßnahmen
- Ableitung von 14 Waldbewirtschaftungsmaßnahmen zur Förderung der Biodiversität

Biodiversitätsindikatoren

Artengruppen und Strukturelemente

- Gliederfüßler
- Vögel
- Säugetiere
- ...
- Baummikrohabitate
- Sonderstandorte
- Totholz
- ...

Die Biodiversitätsindikatoren werden zu unterschiedlichen Graden von verschiedenen Bewirtschaftungsmaßnahmen beeinflusst und können dadurch gezielt gefördert werden

Managementindikatoren

- Bewirtschaftungsintensität
- Totholz
- Verjüngung
- ...

Anhand der Managementindikatoren ist es möglich die Habitatverfügbarkeit und -qualität für die zu untersuchenden Biodiversitätsindikatoren zu bestimmen

Managementmaßnahmen

- Förderung der Qualität und Quantität von Totholz
- Erhöhung der Baumartenvielfalt
- ...

14 Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität

M-01	Schaffung horizontaler und vertikaler Strukturvielfalt Entwicklung strukturreicher Wälder mit Baumindividuen unterschiedlicher Entwicklungsphasen und Mischungsformen unter Berücksichtigung der lokalen Standortsbedingungen	M-08	Reduzierung des Unterwuchses Reduzierung der Konkurrenzvegetation für die Baumartenverjüngung durch einzelstammweise Entnahme. Belassen von unterwuchsarmen Bereichen zur Förderung von bspw. Fledermausarten
M-02	Standortangepasste Baumartenwahl Auswahl und Förderung von Baumarten in Anpassung an die standörtlichen und klimatischen Bedingungen	M-09	Prozessschutz - Verzicht auf forstliche Nutzung Verzicht auf die forstliche Bewirtschaftung von ökologisch wertvollen Waldflächen, die Lebensräume für schützenswerte Arten darstellen
M-03	Förderung der Qualität und Quantität von Totholz Das Belassen von stehendem und liegendem Totholz zur Förderung dessen Vielfalt im Hinblick auf Dimension und Zersetzung	M-10	Förderung alter Bestände Erhöhung des Bestandes- bzw. Baumalters unter Berücksichtigung der Umtriebszeiten zur Förderung von Arten die auf Strukturen alter Wälder angewiesen sind
M-04	Förderung von Habitatstrukturen Erhaltung und Förderung von Kleinlebensräumen und Sonderstrukturen im Wald. Diese stellen wichtige Habitate für viele Arten dar	M-11	Förderung ungleichalter Bestände unter Bestandesschluss Förderung von Baumindividuen unterschiedlicher Altersstufen zur Erhöhung der Diversität und zur Gewährleistung einer dauerhaften Bestockung
M-05	Erhöhung der Baumartenvielfalt Förderung von Mischbaumarten zur Erhöhung der Stabilität unter Berücksichtigung der lokalen Standortsbedingungen	M-12	Vermeidung von Waldfragmentierung und Lebensraumisolierung Vermeidung der Isolation von Lebensräumen durch Zerschneidung und großflächig eintönige Nutzungen
M-06	Schutz und Erhalt von Habitatbäumen und Baumveteranen Erhalt von besonders alten sowie ökologisch wertvollen Baumindividuen mit Baummikrohabitaten. Diese stellen wichtige Habitate für viele Arten dar	M-13	Anpassung des Habitatmanagements für Indikatorarten Schutz und Erhalt von Indikatorarten und geschützten Lebensräumen nach nationalen und internationalen Richtlinien durch ein gezielt angepasstes Management
M-07	Schaffung räumlicher Strukturvielfalt auf Landschaftsebene Schaffung eines vielfältigen Landschaftsmosaiks von nachhaltig genutzten Strukturen - über den Einzelbestand hinausgehend	M-14	Durchführung eines aktiven Monitorings Beobachtung der Waldstruktur sowie der Artenvorkommen zur Bewertung der Entwicklungsdynamik sowie als Orientierung für durchzuführende Maßnahmen



Die schwarze Rossameise (Camponotus herculeanus) ist eine Indikatorart für alte Waldbestände (Arnan et. al. 2009)



Der Weißrückenschwarzkeil (Dendrocopos leucotos) gilt als Indikatorart für totholzreiche Buchenwälder (Lešo et.al. 2019)

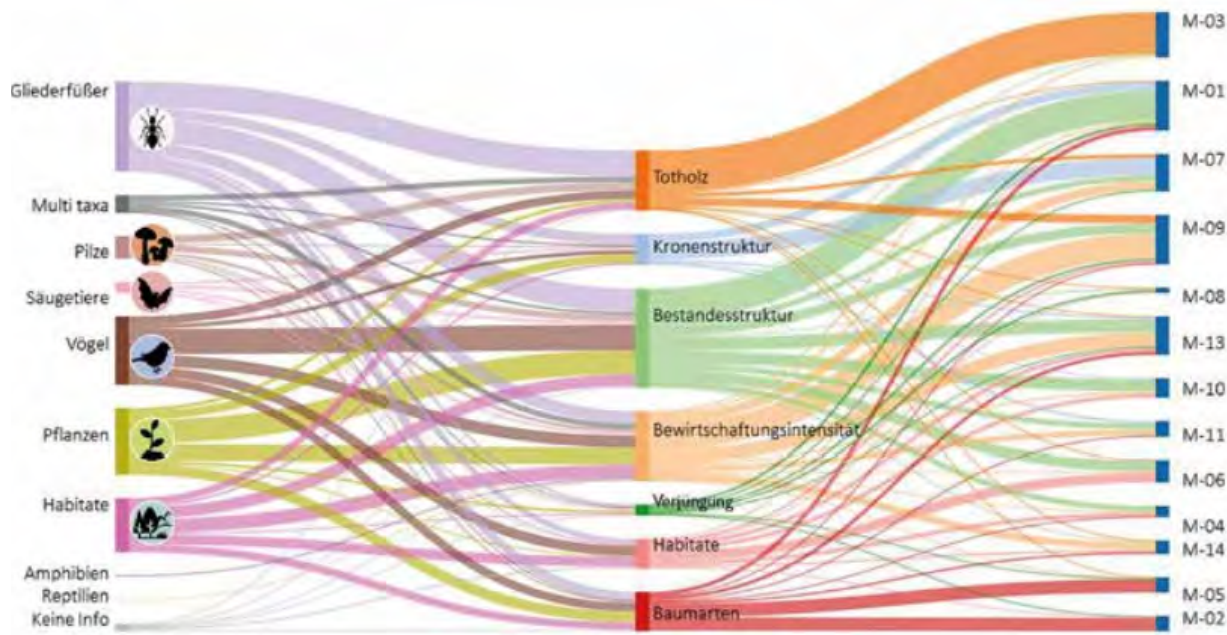


Farne (Polypodiopsida) und andere Gefäßpflanzenarten stellen einen Indikator für offene Waldökosysteme dar. (Lehner et. al. 2013)

"Gliederfüßler, Vögel und Pflanzen sind die am häufigsten verwendeten Biodiversitätsindikatoren"

Ergebnisse

- Ideentifikation von 32 Waldmanagementindikatoren
- Identifikation von Verbindungen zwischen 44 Biodiversitätsindikatoren und 14 Waldmanagementmaßnahmen
- Gliederfüßler, Vögel und Pflanzen sind die am häufigsten verwendeten Biodiversitätsindikatoren
- Anpassung der Waldbewirtschaftung an die Biodiversität durch regelmässiges aktives Monitoring
- Weitere Forschung zu potentiellen Indikatoren nötig



Verknüpfungen von Biodiversitätsindikatoren, Managementindikatoren sowie den Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in österreichischen Wäldern.



Baumartenvielfalt erhöht Pilzvielfalt



Verschiedene Zersetzungsgrade von Totholz schaffen unterschiedliche Lebensräume

Fazit

- Integration der Maßnahmen durch WaldbesitzerInnen und WaldbewirtschafterInnen
- Optionen zur bewussten Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt
- Mehrwert für die Gesellschaft durch aktive Umsetzung der Maßnahmen

Literatur:
Oettel, J., & Lapin, K. (2021). Linking forest management and biodiversity indicators to strengthen sustainable forest management in Europe. Ecological Indicators, 122(December), 107275. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107275>
Arnan et. al. (2009). Forest management conditioning ground ant community structure and composition in temperate conifer forests in the Pyrenees Mountains. Forest Ecology and Management, Volume 258, Issue 2, 2009, Pages 51-59
Lehner et. al. (2013). Conservation value of forests attacked by bark beetles: Highest number of indicator species is found in early successional stages. Journal for Nature Conservation, Volume 21, Issue 2, 2013, Pages 97-104
Lešo et. al. (2019). Effects of forest management on bird assemblages in oak-dominated stands of the Western Carpathians – Refuges for rare species. Forest Ecology and Management, Volume 453, 2019, 117620
Lapin, Katharina & Schüller, Silvio & Oettel, Janine & Georges, Isabel & Haslinger, Renate & Benger, Christian. (2021). Maßnahmen Katalog Managementindikatoren zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in österreichischen Wäldern.

TreMs (**T**ree-**r**elated **M**icrohabitats): key elements of forest biodiversity

Tree-related Microhabitats (TreMs) are morphologically desirable locations on trees providing a multitude of life functions for a wide variety of taxa. They are found on both living and dead trees, with older larger trees having more TreMs abundance, size and functionality. The microhabitats themselves vary typologically into seven main categories: cavities, bark openings, deadwood, deformed growths, epiphytic structures, exudates and fruiting bodies of saproxylic fungi (Kraus et al. 2016). Like most habitats, TreMs can take a long time (many decades) to develop, sometimes supporting large multi-taxa communities and sometimes relatively few but specific species assemblages.

