

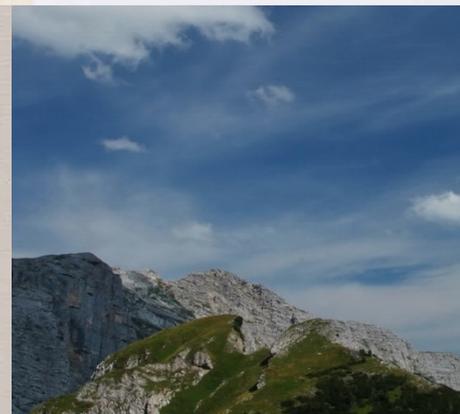


**GLORIA-Extended –  
Zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring.  
Pilotprojekt im Nationalpark Gesäuse  
(Steiermark, Österreich)**

**Endbericht**

**Auftraggeber:  
Nationalpark Gesäuse GmbH**

**Graz, im November 2020**



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



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





# GLORIA-Extended – Zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring. Pilotprojekt im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich)

Auftraggeber:

Nationalpark Gesäuse GmbH  
Leitung Fachbereich Naturschutz und Forschung  
Weng 2, 8913 Admont



Koordination:

Mag. Alexander MARINGER

Auftragnehmer:

ÖKOTEAM – Brunner, Holzinger, Komposch  
Institut für Tierökologie und Naturraumplanung OG  
Bergmannsgasse 22, 8010 Graz; Tel: 0316 / 35 16 50  
E-Mail: [office@oekoteam.at](mailto:office@oekoteam.at); Internet: [www.oekoteam.at](http://www.oekoteam.at)



Projektleitung: Mag. Dr. Christian KOMPOSCH

Projektbearbeitung:

Sandra AURENHAMMER, MSc (Käfer)  
Mag. Dr. Thomas FRIEB (Wanzen)  
PD Mag. Dr. Werner HOLZINGER (Zikaden)  
Elisabeth HUBER, MSc (Zikaden)  
Mag. Dr. Christian KOMPOSCH (Spinnen, Weberknechte)  
Astrid LEITNER (Lektorat)  
Johannes VOLKMER, MSc (Schnecken)

*TB für Biologie:*

Mag. Harald KOMPOSCH, MSc (GIS)

*Universalmuseum Joanneum*

Mag. Wolfgang PAILL (Laufkäfer)



Zitiervorschlag:

ÖKOTEAM – KOMPOSCH Ch., AURENHAMMER S, FRIESS Th., HOLZINGER W., VOLKMER J. & PAILL W. (2020):  
GLORIA-Extended – Zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring. Pilotprojekt im Nationalpark Gesäuse (Steiermark,  
Österreich). – Endbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 173 Seiten.

Graz, am 30. Nov. 2020



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



## INHALT

1	Populäre Kurzfassung & Synopsis .....	7
2	Zusammenfassung .....	8
3	Ausführliche Zusammenfassung .....	9
4	Einleitung .....	12
5	„GLORIA-Extended“ – Grundidee des zoologischen Monitorings .....	13
6	Charakterisierung der Untersuchungsflächen.....	15
6.1	Gsuchmauer .....	15
6.2	Speikgupf (Zinödl).....	22
6.3	Unterlugauer .....	30
7	Material und Methoden .....	36
7.1	GLORIA im Nationalpark Gesäuse – Überblick 2015.....	36
7.2	GLORIA-Probeflächen .....	37
7.3	Vorprojekt.....	40
7.4	Auswahl und Charakterisierung der botanischen Monitoringflächen .....	40
7.5	Botanisches Resümee der ersten Monitoringperiode.....	43
7.6	Erarbeitung einer standardisierten Methodik für „GLORIA-Extended“ .....	43
8	Danksagung .....	58
9	Sektorale Tiergruppenbearbeitungen.....	59
9.1	Opiliones, Weberknechte.....	59
9.2	Araneae, Spinnen .....	71
9.3	Carabidae, Laufkäfer .....	86
9.4	Curculionidae & Apionidae, Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler.....	96
9.5	Heteroptera, Wanzen .....	107
9.6	Auchenorrhyncha, Zikaden.....	121
9.7	Gastropoda, Schnecken.....	135
10	Tiergruppenübergreifende Auswertungen.....	143
10.1	Übersicht .....	143
10.2	Endemiten-Inventar.....	144
10.3	Bioindikatoren für ein Klimamonitoring.....	144
10.4	Korrelationen.....	146
10.5	Defizite und weitere Forschung .....	148
10.6	Methodisches Feedback .....	149
11	Conclusio und Ausblick .....	153

12	Literaturverzeichnis .....	154
13	Anhang .....	162
13.1	Liste der Untersuchungsflächen 2015 .....	162
13.2	Pflanzenartenliste der GLORIA-Gipfel 2009 .....	166
14	Rohdaten .....	168
15	Fotodokumentation .....	168
15.1	GLORIA-Gipfel .....	168
15.2	Zoologische Monitoringflächen .....	170
15.3	Methodik .....	172

# Projekt-Metadaten



<b>Projekttitle laut Auftrag</b>		
„Probenauswertung GLORIA-Extended“ im Rahmen der GLORIA-/Endemitenforschung“		
<b>GLORIA-Extended – Zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring. Pilotprojekt im Nationalpark Gesäuse.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Artinventar/Bestandsaufnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Grundlagenforschung <input checked="" type="checkbox"/> Managementorientierte Forschung <input checked="" type="checkbox"/> Erforschung Naturdynamik <input type="checkbox"/> Sozioökonomische Forschung	<input type="checkbox"/> Maßnahmenmonitoring <input checked="" type="checkbox"/> Prozessmonitoring <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgüter-Monitoring <input type="checkbox"/> Besuchermonitoring
<b>Schlagwörter</b>		
Endemiten, Zoologische Schutzgüter, Eiszeitrelikte, Langzeit-Monitoring, Gipfelfauna, Klimamonitoring, (Semi)quantitative Kartierungen, Wirbellose, Spinnentiere, Insekten, Schnecken; Ennstaler Alpen, Gesäuse, Unterlugauer, Speikgupf/Zinödl, Gsuchmauer.		
<b>Zeitraum der Geländeaufnahmen</b>		<b>Projektlaufzeit</b>
August-September 2015		2019-2020
<b>Raumbezug (Ortsangaben, Flurnamen)</b>		
Nationalparkgebiet, NATURA 2000-Gebiet und Umgebung		
<b>Beteiligte Personen/Bearbeiter</b>		
Sandra AURENHAMMER, MSc Mag. Dr. Thomas FRIEB PD Mag. Dr. Werner HOLZINGER Elisabeth HUBER, MSc Mag. Dr. Christian KOMPOSCH		Mag. Harald KOMPOSCH, MSc Astrid LEITNER Mag. Wolfgang PAILL Johannes VOLKMER, MSc
<b>Zusammenfassung 500 Zeichen Deutsch</b>		
„GLORIA-Extended“ ist ein zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring-Programm. Die standardisierte Methodik erfolgt in Anlehnung an das international erfolgreiche vegetationskundliche GLORIA-Monitoring. Die untersuchten Tiergruppen sind Weberknechte, Spinnen, Käfer, Zikaden, Wanzen und Schnecken. Die zu einem hohen Anteil aus Endemiten bestehenden Artengemeinschaften sind feinfühligere Bioindikatoren. Die bearbeiteten Wirbellosen stellen eine hervorragende Basis für ein alpines Klimamonitoring dar.		
<b>Zusammenfassung 500 Zeichen Englisch</b>		
„GLORIA-Extended“ is a zoological programme for summit and climate monitoring. The standardised methods are based on the internationally successful botanical GLORIA-monitoring. Investigated animal groups are harvestmen, spiders, beetles, leaf- and planthoppers, true bugs and landsnails. The coenoses show a high percentage of endemic species. The selected evertrebrate groups are an excellent base for an alpine monitoring.		
<b>Anlagen</b>	<b>digital</b>	<b>analog</b>
<input type="checkbox"/> Anhänge und Daten vollständig in diesem Dokument enthalten	<input type="checkbox"/> Kartenprodukte <input type="checkbox"/> Datenbank <input checked="" type="checkbox"/> Biodiversitätsdaten für BioOffice <input type="checkbox"/> Räumliche Daten (GIS-files) <input checked="" type="checkbox"/> Fotos, Videos <input checked="" type="checkbox"/> Rohdaten (gescannt, Tabellenform)	<input type="checkbox"/> Kartenprodukte <input type="checkbox"/> Fotos, Videos <input type="checkbox"/> Rohdaten (Aufnahmeblätter, Geländeprotokolle etc.)
		30.11.2020

# 1 POPULÄRE KURZFASSUNG & SYNOPSIS

„GLORIA-Extended“ ist ein zoologisches Gipfel- und Klimamonitoring-Programm. Die standardisierte Methodik erfolgt in Anlehnung an das international erfolgreiche vegetationskundliche GLORIA-Monitoring.

Die untersuchten Tiergruppen sind Weberknechte, Spinnen, Käfer, Zikaden, Wanzen und Schnecken.

Die zu einem hohen Anteil aus Endemiten bestehenden Artengemeinschaften sind feinfühligere Bioindikatoren. Die bearbeiteten Wirbellosen stellen eine hervorragende Basis für ein alpines Klimamonitoring dar.

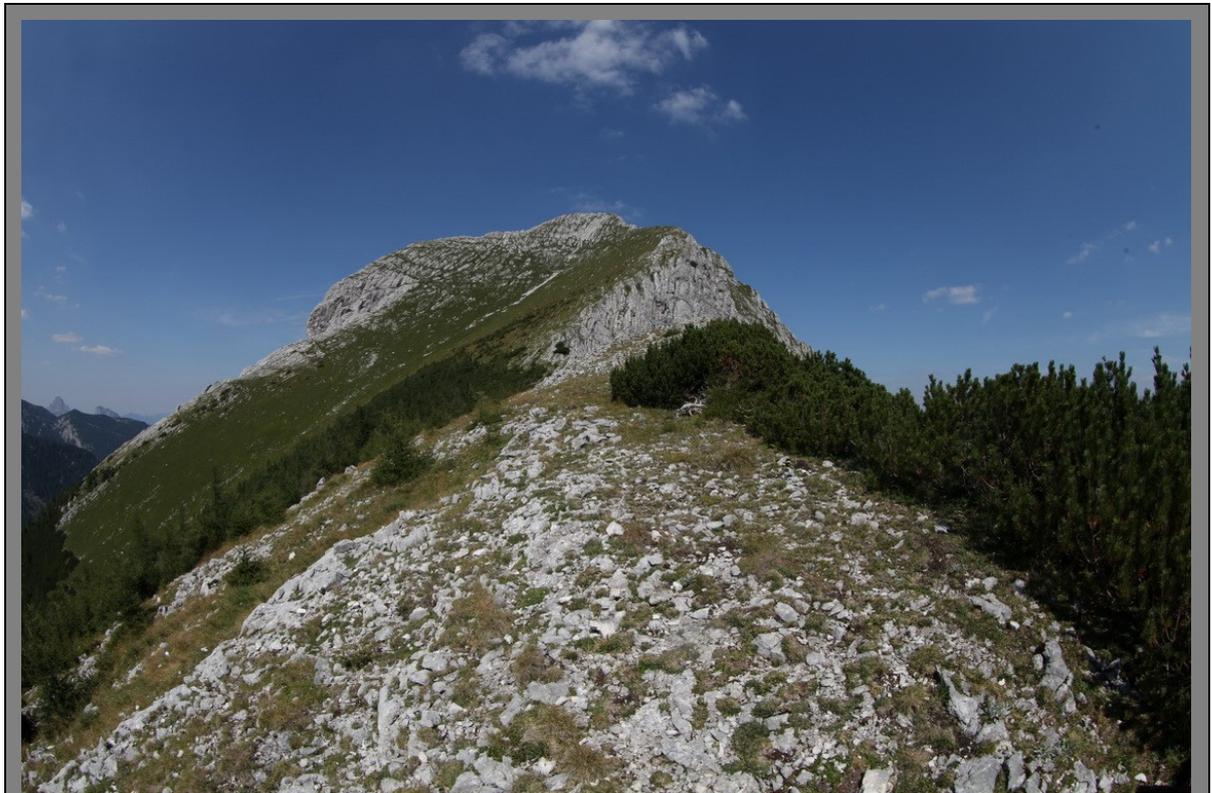


Abbildung 1: Blick vom GLORIA-Extended-Vorgipfel mit den zoologischen Untersuchungsflächen auf den Gipfel des Unterlugauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]

## 2 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des Projekts wurde auf Basis des bestehenden botanischen Gipfelmonitorings im Nationalpark Gesäuse eine standardisierte zoologische Methodik für „GLORIA-Extended“ erarbeitet. Die (semi)quantitativen Aufsammlungen im Nationalpark Gesäuse erfolgten in der Vegetationsperiode 2015 und damit synchron zum vegetationskundlichen GLORIA-Monitoring auf den drei Vorgipfeln des Unterlugauers (ULU), der Gsuchmauer (GSU) und des Speikgupfs (SPE). Pro Exposition wurde direkt unterhalb der vegetationskundlichen Untersuchungsfläche ein zoologisches „Monitoring-Cluster“ installiert, das sich aus einer Barberfallenfläche, 3 Bodensaugerflächen und einem Schneckenquadrat zusammensetzt.

Im Rahmen des zoologischen Basismonitorings wurden von allen drei GLORIA-Gipfeln zusammen 183 Tierarten aus den 7 Tiergruppen Spinnen (52 Arten), Zikaden (37), Rüsselkäfer (24), Wanzen (24), Laufkäfer (22), Schnecken (14) und Weberknechte (10) nachgewiesen. In Summe kamen dabei 4357 Individuen zur Auswertung, wobei die Weberknechte mit 1507 und die Zikaden mit 1114 Individuen das Ranking anführen. Seitens der Spinnen, Laufkäfer und Schnecken wurden jeweils circa 500 Individuen gefangen.

Bemerkenswert hoch ist der Anteil an Endemiten: 79 endemische und subendemische Arten für Österreich bzw. den Alpenraum setzen sich aus 21 Spinnen-, 18 Laufkäfer-, 15 Rüsselkäfer-, 8 Weberknecht-, 7 Schnecken-, 6 Zikaden- und 3 Wanzenarten zusammen. Der durchschnittliche Prozentsatz an endemischen Arten am Gesamtartenspektrum beträgt 49 % – die höchsten Anteile liegen hier bei den Laufkäfern (82 %) und Weberknechten (80 %). Unsere Ergebnisse zeigen, dass die endemitenreichen Tiergruppen mit zahlreichen kalt-stenothermen Arten Spinnen, Weberknechte und Laufkäfer in nordexponierten Monitoringflächen arten- und individuenreich vertreten sind. Gänzlich anders verhält es sich bei den Pflanzensaftsaugern Wanzen und Zikaden. Hier wurden die höchsten Dichten auf den südexponierten Monitoringflächen dokumentiert.

Bemerkenswert und überraschend ist allerdings das Ergebnis, dass für die endemitenreichen Tiergruppen die Wirkung des Reliefs und die Verfügbarkeit von Felsstrukturen der entscheidende Faktor ist und dabei den Parameter Exposition überlagert!

Das zoologische Gipfel- und Klimamonitoring „GLORIA-Extended“ liefert im Basismonitoring eine detaillierte Beschreibung repräsentativer Spinnentier-, Insekten- und Schneckengemeinschaften. Eine deutliche Reduktion des methodischen Aufwandes ohne Verlust an Aussagekraft ist möglich! Die Frage nach dem Umfang der Aufwands-Reduktion soll nach Durchführung des ersten Monitoring-Durchgangs evidenzbasiert festgelegt werden. Das Ziel, dieses zoologische Monitoring eng an das bestehende botanische Programm anzukoppeln ist in Greifweite gerückt. Der nächste Schritt sollte die Aufnahme der zoologischen Methodik „GLORIA Extended“ in das GLORIA-Manual sein. Der Startschuss für ein ausgereiftes und standardisiertes alpenweites und internationales zoologisches Gebirgsmonitoring ist gefallen!

### 3 AUSFÜHRLICHE ZUSAMMENFASSUNG

Tiergemeinschaften sind mit ihren zahlreichen stenotopen und stenöken Zeigerarten gerade in der Alpin- und Nivalstufe hervorragend als Indikatororganismen einsetzbar und reagieren vielfach anders und in einem anderen zeitlichen Muster als Pflanzen. Um für die gesamten Alpin-Lebensgemeinschaften repräsentative Aussagen zu den Auswirkungen des Klimawandels in Gipfelregionen zu erhalten, sind zoologische Erhebungen daher zielführend und notwendig.

Im Rahmen des Projekts wurde auf Basis des bestehenden botanischen Gipfelmonitorings im Nationalpark Gesäuse eine standardisierte zoologische Methodik für „GLORIA-Extended“ erarbeitet. Die quantitativen und semiquantitativen Aufsammlungen im Nationalpark Gesäuse erfolgten in der Vegetationsperiode 2015 und damit synchron zum vegetationskundlichen GLORIA-Monitoring auf den drei Vorgipfeln des Unterlugauers (ULU), der Gsuchmauer (GSU) und des Speikgupfs (SPE). Pro Exposition wurde direkt unterhalb der botanischen Untersuchungsfläche ein zoologisches „Monitoring-Cluster“ installiert, das sich aus einer Barberfallenfläche, 3 Bodensaugerflächen und einem optionalen Schneckenquadrat zusammensetzt. Ziel war es, eine zoologische Monitoringfläche festzulegen, die vom Relief, der Struktur und der Vegetation bestmöglich der botanischen Monitoringfläche entspricht. Zusätzlich wurden pro Gipfel ein bis zwei feucht-kühle Sonderstandorte wie beispielsweise Dolinen beprobt. Primär wurden die Tiergruppen Weberknechte, Spinnen, Laufkäfer, Wanzen und Zikaden untersucht; zusätzlich wurden Rüsselkäfer, Spitzmausrüssler und Schnecken bearbeitet.

Im Rahmen des zoologischen Basismonitorings wurden von allen drei GLORIA-Gipfeln zusammen 183 Tierarten aus den 7 Tiergruppen Spinnen (52 Arten), Zikaden (37), Rüsselkäfer (24), Wanzen (24), Laufkäfer (22), Schnecken (14) und Weberknechte (10) nachgewiesen. In Summe kamen dabei 4357 Individuen zur Auswertung, wobei die Weberknechte mit 1507 und die Zikaden mit 1114 Individuen das Ranking anführen. Seitens der Spinnen, Laufkäfer und Schnecken wurden jeweils circa 500 Individuen gefangen.

Bemerkenswert hoch ist der Anteil an Endemiten: 79 endemische und subendemische Arten für Österreich bzw. den Alpenraum setzen sich aus 21 Spinnen-, 18 Laufkäfer-, 15 Rüsselkäfer-, 8 Weberknecht-, 7 Schnecken-, 6 Zikaden- und 3 Wanzenarten zusammen. Der durchschnittliche Prozentsatz an endemischen Arten am Gesamtartenspektrum beträgt 49 % – die höchsten Anteile liegen hier bei den Laufkäfern (82 %) und Weberknechten (80 %). Die Anzahl an Neozoa ist mit einer einzigen Art, der Amerikanischen Zwergspinne (*Mermessus trilobatus*) (noch?) sehr gering.

Der Prozentsatz an endemischen Arten ist bei den Laufkäfern mit knapp 82 % besonders hoch, knapp gefolgt von den Weberknechten (80 %). Rang 3 belegen die Rüsselkäfer 63 %. Schnecken und Spinnen liegen bei 50 % bzw. 40 %. Erwartungsgemäß deutlich geringe, absolute und relative Werte liefern die Zikaden und Wanzen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die endemitenreichen Tiergruppen mit zahlreichen kaltstenothermen Arten Spinnen, Weberknechte und Laufkäfer in nordexponierten Monitoringflächen arten- und individuenreich vertreten sind. Gänzlich anders verhält es sich bei den Pflanzensaftsaugern Wanzen und Zikaden. Hier wurden die höchsten Dichten auf den südexponierten Monitoringflächen dokumentiert.

Bemerkenswert und überraschend ist allerdings das Ergebnis, dass für die endemitenreichen Tiergruppen die Wirkung des Reliefs und die Verfügbarkeit von Felsstrukturen der entscheidende Faktor ist und dabei den Parameter Exposition überlagert! Das heißt, dass eine blockige Südexposition mehr Endemiten beherbergt als eine strukturarme Nordexposition mit alpinem Rasen. Dieser Befund gilt jedenfalls für die hoch gelegenen Vorgipfel Speikgupf und Gsuchmauer.

Grundsätzlich ist der vorgeschlagene methodische Aufwand und das daraus gewonnene Tiermaterial ausreichend. Das ursprüngliche Konzept sah die Bearbeitung der Tiergruppen Weberknechte, Spinnen, Laufkäfer sowie Wanzen und Zikaden vor. Rüsselkäfer und Schnecken wurden hier testweise mit einbezogen. Eine Senkung des Aufwandes hinsichtlich der zu bearbeitenden Taxa ohne signifikante Verluste an der Schärfe der Monitoring-Aussagen sollte möglich sein – konkrete Aussagen dazu werden nach dem ersten Monitoring-Durchgang (2022) vorgelegt.

