

Bericht der Wiederholungskartierung der GLORIA-Gipfel im Gesäuse 2015

- Einmal ist Keinmal

von Michael Suen



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



Einleitung

Im Rahmen des internationalen Netzwerks GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments) bestehen zurzeit ca. 128 aktive Untersuchungsgebiete auf 5 Kontinenten der Erde im Hochgebirge, um in Langzeitbeobachtungen die biologische Vielfalt dieser Lebensräume vergleichend zu erfassen. Hierbei wird hauptsächlich die Migration von Gefäßpflanzen durch den anthropogen verursachten Klimawandel untersucht. (www.gloria.ac.at; Pauli, H. et al., 2015)

Die Untersuchungsflächen im Gesäuse stellen aktuell, neben dem Hochschwab, das zweite Untersuchungsgebiet von GLORIA in Österreich dar. Diese sogenannten „target regions“¹ unterscheiden sich methodisch vom GLORIA-Untersuchungsgebiet Schrankogel in den Stubai Alpen, das als „master site“² eingerichtet wurde (mehr hierzu in Pauli, H. et al., 2015).

Die Monitorings des GLORIA-Netzwerks konzentrieren sich auf das Hochgebirge da sich weltweite Studien dort am besten vergleichen lassen, es dort langlebige Gefäßpflanzen gibt und anthropogene Störungen sehr gering sind. Zudem werden Untersuchungsgebiete in Schutzgebieten präferiert weil eben dort menschliche Eingriffe in die Natur weitestgehend fehlen und somit war und ist es naheliegend im Nationalpark Gesäuse ein derartiges Dauermonitoring einzurichten und zu unterhalten.

Das Gebiet

Das Gesäuse liegt in den nordöstlichen, steirischen Kalkalpen, ist Teil der Ennstaler Alpen und beherbergt den jüngsten Nationalpark Österreichs.

Es zeichnet sich durch sehr schroffe Gebirgszüge von Dachsteinkalk und Dolomit aus, wird von der Enns tief durchbrochen und somit regelrecht zweigeteilt. Dazwischen eingelagert finden sich Hochtäler und kleine Almgebiete von denen viele mittlerweile aufgelassen worden sind. Die höchste Erhebung des Gebiets kumuliert im 2369m hohen Hochtorgipfel während die Tallage der Enns bei ca. 600m über Normalnull liegt.

Gipfel

Gsuachmauer

Die Gsuachmauer ist mit 2.116 m der höchste Gloria-Gipfel im Untersuchungsgebiet und vertritt somit die alpine Zone. Sie ist geprägt von alpinen Rasen, Fels- und Schuttvegetation und dort wo sich der Schnee im Frühjahr länger halt findet man Schneesoden-Pflanzengesellschaften. Außerdem unterscheidet sich die Vegetation durch die Gratausbildung und durch die starke Windexposition deutlich in der Zusammensetzung bezüglich ihrer Lage.

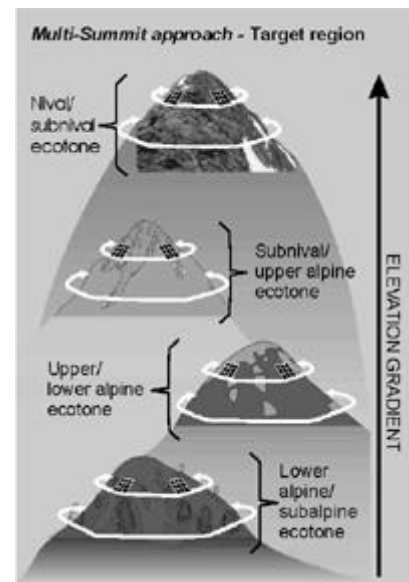


Abbildung 1: Grafik zur Gipfelverteilung in einem Untersuchungsgebiet; Grafik: www.gloria.ac.at

¹ Forschungsgebiete des GLORIA-Netzwerks welche drei oder vier Gipfel in einer geologisch einheitlichen Region (Multi-Summit approach) beinhalten und weltweit mit derselben Methodik untersucht werden

² Forschungsgebiete einzelner GLORIA-Partner für weiterführende Forschungsziele, Testuntersuchungen und zusätzliche Erhebungen von Organismengruppen (Z.B. Flechten, Moose, Bodenorganismen, ...); aktuell nur am Schrankogel und in den White Mountains (Kalifornien) etabliert

Speikgupf

Nordöstlich unterhalb des Hochzinödls und direkt neben dem Speikboden gelegen, ist der Speikgupf (2.046 m) der zweithöchste Gloria-Gipfel im Gesäuse. Seine Höheneinstufung kann mit der unteren alpinen Zone angegeben werden, aber aufgrund seiner Exposition gegenüber Wind stellt die Vegetation durchaus die einer alpinen dar. Eine ausgeprägte Schuttvegetation wechselt mit Blaugrasgesellschaften und Felsvegetation ab, während am unteren Rand der Aufnahmeflächen einige größere Latschengebüsche zu finden sind.