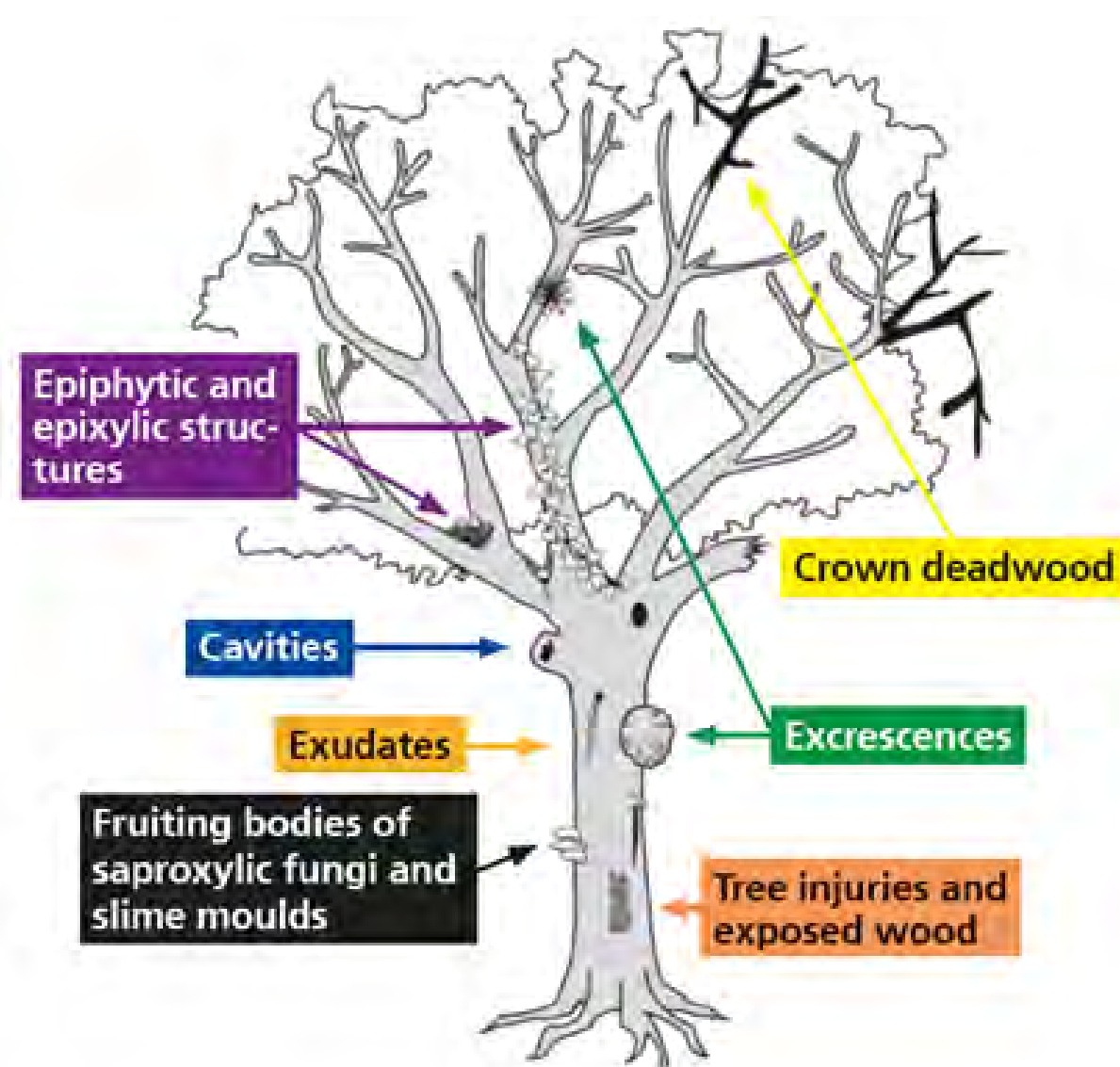
connectforbio

TreMs are an important proxy for forest biodiversity that will be recorded within the upcoming **ConnectForBio** project at the BFW. ConnectForBio is an Austria-wide multi-taxa forest biodiversity connectivity project that will assess the networking ability of several species groups. Identifying and accurately recording TreMs is vital for evaluating the functionality of each forest research plot.

TreMs categories and examples



Woodpecker breeding cavities are a common sight in Austrian forests. They provide living space for both vertebrates and invertebrates for many years after they have been abandoned by the original residents.

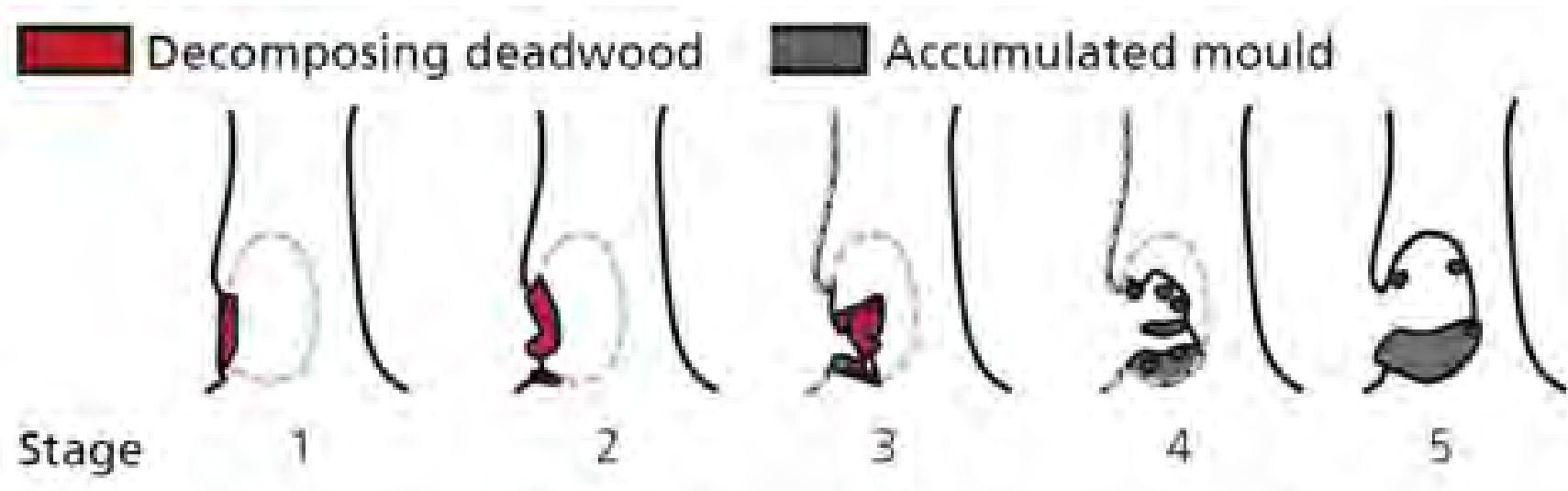


An example **habitat tree** with all categories of TreMs essential to specialised species for shelter, breeding, hibernation and feeding (Kraus et al. 2016).



Annual polypores are an important energy source for a range of species and host the smallest Coleopteron in the world (0.3 - 0.6 mm long) (Larrieu et al. 2018).

Rot-hole development stages



TreMs are ephemeral resources that appear develop and eventually disappear again. Each stage of the development providing habitat for different species (Butler et al. 2021).

Dendrotelm



A dendrotelm is a hollow in a tree where water can temporarily collect, they also contain decomposing litter and animal droppings. Seven European insect species rely on them for their entire life cycle (Larrieu et al. 2018).

Author: Owen Bradley MSc
Contact: owen.bradley@bfw.gv.at

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

Julia Hartmann, Lisa Silbernagl, Gerald M. Schneeweiss, Michael H. J. Barfuss, Hanna Weiss-Schneeweiss & Peter Schönswetter
Department of Botany, University of Innsbruck, Sternwartestr. 15, 6020 Innsbruck

Is *Euphrasia inopinata* indeed endemic to the uppermost Ötztal?

Is the diploid population from Val de ultmo morphologically and genetically consistently divergent to both, the tetraploid widespread *E. minima* and *E. inopinata*?