Die Beprobung der Standard-Untersuchungsflächen mit der im Rahmen der Arbeit erstellten Methodik ist für die meisten der untersuchten Tiergruppen ausreichend, um ein aussagekräftiges Monitoring zu ermöglichen. Sowohl der Einsatz von Barberfallen (für die Bodenbewohner) als auch die Beprobung mittels Bodensauger (für die Pflanzensaftsauger) werden in diesem zoologischen Design als zielführende Methoden erachtet. Eine methodische Aufwandserhöhung ist für keine Gruppe zwingend notwendig, würde jedoch für einzelne Tiergruppen die Aussagekraft der zoologischen Analysen stärken. Kleine Änderungswünsche existieren zB bei den Käfern (Laufkäfer und Rüsselkäfer) hinsichtlich der jahreszeitlichen Wahl der Fallenperiode und bei den (Rüssel-)käfern hinsichtlich der Vollständigkeit/ der Auswahl des bearbeiteten Materials. Rüsselkäfer alleine liefern aufgrund der hohen Artendiversität und geringen Abundanzen keine repräsentativen Aussagen für die einzelnen Standard-Monitoringflächen.

Von hoher Bedeutung und lediglich geringem Mehraufwand ist die zukünftige Berücksichtigung von Sonderstandorten (Dolinen, Fels- und Blockbiotopen): hier finden sich zum Teil exklusiv besonders klimasensible Zeigerarten, wie es für die Tiergruppen Weberknechte, Spinnen und Rüsselkäfer bereits belegt werden konnte.

Das zoologische Gipfel- und Klimamonitoring „GLORIA-Extended“ liefert im Basismonitoring eine detaillierte Beschreibung repräsentativer Spinnentier-, Insekten- und Schneckengemeinschaften. Diese werden als sehr gute Basis für die Beurteilung von klimatologischen Änderungen angesehen.

Die Ergebnisse des ersten echten Monitorings im Jahr 2022 werden die letzten offenen methodischen Fragen beantworten und voraussichtlich bereits erste Änderungen der Tiergemeinschaften zeigen. Für die Interpretation dieser Veränderungen steht eine breite zoologische Datenbasis für das Expertenteam bereit.

Eine deutliche Reduktion des methodischen Aufwandes ohne Verlust an Aussagekraft ist möglich! Hierzu wird ein dreistufiger Plan vorgeschlagen, der eine Verschlankung des Designs sowohl im Freiland als auch im Labor (Determination) und bei der Berichtlegung vorsieht. Eine Reduktion des zeitlichen und damit finanziellen Gesamt-Aufwandes um 30 bis 50 % wird angestrebt. Die Frage nach dem konkreten Umfang der Aufwands-Reduktion soll nach Durchführung des ersten Monitoring-Durchgangs evidenzbasiert festgelegt werden.

Das Ziel, dieses zoologische Monitoring eng an das bestehende botanische Programm anzukoppeln ist in Greifweite gerückt. Der nächste Schritt sollte die Aufnahme der zoologischen Methodik „GLORIA Extended“ in das GLORIA-Manual sein. Der Startschuss für ein ausgereiftes und standardisiertes alpenweites und internationales zoologisches Gebirgsmonitoring ist gefallen!

## Vorwort

*Das Langzeit-Monitoring- und Forschungsprogramm GLORIA beinhaltet die weltweite Erfassung und Beurteilung anthropogen bedingter Veränderungen (Globaler Wandel, insbesondere Klimawandel) der Biodiversität in Hochgebirgsökosystemen. Die qualitätsgesicherte Fortführung und der Ausbau dieses wesentlichen Programms der ökologischen Klimafolgenforschung ist im Kontext rapider anthropogener Veränderungen der Biosphäre hochgradig relevant und wird in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewinnen.*

Harald PAULI (ÖAW)

## 4 EINLEITUNG

Die Klimaerwärmung und ihre Folgen für die Ökosysteme und letztlich auch für den Menschen stellen gemeinsam mit der Biodiversitätskrise die größten Herausforderungen des beginnenden 21. Jahrhunderts dar. Klimamonitoring ist folglich eines der zentralen Schlagworte in der ökologischen Forschung unserer Zeit. Gerade für in Gipfelregionen lebende tierische Endemiten ist der Klimawandel von größter Bedeutung, die globale Erwärmung eine akute Gefährdungsursache für die zumeist kalt-stenothermen Arten.

Bereits 1987 entwickelte Georg GRABHERR gemeinsam mit Michael GOTTFRIED und Harald PAULI die „Global Observation Research Initiative in Alpine Environments“: Im Rahmen dieses GLORIA-Projekts werden vegetationsökologische Langzeitstudien zum Nachweis des Klimawandels vorgenommen. Das GLORIA-Design besticht durch seine bis ins kleinste Detail beschriebene und gut umzusetzende Standardisierung und den überschaubaren methodischen Aufwand der Kartierung und Auswertung; damit wurde dieses Konzept höchst erfolgreich und wird inzwischen in allen größeren Gebirgen der Erde erfolgreich angewandt.

Aus ökologisch-naturschutzfachlicher Sicht stellte sich jedoch sehr bald die Frage, ob nicht ein breiterer taxonomischer Ansatz zu verlässlicheren Ergebnissen führen würde. Die Einbeziehung zoologischer Daten in dieses Monitoring wurde schon seit langem angedacht. Für diese kleinräumige Betrachtungsweise liegt es auf der Hand, dass die dafür geeigneten Monitoringorganismen Wirbellose sein müssen. Erste Versuche einer Einbeziehung der Tierwelt fanden mit einem aufwändigen Design statt, welcher in weiterer Folge zur Etablierung eines zoologischen Standards als unpraktikabel und kostenintensiv erschien.

Im Rahmen eines Vortrages von Harald Pauli im Rahmen einer internationalen Tagung in Mittersill griff einer von uns (CK) den Gedanken auf, das GLORIA-Programm durch ein „schlankes“ und dennoch aussagekräftiges zoologisches Klimamonitoring zu erweitern. Die Festlegung der Methode erfolgte im Rahmen eines intensiven Diskussionsprozesses des ÖKOTEAMS (CK, TF, WP, SA), die Umsetzung im Freiland gemeinsam mit der Nationalparkverwaltung (DK) auf den 3 GLORIA-Vorgipfeln im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich).

## 5 „GLORIA-EXTENDED“ – GRUNDIDEE DES ZOOLOGISCHEN MONITORINGS

Eine Berücksichtigung der Zoologie im Rahmen der etablierten Klimamonitoring-Methode ist fachlich sinnvoll und aus unserer Sicht auch notwendig. Tierische Organismen und Lebensgemeinschaften reagieren vielfach anders und in einem anderen zeitlichen Muster als Pflanzen. Tiergemeinschaften mit ihren zahlreichen stenotopen und stenöken Zeigerarten sind gerade in der Alpin- und Nivalstufe hervorragend als Indikatororganismen einsetzbar.

Ein weiterer Aspekt ist auch die Tatsache, dass Tiergemeinschaften die Entwicklung von Pflanzengesellschaften stark beeinflussen können. Damit wäre es gut möglich, dass die Zunahme oder der Rückgang einzelner Pflanzenarten nicht (nur) auf klimatische Veränderungen, sondern (auch) auf eventuell durch andere Faktoren ausgelöste Änderungen der Zoozönosen bedingt sein könnten. Dies geschieht zum einen direkt über die Fraßtätigkeit an Pflanzen durch Phytophage (Zikaden, Blatt- und Rüsselkäfer, Wanzen part., Schnecken, etc.) zum anderen indirekt über den vorhandenen oder fehlenden Einfluss ihrer Prädatoren (Spinnen, Weberknechte, Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, etc.) als ökosystemares Regulativ der Phytophagen.

Die Arbeitshypothese lautet somit: Um für die gesamten Alpin-Lebensgemeinschaften repräsentative Aussagen zu den Auswirkungen des Klimawandels in Gipfelregionen zu erhalten, sind ergänzende zoologische Erhebungen zielführend und notwendig. Die Kenntnis der Tierwelt in den Monitoringflächen kann eine Trennung der Ursachen von Änderungen in der Vegetation klimawandelbedingt oder von Tiergemeinschaften beeinflusst ermöglichen.

Bisherige zoologische Begleituntersuchungen (Pilotprojektphase):

- Schrankogel, Nordtirol: Vertikalzonierung, zool.-botanische Untersuchungen in 100-Meter-Schritten, kein GLORIA-Monitoring [H. PAULI, mündl. Mitt. Juli 2015]
- Russland: aufwändige Barberfallenuntersuchungen mit langen Expositionszeiten (Details?)
- Ein diesbezügliches Vorprojekt wurde unter dem Titel Gipfelfauna-Monitoring im Nationalpark-Gesäuse in den Jahren 2006 bis 2008 durchgeführt (ÖKOTEAM – KOMPOSCH Ch., PAILL, FRIEB, KOMPOSCH B. 2014) durchgeführt.

Ziel des zoologischen Gipfelmonitorings ist die Gewinnung standardisierter und reproduzierbarer Ergebnisse zu den Auswirkungen der Klimaänderung. Weitere Teilziele und Rahmenbedingungen sind:

- Gewinnung quantitativer und semiquantitativer Daten
- Qualitative Erfassung des Artenpools der Gipfelfaunula (ergänzend, entsprechend den floristischen Kartierungen)
- Beschreibung der Zönosen
- Praktikable, weltweit einsetzbare Methodik
- Überschaubarer, methodisch und finanziell schlanker Aufwand sowohl im Freiland als auch im Labor
- Korrelation zwischen botanischen und zoologischen Ergebnissen und zwischen der Faunula und dem Klimawandel
- Vermeidung jedweder Störung der botanischen Monitoringfläche durch zoologische Arbeiten und umgekehrt: möglichst keine/geringe Störungen der zoologischen Monitoringflächen durch die floristischen Kartierungen

## 6 CHARAKTERISIERUNG DER UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN

Zu Beginn der zoologischen Kartierungen erfolgte eine genaue Charakterisierung der ausgewählten Barberfallenflächen, deren Lage und Charakter an die der botanischen Monitoringflächen gebunden ist (siehe Aufbau und Lage des zoologischen Monitoring-Clusters, S. 45). Sie stellen das Herzstück des zoologischen Monitoring-Clusters dar und sind in den nachfolgenden Steckbriefen dargestellt. Eine Auflistung der nachgewiesenen Pflanzenarten auf den jeweiligen Gipfeln befindet sich im Anhang.

Die den Biotop-Details nachstehenden prozentuellen Angaben zur Deckung sind im Feld erhobene Schätzwerte. Eine vollständige Auflistung aller zoologischen Untersuchungsflächen befindet sich im Anhang.

### 6.1 GSUCHMAUER

*„Die Gsuchmauer 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 hält findet man Schneeboden-Pflanzengesellschaften. Außerdem unterscheidet sich die Vegetation durch die Gratausbildung und durch die starke Windexposition deutlich in der Zusammensetzung bezüglich ihrer Lage.“ (SUEN 2016: 2)*

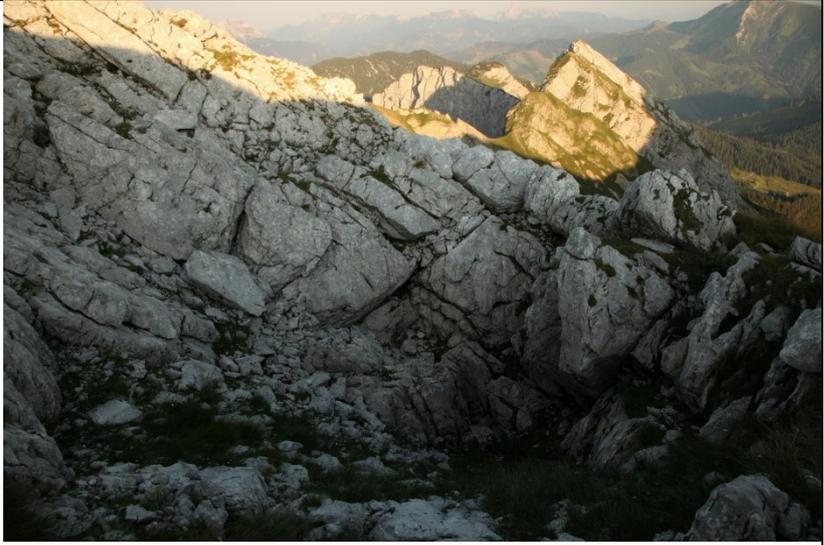


Fundort		Gsuschmayer: GSU_N	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>		47°32'56" N, 14°40'02" E	
<b>Seehöhe</b>		2108 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		~ 3 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		11.8.2015-1.9.2015	
<b>Biototyp</b>		Alpiner Moos-Flechten-Rasen mit anstehendem Fels	
<b>Biotop-Details</b>		Mäßig feucht-kühler Standort mit geringem Relief und lokalem Spaltensystem unter Felsen, Polsterrasen mit Moosen und Flechten, Grashorsten und anstehendem Fels	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	60	<b>Offener Erdboden (%)</b>	5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	15
<b>Gräser (%)</b>	10	<b>Sonderstrukturen</b>	Spaltensystem lokal unter Felsen
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	35	<b>Mikroklima</b>	Mäßig feucht-kühl
<b>Schutt (%)</b>	5	<b>Relief</b>	2 – gering
<b>Block (%)</b>	5	<b>Spaltensystem</b>	3 – mittel
<b>Fels (%)</b>	25	<b>Anmerkungen</b>	BF 12, 13, 14 neben Fels mit Spalten

Fundort		Gsuschmayer: GSU_W	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten</b>		47°32'55" N, 14°40'00" E	
<b>Flächenmittelpunkt</b>			
<b>Seehöhe</b>		2109 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		1 m neben botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		11.8.2015-1.9.2015	
<b>Biotoptyp</b>		Felsdurchsetzter <i>Dryas-Silene</i> -Rasen	
<b>Biotope-Details</b>		Warmer, besonnener, mäßig feuchter Standort mit mittlerem Relief und lokalem, feucht-kühlem Spaltensystem, kurzrasiger Polsterrasen mit <i>Dryas octopetala</i> und <i>Silene</i> sp., tief eingebettete Steine und anstehender Fels	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	60	<b>Offener Erdboden (%)</b>	4
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	4
<b>Gräser (%)</b>	10	<b>Sonderstrukturen</b>	Spaltensystem
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	40	<b>Mikroklima</b>	Warm, besonnt, z.T. mäßig feucht
<b>Schutt (%)</b>	6	<b>Relief</b>	3 – mittel
<b>Block (%)</b>	13	<b>Spaltensystem</b>	2 – wenig
<b>Fels (%)</b>	23	<b>Anmerkungen</b>	Extrem kurzrasige Vegetation, tief eingebettete Steine

<b>Fundort</b>		<b>Gsuchmauer: GSU_S</b>	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten</b>		47°32'55" N, 14°40'01" E	
<b>Flächenmittelpunkt</b>			
<b>Seehöhe</b>		2114 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		-	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		11.8.2015-1.9.2015	
<b>Biototyp</b>		Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	
<b>Biotop-Details</b>		Felsstandort mit sehr heterogenem Kleinklima und starkem Relief, ausgeprägtes, feuchtes Spaltensystem unter Block, Fels, Rasenfragmente	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	25	<b>Offener Erdboden (%)</b>	5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	2
<b>Gräser (%)</b>	20	<b>Sonderstrukturen</b>	Feuchtes Spaltensystem unter Block
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	3	<b>Mikroklima</b>	Sonnig heiß bis feucht kühl
<b>Schutt (%)</b>	0	<b>Relief</b>	4 – stark
<b>Block (%)</b>	40	<b>Spaltensystem</b>	4 – ausgeprägt
<b>Fels (%)</b>	30	<b>Anmerkungen</b>	Sehr heterogenes Kleinklima

<b>Fundort</b>		<b>Gsuchmauer: GSU_E</b>	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>		47°32'55" N, 14°40'03" E	
<b>Seehöhe</b>		2106 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		2 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		11.8.2015-1.9.2015	
<b>Biotoptyp</b>		Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	
<b>Biotop-Details</b>		Mäßig feucht-kühler Blockstandort mit starkem Relief, ausgeprägtes Spaltensystem und kleine Felswände, Rasenfragmente	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	25	<b>Offener Erdboden (%)</b>	2
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	3
<b>Gräser (%)</b>	18	<b>Sonderstrukturen</b>	Spaltensystem, kleine Felswände
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	3	<b>Mikroklima</b>	Mäßig feucht-kühl, besonnt
<b>Schutt (%)</b>	3	<b>Relief</b>	4 – stark
<b>Block (%)</b>	50	<b>Spaltensystem</b>	4 – ausgeprägt
<b>Fels (%)</b>	20	<b>Anmerkungen</b>	

<b>Fundort</b>	Gsuchmauer: GSU_Z 21-25, GSU_Z 26-30 (Zusatzflächen)
<b>Fotodokumentation</b>	 <p>[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]</p>
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°32'51" N, 14°39'41" E
<b>Seehöhe</b>	2056 m
<b>Anmerkung Lage</b>	-
<b>Untersuchungszeitraum</b>	11.8.2015-1.9.2015
<b>Biotoptyp</b>	Doline, Felswand
<b>Biotop-Details</b>	Dolinenboden, tiefes Spaltensystem, Bodenfallen 2-4 m über Grund, erdig, Farn, Moos, <i>Aconitum napellus</i> , Fuß von Felswand; Felsfallen 0,5-1,5 m über Grund, z:T. in Überhang, teils regenexponiert, z.T. vegetationsfrei, teils Moos, Farn
<b>Methode</b>	Barberfallen (5 Stück, Z 21-25), Felsfallen (5 Stück, Z 26-30)

<b>Fundort</b>	<b>Gsuchmauer: GSU_Z SA 13-15 (Zusatzfläche)</b>
<b>Fotodokumentation</b>  [Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]	
<b>Koordinaten</b>	47°32'51" N, 14°39'39" E
<b>Flächenmittelpunkt</b>	
<b>Seehöhe</b>	2000 m
<b>Anmerkung Lage</b>	-
<b>Untersuchungszeitraum</b>	1.9.2015
<b>Biotoptyp</b>	Subalpiner Rasen, Zwergstrauchheide
<b>Biotop-Details</b>	Flechten-Borstgrasrasen, Doline, felsdurchsetzt
<b>Methode</b>	Saugproben

## 6.2 SPEIKGUPF (ZINÖDL)

*„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.“*  
(SÜEN 2016: 3)



Fundort		Speikgupf: SPE_N	
<b>Fotodokumentation</b>  [Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>		47°34'18'' N, 14°40'17'' E	
<b>Seehöhe</b>		2050 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		1,5 m neben/E botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		12.8.2015-2.9.2015	
<b>Biotoptyp</b>		Anstehender Fels mit Polsterpflanzen und Rasenelementen	
<b>Biotop-Details</b>		Feucht-kühler Felsstandort mit starkem Relief und mittel ausgeprägtem Spaltensystem, <i>Carex</i> - und <i>Silene</i> -Pölster, <i>Dryas octopetala</i> , Blaugras, lokal kleine Felswand	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	30	<b>Offener Erdboden (%)</b>	5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	1
<b>Gräser (%)</b>	5	<b>Sonderstrukturen</b>	Felswand mit Spalten
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	24	<b>Mikroklima</b>	Feucht-kühl, schattig
<b>Schutt (%)</b>	5	<b>Relief</b>	4 – stark
<b>Block (%)</b>	10	<b>Spaltensystem</b>	3 – mittel
<b>Fels (%)</b>	55	<b>Anmerkungen</b>	-

<b>Fundort</b>		<b>Speikgupf: SPE_W</b>	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten</b>		47°34'18'' N, 14°40'16'' E	
<b>Flächenmittelpunkt</b>			
<b>Seehöhe</b>		2043 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		2 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		12.8.2015-2.9.2015	
<b>Biototyp</b>		Polsterseggenrasen, felsdurchsetzt	
<b>Biotop-Details</b>		Warmer, sonnenexponierter Standort mit mittlerem Relief und mittel ausgeprägtem Spaltensystem, lokal mäßig feucht-kühl, <i>Carex-Dryas</i> -Pölster, <i>Silene</i> sp., Kalkblock, Fels	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	70	<b>Offener Erdboden (%)</b>	2
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	5
<b>Gräser (%)</b>	5	<b>Sonderstrukturen</b>	-
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	50	<b>Mikroklima</b>	Warm, sonnenexponiert
<b>Schutt (%)</b>	3	<b>Relief</b>	3 – mittel
<b>Block (%)</b>	15	<b>Spaltensystem</b>	3 – mittel
<b>Fels (%)</b>	15	<b>Anmerkungen</b>	Lokal mäßig feucht-kühles Spaltensystem

<b>Fundort</b>		<b>Speikgupf: SPE_S</b>	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten</b>		47°34'16" N, 14°40'17" E	
<b>Flächenmittelpunkt</b>			
<b>Seehöhe</b>		2044 m	
<b>Anmerkung Lage</b>		3 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		12.8.2015-2.9.2015	
<b>Biotoptyp</b>		Alpiner Felsrasen	
<b>Biotopt-Details</b>		Warmer, sonnenexponierter Standort mit geringem Relief und wenig ausgeprägtem Spaltensystem, Gras- <i>Dryas</i> -Bestand mit <i>Carex</i> - und <i>Silene</i> -Pölstern, <i>Sesleria varia</i> , <i>Parnassia</i> sp., eingebetteter Fels und Block, anstehende Felsrippe	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	70	<b>Offener Erdboden (%)</b>	3
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b>	2
<b>Gräser (%)</b>	30	<b>Sonderstrukturen</b>	Anstehende Felsrippe
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	38	<b>Mikroklima</b>	Warm, sonnenexponiert
<b>Schutt (%)</b>	5	<b>Relief</b>	2 – gering
<b>Block (%)</b>	11	<b>Spaltensystem</b>	2 – wenig
<b>Fels (%)</b>	11	<b>Anmerkungen</b>	Lokal mäßig feucht-kühles Spaltensystem