Abbildung 2: Kartierer am eingerichteten Gipfel Unterlugauer; Foto: D. Paternoster

Unterlugauer

Südlich der Lugauerplan verläuft der Grat -vom Lugauergipfel runterziehend- auf dessen Erhebung der dritte und niedrigste (1.838 m) Gloriagipfel eingerichtet wurde. Auch hier teilt eine Gratsituation das Untersuchungsgebiet in eine steilere und schuttige Seite Richtung Radmer (SO) und eine flachere rasige Seite Richtung Lugauerplan (NW). Der Unterlugauer befindet sich eigentlich an der oberen Baumgrenze und somit im Übergang der supalpinen zur alpinen Zone. Neben alpinen Rasen, Fels- und Schuttvegetation, ist hier deutlich die Nähe des Bergwaldes zu sehen, verdeutlicht durch einen starken Latschenbestand auf der einen und Gebirgswald-Baumarten auf der anderen Seite.

Erstkartierung

Da auch von Seiten der wissenschaftlichen Leitung des Nationalparks Gesäuse großes Interesse an einer GLORIA-target-region bestand, wurde im Jahr 2009 die Erstkartierung im Nationalpark Gesäuse organisiert: Zunächst von Martin Klipp als Dissertationsprojekt zusammen mit der wissenschaftlichen Abteilung des Nationalparks initialisiert, suchte er drei geeignete Gipfel im Frühjahr aus, die im Sommer eingerichtet und anschließend kartiert wurden. Das fünfköpfige Team der KartiererInnen bestand damals aus Andrea Lamprecht, Klaus Steinbauer, Martin Klipp, Michael Suen und Thomas

Gassner; Martin Klipp leitete das Ersterhebungs-Projekt. Mehr Infos zur Erstkartierung in Klipp M. 2010.

Erste Wiederholungskartierung

Ca. alle sieben Jahre sollten GLORIA-target-regions wieder besucht und erneut kartiert werden. Da die Erstkartierung (2009) im Gesäuse genau ein Jahr nach den ersten Wiederholungskartierungen



Abbildung 3: Der Autor bei einer Datenerhebung neben einem Pointingrahmen; Foto: D. Paternoster

(2008) der etablierten europäischen Untersuchungsgebiete stattfand, war man von Seiten der wissenschaftlichen Leitung des Nationalparks dazu geneigt, die erste Wiederholung des Gesäusegebiets der zweiten Wiederholungsreihe jener europäischen Gebiete zeitlich anzugleichen. Deshalb kam es dazu die erste Wiederholungskartierung im Gesäuse schon 2015, also nach sechs Jahren, durchzuführen.

Diesmal wurde Michael Suen die Organisation und Leitung des Projekts anvertraut, welcher schon bei der

Erstkartierung 2009 dabei war, organisatorisch unterstützte und vor allem bei der Nachbereitung allmählich die Betreuung des Projekts übernahm. Zusammen mit Daniel Kreiner (Leiter der wissenschaftlichen Abteilung Nationalpark Gesäuse) wurden im Frühjahr die Vorbereitungen für das Folgeprojekt realisiert. Die Wiedereinrichtung der drei Untersuchungsgipfel und deren Erhebung erfolgten schließlich wieder im Sommer. Das Kartiererteam von 2015 setzte sich aus Andreas Berger, Christian Gilli, David Paternoster, Simon Stifter und Michael Suen zusammen.

Methode

Die drei sorgfältig ausgewählten Untersuchungsgipfel werden nach einem streng vorgegebenen Protokoll eingerichtet (siehe Abbildung 4): Es werden je eine Linie fünf und zehn Höhenmeter unterhalb des höchsten Geländepunktes um den ganzen Gipfel gezogen. Die den Haupt-himmelsrichtungen zugewandten Flächen werden durch Linien in Richtung SO, SW, NW und NO abgegrenzt. Daraus resultieren die acht „Summit area sections“ pro Gloriagipfel. Weiters werden in jeder Haupthimmelsrichtung direkt oberhalb der 5 Höhenmeterlinie Quadrat cluster³ installiert, von denen die 4 Eckquadratmeter sehr genau kartiert werden (= 16 Einzelquadrate pro Gloriagipfel).