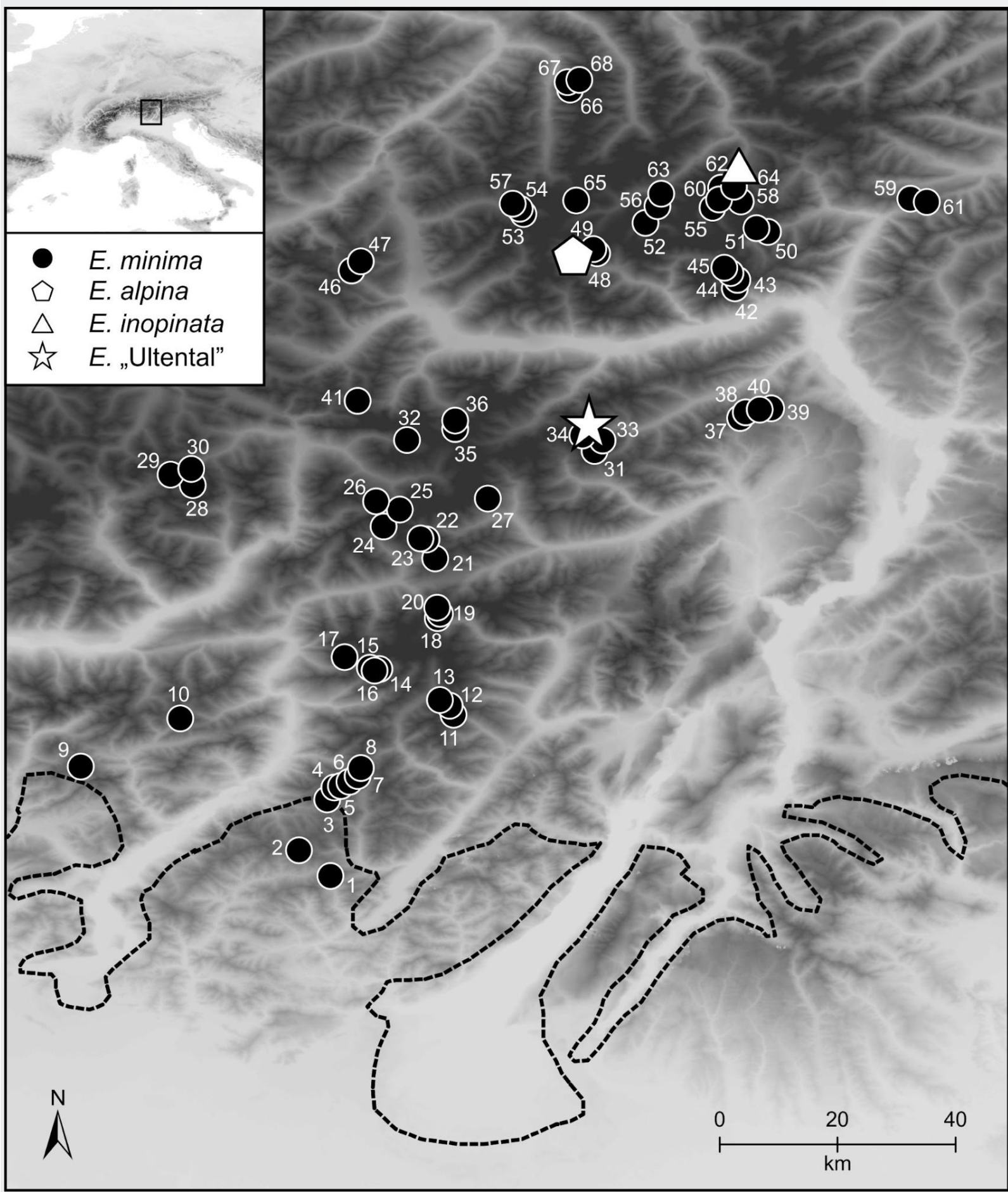


Figure 1. Sampled populations of *Euphrasia minima* (numbered), *E. alpina*, *E. inopinata* and *E. "Ultental"*. The broken line indicates the maximal extent of the ice shield during the Last Glacial Maximum (taken from van Husen 1987).

The hypothesis of a wider distribution of *E. inopinata*

Measurements of the relative genome size (390 individuals), morphometric analysis (93 individuals), and sequencing of the plastid rpl32-trnI intergenic spacer (30 individuals) where performed on white small flowering *Euphrasia* collected from 69 populations along a latitudinal transect spanning from the Ötztal Alps N 46°51' E 10°55' towards the margin of the Alps N 45°48' E 10°24' (Fig. 1). Populations where situated between 1697 m and 2877 m a.s.l. and located in different vegetation types (alpine grasslands, screes, grass patches on rocks, glacier forefields and *Rhododendron* heaths) on siliceous bedrock. Based on the available dataset, which obviously does not include all occurrences of small-flowered alpine *Euphrasia* in the sampling area, we failed to find populations of *E. inopinata* outside of its known distribution area.

This findings confirmed the endemic status of *E. inopinata* to the uppermost Ötztal and revealed an unidentified population in Ultental

In addition 70 individuals of *E. minima* and *E. "Ultental"* as well as 20 individuals of *E. alpina* have been collected. We where able to establish morphological as well as genetic uniqueness, and therefor think taxonomic recognition on the species level warrant.

Morphological differentiation between *Euphrasia* "Ultental" and *E. minima* from Ultental/Val d'Ultimo (Südtirol/Alto Adige, Italy) based on nine morphometric characters (units are in squared parentheses, abbreviations of characters are in parentheses, the most strongly differentiating characters are in bold).

Character	E. "Ultental"	E. minima	PC 1	LDA 1
number of teeth per side of the leaf (NT)	1–2	(1–)2–3(–4)	0.69	0.28
leave length/number of teeth per side of the leave (L/NT)	(2.2–)2.6–4.7(–7)	(2–)2.3–3.4(–6.8)	–0.36	–0.10
mean angle of the tips of both subterminal teeth [°] (AT)	(73–)81–112(–126)	(25–)28–90(–111)	–0.75	–0.45
angle at the leaf basis [°] (AB)	(67–)82–108(–120)	(61–)64–101(–113)	–0.37	–0.20
flower length/leaf length (FL/L)	(0.72–)0.85–1.37(–1.56)	(0.59–)0.81–1.28(–1.45)	–0.07	–0.07
flower length [mm] (FL)	(3.88–)4.16–5.51(–5.95)	(4.64–)4.83–6.54(–7.03)	0.61	0.25
length of the lower lip/width of the broadest part of the lower lip (LL/WB)	(0.60–)0.70–1.10(–1.26)	(0.41–)0.57–0.78(–0.85)	–0.70	–0.26
length of the lower lip/width of the narrowest part of the lower lip (LL/WN)	(0.46–)0.59–0.87(–1.03)	(0.36–)0.39–0.69(–0.78)	–0.76	–0.31
depth of the incision in the middle part of the lower lip [mm] (ID)	(0–)0.02–0.14(–0.17)	(0.14–)0.21–0.39(–0.45)	0.90	0.79

Values represent 10% and 90% percentiles; minima and maxima are in parentheses. PC 1, factor loadings of the first component of the principal component analysis; LDA 1, factor loadings of the single component of the linear discriminant analysis.

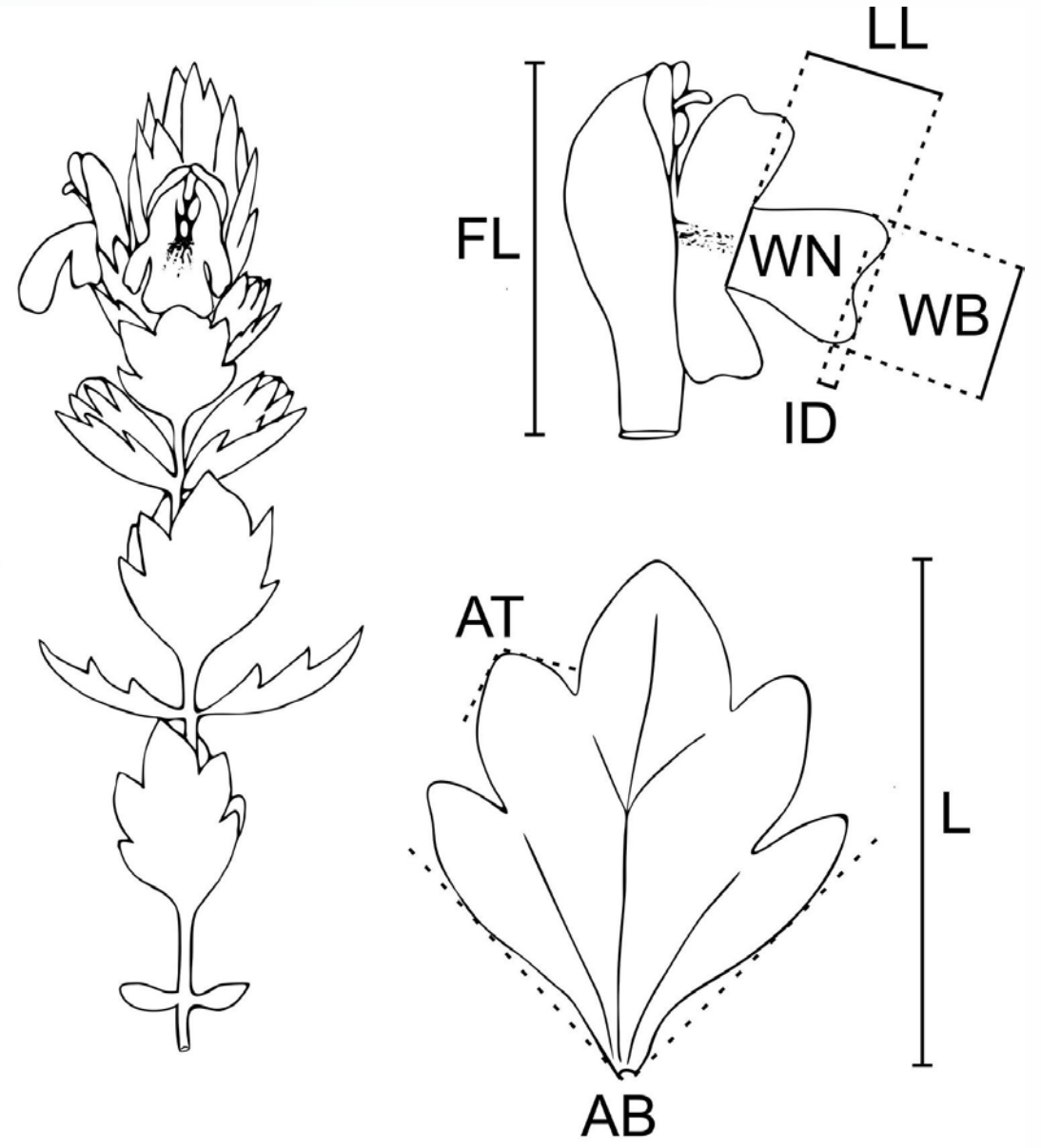


Figure 2. Morphological characters scored for *Euphrasia* "Ultental" and *E. minima*.