<b>Fundort</b>	<b>Speikgupf: SPE_E</b>	
<b>Fotodokumentation</b>		
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]		
<b>Koordinaten</b>	47°34'18" N, 14°40'18" E	
<b>Flächenmittelpunkt</b>		
<b>Seehöhe</b>	2042 m	
<b>Anmerkung Lage</b>	1,5 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>	12.8.2015-2.9.2015	
<b>Biotoptyp</b>	Schuttflur mit alpinen Rasenbändern	
<b>Biotope-Details</b>	Mäßig feucht-kühler Standort mit geringem Relief und wenig ausgeprägtem Spaltensystem, treppenartige Schuttfluren mit Rasenbändern und Pölstern: Gras, <i>Carex</i> , Zwergweiden, <i>Dryas</i> , niederwüchsiges Latschengebüsch in Umgebung	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	55	<b>Offener Erdboden (%)</b> 5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	0	<b>Moose/Flechten (%)</b> 4
<b>Gräser (%)</b>	20	<b>Sonderstrukturen</b> Treppenartige Schuttfluren
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	32	<b>Mikroklima</b> mäßig feucht-kühl
<b>Schutt (%)</b>	20	<b>Relief</b> 2 – gering
<b>Block (%)</b>	15	<b>Spaltensystem</b> 2 – wenig
<b>Fels (%)</b>	10	<b>Anmerkungen</b> Neben niederwüchsigem Latschengebüsch



<b>Fundort</b>	<b>Speikgupf: SPE_Z 21-25 (Zusatzfläche)</b>
<b>Fotodokumentation</b>  [Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]	
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°34'12" N, 14°40'14" E
<b>Seehöhe</b>	2024 m
<b>Anmerkung Lage</b>	-
<b>Untersuchungszeitraum</b>	12.8.2015-2.9.2015
<b>Biotoptyp</b>	Doline, Blockschutt
<b>Biotop-Details</b>	10 m oberhalb des Dolinengrunds, ausgeprägtes Spaltensystem, N-Exposition, erdige Blockschutthalde mit Grobblock, offene Erdbereiche, Moose, <i>Saxifraga aizoides</i> , schattig, feucht-kühl, Deckungsgrad 5 %
<b>Methode</b>	5 Barberfallen



## 6.3 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 subalpinen 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“ (SUEN 2016: 3).*



<b>Fundort</b>	<b>Unterlugauer: ULU_N</b>		
<b>Fotodokumentation</b>	 <p>[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]</p>		
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°32'43'' N, 14°42'54'' E		
<b>Seehöhe</b>	1846 m		
<b>Anmerkung Lage</b>	-		
<b>Untersuchungszeitraum</b>	10.8.2015-31.8.2015		
<b>Biotoptyp</b>	Subalpiner Felsmagerrasen		
<b>Biotop-Details</b>	Trockenwarmer Standort ohne Spaltensystem, dichte Grashorste und Polsterpflanzen mit kleinen eingewachsenen Steinen, anstehender Fels mit kleinen Seggenpölstern, <i>Dryas octopetala</i> , kleinflächig offener Erdboden, kleine Lärchen und Latschen		
<b>Deckungsgrad (%)</b>	70	<b>Offener Erdboden (%)</b>	3
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	5	<b>Moose/Flechten (%)</b>	1
<b>Gräser (%)</b>	44	<b>Sonderstrukturen</b>	keine
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	20	<b>Mikroklima</b>	trockenwarm
<b>Schutt (%)</b>	2	<b>Relief</b>	3 – mittel
<b>Block (%)</b>	5	<b>Spaltensystem</b>	1 – keines
<b>Fels (%)</b>	20	<b>Anmerkungen</b>	Kleine Lärchen & Latschen

<b>Fundort</b>		<b>Unterlugauer: ULU_W</b>	
<b>Fotodokumentation</b>			
[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]			
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>		47°32'42'' N, 14°42'54'' E	
<b>Seehöhe</b>		1843 m	
<b>Untersuchungszeitraum</b>		10.8.2015-31.8.2015	
<b>Biotoptyp</b>		Subalpiner Felsmagerrasen, blockig	
<b>Biotop-Details</b>		Trockenwarmer Standort mit starkem Relief und spaltenreichen Blockhalden, lokal feucht-kühl, Grashorste, Polsterpflanzen und Blockschutt, anstehender Fels, <i>Carex</i> , <i>Achillea</i> , <i>Silene</i> , kleinflächig offener Erdboden	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	45	<b>Offener Erdboden (%)</b>	5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	5	<b>Moose/Flechten (%)</b>	3
<b>Gräser (%)</b>	20	<b>Sonderstrukturen</b>	spaltenreiche Blockhalden
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	17	<b>Mikroklima</b>	trockenwarm, lokal feucht-kühl
<b>Schutt (%)</b>	10	<b>Relief</b>	4 – stark
<b>Block (%)</b>	20	<b>Spaltensystem</b>	4 – ausgeprägt
<b>Fels (%)</b>	20	<b>Anmerkungen</b>	

<b>Fundort</b>	<b>Unterlugauer: ULU_S</b>	
<b>Fotodokumentation</b>	 <p>[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]</p>	
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°32'42'' N, 14°42'54'' E	
<b>Seehöhe</b>	1846 m	
<b>Anmerkung Lage</b>	Unterhalb Felsgrat	
<b>Untersuchungszeitraum</b>	10.8.2015-31.8.2015	
<b>Biotoptyp</b>	Felskopf mit Latschen im Randbereich	
<b>Biotop-Details</b>	Kühle Windkante mit starkem Relief, mittel ausgeprägtes Spaltensystem, lokal trocken-heiß bis mäßig feucht, anstehender Fels, erdiger Kalkblockschutt, niedriges Latschengebüsch, kleinflächig offener Erdboden, Moose und Grashorste	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	30	<b>Offener Erdboden (%)</b> 5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	19	<b>Moose/Flechten (%)</b> 5
<b>Gräser (%)</b>	3	<b>Sonderstrukturen</b> keine
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	3	<b>Mikroklima</b> Windkante, kühl
<b>Schutt (%)</b>	20	<b>Relief</b> 4 – stark
<b>Block (%)</b>	20	<b>Spaltensystem</b> 3 – mittel
<b>Fels (%)</b>	25	<b>Anmerkungen</b> -

<b>Fundort</b>	<b>Unterlugauer: ULU_E</b>	
<b>Fotodokumentation</b>	 <p>[Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]</p>	
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°32'42" N, 14°42'55" E	
<b>Seehöhe</b>	1846 m	
<b>Anmerkung Lage</b>	0,5 m unterhalb botanischer Fläche	
<b>Untersuchungszeitraum</b>	10.8.2015-31.8.2015	
<b>Biototyp</b>	Schuttmagerrasen, Latschengebüsch	
<b>Biotop-Details</b>	Windiger, schattig-kühler Standort mit geringem Relief und mittel ausgeprägtem Spaltensystem, lokal warm, sonnenexponiert, inselartiges Offenland mit erdigem Kalkblockschutt, Grashorsten und Latschengebüsch, Ericaceae	
<b>Deckungsgrad (%)</b>	30	<b>Offener Erdboden (%)</b> 5
<b>Bäume/Sträucher (%)</b>	10	<b>Moose/Flechten (%)</b> 3
<b>Gräser (%)</b>	12	<b>Sonderstrukturen</b> keine
<b>Polsterpflanzen (%)</b>	5	<b>Mikroklima</b> Windig, schattig, kühl
<b>Schutt (%)</b>	30	<b>Relief</b> 2 – gering
<b>Block (%)</b>	15	<b>Spaltensystem</b> 3 – mittel
<b>Fels (%)</b>	20	<b>Anmerkungen</b> Inselartiges Offenland

Fundort	Unterlugauer: ULU_Z (Zusatzfläche)
<b>Fotodokumentation</b>          [Fotos: Ch. Komposch / ÖKOTEAM]	
<b>Koordinaten Flächenmittelpunkt</b>	47°32'43'' N, 14°42'56'' E
<b>Seehöhe</b>	1844 m
<b>Anmerkung Lage</b>	neben ULU-Gipfel
<b>Untersuchungszeitraum</b>	10.8.2015-31.8.2015
<b>Biotoptyp</b>	Felswand
<b>Biotop-Details</b>	kühl, schattig, nordexponiert
<b>Methode</b>	Felsfallen (5 Stück)

## 7 MATERIAL UND METHODEN

### 7.1 GLORIA IM NATIONALPARK GESÄUSE – ÜBERBLICK 2015

GLORIA = **G**lobal **O**bservation **R**esearch **I**nitiative in **A**lpine **E**nvironments

Das GLORIA-Programm umfasst ein Netzwerk der internationalen ökologischen Klimafolgenforschung, das sich auf die Auswirkungen des Klimawandels auf Gebirgsökosysteme und ihre Artenvielfalt spezialisiert hat. Im Jahr 2001 wurde das GLORIA-Netzwerk in Europa gegründet. Mittlerweile kommt das standardisierte GLORIA-Monitoring-Programm weltweit in über 100 Untersuchungsgebieten auf sechs Kontinenten zur Anwendung. Die mehr als 100 Forschungsteams wiederholen die Untersuchungen in Abständen von 5 bis 10 Jahren.

Die Aufsammlungen im Nationalpark Gesäuse erfolgten in der Vegetationsperiode 2015 und damit synchron zum vegetationskundlichen GLORIA-Monitoring auf den drei Vorgipfeln des Unterlugauers (ULU), der Gsuchmauer (GSU) und des Speikgupfs (SPE). Damit wurde sichergestellt, dass eine parallele Bearbeitung der Pflanzen- und Tierwelt im Rahmen des GLORIA-Klimamonitorings gewährleistet ist. Die Auswertung dieser Proben (Determinations-, Datenanalyse-, Statistik) war im damaligen Projektrahmen noch nicht vorgesehen und wurde erst im Juli 2019 beauftragt.

Die Gipfel befinden sich zum Teil in unterschiedlichen Seehöhen und wurden in allen 4 Expositionen beprobt. In Summe wurden 12 zoologische Monitoring-Cluster in Seehöhen zwischen 1843 m und 2114 m kartiert. Zudem wurden zur Erweiterung des Artenspektrums Zusatzflächen an Sonderstandorten untersucht. Die Methodenbeschreibung folgt in Kapitel 7.6. Eine detaillierte Auflistung der Probestellen ist dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 1: Sammeltermine und KartiererInnen im Nationalpark Gesäuse 2015.

Datum	KartiererInnen
10.8.-12.8.2015	Aurenhammer Sandra, Komposch Christian, Korn Rachel, Volkmer Johannes, Zimmermann Philipp
31.8.-2.9.2015	Frieß Thomas, Heimburg Helge, Komposch Christian, Korn Rachel



Abbildung 2: Ausrüstung für das Zoologische Gipfelmonitoring am Unterlugauer im Nationalpark Gesäuse. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]

## 7.2 GLORIA-PROBEFLÄCHEN

Pro Exposition wurden für eine Fangperiode 5 Barberfallen installiert und 3 Saugflächen an beiden Terminen beprobt. Die Probennummer setzt sich aus dem Gipfelkürzel (zB „GSU“ für Gsuchmauer), dem Kürzel zur Exposition (zB „S“ für Süd) und der Einzelprobennummer zusammen.

Tabelle 2: GLORIA-Probeflächen im Jahr 2015. Angabe von Probennummern, Datum/Periode, Lebensraumtyp und Methode.

Gipfel: Probennummern	Datum/Periode	Lebensraumtyp	Methode
Gsuchmauer: GSU_S_01-05	11.8.-1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Barberfallen
Gsuchmauer: GSU_W_06-10	11.8.-1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Barberfallen
Gsuchmauer: GSU_N_11-15	11.8.-1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Barberfallen
Gsuchmauer: GSU_E_16-20	11.8.-1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Barberfallen

Gsuchmauer: GSU_N_SA_01-03	11.8.2015, 1.9.2015	Alpiner Moos-Flechten-Rasen mit anstehendem Fels	Saugproben
Gsuchmauer: GSU_E_SA_04-06	11.8.2015, 1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Saugproben
Gsuchmauer: GSU_S_SA_07-09	11.8.2015, 1.9.2015	Kalkfels und -block mit alpinen Rasenbändern	Saugproben
Gsuchmauer: GSU_W_SA_10-12	11.8.2015, 1.9.2015	Dryas-Silene-Rasen, felsdurchsetzt	Saugproben
Speikgupf: SPE_S_01-05	12.8.2015-2.9.2015	Alpiner Rasen, felsdurchsetzt	Barberfallen
Speikgupf: SPE_W_06-10	12.8.2015-2.9.2015	Polsterseggenrasen, felsdurchsetzt	Barberfallen
Speikgupf: SPE_N_11-15	12.8.2015-2.9.2015	Anstehender Fels mit Polsterpflanzen und Rasenelementen	Barberfallen
Speikgupf: SPE_E_16-20	12.8.2015-2.9.2015	Schuttflur mit alpinen Rasenbändern, treppenartig	Barberfallen
Speikgupf: SPE_N_SA_01-03	12.8.2015, 2.9.2015	Anstehender Fels mit Polsterpflanzen und Rasenelementen	Saugproben
Speikgupf: SPE_E_SA_04-06	12.8.2015, 2.9.2015	Schuttflur mit alpinen Rasenbändern, treppenartig	Saugproben
Speikgupf: SPE_S_SA_07-09	12.8.2015, 2.9.2015	Alpiner Rasen, felsdurchsetzt	Saugproben
Speikgupf: SPE_W_SA_10-12	12.8.2015, 2.9.2015	Polsterseggenrasen, felsdurchsetzt	Saugproben
Unterlugauer: ULU_S_01-05	10.8.2015-31.8.2015	Felskopf mit Latschen im Randbereich	Barberfallen
Unterlugauer: ULU_W_06-10	10.8.2015-31.8.2015	Subalpiner Felsmagerrasen, blockig	Barberfallen
Unterlugauer: ULU_N_11-15	10.8.2015-31.8.2015	Subalpiner Felsmagerrasen	Barberfallen
Unterlugauer: ULU_E_16-20	10.8.2015-31.8.2015	Schuttmagerrasen, erdig, Latschengebüsch	Barberfallen
Unterlugauer: ULU_N_SA_01-03	10.8.2015, 31.8.2015	Subalpiner Felsmagerrasen	Saugproben
Unterlugauer: ULU_E_SA_04-06	10.8.2015, 31.8.2015	Schuttmagerrasen, erdig, Latschengebüsch	Saugproben
Unterlugauer: ULU_S_SA_07-09	10.8.2015, 31.8.2015	Felskopf mit Latschen im Randbereich	Saugproben

Unterlugauer: ULU_W_SA_10-12	10.8.2015, 31.8.2015	Subalpiner Felsmagerrasen, blockig	Saugproben
------------------------------	-------------------------	---------------------------------------	------------

### GLORIA-Zusatzflächen 2015

Im Jahr 2015 wurden optionale, zusätzliche Barber- und Felsfallen sowie Bodensaugerflächen (Zusatzflächen) abseits der zoologischen Monitoringflächen an Sonderstandorten zur Ergänzung des Artenspektrums beprobt:

Tabelle 3: GLORIA-Zusatzflächen im Jahr 2015.

Gipfel: Probennummern	Datum	Lebensraumtyp	Methode
Unterlugauer: ULU_Z_21-25	10.-31.8.2015	Felswand	Felsfallen
Gsuchmauer: GSU_Z_SA_13-15	01.09.2015	Subalpiner Rasen, Doline, Zwergstrauchheide	Saugproben
Gsuchmauer: GSU_Z_21-25	11.8.-1.9.2015	Doline, Felswand	Barberfallen
Gsuchmauer: GSU_Z_26-30	11.8.-1.9.2015	Felswand	Felsfallen
Speikgupf: SPE_Z_SA_13-15	12.08.2015	Subalpiner Rasen	Saugproben
Speikgupf: SPE_Z_SA_13-15	02.09.2015	Subalpiner Rasen, Doline	Saugproben
Speikgupf: SPE_Z_21-25	12.8.-2.9.2015	Doline, Blockschutt	Barberfallen
Speikgupf: SPE_Z_26-30	12.8.-2.9.2015	Felswand, Block	Barberfallen

### Fallen-Ausfälle 2015

Die nachstehende Tabelle dokumentiert den (Teil-)Ausfall von Barberfallen, der bei der Datenauswertung berücksichtigt werden muss.

Tabelle 4: Dokumentation der Fallen-Ausfälle im Jahr 2015 durch diverse Ursachen.

Falle	Ausfall in %	Ursache
SPE_E_20	65	Mausgrabung
SPE_W_10	50	?
ULU_E_17	70	ausgetrocknet
ULU_E_18	30	ausgetrocknet
ULU_E_20	<30	ausgetrocknet
ULU_S_01	>50	überflutet
ULU_S_03	100	ausgetrocknet
ULU_S_04	>10	ausgetrocknet
ULU_S_05	>10	ausgetrocknet
ULU_Z_25	30	ausgetrocknet

## 7.3 VORPROJEKT

Die zentrale Rahmenbedingung für ein Klimamonitoring auf zoologischer Basis ist die Standardisierung und Nachvollziehbarkeit jedes einzelnen Schrittes im Zuge der Kartierungsarbeit. Erfahrungen hierzu wurden im Rahmen eines Vorprojekts des ÖKOTEAMS im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH (ÖKOTEAM 2014) gewonnen.

### Rahmenbedingungen des Vorprojekts (2006-2008):

- Beprobung mehrerer Klein-/Vor-Gipfel pro Berg, jeweils in allen Expositionen nahe den GLORIA-Monitoring-Flächen
- Methodik: Barberfallen (BF)
- Installation von nur 2 BF pro Exposition plus 2 BF am Gipfel- bzw. Vorgipfelplateau (oben Mitte) = 10 Fallen/Gipfel (zT aber bis zu 10 Einzelfallen pro Exposition)
- Beprobung zahlreicher Sonderstandorte
- Kartierung von 4 Bergen: Lugauer, Speikgupf, Stadelfeld, Buchstein
- Total: 170 Barberfallen, davon kamen 129 zur Auswertung (Rest zerstört)
- Expositionsdauer: ca. 10 Monate
- Die recht hohe Ausfallrate war va. witterungsbedingt auf die lange Expositionszeit (inklusive der Wintermonate) zurückzuführen.

## 7.4 AUSWAHL UND CHARAKTERISIERUNG DER BOTANISCHEN MONITORINGFLÄCHEN

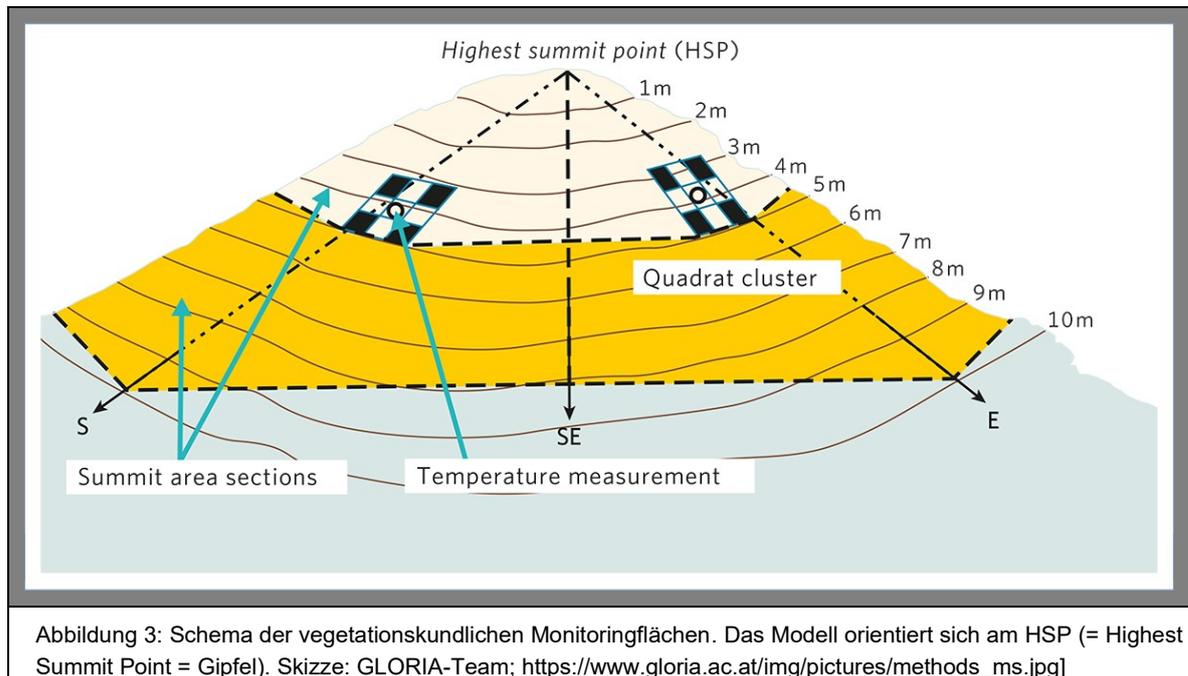
In Summe wurden 3 Gipfel im Nationalpark Gesäuse ausgewählt und in allen 4 Expositionen beprobt (nachfolgende Angaben in Grad, Min., Sek. in WGS 84):

Speikgupf (SPE) 47°34'16.64" N, 14°40'18.05" E,

Gsuchmauer (GSU) 47°32'55.72" N, 14°40'1.85" E und

Unterlugauer (ULU) 47°32'43.62" N, 14°42'55.48" E.