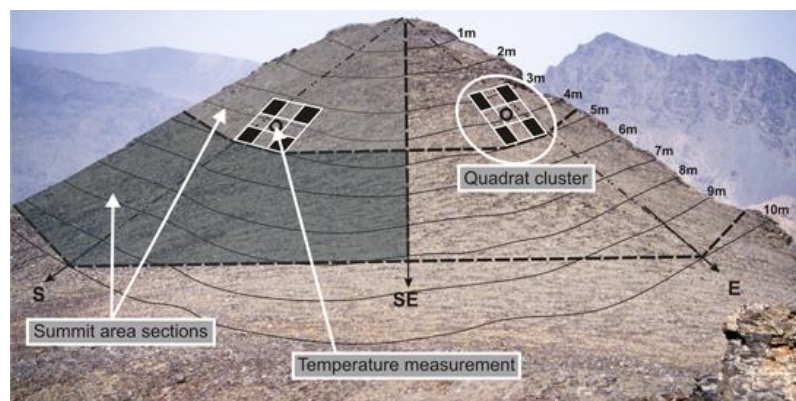


Abbildung 4: Einrichtungsschema eines Gloriagipfels; Grafik: www.gloria.ac.at

³ neun Quadratmeter-Raster (3x3 m) dessen 4 Eckquadrate sehr genau kartiert werden

Für die Summit area sections werden eine komplette Artenliste und eine grobe verbale Abundanz-Schätzung der Arten erstellt, während in den einzelnen Quadratmeterflächen jede Pflanzenart mit einer Prozentschätzung ihrer Deckung kartiert wird. Zusätzlich wird mittels „Pointing⁴“ (optional auch Frequenzanalyse) eine statistische Wahrscheinlichkeit der Arten in den Quadratmeterflächen ermittelt (mehr Infos zur Methode in Pauli, H. et al., 2015).



Abbildung 5: Christian und Simon am 3x3m Cluster der Gsuachmauer mit dem Hochtorn im Hintergrund; Foto M. Suen

Daten

Die erhobenen Daten der Kartierungen wurden via Eingabetools, die das Gloria Koordinations-Team bereitstellt, in die sehr umfangreichen Gloria-Datenbanken eingegeben. Mehr Details zur Eingabe von Daten und Datenbanken findet man in Pauli, H. et al., 2015.

Im Anhang wird eine Tabelle präsentiert, in der alle erhobenen Arten von Gefäßpflanzen der Kartierungen 2009 und 2015 gelistet sind.

Hierzu wurden die beiden Gloria-Datenbanken (2009 und 2015) vom Autor mehrmals auf Fehler kontrolliert, von offensichtlich unlogischen Einträgen bereinigt und die Arteneingaben kritisch beurteilt. Daraus ergibt sich eine für diesen Bericht exklusive Tabelle, die einen ersten sinnvollen Vergleich der beiden Untersuchungsjahre erlaubt.

⁴ Hundert Punkte werden innerhalb einer Quadratmeter-Fläche mit einer Stricknadel anvisiert und der Treffer (Pflanzenart oder Oberflächentyp) notiert

Tabelle 1: Artenzahlen gesamt und der einzelnen Gloria-Gipfel im Gesäuse

Gipfel	<i>Gsuachmauer</i>	<i>Speikgupf</i>	<i>Unterlugauer</i>	Gesamt [#]
Artenzahlen 2009	153	108	131	183
Artenzahlen 2015	147	108	127	190

[#]Gesamt ist nicht die Summe von den Artenzahlen der einzelnen Gipfel, sondern die Gesamtartenzahl aller drei Gipfel zusammen

Beobachtungen

Aus der Tabelle bzw. der Gesamtartenzahl (Tabelle 2 im Anhang) beider Untersuchungsjahre ist ersichtlich, dass 2015 mehr Pflanzenarten gefunden wurden. Interessanterweise sieht die Situation auf den einzelnen Gipfeln etwas anders aus: Während an der Gsuachmauer und am Unterlugauer 2009 mehr Arten erhoben wurden, bleibt die Artenzahl beider Untersuchungsjahre am Speikgupf gleich.



Abbildung 6: Draba sauteri, Endemit und Neufund; Foto: M. Suen

Nach eingängiger Betrachtung der Artenlisten und deren Unterschiede fällt auf, dass im Jahr 2009 z.B. mehr Orchideen gefunden wurden (Orchideen treiben nicht jedes Jahr konstant aus). Auch die Verteilung aller Arten scheint 2009 gleichmäßiger über die drei Gipfel gewesen zu sein. Dieser Aspekt und die höhere Gesamtartenzahl 2015 könnten darauf hindeuten, dass sich die drei Gloria-Gipfel hinsichtlich der Artenvielfalt mehr ausdifferenziert haben (die Gipfel unterscheiden sich in ihrer Artenkomposition stärker als 2009), während noch einige Arten durch die Erwärmung dazugekommen sind. Erwähnenswert ist auch, dass sich kleinere Lerchenbäumchen und Latschenkeimlinge auf den zwei höheren Gipfeln über die Jahre

zwischen den Kartierungen halten konnten. Der schon 2009 relativ starke Baumbewuchs an den unteren Enden der Untersuchungsfläche am Unterlugauer war 2015 ein wenig mehr aufgerückt und verdichteter anzutreffen.