Euphrasia ultima J. Hartmann & Schönsw. sp. nov.

Morphologic differentiation

PCA showed a clear differentiation between *E. ultima*, *E. inopinata* and *E. minima* (Fig. 3). PCA (Fig. 4) as well as Boxplots of the different characters (Fig. 5) clarified the morphologic differences between *E. ultima* and the cooccurring *E. minima*. The most strongly discriminating character is the depth of the incision in the middle part of the lower lip, which is absent to very shallow in *E. "Ultental,"* and the wide angle of the subterminal teeth on the leaf margin (Figure 3), but also other characters have some discriminative power leading to a complete lack of overlap of both entities in PCA (Figure 4(A)) and LDA (Figure 4(B)).

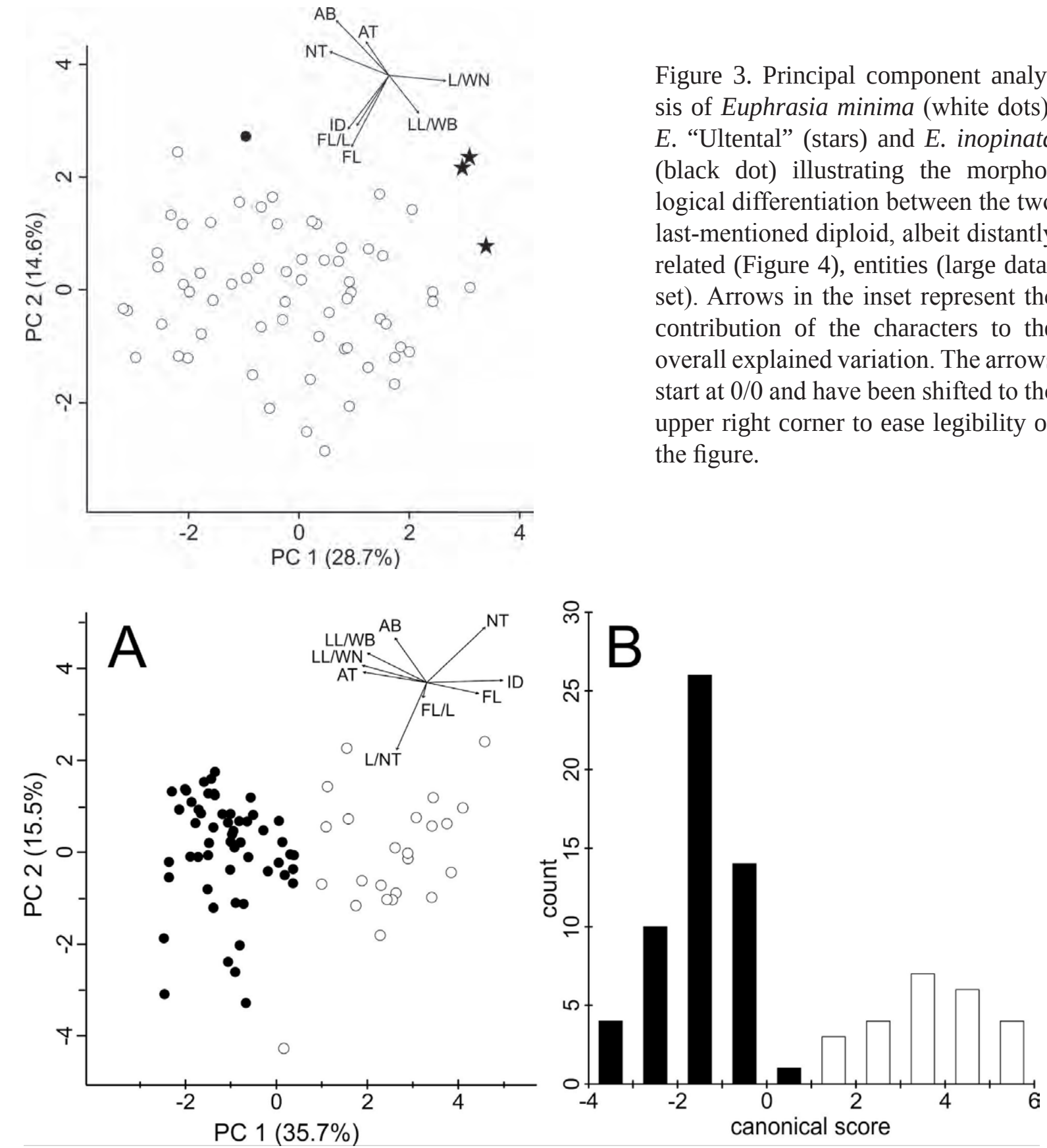


Figure 3. Principal component analysis of *Euphrasia minima* (white dots), *E. "Ultental"* (stars) and *E. inopinata* (black dots) illustrating the morphological differentiation between the two last-mentioned diploid, albeit distantly related (Figure 4), entities (large dataset). Arrows in the inset represent the contribution of the characters to the overall explained variation. The arrows start at 0/0 and have been shifted to ease legibility of the figure.

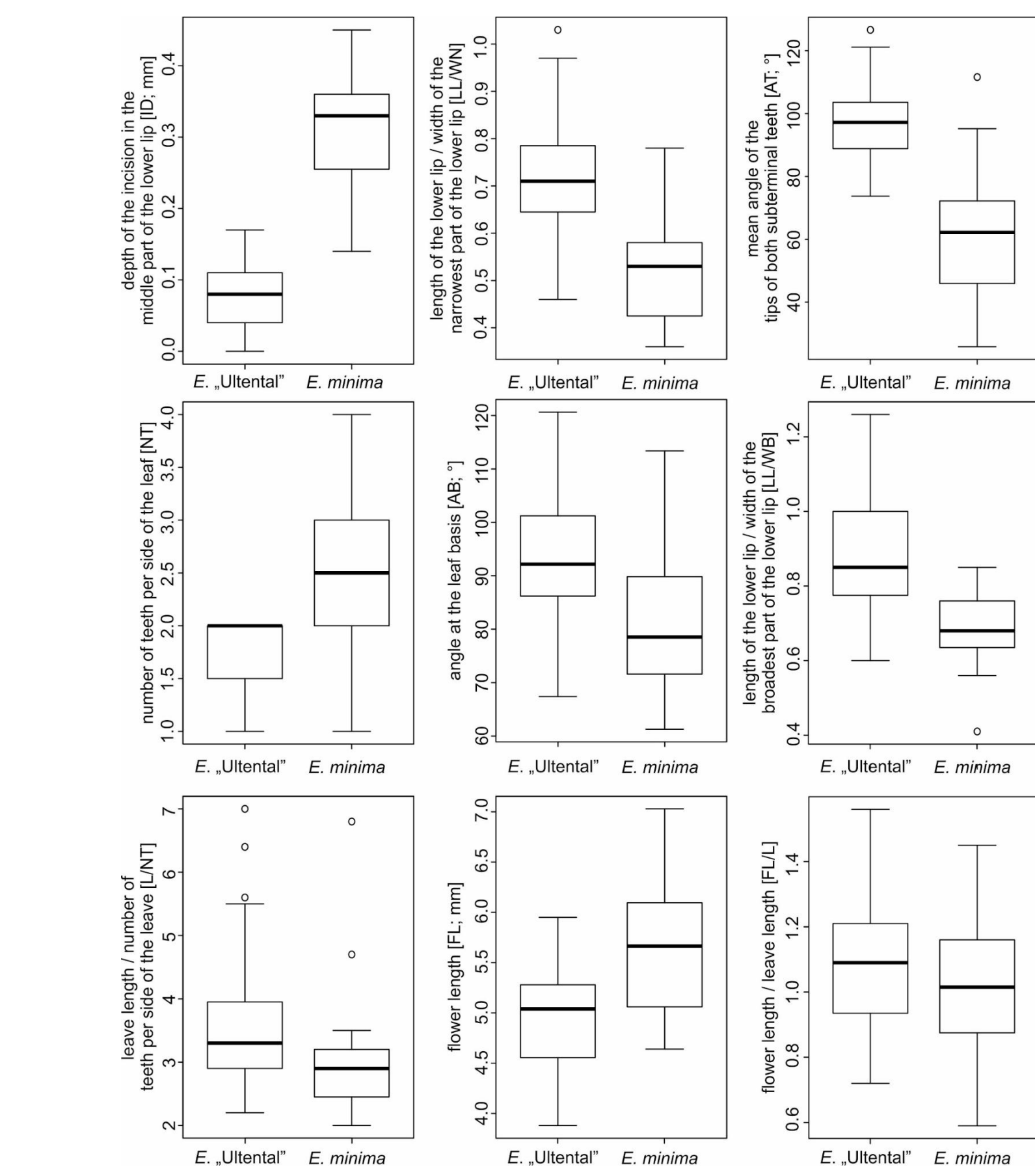


Figure 4. Morphological differentiation between *Euphrasia* "Ultental" and *E. minima* from Ultental/Val d'Ultimo (Südtirol/Alto Adige, Italy; small dataset). Boxes show median, upper and lower quartiles, whiskers show 1.5x interquartile range, all values outside this range are shown as dots (outliers).