*„Es werden je eine Linie fünf und zehn Höhenmeter unterhalb des höchsten Geländepunktes um den ganzen Gipfel gezogen. Die den Haupthimmelsrichtungen zugewandten Flächen werden durch Linien in Richtung SO, SW, NW und NO abgegrenzt. Daraus resultieren die acht „Summitareasections“ pro Gloriagipfel. Weiters werden in jeder Haupthimmelsrichtung direkt oberhalb der 5 Höhenmeterlinie Quadratcluster installiert, von denen die 4 Eckquadratmeter sehr genau kartiert werden (= 16 Einzelquadrate pro Gloriagipfel).“ (SÜEN 2016: 4)*



Die folgenden Informationen wurden uns vom GLORIA-Team (Michael Suen) rund um PD Dr. Harald Pauli der Universität Wien am 3.8.2015 zur Verfügung gestellt.

- Die botanische Monitoringfläche (Cluster) wird entweder links oder rechts der Hauptkardinalen gesetzt (zB liegt entweder der rechte oder der linke untere Eckpunkt auf dieser Linie am Schnittpunkt zur 5 m Linie). Dies kann für jede Himmelsrichtung separat entschieden werden.
- Manchmal liegen die Cluster optisch subjektiv schief zum Gipfel in einer Flanke, da sich die untere Linie (zwischen linkem und rechten unteren Eckpunkt) des Clusters genau auf der 5 m-Isopleth befindet.
- Wenn der Gipfel aufgrund verschiedenster Argumente (Latschen, Felsen, Grat...) schlecht zum Einrichten geht, wird das gesamte Gipfelnetz ein paar Grad nach links oder rechts verschoben.
- Meistens sind die beiden unteren Eckpunkte mit kurzen Alustipfeln markiert, die aber beim Abbau wieder recht weit in die Oberfläche gedrückt werden, damit sie nicht entfläuchen. Oft sind alle vier Eckpunkte so markiert, manchmal stecken noch Nägel in anderen Schnittpunkten. Auch die meisten anderen Punkte des gesamten Netzes sind mit solchen Stipfeln markiert.

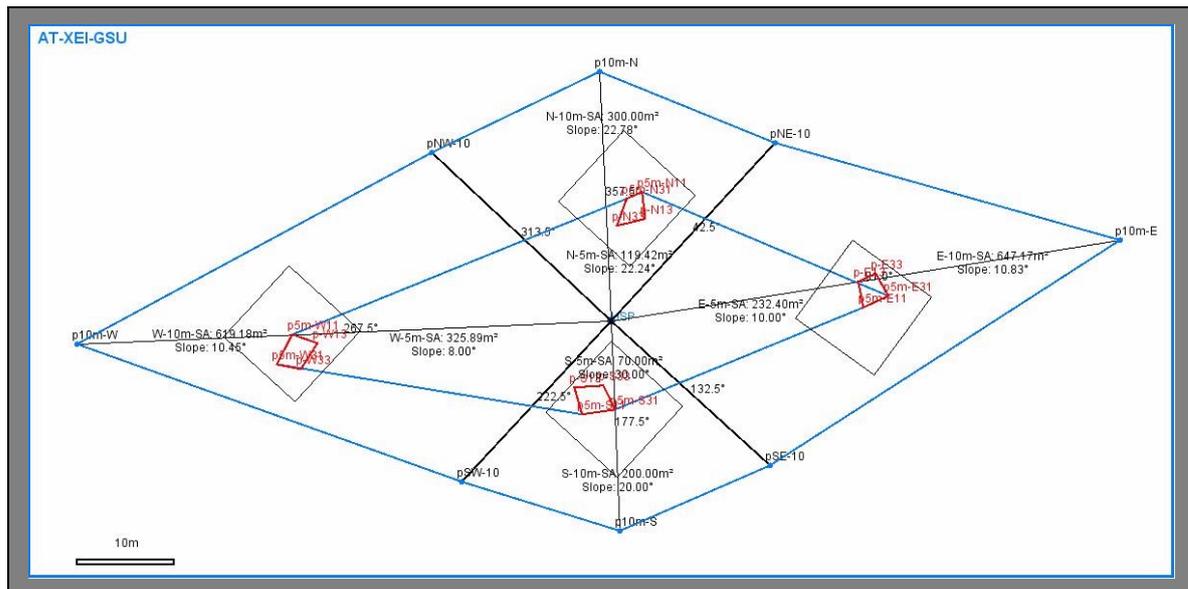


Abbildung 4: Einmessung der vegetationskundlichen Monitoringflächen am Beispiel der Gsuchmauer (AT-XEI-GSU). Das Modell orientiert sich am HSP (= Highest Summit Point = Gipfel). Die botanischen Cluster (rot) wurden entweder links oder rechts der Hauptkardinalen gesetzt. [Skizze: GLORIA-Team]



Abbildung 5: Botanische Monitoringfläche auf der Gsuchmauer Ost. [Foto: M. Suen, 30.7.2009]



Abbildung 6: Botanische Monitoringfläche auf dem Speikgupf (Zinödl) Nord. [Foto: M. Suen, 24.7.2009]



Abbildung 7: Botanische Monitoringfläche auf dem Unterlugauer West. [Foto: M. Suen, 13.8.2009]



Abbildung 8: Entsprechende zoologische Monitoringfläche (Barberfallenfläche) auf dem Unterlugauer West. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]

## 7.5 BOTANISCHES RESÜMEE DER ERSTEN MONITORINGPERIODE

Die botanischen Ergebnisse von SUEN (2016) lassen sich stichwortartig wie folgt zusammenfassen:

2009:

- Mehr Orchideen (treiben nicht jedes Jahr aus)
- Geringere Gesamtartenzahl

2015:

- Höhere Gesamtartenzahl (Hinzukommen, „Hinaufwandern“ von Arten)
- Stärkere Unterschiede in der Artenkomposition der drei Gipfel untereinander als im Jahr 2009
- Verdichteter, „aufgerückter“ Baumbestand am Unterlugauer

Eine Auflistung der nachgewiesenen Pflanzenarten auf den jeweiligen Gipfeln befindet sich im Anhang.

## 7.6 ERARBEITUNG EINER STANDARDISIERTEN METHODIK FÜR „GLORIA-EXTENDED“

### 7.6.1 Umfang der Freilandarbeiten

**(Semi)Quantitative Probennahme:** Aufsammlungen mittels Barberfallen, Bodensauger & Handfang

- Auswahl der zoologischen Monitoringflächen:
  - Vorauswahl eines passenden und dem Standard entsprechendem korrekten (Vor)Gipfels (anhand von geographischen Koordinaten und Luftbildern)
  - Auswahl, Einmessen und Markierung der zoologischen Monitoringflächen (letzteres, um hier Störungen zu vermeiden):  
Zeitaufwand: ca. 3 h pro Gipfel für 4-5 Personen.  
Der Umfang an Monitoringflächen pro Gipfel beträgt
    - 4 Barberfallenflächen (1 pro Exposition)
    - 12 Bodensaugerflächen (3 pro Exposition)
    - Optional 4 Schneckenquadrate (1 pro Exposition)

- Ausflagen der botanischen/vegetationskundlichen Monitoringflächen (um Störungen zu vermeiden)
- Optionale zusätzliche Barberfallen- und Bodensaugerflächen (Zusatzflächen) abseits der zoologischen Monitoringflächen an Sonderstandorten zur Ergänzung des Artenspektrums

### Optionale qualitative Probennahme zur Ergänzung des Artenspektrums:

Aufsammlungen mittels Handfang außerhalb der zoologischen Monitoringflächen

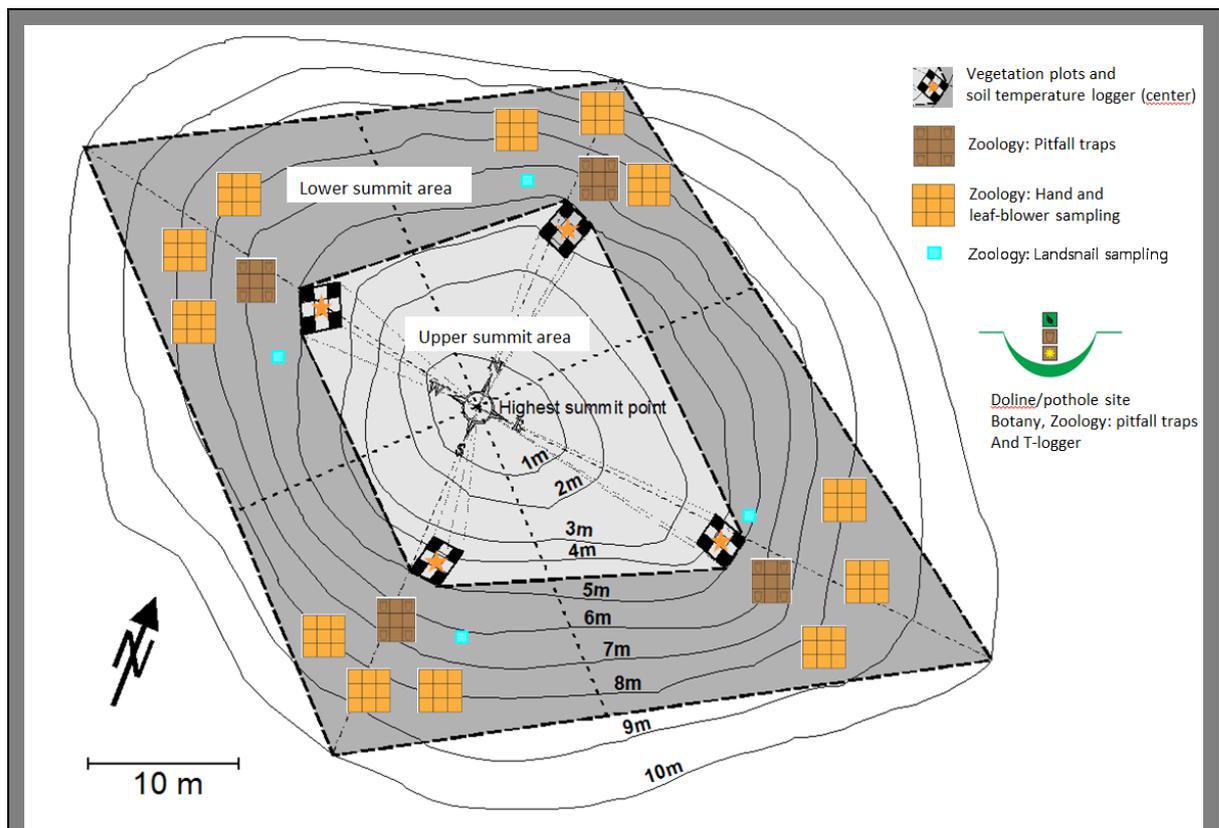


Abbildung 9: Methodisches Design der zoologischen Aufsammlungen für GLORIA-Extended. Gipfel mit 4 oberen Bereichen zur botanischen (hellgrau) und 4 unteren Bereichen zur zoologischen Kartierung (dunkelgrau). Die Methodik der Vegetationsaufnahmen wird von Pauli et al. (2015) definiert. Die Barberfallenflächen (3 x 3 m, braun) liegen bevorzugt 3 m unter den botanischen Flächen und werden mit je 5 Barberfallen ausgestattet. Zudem werden 2-3 m unterhalb, links und rechts jeder Barberfallenfläche 3 Bodensaugerflächen (5 x 5 m, gelb) beprobt. Außerhalb der sonstigen Monitoringflächen wurde pro Exposition ein optionales Schneckenquadrat (1 x 1 m, blau) untersucht. Optional wurden 1-2 Sonderstandorte (zB Dolinen, Felswände) im maximalen Radius von 200 m vom Gipfel zur Erweiterung des Artenspektrums mit Barberfallen und Bodensauger beprobt. [Skizze: FWF-Projektantrag (S. Kral-Fjiser), nach ÖKOTEAM-Entwurf 2015]

## 7.6.2 Aufbau und Lage des zoologischen Monitoring-Clusters

Pro Exposition wird ein zoologisches „Monitoring-Cluster“ installiert. Ein Cluster besteht aus einer Barberfallenfläche, 3 Bodensaugerflächen und einem Schneckenquadrat.

- Lage: möglich direkt unterhalb der jeweiligen botanischen Monitoringfläche
- Ziel ist es aber vorrangig, eine zoologische Monitoringfläche zu finden, die vom Relief, der Struktur und der Vegetation bestmöglich der botanischen Monitoringfläche entspricht (Beispiel: Unterlugauer 2015: Latschenfeld); notfalls die zoologische Monitoringfläche so weit weg legen, dass die Vergleichbarkeit gegeben ist --> im Optimalfall bereits bei der Auswahl der botanischen Flächen bzw. der Gipfel den Raumbedarf der Zoologie mit bedenken!



Abbildung 10: Zoologisches Monitoring-Cluster auf der Gsuchmauer West, bestehend aus einer Barberfallenfläche (3 x 3 m, braun), 3 Bodensaugerflächen (5 x 5 m, gelb) und einem Schneckenquadrat (1 x 1 m, blau). Die botanische Monitoringfläche befindet sich darüber (3 x 3 m, weiß) [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]

### **Barberfallenfläche:**

- 3 m unterhalb des unteren Randes der botanischen Monitoringfläche beginnend
  - falls räumlich eng bereits sehr knapp darunter beginnend, Mindestabstand von 0,5 m einhalten
  - Flexibilität: Um eine möglichst hohe Annäherung an den von den Botanikern beprobten Biotoptyp zu erreichen, besteht eine horizontale Flexibilität von +/- 50 Metern in Relation zur geplanten Position
    - Dies ist anzuwenden, falls die zoologische Fläche in einem anderen Lebensraumtyp als die botanische zu liegen käme: zB im anstehenden Fels oder in Latschengebüsch, während die botanische Fläche von einem alpinen Rasen gebildet wird
    - Potenziell geeignete Flächen mit räumlicher Nähe müssen bevorzugt werden
- Lage der Zusatzflächen (optional) abseits des zoologischen Monitoring-Clusters an Sonderstandorten im maximalen Radius von 200 m vom Gipfel

### **Bodensaugerflächen:**

- 3 Meter unterhalb, links und rechts der Barberfallenfläche beginnend, der Mindestabstand zur nächsten Barberfalle beträgt 3 m
  - Flexibilität: Um eine möglichst hohe Annäherung an den von den Botanikern beprobten Biotoptyp zu erreichen, besteht eine Flexibilität von +/- 50 Metern in Relation zur geplanten Position  
(Es gilt Ähnliches wie für die Barberfallenfläche, siehe oben)
    - Potenziell geeignete Flächen mit räumlicher Nähe müssen bevorzugt werden
- Lage der Zusatzflächen (optional) abseits des zoologischen Monitoring-Clusters an Sonderstandorten, im maximalen Radius von 200 m vom Gipfel

### **Schneckenquadrat (optional):**

- Liegt außerhalb der sonstigen Monitoringflächen
- möglichst hohe Annäherung an den von den Botanikern beprobten Biotoptyp

- Potenziell geeignete Flächen mit räumlicher Nähe zur botanischen Monitoringfläche und zur Barberfallenfläche müssen bevorzugt werden
- der Mindestabstand beträgt 1 m zur botanischen Monitoringfläche und 3 m zur Barberfallenfläche

### 7.6.3 Aufbau der Probeflächen

#### Barberfallenfläche:

- 3 x 3 – Meter-Quadrat: unterteilt in 9 Stück 1 x 1 m Teilquadrate
- 1 Barberfalle in jedes Eckquadrat, 1 Falle in der Mitte = total: 5 Barberfallen pro Exposition
  - Eckquadratfallen möglichst weit in die Ecke setzen, um den räumlichen Abstand zwischen den Einzelfallen groß zu halten
  - Leichte Abweichungen, falls das Eingraben der Falle an der vorgesehenen Position unmöglich ist
  - Durch diese starke räumliche Annäherung dürften sich die Fänge der Einzelfallen beeinflussen (Literatur), was eine grundsätzlich sinnvolle Einzelfallenauswertungen kritisch macht (das betrifft insbesondere die mittlere 5. Falle, siehe 7.6.6); am besten wohl größere Abstände zwischen den Fallen, oder ev. die 5. Falle streichen [WP] ...  
EVALUIERUNG: --> Dies soll anhand der Ergebnisse 2015 geprüft werden. --> Bei Bedarf erfolgt entweder eine Vergrößerung der BF-Fläche auf 4 x 4 m oder ein Streichen der 5. Mittelfalle.
- Zusatzflächen (optional): Barberfallen oder Felsfallen an kühl-feuchten Sonderstandorten (zB in Dolinen, an Felswänden)
- Anordnung von 3-5 Barberfallen pro Fläche an einem optimal erscheinenden Standort am Gipfel zur Erfassung des Artenspektrums

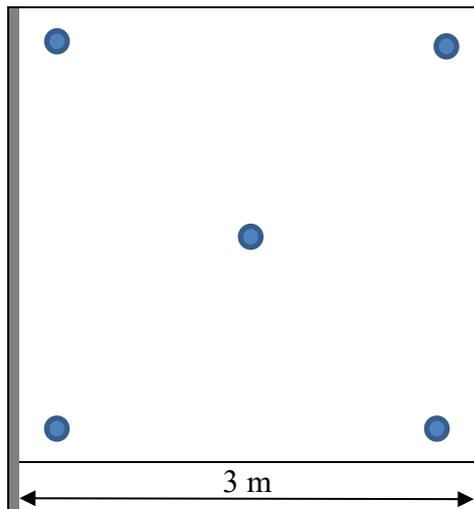


Abbildung 11: Skizze einer 3 x 3 m Barberfallenfläche. Jedes Eckquadrat und das Quadrat in der Mitte wird mit einer Barberfalle (d = 9 cm) bestückt. In Summe werden so 5 Barberfallen pro Exposition installiert.