Mit *Draba sauteri* (Sauters Felsenblümchen), einem Endemit der nordöstlichen Kalkalpen, konnte 2009 ein Neufund für das Gesäusegebiet erhoben und erfreulicherweise 2015 wiedergefunden werden. Diese ausdauernde Pflanze wächst hauptsächlich eingebettet in alpine Rasen auf ebenen Felsschuttfuren exponierter Gipfel und ist somit eine der bedrohten Arten des Klimawandels. In welchem Umfang der Klimawandel hinter den unterschiedlichen Artenzahlen liegt, müssen genauere statistische Auswertungen klären: Unter anderem wird die Fehlerquote der Kartierer in die Berechnungen miteinbezogen und Auswertungen über die Abundanz- und Deckungswerte der Arten lassen genauere Aussagen über klimawandelbedingte Veränderungen zu.

Das Gloria-Koordinationsteam plant die Auswertungen der Wiederholungskartierungen der europäischen Gloria-Gebiete im Jahr 2017 durchzuführen.



Abbildung 7: *Allium victorialis*; Foto A. Berger



Abbildung 8: *Chamorchis alpina* (Orchidee); Foto: A. Berger



Abbildung 9: *Helianthemum nummularium* subsp. *glabrum*; Foto M. Suen



Abbildung 10: *Crepis jaquinii* subsp. *jaquinii* mit seinen zerschlitzten Blättern (kleines Bild); Foto: M. Suen

Anschrift des Autors:

Suen Michael
 Kalvarienberggasse 39/12
 1170 Wien
 natur@gebirgsverein.at

Webpages

www.gloria.ac.at

Literatur

Pauli, H.; Gottfried, M.; Lamprecht, A.; Niessner, S.; Rumpf, S.; Winkler, M.; Steinbauer, K. and Grabherr, G., coordinating authors and editors (2015). The GLORIAfield manual – standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches. 5th edition. GLORIA-Coordination, Austrian Academy of Sciences & University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna.

Klipp, M. (2010), GLORIA – Der Weg der Pflanzen in den Himmel in Kreiner, D.; Zechner, L., In höheren Lagen, Schriften des Nationalparks Gesäuse, Weng 2010

Anhang

Tabelle 2: Artenliste von 2009; dunkelgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln in beiden Untersuchungsjahren vor; hellgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln des Untersuchungsjahres vor; rote Arten sind nur im Untersuchungsjahr gefunden worden

Arten 2009	GSU	SPE	ULU
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	x	x	x
<i>Achillea clavennae</i> L.	x	x	x
<i>Achillea clusiana</i> Tausch	x		
<i>Aconitum napellus</i> L.	x		x
<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) A.Kern. subsp. <i>alliariae</i>	x		
<i>Adenostyles alpina</i> (L.) Bluff & Fingerh.	x		
<i>Agrostis alpina</i> Scop.	x	x	x
<i>Agrostis rupestris</i> All.		x	
<i>Ajuga pyramidalis</i> L.			x
<i>Alchemilla anisiaca</i> Wettst.	x		x
<i>Alchemilla</i> sp.	x	x	x
<i>Allium schoenoprasum</i> L. var. <i>alpinum</i> DC.	x		
<i>Androsace chamaejasme</i> Wulfen	x	x	
<i>Anemone narcissiflora</i> L. subsp. <i>narcissiflora</i>	x	x	x
<i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D. Löve	x	x	x
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>alpestris</i> (Hegetschw.) Asch. & Graebn.	x	x	x
<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>	x		
<i>Arabis stellulata</i> Bertol.	x		x
<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Spreng.	x	x	x
<i>Arenaria ciliata</i> L. subsp. <i>ciliata</i>	x	x	
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. subsp. <i>ruta-muraria</i>	x		x
<i>Asplenium viride</i> Huds.	x		x
<i>Avenula versicolor</i> (Vill.) M.Laínz subsp. <i>versicolor</i>		x	
<i>Bartsia alpina</i> L.	x	x	x
<i>Bellidiastrum michelii</i> Cass.	x	x	x
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	x		x
<i>Calamagrostis varia</i> (Schröd.) Host			x
<i>Campanula cochlearifolia</i> Lam.			x
<i>Campanula pulla</i> L.	x	x	
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	x	x	x
<i>Carduus defloratus</i> L. subsp. <i>viridis</i> (A.Kern.) Nyman	x		x
<i>Carex atrata</i> L. subsp. <i>atrata</i>	x	x	x
<i>Carex capillaris</i> L. subsp. <i>capillaris</i>	x	x	x
<i>Carex ferruginea</i> Scop. subsp. <i>ferruginea</i>	x	x	x
<i>Carex firma</i> Host	x	x	x
<i>Carex fuliginosa</i> Schkuhr subsp. <i>fuliginosa</i>	x		x
<i>Carex parviflora</i> Host	x		
<i>Carex sempervirens</i> Vill.	x	x	x
<i>Cerastium arvense</i> L. subsp. <i>strictum</i> Gaudin	x	x	x
<i>Chamorchis alpina</i> (L.) Rich.	x	x	
<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Merino			x
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	x	x	x
<i>Cortusa matthioli</i> L.	x		
<i>Crepis aurea</i> (L.) Cass. subsp. <i>aurea</i>	x		
<i>Crepis jacquinii</i> Tausch subsp. <i>jacquinii</i>		x	
<i>Crepis terglouensis</i> (Hacq.) A.Kern.		x	
<i>Cystopteris alpina</i> (Lam.) Desv.	x		x