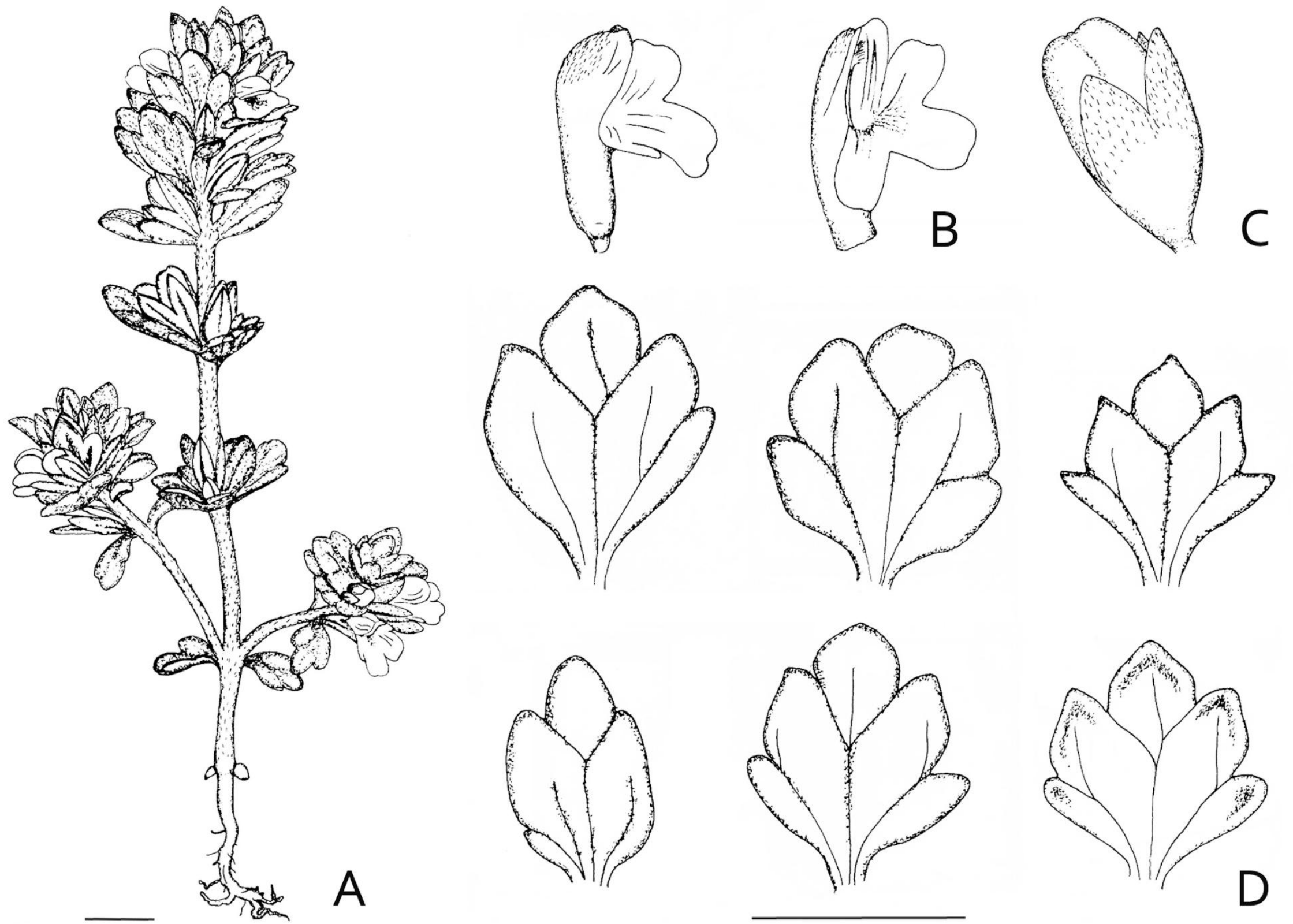


Figure 5. Iconography of *Euphrasia ultima*. (A), entire plant, (B) flowers, (C) fruit, (D) lower-most bracts (for the right lower one the abaxial surface is shown). Scale bars are 5 mm.

Ecology

The locus classicus is situated at ca. 2,500 m a.s.l. on siliceous bedrock with a high iron content, the surrounding vegetation is dominated by *Silene acaulis* subsp. *bryoides* (Jord.) Nyman, *Agrostis alpina* Scop. and *Festuca halleri* All. Further accompanying species are *Comastoma tenellum* (Rottb.) Toyok., *Erigeron uniflorus* L., *Euphrasia minima*, *Gentiana nivalis* L., *Hieracium alpinum* L. s.l., *Leucanthemopsis alpina* (L.) Heywood s.l., *Minuartia recurva* (All.) Schinz & Thell., *Pedicularis kernerii* Dalla Torre, *Phyteuma hemisphaericum* L., *Poa alpina* L., *Saxifraga bryoides* L., *Senecio insubricus* (Chenevard) R. Flatscher, Schneew. and Schönsw., *Sibbaldia procumbens* L., and *Solidago virgaurea* L. subsp. *minuta* (L.) Arcang. (Figure 10).

Distribution

The species is only known from the type locality but a wider distribution appears likely.

Conservation status

As the distribution is most likely insufficiently known, we suggest classifying *E. ultima* as data deficient (DD) according to the IUCN (2012) criteria.

Etymology

The species is named in reference to the Italian name of its only known occurrence in uppermost Ultental/Val d'Ultimo.

Description

Plant (2.6–)3.0–5.5(–6.7) cm tall, upper leaves densely imbricate, stem and leaves glabrous or hairy, but always eglandular. Leaves slightly succulent, (3.3–)3.7–6.5(–7.6) mm wide and (4.4–)5.1–7(–7.9) mm long, angle at leaf basis (67–)83–109(–121)°, leaf margin strongly revolute, up to two teeth per side, their tips (73–)82–113(–126)°. Corolla (3.88–)4.16–5.51(–5.95) mm long, middle lobe of the lower lip almost rectangular with a ratio between the broadest and the narrowest part of (0.6–)0.7–0.9(–1.0), with no or only a shallow incision of (0–)0.02–0.14(–0.17) mm depth. 2n = 22.

Diagnosis

Diploid *E. ultima* differs from the closely related widespread tetraploid *E. minima*, with which it co-occurs, and the more distantly related, but morphologically superficially similar diploid *E. inopinata*, which is locally endemic to the uppermost Ötztal, Austria, in the incision in the middle part of the lower lip of their flowers, which is lacking or shallow and the low number (0–2 per each side) of teeth of the bracts. In addition, it differs from *E. minima* by the densely imbricate leaves at the shoot apex and from *E. inopinata* by having less acute tips of the teeth at the leaf margin and by the branched stem of vigorous individuals.

Genetic differentiation

The ITS sequences uncovered a very tight relationship of *E. ultima* with tetraploid *E. minima* where sequences were either identical or differed only in a single, ambiguous base position (Fig. 7). AFLPs uncovered a deep split between *E. ultima* and syntopic *E. minima* without showing any signs of introgression (Fig. 8). Analyses of flowerbuds determined in somatic cells showed that all cells possessed 2n = 22 small chromosomes.