Abbildung 12: Barberfallenfläche (braun) mit 5 Barberfallen (blau) am Speikgupf Ost, unterhalb der botanischen Monitoringfläche (weiß). [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015]

### Bodensaugerflächen:

- 3 Bodensaugerflächen (à 5 x 5 m) pro Exposition, werden am Auf- und Abbautermin beprobt
- Innerhalb von 1 Fläche werden Saugpunkte mit einer Gesamtfläche von 1 m<sup>2</sup> beprobt → im Jahr 2015 insgesamt 6 m<sup>2</sup> pro Exposition
- Separate Auswertung jeder Fläche
- Auswahl der Saugpunkte erfolgsorientiert an vegetationsdichtesten Stellen, Latschen werden nicht besaugt, Fels nur sofern innerhalb der Bodensaugerfläche zu wenig Bodenvegetation vorhanden ist
- Abstecken der Saugflächen in der Praxis: Auflegen eines Seils mit einer Länge von 10 m für einen rechten Winkel oder von 20 m für das Auslegen der Gesamtfläche
- Zusatzflächen (optional): 1 Saugprobe (0,5 m<sup>2</sup> oder 1 m<sup>2</sup>) an einem optimal erscheinenden Standort am Gipfel zur Erfassung des Artenspektrums

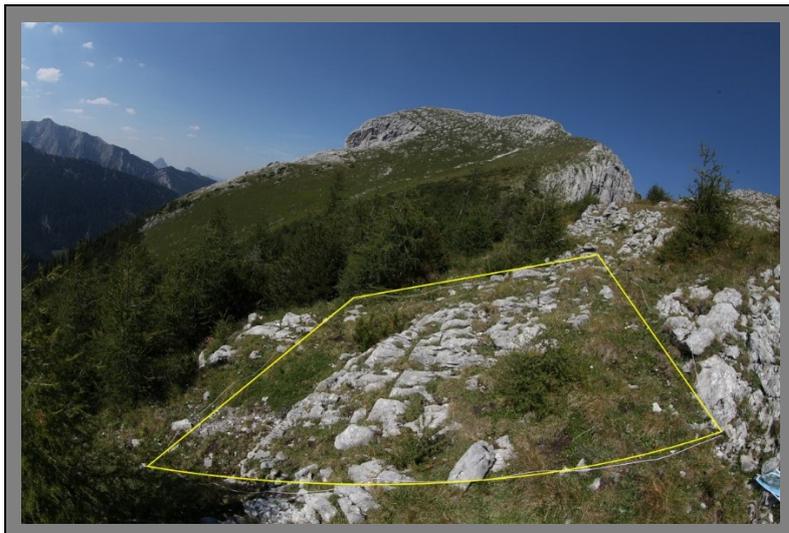


Abbildung 13: Eine der drei Bodensaugerflächen (5 x 5 m) am Unterlugauer Nord. Innerhalb einer Fläche werden Saugpunkte mit einer Gesamtfläche von 1 m<sup>2</sup> beprobt. Die Saugpunkte werden erfolgsorientiert ausgewählt. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]



Abbildung 14: Bodensaugerfläche auf dem Unterlugauer Ost; Schuttmagerrasen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]



Abbildung 15: Bodensaugerfläche auf dem Speigupf Nord; Felsrasen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015]



Abbildung 16: Bodensaugerfläche auf der Gsuchmauer Süd, dominiert von Fels, Block und Rasenfragmenten. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]



Abbildung 17: Zusätzliche Bodensaugerfläche der Reihe „SPE Z SA 13-15“ am Speigupf; Subalpiner Rasen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015]

### Schneckenquadrat:

- 1 x 1 m Monitoringfläche pro Exposition → im Jahr 2015 total 1 Flächen á 1 m<sup>2</sup> pro Exposition
- Markieren der Fläche

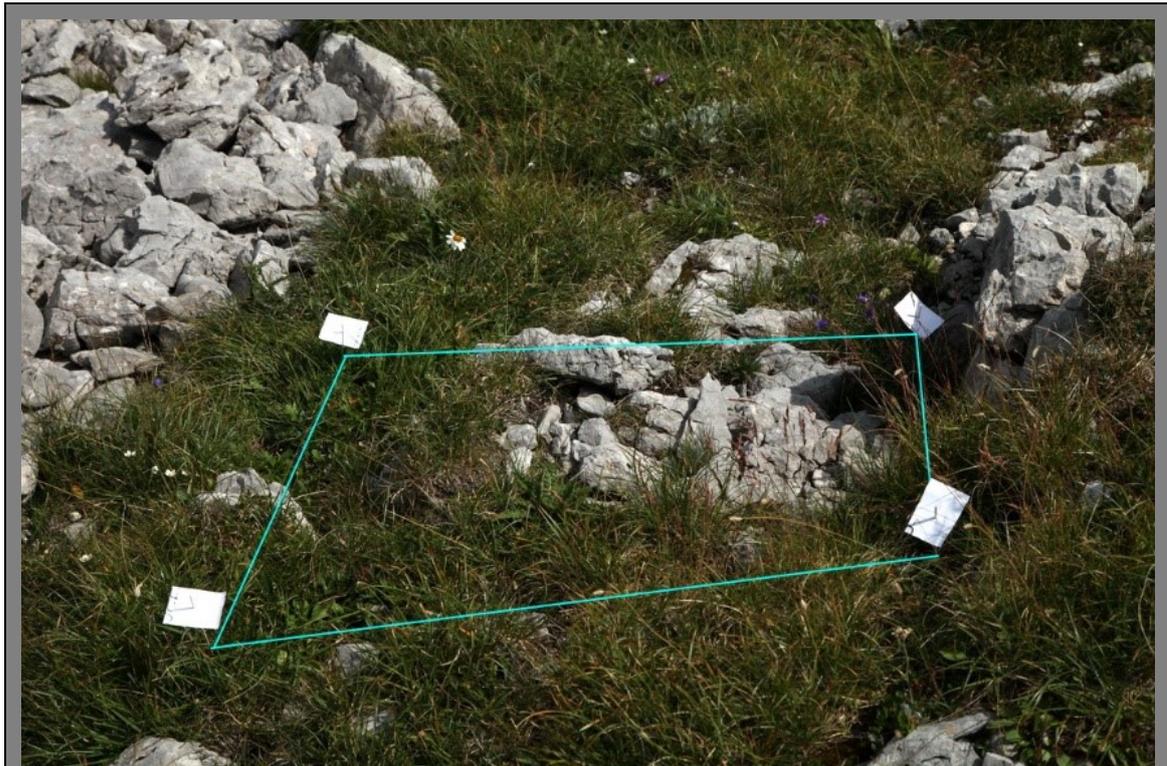


Abbildung 18: Schneckenquadrat (1 x 1 m) auf der Gsuchmuer Ost. Die Fläche liegt außerhalb der sonstigen Monitoringflächen und weist eine möglichst hohe Annäherung an die von den Botanikern beprobte Monitoringfläche auf. Sie wird markiert und auf der Suche nach Schnecken „umgegraben“. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]

## 7.6.4 Beschreibung der Kartierungsmethoden

### Kartierungszeitraum:

- 2 Beprobungen: Zeitpunkt der Fallen-Installation und Fallen-Abbau
- (Mitte Juni), Juli, August, (Mitte September)
- Zeitdauer zwischen den Probennahmen: 25 Tage +/- 3 Tage
- Zoologische Kartierung im Jahr 2015:
  - Erste Beprobung: 10.8.2015-12.8.2015
  - Zweite Beprobung: 31.8.2015-2.9.2015

### Dokumentation:

- Kurzcharakterisierung und Fotodokumentation der Teilflächen und der Einzelfallen → einheitliches Protokollblatt
- Markierung der zoologischen Probeflächen (4 Nägel in jede Ecke markiert mit großen Beilagscheiben, ev. weiß lackiert oder mit Farbtupfern am Kopf)
- Besondere Vorsicht walten lassen, möglichst kein Begehen des zool. Clusters/ 3x3 m Quadranten, kein Rucksack- und Jausenplutzerl hier einrichten etc. Wie stark sind die Störungen der zoologischen Flächen durch die Botaniker?
- Erhebung der Schätzwerte für Deckungsgrade, Strukturen und Relief auf den einzelnen Monitoringflächen:
  - D: Vegetationsdeckung (%)
  - Ba: Baum- Strauchvegetation (% Deckung)
  - G: Gräser, hochwüchsig und Blaugras (% Deckung)
  - P: Polsterpflanzen inkl. Seggenpölstern (% Deckung)
  - Sc: Schutt (% Deckung)
  - Bl: Block (% Deckung)
  - F: Fels (% Deckung)
  - O: offener Erdboden (% Deckung)
  - M: Moos- und Flechtenvegetation (% Deckung)
  - So: Sonderstrukturen (verbale Beschreibung)
  - K: Kleinklima (verbale Beschreibung)
  - R: Relief (1 – keines, 2 – wenig, 3 – mittel, 4 – ausgeprägt)
  - Sp: Spaltensystem (1 – keines, 2 – wenig, 3 – mittel, 4 – ausgeprägt)

### Barberfallen, Bodenfallen [BF]:

- semiquantitative Methode, gut vergleichbar
- 5 Einzelfallen pro Exposition --> total: 20 Barberfallen pro Gipfel
- Fallendurchmesser: 9 cm, transparente Weichplastikbecher 500 ml (= große Becher, im Gegensatz zu den weit verbreiteten 7-cm-Durchmesser-Bechern)
- Plexiglas-Fallendach (Größe ca. 20 x 20 cm, nicht viel kleiner!), Fallnummer mit wasserfestem Edding 2000 oben., Fixierung des Daches mit Holzstäbchen (Bambus-Stäbchen bzw. Grill-Spieße) beschriftet: Kürzel-Berg\_Exposition\_“BF“ fortlaufende Nummer von 01 – 20
- Fixierlösung: ca. 2 %-ige Formalinlösung; mind. 1,5 %-ige Formalinlösung (max. 3 %)
- Füllinhalt: 1/3 bis 3/5 (ca. 200 ml): Achtung: in S- und W-Exposition bei Sonneneinstrahlung 1/2 bis 3/5 befüllen
- Dachhöhe über Untergrund: 5-8 cm (nicht zu niedrig)
- Expositionsdauer: 25 +/- 3 Tage (22-28 d)
- Einzelfallenauswertung
- Anmerkung: absolut exaktes Versenken der Fallen, Auskleidung des Fallenrandes ohne Gräben und ohne Wälle, Modellierung mit Feinmaterial (Erde, Feinschutt), keine Hindernisse (hoch aufstehendes Moos, Laub, Block, etc.) und keine Leitsysteme; möglichst überflutungssicher (nicht in Rinnen und auf niedrigem Plateau)
- Installation der Fallen mit Doppelbeckersystem --> Vermeidung von Verunreinigung der Barberfalle bereits durch die Grabungsarbeiten
- Doppelbeckersystem! Basisbecher mit durchlöcherter Boden! und Fangbecher
  - Doppelbecher bzw. Plastikdosen für die 9-cm-Becher
  - Basisbecher bzw. Metallhülse bleibt in der Fläche – wird zugeschraubt bzw. Hülse mit Feinschutt gefüllt
- Zeitaufwand pro Gipfel (Optimum ohne Wegzeiten und ohne Einmessen der Monitoringfläche), 2 Personen für BF):
  - Installation/Dokumentation: 3 h (Zeiten pro Falle: Eingraben/Modellieren: 5 min, Kurzcharakterisierung des Fallenstandorts: 3 min, Fotodokumentation: 2 min = total 10 min pro Falle --> 50 min pro Exposition --> 3,3 h pro Gipfel;
  - Abbau: 1,5 – 2 h (Dokumentation der Ausfälle: Totalausfall, Teilausfall)

- Zusatzfallen (optional): 3-5 Barberfallen an einem optimal erscheinenden Standort am Gipfel (oder verteilt) --> zur Erfassung des Artenspektrums
  - Kürzel-Berg\_“Z“-Zusatzfallen\_“BF“ fortlaufende Nummer von 21-xx



Abbildung 19 Barberfalle (d = 9 cm) mit einer mindestens 1,5 %-igen Formalinlösung und einem Plexiglasdach am Unterlugauer Nord. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]



Abbildung 20: Felsfalle (d = 9 cm) in einer Doline einer Zusatzfläche auf der Gsuchmauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]

### Bodensauger [SA]:

- modifizierter Laubsauger: quantitative Methode, absolute Besiedlungsdichten
- Elektrosauger (Vorteile: leichter, kleiner, unkomplizierter – aber genug Reserve-Akkus einpacken!), Besaugte Fläche beim Elektrosauger (elliptische Öffnung): 77,8 cm<sup>2</sup> (Benzin-Diesel-Motor-Sauger: Öffnungsdurchmesser Saugrohr = 112,5 cm<sup>2</sup>)
- Besaugte Flächeneinheit mit Elektro-Sauger: 1,0 m<sup>2</sup> (129 Mal Aufsetzen) pro Bodensaugerfläche
- Ziel: Standardisierte besaugte Fläche 1 m<sup>2</sup> (und nicht 50 oder 100 Mal aufsetzen, da letzteres vom Rohrdurchmesser abhängig und variabel ist)
- Definition der Aufsetzpunkte: innerhalb der ausgesteckten Monitoringfläche erfolgsorientiert an vegetationsdichtesten Stellen (Grasbüschel und Polsterpflanzen)
- Latschen wurden nicht beprobt, Felsen wurden nur (mit)abgesaugt, sofern innerhalb der Bodensaugerfläche zu wenig Bodenvegetation vorhanden war
- Probenzahl: 3 Bodensaugerflächen (Einzelproben!) pro Exposition/pro Monitoring-Cluster) x 2 Termine → im Jahr 2015 6 Proben pro Exposition/pro Monitoring-Cluster

- Separate Auswertung der Einzelproben
- Vorsortieren aller relevanten Tiergruppen in Plastikwanne vor Ort (2 Stück mitnehmen, nach Möglichkeit 2 Sortierer) und mit Exhaustor vor Ort (mehrere Exhaustoren mitnehmen)
- Zeitaufwand pro Gipfel pro Termin (Optimum ohne Wegzeiten und ohne Auswahl der Monitoringflächen, 1 Person): 0,75 – 1 h pro Exposition = total: 3-4 h
- Proben-Beschriftung: Kürzel-Berg\_Exposition\_“SA“\_fortlaufende Nummer von 01 – 24



Abbildung 21: Die besaugte Flächeneinheit pro Bodensaugerfläche beträgt 1 m<sup>2</sup>. Unter Verwendung eines Elektro-Saugers mit elliptischer Öffnung von 77,8 cm<sup>2</sup> werden dafür 129 Saugpunkte aufgesetzt. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 1.9.2015]



Abbildung 22: Das Vorsortieren aller relevanten Tiergruppen erfolgt mittels eines Exhaustors in einer Plastikwanne vor Ort. Rachel Korn und Thomas Frieß auf der Gsuchmauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 1.9.2015]



Abbildung 23: Bodensaugerfläche auf dem Unterlugauer Süd. Die Fläche ist von Latschen und Fels dominiert. Die Beprobung mittels Bodensauger erfolgte auch hier möglichst erfolgsorientiert an Grasbüscheln und Polsterpflanzen. Latschen wurden nicht beprobt. Felsen wurden nur (mit)abgesaugt, sofern zu wenig Bodenvegetation vorhanden war. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]

### Schneckenquadrat (optional):

- Die markierte Fläche von 1 x 1 m wird auf der Suche nach Schnecken „umgegraben“
- im Jahr 2015 total 1 Flächen á 1 m<sup>2</sup> pro Exposition
- quantitative Erfassung der Beprobungsfläche



Abbildung 24: Am ersten Kartierungstermin fand in jeder Exposition die Beprobung eines Schneckenquadrats (1 x 1 m) statt. Das Quadrat wird auf der Suche nach Schnecken „umgegraben“. Johannes Volkmer auf der Gsuchmauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]

### Optionale qualitative Probennahme - Handfang [HF]:

- 15 Minuten (1 Person) freier Handfang pro Exposition, va. an Felsen, Sonderstrukturen, mit Exhaustor
- außerhalb aller zoologischen und botanischen Probeflächen

### 7.6.5 Labor/Determination

- Tiergruppen:
  - Spinnentiere: Spinnen & Weberknechte
  - Insekten: Laufkäfer, Wanzen, Zikaden
  - Optional: im Gesäuse 2015 noch zusätzlich Rüsselkäfer
  - Optional: Weichtiere: Schnecken
- Determination bis auf Artniveau der adulten Tiere/Imagines, nach Möglichkeit auch der Juvenilen/Larven (Weberknechte, Laufkäfer, Schnecken)
- Eine vollständige Auswertung des gewonnenen Tiermaterials aus den quantitativen (Bodensauger, quantitative Handfänge) und semiquantitativen Proben (Barberfallen) ist für eine Vergleichbarkeit der Tiergemeinschaften selbstverständlich notwendig.
- Statistische Auswertungen (Einzelfallen bzw. Einzelproben)

### 7.6.6 Statistik

- 5 Einzelfallen sind vorhanden; ev. kann die 5. Mittelfalle nicht für quantitative Vergleiche herangezogen werden (siehe 7.6.3). Nach Dr. Norbert MILASOWSKY sollten 3 Bodenfallen pro Exposition für eine saubere statistische Auswertung reichen (Spinnen), geringe/minimale Ausfälle vorausgesetzt. Somit besteht derzeit ein Puffer von mindestens 1 Falle pro Exposition.
- Voraussetzung: standardisierte, absolut exakt eingegrabene Bodenfallen

Die zoologischen Arbeiten erfolgten in Abstimmung mit dem GLORIA-Team in Wien (H. PAULI, M. SUEN etc.) und der Nationalparkverwaltung Gesäuse (D. Kreiner).

## 7.6.7 Naturschutzfachliche Bewertungsmethodik

Die erhobenen und abgeleiteten Daten stellen die charakterisierenden Eigenschaften des Naturraums aus zoologischer Sicht dar. Durch die Kombination mit wertbestimmenden Kriterien ermöglichen sie eine Bewertung, das heißt Zuweisung eines naturschutzfachlichen Wertes, der bearbeiteten räumlichen Einheiten. Beurteilt werden einerseits der naturschutzfachliche Wert der Artengemeinschaft an sich und andererseits die aktuelle Bedeutung des untersuchten Lebensraums als Habitatelement für Arten der Zönose (tierischen Lebensgemeinschaft).

Prinzipiell bezieht sich die sektorale Bewertung ausschließlich auf jene Taxozönose, die untersucht wurde (Weberknechte, Spinnen, Laufkäfer, Rüsselkäfer, Zikaden, Wanzen, Schnecken). Eine Extrapolation von Werten auf andere Taxa gleicher funktionaler Stellung innerhalb des Ökosystems ist zulässig.

Gefährdete Arten sind Spezies, deren Bestände im Bezugsraum Steiermark (bzw. Österreich) merklich zurückgegangen sind oder durch laufende menschliche Einwirkungen bedroht sind. Dieses Kriterium subsumiert die beiden Kriterien „Seltenheit“ und „Stenotopie“.

Tabelle 5: Skalierung des Kriteriums „Gefährdung“ nach dem traditionellen Schema.

Kürzel	Gefährdungskategorie („Gef“)
0	ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen
V	Vorwarnstufe
R	extrem selten bzw. kleinräumig verbreitet

Tabelle 6: Skalierung des Kriteriums „Gefährdung“ mit den IUCN-Kategorien.

Kürzel	Internationale Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Bedeutung
RE	Regionally Extinct	Regional ausgestorben oder verschollen	Arten, die in Österreich verschwunden sind. Ihre Populationen sind nachweisbar ausgestorben, ausgerottet oder verschollen (d. h., es besteht der begründete Verdacht, dass ihre Populationen erloschen sind).
CR	Critically Endangered	Vom Aussterben bedroht	Es ist mit zumindest 50 %iger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Art in den nächsten 10 Jahren (oder 3 Generationen) ausstirbt (je nachdem, was länger ist).
EN	Endangered	Stark gefährdet	Es ist mit zumindest 20 %iger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Art in den nächsten 20 Jahren (oder 5 Generationen) ausstirbt (je nachdem, was länger ist).

Kürzel	Internationale Bezeichnung	Deutsche Bezeichnung	Bedeutung
VU	Vulnerable	Gefährdet	Es ist mit zumindest 10 %iger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Art in den nächsten 100 Jahren ausstirbt.
NT	Near Threatened	Gefährdung droht (Vorwarnliste)	Weniger als 10 % Aussterbenswahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren, aber negative Bestandsentwicklung oder hohe Aussterbensgefahr in Teilen des Gebiets.
LC	Least Concern	Nicht gefährdet	Weniger als 10 % Aussterbenswahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren, weitere Attribute wie unter NT treffen nicht zu.
DD	Data Deficient	Datenlage ungenügend	Die vorliegenden Daten lassen keine Einstufung in die einzelnen Kategorien zu.
NE	Not Evaluated	Nicht eingestuft	Die Art wurde nicht eingestuft.

## 8 DANKSAGUNG

Wir danken Helge HEIMBURG, Rachel KORN und Philipp ZIMMERMANN für ihre Hilfe bei den Freilandarbeiten. Weiters geht unser Dank an Herbert WÖLGER für die langjährige Unterstützung der Grundlagenforschung. Ein großes Danke sprechen wir Daniel KREINER für die Beauftragung dieser spannenden Naturschutzforschung sowie für die konstruktive Mitgestaltung des methodischen Designs aus.

Barbara BOCK und Alexander MARINGER gilt unser Dank für die zahlreichen Diskussionsbeiträge und Anmerkungen zum Manuskript.

## 9 SEKTORALE TIERGRUPPENBEARBEITUNGEN

### 9.1 OPILIONES, WEBERKNECHTE

#### 9.1.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppe

Weberknechte oder Kanker (Opiliones) besiedeln fast alle Landlebensräume in hohen Individuendichten. Die Diversität an unterschiedlichen Erscheinungsformen spiegelt sich in der Vielfalt an Lebensweisen und besiedelten Straten wider. Die hohen Lebensraumansprüche vieler Weberknechtarten äußern sich in einer engen Bindung an einzelne Biotoptypen, Strukturen und an ein sehr spezielles Kleinklima und damit in einer ausgeprägten Sensibilität gegenüber sich ändernden Umweltbedingungen. Diese Tatsache in Kombination mit der zusammenfassend und übersichtlich aufbereiteten Ökologie und Biologie der einzelnen Taxa durch MARTENS (1978) und weitere Opilionologen machen die Weberknechte zu ausgezeichneten Biotopdeskriptoren, Bioindikatoren und Monitoringorganismen. So spricht beispielsweise das Vorhandensein von kurzbeinigen, wenig mobilen Bodenbewohnern im Allgemeinen für ein hohes Alter des untersuchten Standortes, während ausbreitungstärkere und oftmals synanthrope und gebietsfremde (alien species) Langbeiner zu den ersten Besiedlern neu entstandener, neu geschaffener oder stark veränderter terrestrischer Lebensräume zählen und damit für die Dokumentation von Sukzessionsvorgängen prädestiniert sind. Der Anteil an bundesweit gefährdeten Arten liegt bei knapp 60 % (KOMPOSCH 2009).



Abbildung 25: Der Ostalpen-Scherenkanker (*Ischyropsalis kollari*) ist eine der spektakulärsten Arten der heimischen Fauna. In den hohen Lagen des Gesäuses ist er in feucht-kühlen Blocklebensräumen zu finden. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 30.7.2016]

### 9.1.2 Weberknechte der Alpinstufe

Die hohen Lagen der Alpen weisen erwartungsgemäß ein reduziertes Artenspektrum auf. Von den 8 in Österreich vertretenen Familien sind in der Alpinstufe immerhin noch 5 vertreten: Scherenkanker mit ihren überkörperlangen Cheliceren, erdummantelte und brettartig flache Brettkanker, schwarze und gepanzerte Mooskanker, sowie die langbeinigen Schneider und Kammkrallenkanker. Knapp die Hälfte der heimischen Arten besiedelt ausschließlich oder auch die hohen und höchsten Lagen. Der Gletscherweberknecht (*Mitopus glacialis*) und Gasteiner Geweihkanker (*Dicranopalpus gasteinensis*) dringen dabei bis in die Nivalstufe vor. Der Gemeine Gebirgsweberknecht (*Mitopus morio*), nach gegenwärtigem Kenntnisstand ein Gemisch aus mehreren kryptischen Arten, dominiert hinsichtlich seiner Biomasse die Arthropodengemeinschaften der Alpinstufe.