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	x		x
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.	x	x	
Dianthus alpinus L.	x	x	x
Draba aizoides L.		x	
Draba sauteri Hoppe		x	
Draba stellata Jacq.	x		x
Dryas octopetala L.	x	x	x
Dryopteris filix-mas (L.) Schott			x
Dryopteris villarii (Bellardi) Woy. ex Schinz & Thell.	x		
Empetrum hermaphroditum Hagerup	x	x	
Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser			x
Erica carnea L.			x
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. ex Bluff & Fingerh.			x
Euphrasia minima Jacq. ex DC. subsp. minima	x	x	x
Euphrasia picta Wimm.	x		
Euphrasia salisburgensis Funck	x	x	x
Festuca alpina Suter	x		x
Festuca norica (Hack.) K.Richt.	x	x	x
Festuca pumila Vill.	x	x	x
Festuca rupicaprina (Hack.) A.Kern.	x		x
Festuca versicolor Tausch subsp. brachystachys (Hack.) Markgr.-Dann.	x	x	x
Galium anisophyllum Vill.	x	x	x
Galium noricum Ehrend.	x	x	x
Gentiana bavarica L.	x	x	
Gentiana clusii E.P.Perrier & Sonjeon	x	x	x
Gentiana nivalis L.	x		
Gentiana orbicularis Schur	x	x	x
Gentiana pannonica Scop.	x	x	x
Gentiana pumila Jacq. subsp. pumila	x	x	
Gentiana verna L. subsp. verna	x	x	x
Gentianella germanica (Willd.) E.F.Warb.	x	x	x
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.		x	x
Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman			x
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz & Thell.	x	x	
Helianthemum alpestre Jacq. DC.	x	x	x
Helianthemum numm. (L.) Mill. subsp. glabrum (W.D.J.Koch) Wilczek	x	x	x
Helictotrichon parlatorei (J.Woods) Pilg.	x	x	x
Heliosperma alpestre (Jacq.) Griseb.	x	x	x
Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Reichenb.	x		x
Heracleum austriacum L. subsp. austriacum	x		x
Hieracium murorum L.			x
Hieracium pilosum Schlecht. ex Froel.	x		x
Hieracium valdepiosum Vill.			x
Hieracium villosum Jacq.	x		x
Homogyne alpina (L.) Cass.	x	x	x
Homogyne discolor (Jacq.) Cass.	x		x
Hornungia alpina (Sievers) O.Appel subsp. alpina	x		
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. subsp. selago	x	x	x
Juncus monanthos Jacq.	x		x
Juniperus communis L. subsp. alpina (Suter) C Kelak.			x
Kobresia simpliciuscula (Wahlenb.) Mack.	x	x	
Larix decidua Mill.	x	x	x
Leontodon hispidus L.	x	x	