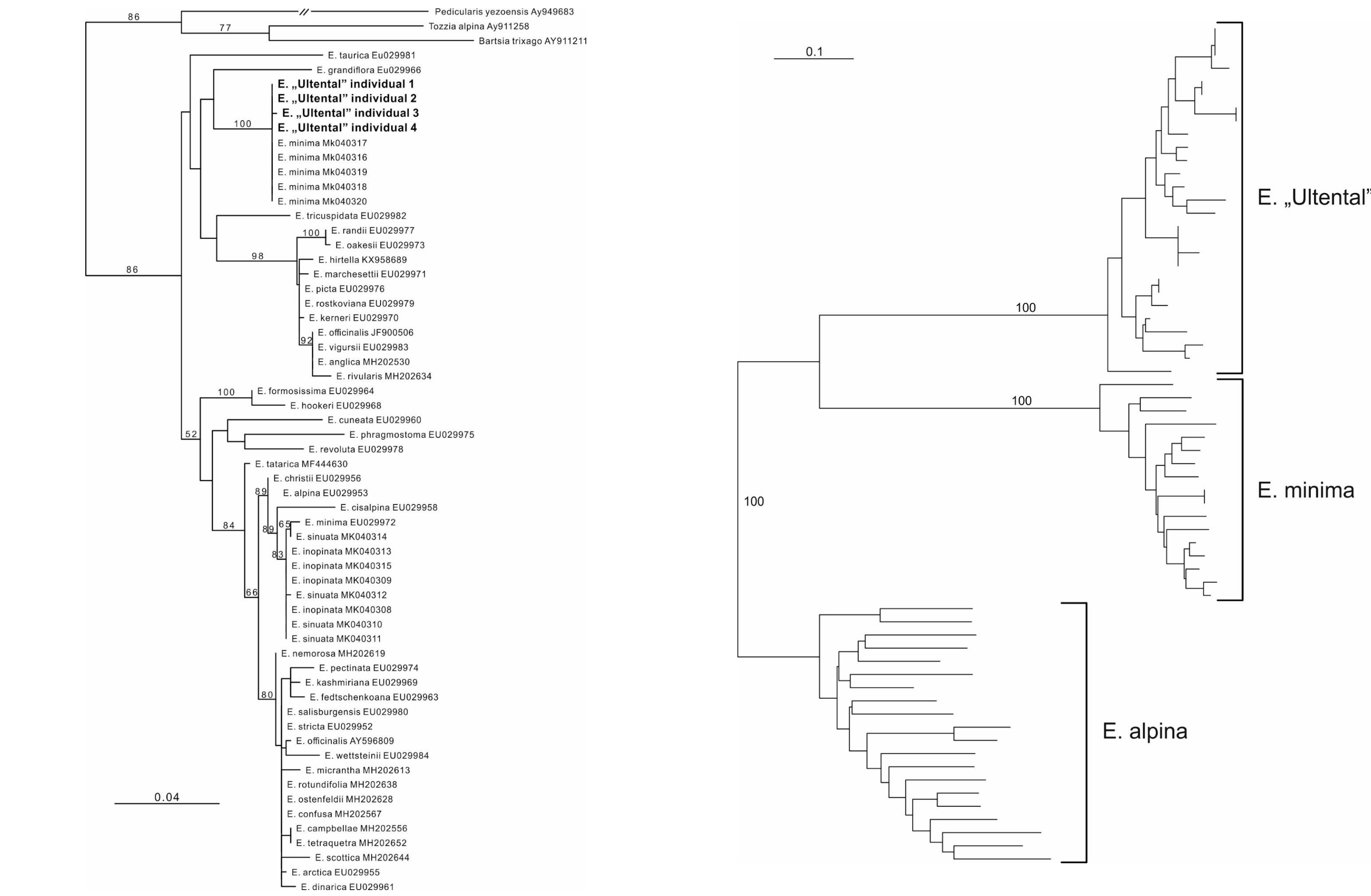


Figure 7. Phylogenetic placement of *Euphrasia* "Ultental" based on nuclear ITS sequences analysed using maximum likelihood (numbers at nodes are bootstrap support values of at least 50). Newly obtained sequences are in bold.

Figure 8. Neighbour joining tree based on Nei-Li distances among AFLP fingerprints of *E. "Ultental"* and co-occurring *E. minima*. The tree was rooted with *E. alpina*. Numbers are bootstrap values, which are given only for major branches.

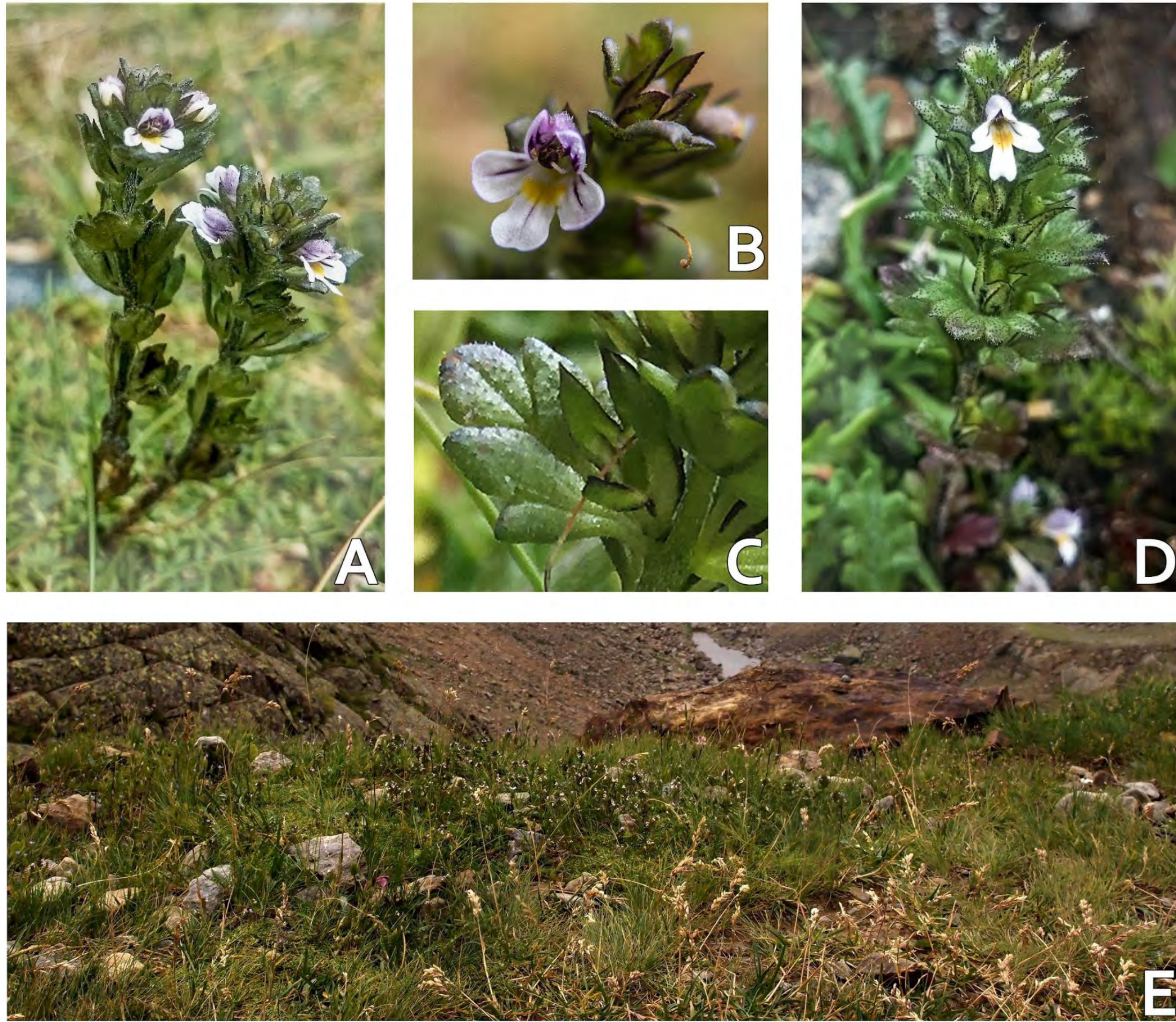


Figure 9. Photographs of *Euphrasia ultima* and its closest relative, *E. minima*. (A–C) diploid *E. ultima* from the locus classicus, (D) tetraploid *E. minima*, (E) habitat of *E. ultima*.

„Werte der Natur“ - Bewertung der Ökosystemleistungen der Österreichischen Bundesforste

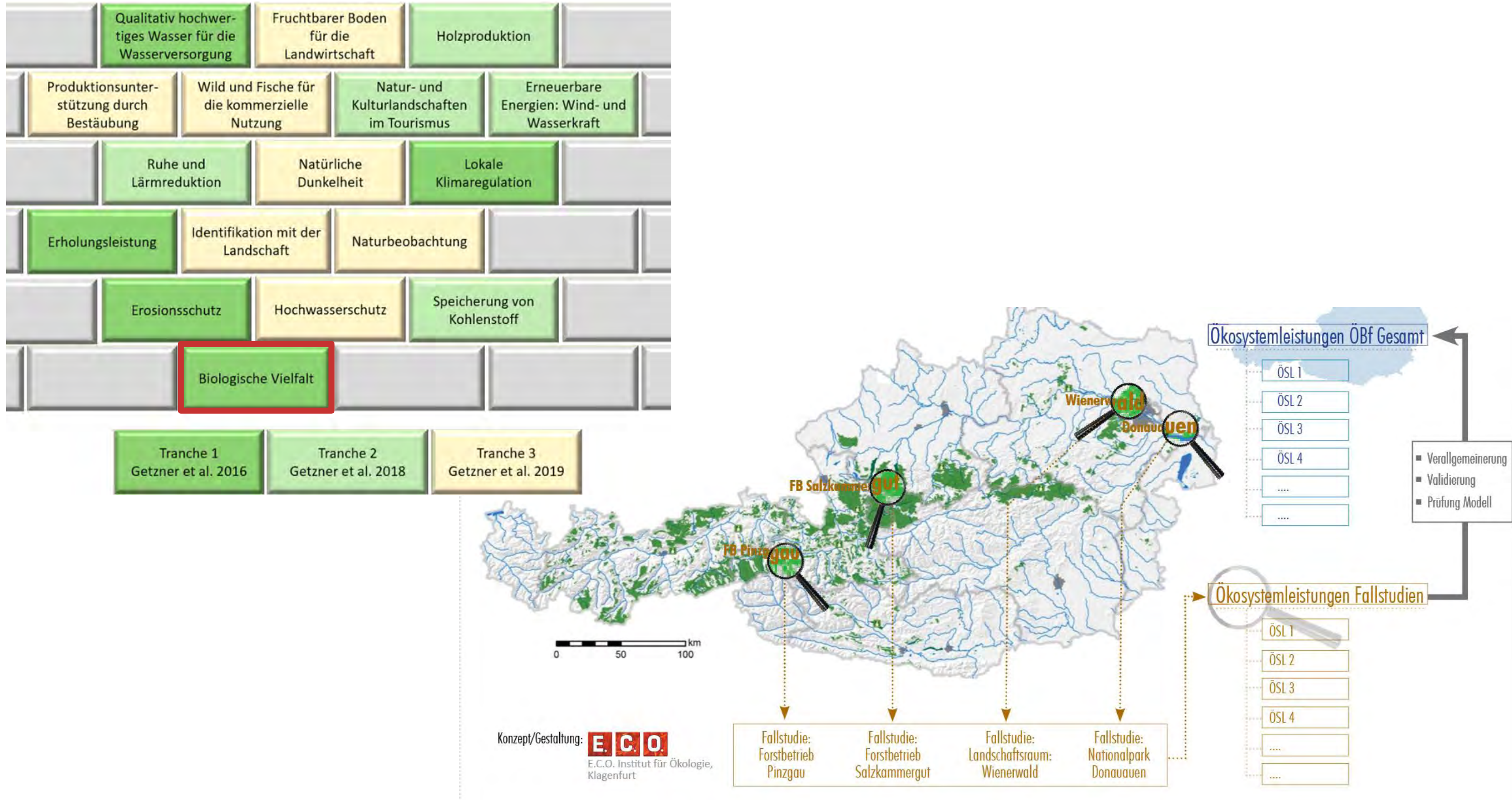
Michael Getzner*, Hanns Kirchmeir**, Vanessa Berger**, Michael Huber**, Daniel Wuttej** et al.