Der Endemitenanteil unter den Weberknechten ist mit 45 % sehr hoch. Die meisten dieser vergleichsweise kleinräumig verbreiteten Arten sind infolge der evolutiven Anpassung an eiszeitliche Umweltbedingungen kalt-stenotherm. Sie besitzen damit eine geringe Toleranz gegenüber einer Erhöhung der Umgebungstemperatur sowie einer Abnahme der Bodenfeuchtigkeit und sind damit gefährdete und sensible Zeigerorganismen für den Klimawandel.



Abbildung 26: Der Alpen-Fadenkanker (*Mitostoma alpinum*) lebt in feucht-kühlen Blockschutthalden der höchsten Lagen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, St-Gesäuse: Hochtor/Tellersack]

### 9.1.3 Weberknechtspezifische Methoden und Material

Die Determination der Weberknechte erfolgte durch Christian Komposch mittels des Weberknechtbandes der Tierwelt Deutschlands (MARTENS 1978) sowie ergänzender Arbeiten durch CHEMINI (1984), GRUBER (1985), KOMPOSCH (1998) und WIJNHOFEN et al. (2007) sowie unpublizierte Bestimmungshilfen von Jürgen Gruber. Die Nomenklatur richtet sich nach BLICK & KOMPOSCH (2004). Es wurden sämtliche gefangenen Individuen, inklusive Jungtieren, aus allen Bodenfallen (auch den Zusatzfallen) und Bodensaugerproben determiniert und ausgewertet.

Das Tiermaterial befindet sich in der Sammlung von Christian Komposch am Institut für Tierökologie und Naturraumplanung (Coll. OEKO).

### 9.1.4 Statistische Übersicht

Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen wurden aus der Tiergruppe Weberknechte 1507 Individuen ausgewertet. Das vorliegende Tiermaterial aus sämtlichen Sammelmethode wurde vollständig determiniert.

Tabelle 7: Weberknechtkundlich (*Opiliones*) ausgewertete Barberfallen- und Bodensaugerproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen. Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Speikgupf (Zinödl)	Total
SA – Saugproben		5	4	9
BF – Barberfallen	135	627	728	1490
HF – Handfänge		3	5	8
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>635</b>	<b>737</b>	<b>1507</b>

### 9.1.5 Arteninventar

In Summe wurden auf den 3 Monitoringstandorten Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 1507 Individuen aus 10 Arten und 4 Familien nachgewiesen.

Tabelle 8: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Weberknechtarten (*Opiliones*, *Arachnida*) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Vorgipfel Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl). Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Weberknechte der Steiermark (KOMPOSCH 1999); Aktualisierung Ch. Komposch (2019) und Österreichs (RL Ö) (KOMPOSCH 2009). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit; a.1 Lokal-Endemit; a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d. Ostalpen-Endemit; e. Alpen-Endemit; f. Alpen-Subendemit; g. Boreo-alpine Art; h. Arkt-alpine Art. Neozoa (N) = alien species. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art wiss.	RL St	RL Ö	E	E	M	W	J	Total
<b>Nemastomatidae, Mooskanker</b>									
1	Mitostoma alpinum (Hadzi, 1931) Alpen-Fadenkanker	R	EN	b.2	E	26	8		34
2	Mitostoma chrysomelas (Hermann, 1804) Mitteleuropäischer Fadenkanker	V	LC			20	4	4	28
3	Nemastoma triste (C. L. Koch, 1835) Schwarzer Mooskanker	-	LC	f	E	59	42	6	107
<b>Trogulidae, Brettkanker</b>									
4	Trogulus tingiformis C. L. Koch, 1848 Großer Brettkanker	V	VU	f	E	2			2
5	Trogulus tricarinatus-"Hakenpenis" (Linnaeus, 1767), Kleiner Alpen-Brettkanker	?	DD	d?	E	1	2		3
<b>Ischyropsalididae, Scherenkanker</b>									
6	Ischyropsalis kollari C. L. Koch, 1839 Kollars Scherenkanker	3	VU	b.2	E	5	3	10	18
<b>Phalangiiidae, Schneider</b>									
7	Dicranopalpus gasteinensis Doleschall, 1852 Gasteiner Geweihkanker	R	VU	c.3	E	2	3	79	84
8	Megabunus lesserti Schenkel, 1927 Nördliches Riesenauge	R	VU	c.2	E	13	11	12	36
9	Mitopus morio (Fabricius, 1779) Gemeiner Gebirgsweberknecht	?	DD	e?	E	662	522	7	1191
10	Phalangium opilio Linnaeus, 1758 Hornkanker	-	LC				4		4
<b>Total</b>						<b>790</b>	<b>599</b>	<b>118</b>	<b>1507</b>

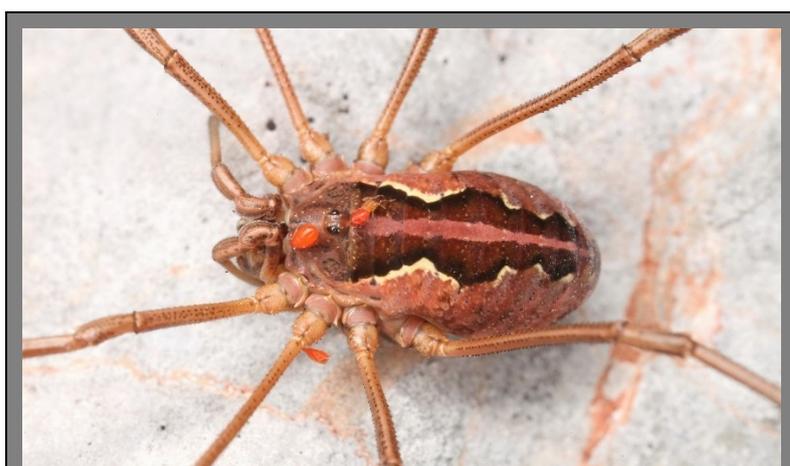


Abbildung 27: Der Gemeine Gebirgsweberknecht (*Mitopus morio*) ist die am stetigsten und in den höchsten Individuenzahlen auftretende „Art“. Neuen Erkenntnissen zufolge handelt es sich hierbei allerdings um einen Artenkomplex. Im Bild eine hochalpine „Form“ vom Zinödl mit einem hellen Mittelstreifen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]

## 9.1.6 Verteilung auf die 3 Gipfel

Eine separate Auswertung der Gipfelfaunulae zeigt ähnlich hohe Nachweisdichten für die Gsuchmauer und den Speikgupf, jedoch deutlich geringe für den Unterlugauer; ULU erreicht nur etwa 18 % der Individuendichten von SPE.

Tabelle 9: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Weberknechtarten (Opiliones, Arachnida) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Vorgipfel Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl). Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Weberknechte der Steiermark (KOMPOSCH 1999); Aktualisierung Ch. Komposch (2019) und Österreichs (RL Ö) (KOMPOSCH 2009). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit: a.1 Lokal-Endemit, a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d Ostalpen-Endemit; e Alpen-Endemit; f Alpen-Subendemit; g Boreo-alpine Art; h Arko-alpine Art. Angeführt sind Individuenzahlen. Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art	RL St	RL Ö	E	ULU	GSU	SPE	Total
1	Mitostoma alpinum (Hadzi, 1931)	R	EN	b.2		2	32	34
2	Mitostoma chrysomelas (Hermann, 1804)	V	LC		1	27		28
3	Nemastoma triste (C. L. Koch, 1835)	-	LC	f	11	37	59	107
4	Trogulus tingiformis C. L. Koch, 1848	V	VU	f	2			2
5	Trogulus tricarinatus-"HP" (Linnaeus, 1767)	?	DD	d?	3			3
6	Ischyropsalis kollari C. L. Koch, 1839	3	VU	b.2	1	12	5	18
7	Dicranopalpus gasteinensis Doleschall, 1852	R	LC	c.3	1	4	79	84
8	Megabunus lesserti Schenkel, 1927	R	NT	c.2	5	12	19	36
9	Mitopus morio (Fabricius, 1779)	-	LC	e?	107	541	543	1191
10	Phalangium opilio Linnaeus, 1758	-	LC		4			4
<b>Total</b>					<b>135</b>	<b>635</b>	<b>737</b>	<b>1507</b>

## 9.1.7 Bemerkenswerte Arten

In der Weberknechtfaunula der untersuchten Vorgipfel konnten folgende zoogeographisch, faunistisch und ökologisch interessante Arten nachgewiesen werden:

- Neue Arten für die Wissenschaft
  - *Mitopus-morio-Komplex* (Gemeiner Gebirgsweberknecht): Mehrere kryptische Arten mit unterschiedlicher Beinlänge und Körperzeichnung (Mittelstreifen, Färbung). Das Definieren der Grenzen der Variabilität und der Artcharakteristika erfordern eine umfangreiche Revision des gesamteuropäischen Materials!
  - *Trogulus-tricarinatus-Gruppe*: Im Alpenraum bzw. in Mitteleuropa sind kryptische Arten vorhanden.
  - *Trogulus-nepaeformis-Gruppe*: Im Alpenraum bzw. in Mitteleuropa sind kryptische Arten vorhanden.
- Endemiten
  - *Mitostoma alpinum*: kalt-stenothermer, hygrophiler Kalkblockschuttbesiedler

- *Ischyropsalis kollari*: kalt-stenothermer, hygrophiler „Höhlenbewohner“
- *Megabunus lesserti*: kühl-stenothermer Kalkfelsbesiedler; Eines der Wappentiere des Nationalparks Gesäuse
- *Dicranopalpus gasteinensis*: stenotoper Blockbesiedler der höchsten Lagen erreicht im Gebiet die nordöstliche Arealgrenze
- Höherrangige Rote-Liste-Arten
  - *Trogulus tingiformis*: VU – Gefährdet (RL Ö)
- Neozoa und Kulturfolger
  - *Phalangium opilio*: thermophiler Wiesenbewohner va. tieferer Lagen (Kategorie Kulturfolger)

### Höhenverbreitung

Hervorzuheben sind die Nachweise mehrere Arten am oberen Ende der Skala ihrer Vertikalverbreitung in Österreich (vergl. KOMPOSCH & GRUBER 1999; KOMPOSCH 1999):

- *Trogulus tricarinatus*, Kleiner Brettkanker
  - Aktueller Nachweis auf max. 1846 m Seehöhe (ULU)
- *Trogulus tingiformis*, Großer Brettkanker
  - Aktueller Nachweis auf 1843 m Seehöhe (ULU)
- *Phalangium opilio*, Hornkanker
  - Aktueller Nachweis auf max. 1848 m Seehöhe (ULU)

Bemerkenswert ist der Umstand, dass alle drei außergewöhnlichen Höhennachweise von Arten tieferer Lagen am Unterlugauer gelangen. Dieser Vorgipfel ist mit rund 1850 m um 200 bzw. 250 Meter niedriger als der Speikgupf (~ 2050 m) und die Gsuchmauer (~ 2100 m).

### **9.1.8 Zönotische Analyse**

Die Weberknechtgemeinschaften der drei untersuchten Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) sind sich erwartungsgemäß sehr ähnlich. Hinsichtlich der Exposition und der Biotopausstattung und damit des Kleinklimas unterscheiden sich die einzelnen Monitoringflächen eines Gipfels sehr stark voneinander.

Der mit hoher Stetigkeit auftretende, omnipräsente *Mitopus morio* (Gemeiner Gebirgsweberknecht) ist die „Grundausstattung“ aller Untersuchungsflächen unabhängig ihrer Exposition und Vegetation. *Mitopus morio* ist in 56 von 60 Standardflächen nachgewiesen und tritt folglich mit einer Stetigkeit von mindestens 93 % auf. Bei den 4 Gebirgsweberknecht-freien Flächen dürften Fallenausfälle der Grund für den fehlenden Nachweis sein. Einschränkend ist hierbei anzumerken, dass es sich beim Taxon *Mitopus morio* um ein Gemisch aus mehreren kryptischen Arten handelt, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht ausreichend klar getrennt und separat angesprochen werden können (JENNINGS 1983, ARTHOFER et al. 2013).

Das Auftreten aller weiteren Arten ist stark kleinklimatisch und strukturabhängig. Hier zeigt sich erwartungsgemäß eine signifikant artenärmere Weberknechtzönose in den strukturlosen, fels- und blockarmen Flächen sowie in den trockenwarmen Süd- und Westflanken der untersuchten Vorgipfel; dies steht in Kontrast zu den blockig-felsigen, spaltenreichen Lebensräumen und generell feucht-kühleren Nord- und Ostexpositionen. Beprobte Sonderstandorte wie Dolinen und anderer feucht-kühle Fels- und Spaltenlebensräume wiesen die artenreichsten, endemitenreichsten und naturschutzfachlich wertvollsten Weberknechtgemeinschaften auf.

#### Weberknechtgemeinschaften der untersuchten Lebensraumtypen:

- Blockhalden und Dolinen (Spalten- und Höhlenbewohner)
  - *Ischyropsalis kollari*, *Nemastoma triste*, *Mitostoma alpinum*, *Megabunus lesserti*, *Dicranopalpus gasteinensis*
- Alpine Felsbiotope (petrophile Arten)
  - *Megabunus lesserti*, *Mitostoma chrysomelas*
- Schuttfluren, Erosionsflächen
  - *Trogulus tricarinatus*, *T. tingiformis*
- Alpine Rasen
  - *Mitopus morio*, (*Nemastoma triste*), (*Phalangium opilio*)
- Latschenbestände
  - *Mitopus morio*, *Mitostoma chrysomelas*

### 9.1.9 Bioindikatoren für Klimamonitoring

Weberknechtarten und -gemeinschaften eignen sich aufgrund der engen ökologischen Ansprüche vieler Arten, des hohen Anteils an kalt-stenothermen und hygrophilen Taxa und des Nebeneinanders von wenig bis hoch mobilen Formen hervorragend für die Beurteilung kleinklimatologischer Fragestellungen.

Die Ergebnisse aus gegenständlichen Untersuchungen zeigen eine Möglichkeit der Indikation für die beiden Faktoren Temperaturanstieg und Abnahme der Boden- und Luftfeuchtigkeit.

- **Temperaturanstieg**
  - Höhersteigen von thermophilen Arten aus tieferen Lagen
  - Zunahme der Abundanzen von thermophilen Arten
  - Auftreten und Zunahme an Kulturfolgern in hohen Lagen
  - Auftreten und Zunahme von Neozoen in hohen Lagen
  - Lokale Aussterbeprozesse kälteliebender Arten:
    - Verschwinden kälteliebender Arten (Endemiten)
    - Reduktion der Abundanzen kälteliebender Arten (Endemiten)

➤ **Abnahme der Boden-/Luftfeuchtigkeit**

- Lokale Aussterbeprozesse hygrophiler Arten:
  - Verschwinden hygrophiler und hygrobionter Arten (Endemiten)
  - Reduktion der Abundanzen hygrophiler und hygrobionter Arten (Endemiten)
- Auftreten und Zunahme trockenheitsresistenter Arten

Tabelle 10: Klimawandel-Indikatoren aus weberknechtspezifischer Sicht. Abkürzungen: Ind. = Gesamt-Individuenzahl; Sten. = Stenotopie: st stenotop) – (st) mäßig stenotop – (eu) mäßig eurytop – eu eurytop; ökologisches Verhalten (hygrobiont, hygrophil, kalt stenotherm, thermophil, etc.); Habitat: Lebensraumtyp/Struktur; Indikator für ... Temperaturanstieg, Austrocknung, verändertes Niederschlagsverhalten, Aufsteigen von Tieflandarten, hohe Beutetierdichten, Vorhandensein von Nährpflanzen, etc.; Indikation über die Parameter ... Präsenz/Absenz, Abundanz, veränderte Phänologie, etc. Endemiten sind rot gedruckt. Indikator-Wirkung (W!): !, !!, !!!.

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Indikator für	Indikation über die Parameter	W!
<i>Phalangium opilio</i> <b>Hornkanker</b>	4	(st)	Wiesen, Offenland	Sonneneinstrahlung Wärmehaushalt (Temperatursummen)	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Trogulus tricarinatus</i> <b>Kleiner Brettkanker</b>	3	(st)	Strukturreiche Kalkfelsbiotop	Gehäuseschnecken- Vorkommen/Abundanzen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!
<i>Trogulus tingiformis</i> <b>Großer Brettkanker</b>	2	(st)	Strukturreiche Kalkfelsbiotop	Gehäuseschnecken- Vorkommen/Abundanzen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!
<i>Ischyropsalis kollari</i> <b>Ostalpen-Scherenkanker</b>	18	st	Block, Dolinen, Höhlen	Feucht-kühles Mikroklima & Austrocknung (Temperaturanstieg)	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Mitostoma alpinum</i> <b>Alpen-Fadenkanker</b>	34	st	Block, Dolinen,	Feucht-kühles Mikroklima & Austrocknung (Temperaturanstieg); Verschieben (Shift) der Alpin- und Nivalstufe	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Megabunus lesserti</i> <b>Nördliches Riesenaugenauge</b>	36	st	Kalkfelswände (Block)	Kühles Mikroklima & Austrocknung (Temperaturanstieg)	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Dicranopalpus gasteinensis</i> <b>Gasteiner Geweihkanker</b>	84	st	Blockhalden	Verschieben (Shift) der Alpin- und Nivalstufe (Temperatur?)	Präsenz/Absenz	!
<i>Mitopus morio</i> <b>Gemeiner Gebirgsweberknecht</b>	1191	?	Strukturreiche Alpinbiotop	Verschieben (Shift) der Alpinstufe	Präsenz/Absenz der aktuell noch nicht unterscheidbaren "Formen" bzw. Änderung der Zeichnungsmuster am Rücken ("Höhenform")	?

### 9.1.10 Methodisches Feedback

Die mittels der gewählten Methodik erhobenen Individuenzahlen sind mit insgesamt 10 Weberknechtarten und 1507 Individuen für alle 3 Monitoringgipfel ausreichend hoch; die Werte für die einzelnen Gipfel reichen von 135 bis 737 Individuen. Bei diesen sehr hohen Weberknechtdichten müssen jedoch die Eudominanz von *Mitopus morio* berücksichtigt werden.

Die Barberfallenmethode erwies sich erwartungsgemäß als die optimale und hoch effiziente Form der Kartierung für die Weberknechtfauna. Saugproben bringen für diese Spinnentiergruppe in den beprobten Lebensraumtypen hingegen leider keine verwertbaren Ergebnisse. Der Grund hierfür ist wohl darin zu sehen, dass die großteils nachaktiven Opilioniden sich in diesen blockigen Rasengesellschaften tagsüber so gut verstecken, dass sie mit der Bodensaugermethode (tagsüber) nicht repräsentativ kartierbar sind. Insgesamt konnten mit dem Bodensauger nur 9 Individuen gefangen werden; dies entspricht 0,6 % der mittels Barberfallenausbeute. Dennoch ist parallele Bearbeitung der Gewinnung quantitativer und semiquantitativer Ergebnisse aus methodischer Sicht spannend.

Die möglichst enge Anlehnung der zoologischen Kartierungsdesigns an das Vegetationsmonitoring des GLORIA-Projekts erweist sich für die Tiergruppe Weberknechte als gangbarer, jedoch suboptimaler Weg. Die klimatologisch sensiblen und relevanten Weberknechtarten, vielfach Endemiten, sind in trockenwarmen und strukturarmen alpinen Rasen der Süd- und Westseite des jeweiligen Vorgipfels nicht oder nur in geringen Abundanzen anzutreffen.

An Sonderstandorten – auch in diesen Expositionen – hingegen findet sich auf engstem Raum das volle Spektrum der lokalen Weberknechtfauna. Eine Mitberücksichtigung dieser Sonderstandorte (Dolinen, Block-, Schutt- und Felsbiotope, etc.) ist jedenfalls zielführend!

Eine Adaption bzw. Reduktion des methodischen Designs aus weberknechtspezifischer Sicht ist hinsichtlich folgender Parameter möglich:

- Vollständiges Weglassen der Saugproben
- Reduktion der Barberfallenzahl auf 3-4 pro Untersuchungsfläche (Exposition); die 5. Mittelfalle sollte in Zukunft jedenfalls weggelassen werden (nicht zuletzt aus dem Grund, da sie die Fängigkeit der umliegenden Fallen beeinflussen könnte).
- Ein Poolen der Einzelfallen wäre denkbar. Ein Vorteil wäre die größere Effizienz bei der Bearbeitung, ein Nachteil der Verlust an Information zur Einzelfalle und damit zum Habitat, die Verteilung von Verunreinigungen auf alle Falleninhalte und der nicht mehr mögliche quantitative Vergleich bei einem Ausfall von Einzelfallen.
- Eine Reduktion der Expositionsdauer ist aufgrund des Nachweises von Einzelindividuen nicht sinnvoll. Als unterstes Limit sind 2 Wochen (14 Tage)

denkbar. Die Ergebnisse sprechen allerdings dafür, die gegenwärtigen 3 Wochen (21 Tage) beizubehalten.

- Eine Verlängerung der Fallenperiode ist aufgrund größerer Ausfallswahrscheinlichkeiten (Austrocknung, Überschwemmung, Kleinsäugergrabungen, etc.) nicht praktikabel, wenngleich dies für den Nachweis von Arten in geringen Abundanzen lohnend wäre.
- Die Kartierungszeitraum mit August ist für die Weberknechtfauna gut passend; als potenziell gut möglicher Zeitraum sind in diesen hohen Lagen die Monate Juli und August zu definieren. Für eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Nationalpark Gesäuse sollte der Kartierungszeitraum im in den folgenden Monitoringjahren (2022, 2029, etc.) beibehalten werden.