Leucanthemum atratum (Jacq.) DC. subsp. atratum	x		x
Ligusticum mutellina (L.) Crantz	x		
Linaria alpina (L.) Mill.			x
Linum catharticum L.			x
Linum perenne subsp. alpinum (Jacq.) Ockendon	x		
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	x	x	
Lotus corniculatus L. var. alpicola Beck	x	x	x
Luzula alpina Hoppe	x	x	x
Luzula glabrata (Hoppe) Desv.	x	x	x
Meum athamanticum Jacq.	x		
Minuartia austriaca (Jacq.) Hayek			x
Minuartia cherlerioides (Hoppe) Bech. subsp. cherlerioides	x		
Minuartia gerardii (Willd.) Hayek	x	x	
Minuartia sedoides (L.) Hiern	x	x	x
Myosotis alpestris F.W.Schmidt	x		
Nigritella nigra agg.		x	x
Noccaea crantzii F.K. Meyer 1973, Feddes Repert., 84 (5-6) : 461	x	x	x
Oxytropis jacquinii Bunge	x	x	
Parnassia palustris L. subsp. palustris	x	x	x
Pedicularis rosea Wulfen subsp. rosea	x	x	
Pedicularis rostratocapitata Crantz subsp. rostratocapitata	x	x	x
Pedicularis verticillata L.	x	x	x
Persicaria vivipara (L.) Ronse Decr.	x	x	x
Phleum hirsutum Honck.			x
Phyteuma orbiculare L.	x	x	x
Picea abies (L.) H.Karst. subsp. abies	x	x	x
Pinguicula alpina L.	x	x	x
Pinus cembra L.			x
Pinus mugo Turra		x	x
Poa alpina L.	x	x	x
Poa hybrida Gaudin			x
Polygala amara ssp. brachyptera			
Polystichum lonchitis (L.) Roth	x		x
Potentilla aurea L. subsp. aurea			x
Potentilla clusiana Jacq.	x	x	x
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch	x	x	x
Primula auricula L.	x		x
Primula clusiana Tausch	x	x	x
Pseudorchis albida (L.) A. & A. Löve & D. Löve subsp. albida	x	x	
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre	x	x	x
Pyrola minor L.		x	x
Ranunculus alpestris L. subsp. alpestris	x	x	x
Ranunculus hybridus Biria	x		x
Ranunculus montanus Willd.	x	x	x
Rhodiola rosea L.	x		
Rhododendron hirsutum L.	x	x	x
Rhododendron x intermedium Tausch		x	
Rhodothamnus chamaecistus (L.) Rchb.	x		x
Rumex alpestris Jacq.	x		
Salix alpina Scop.	x	x	x
Salix reticulata L.	x		
Salix retusa L.	x	x	x
Salix waldsteiniana Willd.	x	x	

Sambucus racemosa L.			x
Saussurea pygmaea (Jacq.) Spreng.	x	x	
Saxifraga aizoides L.	x	x	x
Saxifraga androsacea L.	x	x	
Saxifraga caesia L.	x	x	x
Saxifraga moschata Wulfen	x		
Saxifraga paniculata Mill. subsp. paniculata	x	x	x
Saxifraga sedoides L. subsp. sedoides	x		
Saxifraga stellaris L.	x		
Scabiosa lucida Vill.	x	x	x
Sedum atratum L.	x		x
Selaginella selaginoides (L.) Link	x	x	x
Senecio abrotanifolius L. subsp. abrotanifolius			x
Senecio rivularis (Waldst. & Kit.) DC.	x		
Sesleria albicans Kit. ex Schult.	x	x	x
Silene acaulis (L.) Jacq. subsp. acaulis	x	x	x
Soldanella alpina L.	x	x	x
Soldanella austriaca Vierh.	x		
Thesium alpinum L.	x		x
Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern. ex Borb s) Jalas	x	x	x
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.	x	x	x
Tofieldia pusilla (Michx.) Pers. subsp. pusilla	x		x
Trisetum alpestre (Host) P.Beauv.			x
Vaccinium gaultherioides Bigelow	x	x	
Vaccinium myrtillus L.	x	x	x
Vaccinium vitis-idaea L. subsp. vitis-idaea	x	x	x
Valeriana celtica L. subsp. norica Vierh.	x	x	x
Valeriana saxatilis L. subsp. saxatilis	x		x
Veronica aphylla L.	x	x	x
Viola biflora L.	x	x	

Tabelle 3: Artenliste von 2015; dunkelgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln in beiden Untersuchungsjahren vor; hellgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln des Untersuchungsjahres vor; rote Arten sind nur im Untersuchungsjahr gefunden worden

Arten 2015	GSU	SPE	ULU
Acer pseudoplatanus L.		x	
Achillea clavennae L.	x	x	x
Achillea clusiana Tausch	x		
Aconitum napellus L.	x	x	x
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern. subsp. alliariae	x		
Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh.	x		
Agrostis alpina Scop.	x	x	
Agrostis rupestris All.	x	x	x
Ajuga pyramidalis L.			x
Alchemilla anisiaca Wettst.	x		x
Alchemilla sp.	x	x	x
Allium schoenoprasum L. var. alpinum DC.	x		
Androsace chamaejasme Wulfen	x	x	
Anemone narcissiflora L. subsp. narcissiflora	x	x	
Anthoxanthum alpinum A. et D. Löve	x	x	x
Anthyllis vulneraria L. subsp. alpestris (Hegetschw.) Asch. & Graebn.	x	x	x
Arabis alpina L. subsp. alpina	x		