Einleitung und Methode

Die Österreichischen Bundesforste (ÖBf) bewirtschaften rund 13% der österreichischen Wälder bzw. 10% der Landesfläche. Dadurch haben sie großen Einfluss auf Ökosysteme und Landschaften bzw. die „Ökosystemleistungen“ (ÖSL). Diese beschreiben den Nutzen von ökologischen Prozessen und Funktionen für die Menschen (Beitrag zur Wohlfahrt). Ziel der 2014 bis 2019 durchgeführten Untersuchung war es, die ÖSL ökologisch, räumlich und ökonomisch zu erfassen und zu bewerten. Für die Forschungsarbeit wurden der aktuelle Zustand sowie drei Managementstrategien – sogenannte „Szenarien“ – bewertet:

- „Intensivierung Forstwirtschaft“ (Intensivierung bewirtschafteter Flächen; verstärkte Nutzung von derzeit nicht bzw. kaum genutzten Waldflächen)
- „Ökologie & Ökonomie“ (ÖBf-Unternehmenskonzept: geringe Erhöhung des Holzeinschlags; Reduktion von Kahlschlägen und Erhöhung der Baumarten-vielfalt)
- „Intensivierung Naturschutz“ (Erhöhung von Schutzgebietsanteil, Baumartenvielfalt und Erntealter; geringerer Holzeinschlag).

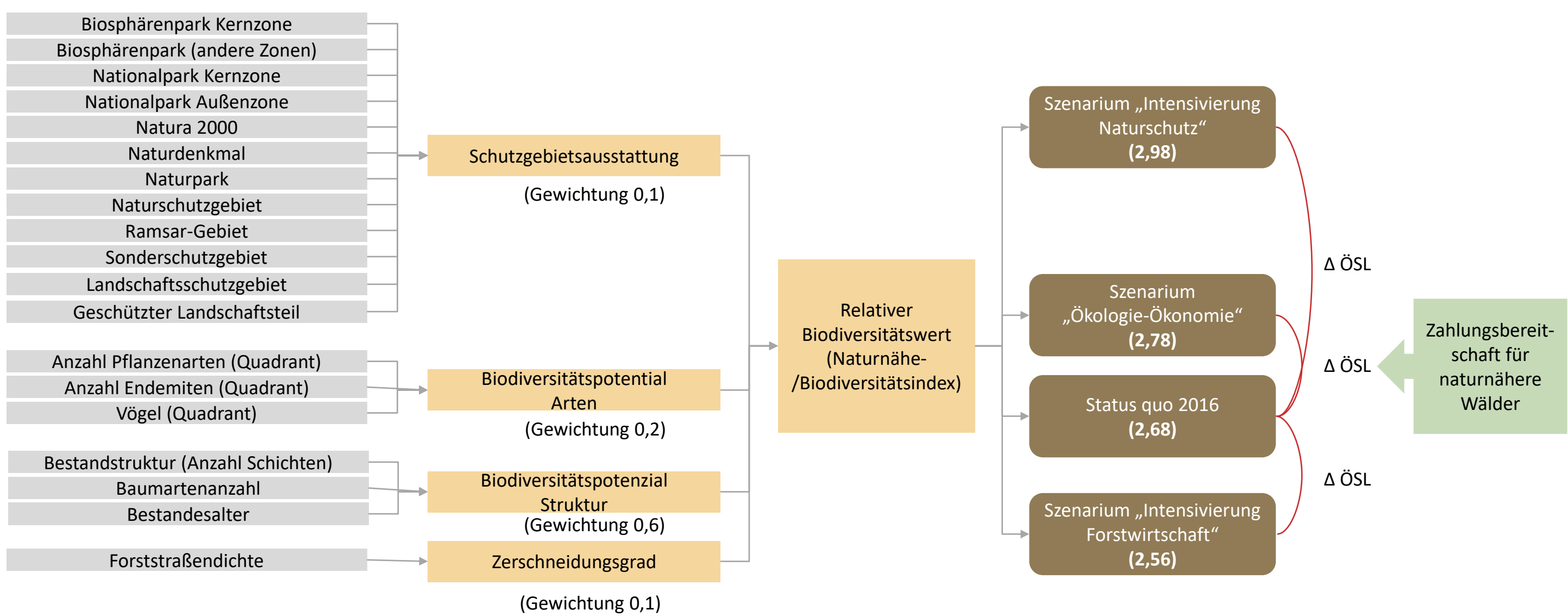
Im Zuge des Projektes wurden insgesamt 17 Ökosystemleistungen untersucht. Unter anderem wurden räumlichen Bestandsdaten und Nutzungsindikatoren erfasst, funktionale Quantifizierung der ökologischen Leistungen vorgenommen und Kosten technischer Ersatzmaßnahmen eruiert. Die Ergebnisse werden als „Wertschätzungen“ (in EUR) für den Erhalt oder die Weiterentwicklung der ÖSL der ÖBf bezeichnet, wobei der absolute „Wert der Natur“ natürlich nicht festgestellt werden kann.



Die untersuchten Ökosystemleistungen und der Analyseraum: Alle ÖBf-Flächen und Fallstudien für 4 ausgewählte Forstbetriebe

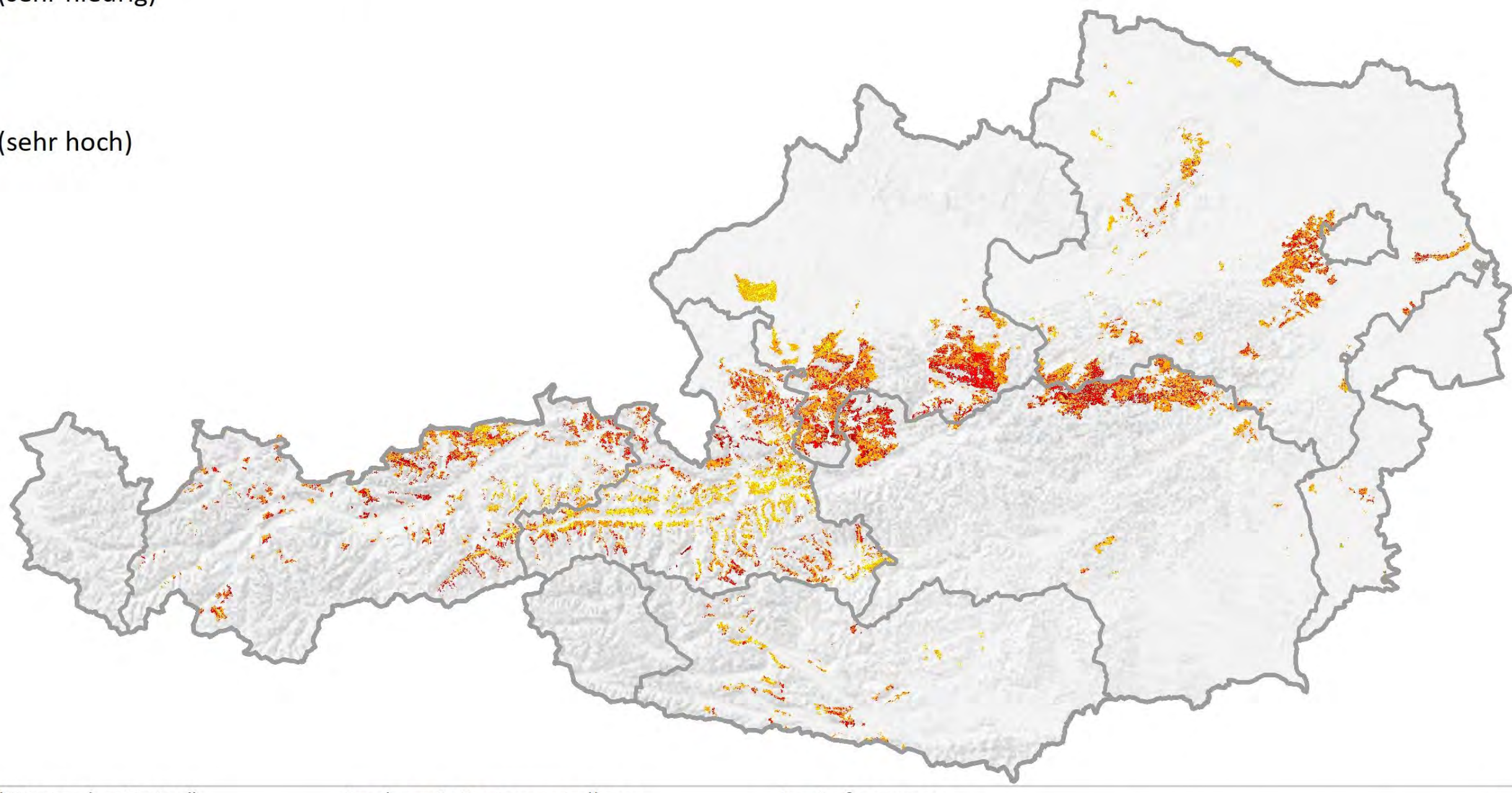
Beispiel Ökosystemleistung Biodiversität