Eine vollständige Auswertung sämtlicher Weberknecht-Individuen aus allen Taxa sollte beibehalten werden. So der jeweilige Bearbeiter/die jeweilige Bearbeiterin in der Lage dazu ist, auch Jungtiere auf Artniveau korrekt anzusprechen, sollten diese in die Analyse mit einbezogen werden. Der Anteil an Jungtieren lag im Rahmen der gegenständlichen Kartierung allerdings nur bei knapp 8 %. Im Vergleich dazu beträgt der Anteil an Jungtieren aus den Barberfallenfängen aus dem Wald-Endemiten-Projekt annähernd 50 % (ÖKOTEAM – KOMPOSCH et al. 2020).

#### Kleinräumige Verteilung im Lebensraum

Auffallend und erstaunlich ist die Auswertung der klein- und kleinsträumigen Verteilung der einzelnen Weberknechtarten auf den Untersuchungsflächen. Die starke Abhängigkeit der einzelnen Arten von Temperatur, Sonneneinstrahlung, Luft- und Bodenfeuchtigkeit führt zu einer sehr unterschiedlichen aber erwarteten Zusammensetzung der Weberknechtzönosen in den einzelnen Expositionen der kartierten Gipfelbereiche. Ähnliches gilt für die Artengemeinschaften von Offenlandbiotopen mit starker Insolation wie alpine Rasen oder Polsterpflanzengesellschaften, die von Latschenbeständen und mit Block durchsetzten Lebensräumen stark abweichen.

Nicht zu erwarten waren hingegen die vielfach dokumentierten Unterschiede der Artenzusammensetzung der einzelnen Barberfallen innerhalb derselben, 3 x 3 Meter kleinen zoologischen Untersuchungsfläche mit einer weitgehend homogenen Vegetation. Bei annähernd ähnlich hoher Individuenzahl (> 50) wurden in der Falle GSU-W-06 eine einzige Art (*Mitopus morio*) gefangen, in der benachbarten Falle hingegen 4 Weberknechtarten! Bereits sehr kleine Unterschiede in der Biotopausstattung, vor allem hinsichtlich Fels- und Blockelementen, entscheiden hier über das Vorkommen oder Fehlen anspruchsvoller Arten. Dieser Umstand zeigt zum einen die Abhängigkeit des Fangerfolgs vom Standort der Bodenfallen: auf kleinstflächigem Maßstab führt ein Abweichen von wenigen Dezimetern bzw. Metern – selbst in scheinbar homogenen Lebensräumen – vielfach zu sehr unterschiedlichen Resultaten. Als Konsequenz davon sind bei einem Langzeitmonitoring die exakt selben Bodenfallen-Positionen wiederzuverwenden. Im gegenständlichen Projekt

wurden die Positionen der einzelnen Bodenfallen durch eine mit Feinschutt ausgefüllte Barberfalle markiert.

Die sehr heterogenen Ergebnisse hinsichtlich der Weberknechtfauna machen die Verwendung einer Fallenanzahl von 3 bis 4 Einzelfallen sinnvoll: die Berücksichtigung von 3 Einzelfallen pro Monitoringfläche führt zum Nachweis eines repräsentativen Spektrums der Weberknechtfauna und damit zu einer guten Monitoringbasis. Die Installation einer vierten Falle wird empfohlen: sollten zeitliche und budgetäre Ressourcen vorhanden sein, ist eine Auswertung lohnend. Bei Ressourcenknappheit kann diese vierte Falle bei Bedarf als Ersatz für eine ausgefallene Bodenfalle (Austrocknung, Überschwemmung, Kleinsäuger-Grabungsarbeiten, Vertritt, Blitzschlag, etc.) herangezogen werden.

#### Zusammenfassende Beurteilung des methodischen Designs aus weberknechtkundlicher Sicht:

1. Ist für die einzelnen Standard-Untersuchungsflächen (zB ULU-N, GSU-S) auf Basis der vorliegenden Datensätze hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl ein aussagekräftiges Monitoring möglich?
  - Für den Großteil der Flächen ja!
    - Bei 18 von insgesamt 60 Einzelfallen konnte nur eine einzige Weberknechtart nachgewiesen werden.
    - Auf Ebene der Monitoringflächen standen jedoch für die Standardflächen jeweils 3-6 Arten und im Mittel 107 Individuen zur Verfügung (Minimalwerte: 3 Weberknechtarten und 14 Individuen).
  - Die Exposition ist dabei weniger relevant als die Biotopausstattung (Fels- und Blockelemente).
  - Ausgesprochen wichtig für eine hohe Aussagekraft sind die Sonderstandorte – sie liefern mit einem geringen methodischen Aufwand ein arten- und individuenreiches Spektrum mit den vergleichsweise deutlich höchsten Anteilen an Endemiten, Rote-Liste-Arten und damit sensiblen Zeigerarten! Dies erfordert auch ein geringfügiges Umdenken, nämlich dass das zoologische Klimamonitoring nicht auf die seitens der Botanik vorgegeben Standardflächen beschränkt bleiben sollte. Diese Erweiterung auf vegetationsarme und -lose Biotoptypen mit einem klimatologischen Sonderstatus bringt eine weitere Qualität in das GLORIA-Projekt mit ein. Veränderungen über die Zeit in diesen vegetationslosen Sonderstandorten finden ihre Kausalität beinahe ausschließlich in klimatologischen Veränderungen, wohingegen die Vegetation zahlreichen weiteren nicht-klimatologischen Faktoren (Nährstoffzufuhr, Vertritt, Verbiss, Pilzbefall, etc.) ausgesetzt ist.

2. Ist eine Auswertung des Barberfallenmaterials und/oder Bodensaugermaterials notwendig oder „just nice to do“?
  - Das Barberfallenmaterial liefert das Gros der Datensätze. Das Bodensaugermaterial ist nahezu irrelevant; es bringt nur 0,6 % des Weberknechtmaterials.
3. Ist eine Erhöhung des methodischen Aufwands für eine repräsentative Erfassung der Zönosen und damit für ein aussagekräftiges Monitoring notwendig?
  - Nein! Die Intensität der Beprobung wie auch der zeitliche Rahmen passen aus sektoraler Sicht sehr gut.
4. Sind alle 4 Expositionen notwendig und sinnvoll? Würde nur eine Nord- und Süd-Exposition reichen? (Einsparung der Ost- und West-Exposition)
  - Sollte die Notwendigkeit einer budgetären Einsparung notwendig sein, wäre dieser Weg wohl nicht optimal, nach bisherigem Kenntnisstand jedoch gangbar.
  - Eine Evaluierung dieser Option sollte nach dem ersten echten Monitoringdurchgang (2022) erfolgen.
5. Sind die Sonderstandorte (Zusatzflächen/“Z“: Dolinen, Fels- und Blockbiotop, etc.) für ein Monitoring notwendig oder „just nice“?
  - Der Berücksichtigung dieser Sonderstandorte ist höchste Priorität einzuräumen, weisen sie doch ein Konzentrat an stenotopen, naturschutzfachlich relevanten Zeigerarten auf. Klimawandelphänomene dürften an diesen sensiblen Zönosen am deutlichsten sichtbar werden – eventuell aber erst mit einer gewissen Verzögerung.

### 9.1.11 Zusammenfassung

Für die Spinnentiergruppe Weberknechte wurden in Summe auf den drei Monitoringstandorten Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 1507 Individuen aus 10 Arten und 4 Familien nachgewiesen.

In der Weberknechtfauna der untersuchten Vorgipfel konnten folgende zoogeographisch, faunistisch und ökologisch interessante Arten nachgewiesen werden: Endemiten als kaltstenotherme, hygrophile Blockbesiedler bzw. Höhlen- und Spaltenbewohner (*Mitostoma alpinum*, *Ischyropsalis kollari*, *Megabunus lesserti*, *Dicranopalpus gasteinensis*). Weiters bemerkenswert ist der Nachweis der Rote-Liste-Art *Trogulus tingiformis* und des Kulturfolgers *Phalangium opilio*, eines thermophiler Wiesenbewohner va. tieferer Lagen.

## 9.2 ARANEAE, SPINNEN

### 9.2.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppe

Spinnen (Araneae) sind in allen terrestrischen Biotopen in hoher Arten- und Individuenzahl vertreten. Die verschiedenen Arten dieser Tiergruppe unterscheiden sich in ihrer Autökologie, insbesondere in ihrer Habitatbindung, oft nur in kleinen, aber biologisch bedeutsamen Details. Die differenzierten Anforderungen der einzelnen Arten an ihr Habitat zeigen sich in einer außerordentlich feinen ökologischen Einnischung. Spinnengemeinschaften spiegeln mit hoher Trennschärfe Unterschiede in der Biotopausstattung und -strukturierung sowie im Mikroklima wider. Eine genaue Kenntnis des Arteninventars lässt eine differenzierte Beurteilung und Bewertung von Lebensräumen und Strukturen zu. Spinnen eignen sich somit sehr gut als Bioindikatoren für naturschutzfachliche und landschaftsökologische Fragestellungen.

Aus der Steiermark sind aktuell circa 650 Arten nachgewiesen (KROPF & HORAK 1996; WAGNER et al. 2016; Ch. KOMPOSCH unpubl.), österreichweit sind es 1040 Arten (Ch. KOMPOSCH unpubl.). Die aktuelle Checkliste und Rote Liste der Spinnen der Steiermark ist in Arbeit (Ch. KOMPOSCH in prep.).



Abbildung 28: Der Gebirgslaufwolf (*Pardosa oreophila*) ist eine Charakterart der alpinen Grasheiden. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]

## 9.2.2 Spinnen der Alpinstufe

Spinnen sind auch in hohen und höchsten Lagen arten- und individuenreich vertreten – und prägen damit die Tiergemeinschaften. Sie besiedeln von den alpinen Rasen über die Latschenbestände bis hin zu vegetationslosen Felswänden und Blockschuttfuren alle terrestrischen und semiterrestrischen Biotoptypen. Auffallend hoch ist der Anteil an Endemiten; die zumeist kalt-stenothermen Arten zeigen eine besondere Vorliebe für das feucht-kühle Mikroklima des Spalten- und Höhlensystems. Diese kleinräumig verbreiteten Taxa sind zum Großteil der Familie Baldachin- und Zwergspinnen (Linyphiidae) zugehörig; dazu zählen sämtliche Vertreter der Gattung *Troglohyphantes* sowie zahlreiche Arten aus der Gattung *Lepthyphantes* sensu lato. Weitere Endemiten finden sich in den Familien Krabbenspinnen (Thomisidae), Wolfspinnen (Lycosidae), Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) und Waldspinnen (Cybaeidae). Aus dem Nationalpark Gesäuse sind aktuell 355 Spinnenarten aus 32 Familien bekannt (KOMPOSCH et al. 2021, im Druck). Dies entspricht 55 % des in der Steiermark nachgewiesenen Artenspektrums.

## 9.2.3 Spinnenspezifische Methoden und Material

Die Determination der Spinnen erfolgte durch Christian Komposch mittels HEIMER & NENTWIG (1991), ROBERTS (1993, 1995) und araneae (NENTWIG et al. 2020) sowie weiterer umfangreicher Spezialliteratur (TONGIORGI 1966, LOKSA 1969, MILLER 1971, GRIMM 1985, 1986, MAURER 1992, ZABKA 1997, etc.), vor allem Arbeiten Konrad THALERS. Die Taxonomie richtet sich nach dem Standardwerk WORLD SPIDER CATALOGUE (2020).

Es wurden alle gefangenen Individuen aus den Bodenfallen der Standardflächen #und Bodensaugerproben# determiniert und ausgewertet; Zusatzflächen wurden aufgrund des hohen Aufwandes des umfangreichen Materials nur exemplarisch berücksichtigt. Das Tiermaterial befindet sich in der Sammlung von Christian Komposch am Institut für Tierökologie und Naturraumplanung (Coll. OEKO).

## 9.2.4 Statistische Übersicht

Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen wurden aus der Tiergruppe Spinnen 563 Individuen ausgewertet. Der Großteil der Saugproben sowie die Zusatzflächen (Sonderstandorte) wurden für die Spinnenfauna aus Gründen des hohen Aufwandes nicht ausgewertet.

Tabelle 11: Spinnenkundlich (Araneae) ausgewertete Barberfallen- und Bodensaugerproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen. Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Speikgupf (Zinödl)	Total
SA – Saugproben	53	30	9	92
BF – Barberfallen	163	144	163	470
HF – Handfänge			1	1
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>174</b>	<b>173</b>	<b>563</b>

## 9.2.5 Arteninventar

In Summe wurden auf den 3 Monitoringstandorten Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 563 Individuen aus 52 Arten und 11 Familien nachgewiesen.

Tabelle 12: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Spinnenarten (Araneae, Arachnida) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Vorgipfel (Unter)Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl). Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Spinnen der Steiermark (nach KOMPOSCH & STEINBERGER 1999). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit: a.1 Lokal-Endemit, a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d. Ostalpen-Endemit; e. Alpen-Endemit; f. Alpen-Subendemit; g. Boreo-alpine Art; h. Arkt-alpine Art. Neozoa (N) = alien species. Angeführt sind Individuenzahlen. Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art wiss.	RL St	E	E	M	W	J	Total
<b>Dysderidae, Sechsaugenspinnen</b>								
1	Harpactea lepida (C. L. Koch, 1838)	-			1	1	4	<b>6</b>
<b>Linyphiidae, Baldachin- und Zwergspinnen</b>								
2	Bolyphantes luteolus (Blackwall, 1833)	?				1		<b>1</b>
3	Centromerus sellarius (Simon, 1884)	-			1			<b>1</b>
4	Centromerus subalpinus Lessert, 1907	-	<b>e</b>	<b>E</b>	1	1		<b>2</b>
5	Ceratinella brevis (Wider, 1834)	-				2		<b>2</b>
6	Diplocephalus komposchi Milasowszky, Bauder & Hepner, 2017	<b>1</b>	<b>a.2</b>	<b>E</b>		1		<b>1</b>
7	Diplocephalus alpinus (O. P.- Cambridge, 1872)	<b>R</b>	<b>?</b>	<b>E</b>	3	3		<b>6</b>
8	Diplocephalus helleri (L. Koch, 1869)	<b>R</b>	<b>f</b>	<b>E</b>	1			<b>1</b>
9	Mermessus trilobatus (Emerton, 1882)	<b>NE</b>			7	1		<b>8</b>
10	Erigone atra Blackwall, 1833	-			3			<b>3</b>
11	Erigone dentipalpis (Wider, 1834)	-			2			<b>2</b>
12	Lepthyphantes (Tenuiphantes) mengei Kulczynski, 1887	-				1		<b>1</b>
13	Lepthyphantes (Mughiphantes) pulcher (Kulczynski, 1881)	<b>R</b>	<b>f</b>	<b>E</b>	3	1		<b>4</b>
14	Lepthyphantes (Mughiphantes) rupium (Thaler, 1984)	<b>1</b>	<b>b.2</b>	<b>E</b>	1	1		<b>2</b>
	Lepthyphantes sp.					1		<b>1</b>

Nr.	Art wiss.	RL St	E	E	M	W	J	Total
15	<i>Lepthyphantes (Mughiphantes) styriacus</i> (Thaler, 1984)	1	a.1	E		1		1
16	<i>Lepthyphantes (Mughiphantes) variabilis</i> (Kulczynski, 1887)	R	e	E	2			2
17	<i>Meioneta (Agyneta) gulosa</i> (L. Koch, 1869)	-			1	1		2
18	<i>Meioneta (Agyneta) rurestris</i> (C. L. Koch, 1836)	-			6	4		10
19	<i>Metopobactrus nadigi</i> Thaler, 1976	2	e	E	1	4		5
20	<i>Silometopus rosemariae</i> Wunderlich, 1969	R	f	E	9	20		29
21	cf. <i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch, 1869)	-			1			1
22	<i>Tiso aestivus</i> (L. Koch, 1872)	?			32	11		43
23	<i>Tiso vagans</i> (Blackwall, 1834)	-			3			3
24	<i>Troglohyphantes noricus</i> (Thaler & Polenec, 1974)	2	b.2	E	1			1
25	<i>Walckenaeria antica</i> (Wider, 1834)	-				1		1
	Linyphiidae Gen. sp.					1	59	60
	<b>Araneidae, Radnetzspinnen</b>							
26	<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757	-			1			1
	Araneidae Gen. sp.						8	8
	<b>Lycosidae, Wolfspinnen</b>							
27	<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille, 1817)	3				2		2
28	<i>Alopecosa taeniata</i> (C. L. Koch, 1835)	-	h	E		2	1	3
29	<i>Arctosa alpigena alpigena</i> (Doleschall, 1852)	-	h	E		4	2	6
30	<i>Pardosa blanda</i> (C. L. Koch, 1834)	-				2		2
31	<i>Pardosa nigra</i> (C. L. Koch, 1834)	-	f?	E		3	4	7
32	<i>Pardosa oreophila</i> Simon, 1937	-	f	E	1	26	4	31
	<i>Pardosa</i> sp.						86	86
33	<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	-			1			1
	<i>Trochosa</i> sp.						1	1
	Lycosidae Gen. sp.						21	21
	<b>Agelenidae, Trichternetzspinnen</b>							
34	<i>Tegenaria</i> sp.						1	1
	<b>Cybaeidae, Wasser- und Waldspinnen</b>							
35	<i>Cybaeus tetricus</i> (C. L. Koch, 1839)	-	f?	E	11	2	1	14
	<b>Hahniidae, Bodenspinnen</b>							
36	<i>Cryphoeca nivalis</i> Schenkel, 1919	R	e	E	9			9
37	<i>Hahnia (Iberina) difficilis</i> (Harm, 1966)	?			2			2
	<i>Hahnia</i> sp.						2	2
	<b>Amaurobiidae, Finsterspinnen</b>							
38	<i>Callobius claustrarius</i> (Hahn, 1831)	-			2			2
39	<i>Coelotes (Inermocoelotes) inermis</i> (L. Koch, 1855)	-			12			12
40	<i>Coelotes solitarius</i> L. Koch, 1868	V	f	E	6	1	1	8

Nr.	Art wiss.	RL St	E	E	M	W	J	Total
<b>Gnaphosidae, Plattbauchspinnen</b>								
41	<i>Drassodes cupreus</i> (Blackwall, 1834)	-				3	59	62
42	<i>Zelotes devotus</i> Grimm, 1982	R	e	E	6			6
43	<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. Koch, 1833)	-			6	1		7
	<i>Zelotes</i> sp.						3	3
	Gnaphosidae Gen. sp.						8	8
<b>Thomisidae, Krabbenspinnen</b>								
44	<i>Ozyptila rauda</i> Simon, 1875	G			6	2		8
45	<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	-				1		1
	<i>Ozyptila</i> sp.						3	3
46	<i>Xysticus</i> sp. "austriacus"	1	a.2	E	1			1
47	<i>Xysticus desidiosus</i> Simon, 1875	3	f	E	9	4		13
48	<i>Xysticus lanio lanio</i> C. L. Koch, 1835	-				1		1
49	<i>Xysticus macedonicus</i> Silhavy, 1944	?			1			1
	<i>Xysticus</i> sp.						17	17
<b>Salticidae, Springspinnen</b>								
50	<i>Chalcoscirtus alpicola</i> (L. Koch, 1876)	R	?	E	2	1		3
51	<i>Talavera monticola</i> (Kulczynski, 1884)	R				1	1	2
52	<i>Talavera petrensis</i> (C. L. Koch, 1837)	V				2		2
	Salticidae Gen sp. Juv.						4	4
<b>Diverse Familien</b>								
	Araneae Gen. sp. Juv. indet.						3	3
<b>Total</b>					<b>155</b>	<b>115</b>	<b>293</b>	<b>563</b>



Abbildung 29: In hoher Abundanz treten Plattbauchspinnen der Gattung *Drassodes* in den Monitoringflächen auf. Allerdings waren sämtliche Tiere noch juvenil bzw. subadult. Es dürfte sich dabei um *Drassodes lapidosus* handeln. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, Tellersack]

## 9.2.6 Verteilung auf die 3 Gipfel

Eine separate Auswertung der Gipfelfaunulae zeigt ähnlich hohe Nachweisdichten für die Gsuchmauer (174 Ind.) und den Speikgufp (173 Ind.). Im Gegensatz zu den Weberknechten zeigt der Unterlugauer bei den Spinnen höhere Individuendichten (216 Ind.).