Arabis stellulata Bertol.	x		x
Arctostaphylos alpinus (L.) Spreng.	x	x	x
Arenaria ciliata L. subsp. ciliata	x	x	
Asplenium ruta-muraria L. subsp. ruta-muraria	x		x
Asplenium viride Huds.	x		x
Avenella flexuosa (L.) Drejer		x	x
Avenula versicolor (Vill.) M.Laínz subsp. versicolor	x	x	
Bartsia alpina L.	x	x	x
Bellidiastrum michelii Cass.	x	x	x
Botrychium lunaria (L.) Sw.		x	
Calamagrostis villosa (Chaix) J.F.Gmel.	x	x	
Campanula cochlearifolia Lam.			x
Campanula pulla L.	x		
Campanula scheuchzeri Vill.	x	x	x
Carduus defloratus L. subsp. viridis (A.Kern.) Nyman	x		x
Carex atrata L. subsp. atrata	x	x	x
Carex capillaris L. subsp. capillaris	x	x	x
Carex ferruginea Scop. subsp. ferruginea	x		
Carex firma Host	x	x	x
Carex fuliginosa Schkuhr subsp. fuliginosa	x		x
Carex ornithopodioides Hausm.			x
Carex sempervirens Vill.	x	x	x
Cerastium arvense L. subsp. strictum Gaudin	x	x	x
Chamorchis alpina (L.) Rich.	x	x	x
Clinopodium alpinum (L.) Merino			x
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	x	x	x
Cortusa matthioli L.	x		
Crepis aurea (L.) Cass. subsp. aurea		x	
Crepis jacquinii Tausch subsp. jacquinii		x	
Crepis terglouensis (Hacq.) A.Kern.		x	
Cystopteris alpina (Lam.) Desv.	x		
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	x		x
Daphne mezereum L.			x
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.	x		x
Dianthus alpinus L.	x	x	x
Draba aizoides L.			x
Draba sauteri Hoppe		x	
Draba stellata Jacq.	x		x
Dryas octopetala L.	x	x	x
Dryopteris filix-mas (L.) Schott			x
Dryopteris villarii (Bellardi) Woy. ex Schinz & Thell.	x		
Empetrum hermaphroditum Hagerup	x	x	
Erica carnea L.			x
Erigeron glabratus Hoppe & Hornsch. ex Bluff & Fingerh.			x
Euphrasia minima Jacq. ex DC. subsp. minima			x
Euphrasia picta Wimm.	x	x	
Euphrasia salisburgensis Funck	x	x	x
Festuca alpina Suter			x
Festuca norica (Hack.) K.Richt.	x		
Festuca pumila Vill.	x	x	x
Festuca rupicaprina (Hack.) A.Kern.	x	x	
Festuca versicolor Tausch subsp. brachystachys (Hack.) Markgr.-Dann.	x	x	x
Galium anisophyllum Vill.	x	x	x

Galium noricum Ehrend.	x	x	x
Gentiana clusii E.P.Perrier & Sonjeon	x	x	x
Gentiana nivalis L.	x	x	
Gentiana orbicularis Schur	x	x	x
Gentiana pannonica Scop.	x		x
Gentiana pumila Jacq. subsp. pumila	x		
Gentiana punctata L.		x	
Gentiana verna L. subsp. verna	x	x	x
Gentianella germanica (Willd.) E.F.Warb.	x	x	x
Gnaphalium hoppeanum W.D.J.Koch			
Gymnadenia odoratissima (L.) Rich.			x
Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman			x
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz & Thell.	x	x	
Helianthemum alpestre Jacq. DC.	x	x	x
Helianthemum numm. (L.) Mill. subsp. glabrum (W.D.J.Koch) Wilczek	x	x	x
Helictotrichon parlatorei (J.Woods) Pilg.	x		x
Heliosperma alpestre (Jacq.) Griseb.	x	x	x
Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Reichenb.	x	x	x
Heracleum austriacum L. subsp. austriacum	x		x
Hieracium alpinum L.			x
Hieracium murorum L.			x
Hieracium pilosum Schleich. ex Froel.			x
Hieracium valdepiosum Vill.			x
Hieracium villosum Jacq.	x		
Homogyne alpina (L.) Cass.		x	x
Homogyne discolor (Jacq.) Cass.	x	x	x
Hornungia alpina (Sievers) O.Appel subsp. alpina	x		
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	x	x	x
Juncus monanthos Jacq.	x		x
Juniperus communis L. subsp. alpina (Suter) Çelak			x
Kobresia simpliciuscula (Wahlenb.) Mack.	x	x	
Larix decidua Mill.	x	x	x
Leontodon hispidus L.	x	x	
Leucanthemum atratum (Jacq.) DC. subsp. atratum	x		x
Ligusticum mutellina (L.) Crantz	x		
Linaria alpina (L.) Mill.			x
Linum catharticum L.			x
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	x	x	
Lotus corniculatus L. var. alpicola Beck	x		x
Luzula alpina Hoppe	x	x	
Luzula glabrata (Hoppe) Desv.	x	x	
Luzula multiflora (Retz.) Lej. subsp. Multiflora	x	x	x
Lycopodium annotinum L.		x	
Meum athamanticum Jacq.	x		
Minuartia austriaca (Jacq.) Hayek			x
Minuartia cherlerioides (Hoppe) Bech. subsp. cherlerioides	x		
Minuartia gerardii (Willd.) Hayek	x	x	
Minuartia sedoides (L.) Hiern	x	x	x
Moneses uniflora (L.) A.Gray			x
Myosotis alpestris F.W.Schmidt	x		
Nigritella nigra agg.		x	x
Noccaea crantzii F.K. Meyer 1973, Feddes Repert., 84 (5-6) : 461	x	x	x
Oxytropis jacquinii Bunge	x	x	