Zur Berechnung der Ökosystemleistung „Biologische Vielfalt“ wurde für ein Naturnäheindex (1-5) auf Basis von Daten zu Schutzgebietsausstattung, Biodiversitätspotential Arten und Lebensraumstruktur sowie zum Zerschneidungsgrad ermittelt. Die Gewichtung spiegelt einerseits die Bedeutung des Parameters, aber insbesondere auch die Datenqualität wider. Damit wurde ein Biodiversitätswert für alle Einzelflächen berechnet. Der gewichtete Durchschnitt über alle ÖBf-Flächen im Status quo beträgt 2,68. Die Veränderung des Biodiversitätswerts über alle ÖBf-Flächen wurde für die drei untersuchten Szenarien ermittelt. Der monetäre Wert dieser Szenarien wurde auf Basis einer österreichweiten Repräsentativerhebung über die Zahlungsbereitschaft für naturnähere Wälder abgeleitet.



ÖSL Biologische Vielfalt

Naturnähe-/Biodiversitätsindex der ÖBf-Waldflächen

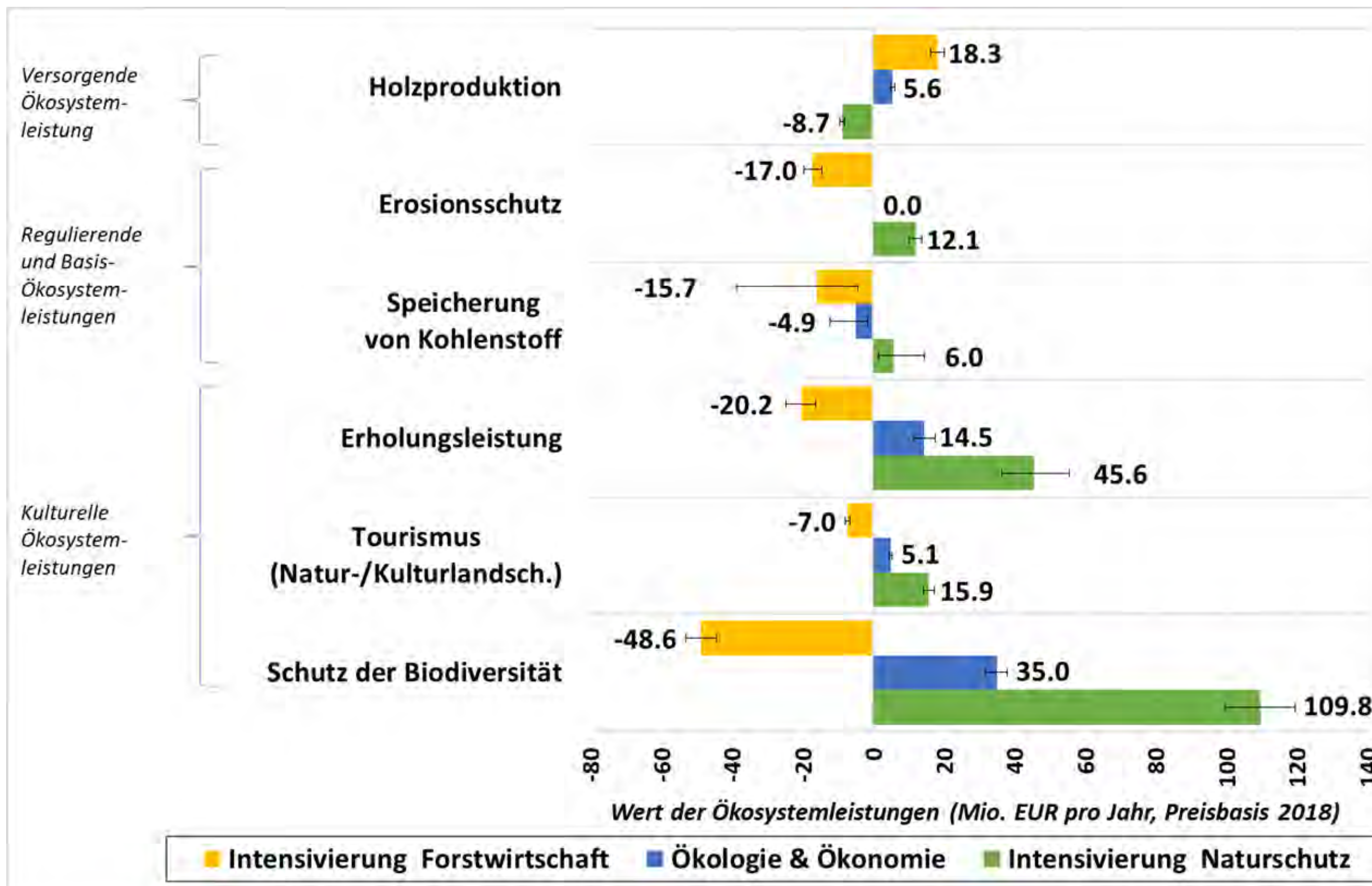


Räumliche Darstellung der Naturnähe der einzelnen ÖBf-Flächen („Waldorte“)

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

- Szenarium „Intensivierung Naturschutz“: höchster zusätzlicher Wert an ÖSL (rd. 182 Mio. EUR pro Jahr an nicht-marktlichen Leistungen) auch unter Einbeziehung der reduzierten Holzproduktion
- Szenarium „Ökologie & Ökonomie“: Wohlfahrtssteigerung in Höhe von 54,8 Mio. EUR pro Jahr
- Szenarium „Intensivierung Forstwirtschaft“: wohlfahrtsökonomischer Verlust von 93,6 Mio. EUR p.a. (auch unter Einrechnung des zusätzlichen Wertes der Holzproduktion in Höhe von 18,3 Mio. EUR pro Jahr)

- Höchster Beitrag durch die „kulturellen Ökosystemleistungen“ (lt. CICES-Definition): Schutz der Biodiversität, Erholungsleistung, Tourismus
- Überraschend: CO₂-Bilanz bei Reduktion der Holzproduktion (und damit höherem Holzzuwachs) besser als bei stofflicher und energetischer Nutzung der Biomasse
- Deutliche Hinweise auf die große Bedeutung der ÖBf als öffentliches Unternehmen, das viele nicht-marktliche, wohlfahrtsökonomische Nutzeffekte für die Gesellschaft produziert: aus ökologischer und ökonomischer Sicht sollten diese im Sinne des Szenariums „Intensivierung Naturschutz“ noch weiter ausgebaut werden



Bewertung der Ökosystemleistungen für 3 Szenarien (Differenz zum Status quo in Mio. € pro Jahr)

Auftraggeber

Österreichische Bundesforste (ÖBf) AG
Unternehmensleitung
Pummergasse 10-12, 3002 Purkersdorf



Auftragnehmer

* Technische Universität Wien,
Institut für Raumplanung (E280)
Forschungsbereich Finanzwissenschaft
und Infrastrukturpolitik (Ifip, E280-03)
Karlsplatz 13, 1040 Wien



** E.C.O Institut für Ökologie
Lakeside B07 b, 2. OG
9020 Klagenfurt



Publikation und Projektbericht

M. Getzner, H. Kirchmeir (2021):
„Ökosystemleistungen des Waldes: Modellierung
und Bewertung von Managementoptionen der
Österreichischen Bundesforste“. Der öffentliche
Sektor 47, Nr. 1 (9. Juli 2021).
<https://doi.org/10.34749/oes.2021.4589>.

M. Getzner, H. Kirchmeir et al (2020):
"„Werte der Natur“: Bewertung der
Ökosystemleistungen der Österreichischen
Bundesforste";
Gesamtbericht für Österreichische Bundesforste
(ÖBf), bearbeitet von TU Wien / E.C.O. Institut für
Ökologie, Klagenfurt.; 2021; 400 S

Mitarbeiter:innen am Forschungsprojekt

F. Aigner, D. Aleman Espinosa, V. Berger, M.
Böhm, T. Buchholz, M. Bürbaumer, T. Fian,
M. Getzner, M. Grigull, G. Gutheil-Knopp-
Kirchwald, M. Huber, M. Jäger, J. Janke, M.
Jungmeier, W. Keeton, H. Kirchmeir, L.
Konlechner, E. Kreimer, J. Meyerhoff, L.
Oberndorfer, I. Paschinger, R. Pohl, V. Schalk,
F. Schläpfer, A. Schneider, C. Vallaster, G.
Withalm, D. Wuttej, D. Zak-Schulz.

Kontakt

DI Daniel Wuttej, MSc
wuttej@e-c-o.at | <http://www.e-c-o.at/>