Parnassia palustris L. subsp. palustris	x	x	x
Pedicularis rosea Wulfen subsp. rosea	x	x	
Pedicularis rostratocapitata Crantz subsp. rostratocapitata	x	x	x
Pedicularis verticillata L.	x	x	x
Persicaria vivipara (L.) Ronse Decr.	x	x	x
Phleum hirsutum Honck.			x
Phyteuma orbiculare L.	x	x	x
Picea abies (L.) H.Karst.	x	x	x
Pimpinella major (L.) Huds.			x
Pinguicula alpina L.	x	x	x
Pinus mugo Turra	x	x	x
Poa alpina L.	x	x	x
Poa minor Gaudin	x		
Polygala amara ssp. brachyptera			x
Polystichum lonchitis (L.) Roth	x		x
Potentilla aurea L. subsp. aurea	x	x	x
Potentilla clusiana Jacq.	x	x	x
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch	x	x	x
Primula auricula			x
Primula clusiana Tausch	x	x	x
Pseudorchis albida (L.) A. & A. Löve & D. Löve subsp. albida		x	
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre		x	x
Pyrola minor L.		x	
Ranunculus alpestris L. subsp. alpestris	x	x	x
Ranunculus hybridus Biria			x
Ranunculus montanus Willd.	x	x	x
Rhodiola rosea L.	x		
Rhododendron hirsutum L.	x	x	x
Rhododendron x intermedium Tausch		x	
Rhodothamnus chamaecistus (L.) Rchb.	x		x
Rumex alpestris Jacq.	x		
Salix alpina Scop.	x	x	x
Salix reticulata L.	x		
Salix retusa L.	x	x	x
Salix waldsteiniana Willd.	x		
Sambucus racemosa L.			x
Saussurea pygmaea (Jacq.) Spreng.	x	x	
Saxifraga aizoides L.	x	x	
Saxifraga androsacea L.	x		
Saxifraga caesia L.	x	x	x
Saxifraga moschata Wulfen	x		
Saxifraga paniculata Mill. subsp. paniculata	x		x
Saxifraga sedoides L. subsp. sedoides	x		
Saxifraga stellaris L.	x		
Scabiosa lucida Vill.	x	x	x
Sedum atratum L.	x		x
Selaginella selaginoides (L.) Link	x	x	x
Senecio abrotanifolius L. subsp. abrotanifolius			x
Senecio rivularis (Waldst. & Kit.) DC.	x		
Senecio subalpinus W.D.J.Koch	x		
Sesleria albicans Kit. ex Schult.	x	x	x
Silene acaulis (L.) Jacq. subsp. acaulis	x	x	x
Soldanella alpina L.	x	x	

Thesium alpinum L.	x		x
Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern. ex Borb s) J alas	x	x	x
Tofieldia calyculata (L.) Wahlenb.	x		x
Tofieldia pusilla (Michx.) Pers. subsp. pusilla	x		
Trisetum alpestre (Host) P.Beauv.			x
Trollius europaeus L.	x		
Vaccinium gaultherioides Bigelow	x	x	x
Vaccinium myrtillus L.		x	x
Vaccinium vitis-idaea L. subsp. vitis-idaea	x	x	x
Valeriana celtica L. subsp. norica Vierh.	x	x	
Valeriana montana L.	x		x
Valeriana saxatilis L. subsp. saxatilis	x	x	x
Veronica aphylla L.	x	x	x
Viola biflora L.	x		x