Tabelle 13: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Spinnenarten (Araneae, Arachnida) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Vorgipfeln Lugauer, Gsuchmauer und Speikgufp (Zinödl). Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Weberknechte der Steiermark (KOMPOSCH in prep.). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit; a.1 Lokal-Endemit, a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d Ostalpen-Endemit; e Alpen-Endemit; f Alpen-Subendemit; g Boreo-alpine Art; h Arko-alpine Art. Angeführt sind Individuenzahlen. Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art	RL St	E	ULU	GSU	SPE	Total
1	Harpactea lepida (C. L. Koch, 1838)	-		6			6
2	Bolyphantas luteolus (Blackwall, 1833)	?		1			1
3	Centromerus sellarius (Simon, 1884)	-		1			1
4	Centromerus subalpinus Lessert, 1907	-	e		1	1	2
5	Ceratinella brevis (Wider, 1834)	-			2		2
6	Diplocephalus komposchi Milasowszky, Bauder & Hepner, 2017	1	a.2		1		1
7	Diplocephalus alpinus (O. P.- Cambridge, 1872)	R	?		6		6
8	Diplocephalus helleri (L. Koch, 1869)	R	f			1	1
9	Mermessus trilobatus (Emerton, 1882)				5	3	8
10	Erigone atra Blackwall, 1833	-			1	2	3
11	Erigone dentipalpis (Wider, 1834)	-			2		2
12	Lepthyphantas (Tenuiphantes) mengei Kulczynski, 1887	-		1			1
13	Lepthyphantas (Mughiphantes) pulcher (Kulczynski, 1881)	R (?)	f	4			4
14	Lepthyphantas (Mugh.) rupium (Thaler, 1984)		b.2	1		1	2
	Lepthyphantas sp.				1		1
15	Lepthyphantas (Mughiphantes) styriacus (Thaler, 1984)		a.1			1	1
16	Lepthyphantas (Mughiphantes) variabilis (Kulczynski, 1887)	R (n)	e		1	1	2
17	Meioneta (Agyneta) gulosa (L. Koch, 1869)	-				2	2
18	Meioneta (Agy.) rurestris (C. L. Koch, 1836)	-		6	2	2	10
19	Metopobactrus nadigi Thaler, 1976		e	2	1	2	5
20	Silometopus rosemariae Wunderlich, 1969	R (?)	f		1	28	29
21	Tapinocyba insecta (L. Koch, 1869)	-			1		1
22	Tiso aestivus (L. Koch, 1872)	?			2	41	43
23	Tiso vagans (Blackwall, 1834)	-			3		3
24	Troglohyphantas noricus (Thaler & Pol., 1974)		b.2		1		1
25	Walckenaeria antica (Wider, 1834)	-		1			1
	Linyphiidae Gen. sp.			26	17	17	60

Nr.	Art	RL	St	E	ULU	GSU	SPE	Total
26	Araneus diadematus Clerck, 1757	-			1			1
	Araneidae Gen. sp.				8			8
27	Alopecosa accentuata (Latreille, 1817)				2			2
28	Alopecosa taeniata (C. L. Koch, 1835)	-		h	3			3
29	Arctosa alpigena alpigena (Doleschall, 1852)	-		h		6		6
30	Pardosa blanda (C. L. Koch, 1834)	-			2			2
31	Pardosa nigra (C. L. Koch, 1834)	-		f?		5	2	7
32	Pardosa oreophila Simon, 1937	-		f	11	18	2	31
	Pardosa sp.				48	23	15	86
33	Trochosa terricola Thorell, 1856	-			1			1
	Trochosa sp.				1			1
	Lycosidae Gen. sp.				20	1		21
	Tegenaria sp.				1			1
34	Cybaeus tetricus (C. L. Koch, 1839)	-		f?	5	9		14
35	Cryphoecca nivalis Schenkel, 1919			e		8	1	9
36	Hahnia (Iberina) difficilis (Harm, 1966)	?			2			2
	Hahnia sp.				2			2
37	Callobius claustrarius (Hahn, 1831)	-			1	1		2
38	Coelotes (Inermoc.) inermis (L. Koch, 1855)	-			11	1		12
39	Coelotes solitarius L. Koch, 1868	-		f		8		8
40	Gnaphosidae Gen. sp.				6	1	1	8
41	Drassodes cupreus (Blackwall, 1834)	-			10	22	30	62
42	Zelotes devotus Grimm, 1982	R		e			6	6
43	Zelotes subterraneus (C. L. Koch, 1833)	-			3	4		7
	Zelotes sp.				2		1	3
44	Ozyptila rauda Simon, 1875	G			8			8
45	Ozyptila trux (Blackwall, 1846)	-					1	1
	Ozyptila sp.				2	1		3
46	Xysticus sp. „austriacus“	R		a.2			1	1
47	Xysticus desidiosus Simon, 1875	-		f		10	3	13
48	Xysticus lanio lanio C. L. Koch, 1835	-			1			1
49	Xysticus macedonicus Silhavy, 1944	?			1			1
	Xysticus sp.				6	6	5	17
50	Chalcoscirtus alpicola (L. Koch, 1876)	R		?		1	2	3
51	Talavera monticola (Kulczynski, 1884)	R			2			2
52	Talavera petrensis (C. L. Koch, 1837)	V			2			2
	Salticidae Gen sp. Juv.				2	1	1	4
	Araneae Gen. sp. Juv. indet.				3			3
<b>Total</b>					<b>216</b>	<b>174</b>	<b>173</b>	<b>563</b>

## 9.2.7 Bemerkenswerte Arten

In der Spinnenfauna der untersuchten Vorgipfel konnten folgende zoogeographisch, faunistisch und ökologisch interessante Arten nachgewiesen werden:

- Neue Arten für die Wissenschaft
  - *Xysticus* sp. „austriacus“ (Österreichische Krabbenspinne): diese neue und noch unbeschriebene Art ist dem Verfasser bereits seit mehreren Jahren bekannt. Es handelt sich hierbei um einen kleinräumigen Endemiten Österreichs. Das Areal umfasst die Massifs de Refuge vom Gesäuse über die Koralpe bis in die Gurktaler Alpen. Im Gesäuse liegen Tiere nur vom Zinödl und Speikgupf vor. Die Art ist aufgrund ihres kleinräumigen Auftretens in den Gipfelbereichen der Rote-Liste-Kategorie CR – Critically Endangered zuzuordnen. Die Publikation der Beschreibung ist für 2021 vorgesehen.

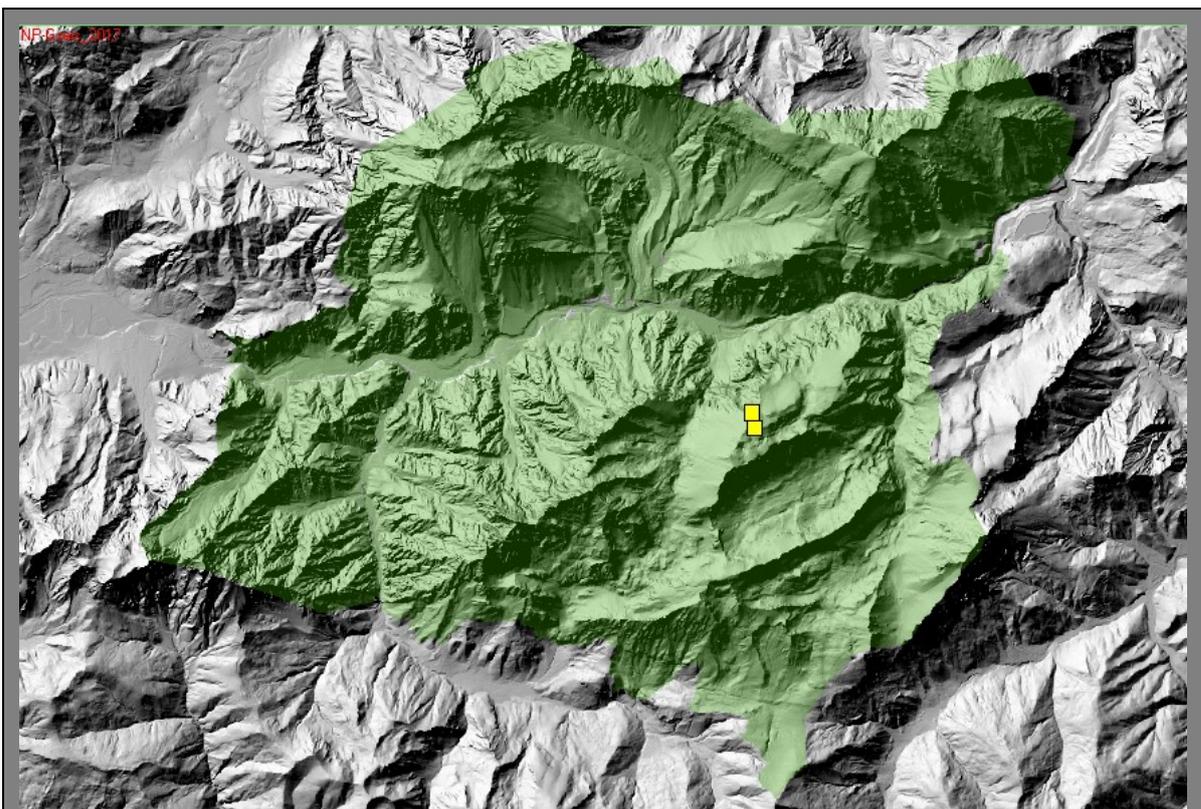


Abbildung 30: Bekannte Verbreitung der noch unbeschriebenen Österreichischen Krabbenspinne (*Xysticus* sp. „austriacus“).

- Endemiten
  - *Mughiphantes (Lepthyphantes) styriacus*, Steirischer Gipfelweber (Feinspinne)
    - Exklusiv am Speikgupf (Einzelnachweis)
  - *Mughiphantes (Lepthyphantes) rupium*, Salzburger Gipfelweber
    - Fundorte: Speikgupf und Unterlugauer
    - Nachweis zT mit Felsfallen
  - *Mughiphantes (Lepthyphantes) variabilis*, Ostalpen-Gipfelweber
    - Fundorte: Speikgupf und Unterlugauer
  - *Silometopus rosemariae*, Alpen-Einzahnspinnchen
    - Zahlreiche Nachweise am Speikgupf (28 Ind.), ein Einzelfund auf der Gsuchmauer
  - *Metopobactrus nadigi*: Nadigs Periskopköpfchen
  - *Zelotes devotus*, Alpine Schwarzspinne
  - *Xysticus desidiosus*, Alpenrasen-Krabbenspinne
  
- Höherrangige Rote-Liste-Arten
  - *Arctosa alpigena alpigena*, Alpenwühlwolf
    - VU – Vulnerable (RL St)
    - Wurde von den drei Gipfelstandorten nur auf der Gsuchmauer nachgewiesen!
  - *Pardosa nigra*: Schwarzer Gebirgslaufwolf
    - VU – Vulnerable (RL St); ev. Alpenendemit
    - Nachweise: Gsuchmauer und Speikgupf
  - *Chalcoscirtus alpicola*, Alpen-Zwergglanzspringer
    - EN – Endangered? (RL St)
    - Nachweise: Gsuchmauer und Speikgupf
  
- Neozoa, Kulturfolger
  - *Mermessus trilobatus*, Amerikanische Zwergspinne
    - Invasives Neozoon! Findet sich inzwischen in Grünlandlebensräumen vom Talboden bis in die Alpinstufe.
    - Naturschutzfachlich kritisch – starke Konkurrenzeffekte mit autochthonen und va. endemischen Arten sind zu erwarten!

### Höhenverbreitung

Hervorzuheben sind die Nachweise mehrere Arten am oberen Ende der Skala ihrer Vertikalverbreitung in Österreich:

- *Arctosa alpigena alpigena*, Alpenwühlwolf
  - Aktuelle Nachweise auf 2109 m Seehöhe (Gsuchmayer: GSU\_N, GSU\_W); KROPF & HORAK (1996) nennen als Obergrenze der Höhenverbreitung in der Steiermark 2100 m.



Abbildung 31: Alpenwühlwolf (*Arctosa alpigena*). Das Foto zeigt die andere im Alpenraum lebende Subspecies. [Foto: B. Knoflach-Thaler]

## 9.2.8 Zönotische Analyse

Das Arteninventar an Spinnen der Gesäusegipfel ist bereits durch das Pilotprojekt bekannt (ÖKOTEAM – KOMPOSCH et al. 2014).

Die Spinnengemeinschaften der drei untersuchten Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) sind sich erwartungsgemäß ähnlich. Hinsichtlich der Exposition und damit des Kleinklimas unterscheiden sich die einzelnen Monitoringflächen eines Gipfels allerdings deutlich voneinander.

### Spinnengemeinschaften der untersuchten Lebensraumtypen:

- Blockhalden und Dolinen (Spalten- und Höhlenbewohner)
  - *Mughiphantes (Lepthyphantes) styriacus*, *Mughiphantes (Lepthyphantes) rupium*, *Pardosa nigra*
- Alpine Felsbiotope (petrophile Arten)
  - *Chalcoscirtus alpicola*
- Schuttfluren, Erosionsflächen
  - *Xysticus* sp., *Zelotes devotus*
- Alpine (Fels)Rasen
  - *Silometopus rosemariae*, *Metopobactrus nadigi* *Mughiphantes (Lepthyphantes) variabilis*, *Xysticus desidiosus*

## 9.2.9 Bioindikatoren für Klimamonitoring

Spinnenarten und -gemeinschaften eignen sich aufgrund der engen ökologischen Ansprüche vieler Arten, des hohen Anteils an kalt-stenothermen und hygrophilen Taxa und des Nebeneinanders von wenig bis hoch mobilen Formen ballonender Arten hervorragend für die Beurteilung kleinklimatologischer Fragestellungen.

Die Ergebnisse aus gegenständlichen Untersuchungen zeigen eine Möglichkeit der Indikation für die beiden Faktoren Temperaturanstieg und Abnahme der Boden- und Luftfeuchtigkeit.

- **Temperaturanstieg**
  - Höhersteigen von thermophilen Arten aus tieferen Lagen
  - Zunahme der Abundanzen von thermophilen Arten
  - Auftreten und Zunahme an Kulturfolgern in hohen Lagen
  - Auftreten und Zunahme von Neozoen in hohen Lagen
  - Lokale Aussterbeprozesse kälteliebender Arten:
    - Verschwinden kälteliebender Arten (Endemiten)
    - Reduktion der Abundanzen kälteliebender Arten (Endemiten)

### ➤ Abnahme der Boden-/Luftfeuchtigkeit

- Lokale Aussterbeprozesse hygrophiler Arten:
  - Verschwinden hygrophiler Arten (Endemiten)
  - Reduktion der Abundanzen hygrophiler Arten (Endemiten)
- Auftreten und Zunahme trockenheitsresistenter Arten

Tabelle 14: Klimawandel-Indikatoren aus spinnenspezifischer Sicht. Abkürzungen: Ind. = Gesamt-Individuenzahl; Sten. = Stenotopie: st stenotop) – (st) mäßig stenotop – (eu) mäßig eurytop – eu eurytop; ökologisches Verhalten (hygro-biont, hygrophil, kalt stenotherm, thermophil, etc.); Habitat: Lebensraumtyp/Struktur; Indikator für ... Temperaturanstieg, Austrocknung, verändertes Niederschlagsverhalten, Aufsteigen von Tieflandarten, hohe Beutetierdichten, Vorhandensein von Nährpflanzen, etc.; Indikation über die Parameter ... Präsenz/Absenz, Abundanz, veränderte Phänologie, etc.; Indikator-Wirkung (W!): !, !!, !!!.

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Indikator für	Indikation über die Parameter	W!
<i>Mughiphantes (Leptyphantes) styriacus</i> Steirischer Gipfelweber	1	st	Kalkblockbiotope	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Mughiphantes (Leptyphantes) rupium</i> Salzburger-Gipfelweber	2	st	Kalkblockbiotope	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Mughiphantes (Leptyphantes) variabilis</i> Ostalpen-Gipfelweber	2	st	Blockschutt	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Pardosa nigra</i> Schwarzer Gebirgslaufwolf	7	st	Blockbiotope	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Xysticus desidiosus</i> Alpenrasen-Krabbenspinne	13	st	Alpine Rasen?	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Xysticus</i> sp. "austriacus" Österreichische Krabbenspinne	1	st	Alpine Block- und Felsbiotope	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Zelotes devotus</i> Alpine Schwarzwspinne	6	st	Alpine Block- und Felsbiotope	Mikroklima: Temperaturanstieg & Austrocknung	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Mermessus trilobatus</i> Amerikanische Zwergspinne	8	(eu)	Alpine Rasen	Konkurrenz (Neozoon!)	Präsenz/Absenz; Abundanz; Zönotische Veränderungen	!!!

### 9.2.10 Methodisches Feedback

Die mittels der gewählten Methodik erhobenen Individuenzahlen sind mit insgesamt 52 Spinnenarten und 563 Individuen ausreichend hoch. (Anmerkung: Es wurde das gesamte Spinnenmaterial von allen Probestellen bis auf einige Sonderstandorte vollständig determiniert).

Die Barberfallenmethode erwies sich erwartungsgemäß als die optimale Form der Kartierung für die Spinnenfauna. Saugproben bringen für Araneen bedingt verwertbare Ergebnisse.

Die möglichst enge Anlehnung der zoologischen Kartierungsdesigns an das Vegetationsmonitoring des GLORIA-Projekts erweist sich für die Tiergruppe Spinnen als gute Lösung.

An Sonderstandorten findet sich auf engstem Raum ein breites Spektrum an endemischen, gefährdeten und damit naturschutzfachlich relevanten Spinnenarten. Eine Berücksichtigung dieser Sonderstandorte (Dolinen, Block-, Schutt- und Felsbiotope, etc.) ist jedenfalls lohnend und sollte standardmäßig umgesetzt werden!

Eine Adaption bzw. Reduktion des methodischen Designs aus spinnenspezifischer Sicht sind hinsichtlich folgender Parameter möglich:

- Weglassen der Saugproben
- Reduktion der Barberfallenzahl auf 3 / 4 pro Untersuchungsfläche (Exposition); die 5. Mittelfalle sollte in Zukunft jedenfalls weggelassen werden.
- Eine Reduktion der Fallenperiode von 3 Wochen (21 Tage) auf 2 Wochen (14 Tage) erscheint möglich.
- Eine Verlängerung der Fallenperiode ist aufgrund größerer Ausfallswahrscheinlichkeiten (Austrocknung, Überschwemmung, Kleinsäugergrabungen, etc.) nicht praktikabel.
- Die Kartierungszeitraum mit August ist für die Spinnenfauna gut passend; als potenziell gut möglicher Zeitraum sind in diesen hohen Lagen die Monate Juli und August zu definieren. Für eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse im NP Gesäuse sollte der Kartierungszeitraum im in den folgenden Monitoringjahren (2022, 2029, etc.) beibehalten werden. Grundsätzlich wäre der Juli dem August vorzuziehen.

#### Zusammenfassende Beurteilung des methodischen Designs aus spinnenkundlicher Sicht:

1. Ist für die einzelnen Standard-Untersuchungsflächen (zB ULU-N, GSU-S) auf Basis der vorliegenden Datensätze hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl ein aussagekräftiges Monitoring möglich?
  - Ja – für sämtliche Flächen!
  - Besonders gut geeignet sind grundsätzlich die Nord- und Ost-Expositionen; von noch größerer Relevanz ist allerdings die Biotopausstattung (Relief, Fels- und Blockelemente, Spaltensystem)
  - Ausgesprochen wichtig für eine hohe Aussagekraft sind die Sonderstandorte – sie liefern mit einem geringen methodischen Aufwand ein arten- und individuenreiches Spektrum mit den vergleichsweise deutlich höchsten Anteilen an Endemiten, Rote-Liste-Arten und damit sensiblen Zeigerarten!

2. Ist eine Auswertung des Barberfallenmaterials und/oder Bodensaugermaterials notwendig oder „just nice to do“?
  - Das Barberfallenmaterial liefert das Gros der Datensätze. Das Bodensaugermaterial stellt – neben einem erhöhten Aufwand – eine willkommene Ergänzung dar, ersetzt jedoch die Barberfallenfänge keinesfalls.
  
3. Ist eine Erhöhung des methodischen Aufwands für eine repräsentative Erfassung der Zönosen und damit für ein aussagekräftiges Monitoring notwendig?
  - Nein! Die Intensität der Beprobung wie auch der zeitliche Rahmen passen aus sektoraler Sicht sehr gut.
  
4. Sind alle 4 Expositionen notwendig und sinnvoll? Würde nur eine Nord- und Süd-Exposition reichen? (Einsparung der Ost- und West-Exposition)
  - Sollte die Notwendigkeit einer budgetären Einsparung notwendig sein, wäre dieser Weg wohl nicht optimal, nach bisherigem Kenntnisstand jedoch gangbar.
  - Eine Evaluierung dieser Option sollte nach dem ersten echten Monitoringdurchgang (2022) erfolgen.
  
5. Sind die Sonderstandorte (Zusatzflächen/“Z“: Dolinen, Fels- und Blockbiotop, etc.) für ein Monitoring notwendig oder „just nice“?
  - Der Berücksichtigung dieser Sonderstandorte ist hohe Priorität einzuräumen, weisen sie doch ein Konzentrat an stenotopen, naturschutzfachlich relevanten Zeigerarten auf. Klimawandelphänomene dürften an diesen sensiblen Zönosen am deutlichsten sichtbar werden – eventuell aber erst mit einer gewissen Verzögerung.

### 9.2.11 Zusammenfassung

Die Tiergruppe Spinnen sind auf den 3 Monitoringstandorten Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) mit 52 Arten aus 11 Familien artenreich vertreten.

Die insgesamt 563 determinierten Individuen stammen vorwiegend aus dem Barberfallenmaterial der Standard-Monitoringflächen; Saugproben und Fallen der Sonderstandorte wurden aufgrund des hohen Aufwandes nur exemplarisch berücksichtigt. Eine separate Auswertung der Gipfelfaunulae zeigt ähnlich hohe Nachweisdichten für die Gsuchmauer (174 Ind.) und den Speikgupf (173 Ind.). Im Gegensatz zu den Weberknechten zeigt der Unterlugauer bei den Spinnen höhere Individuendichten (216 Ind.).

In der Spinnenfaunula der untersuchten Vorgipfel konnten folgende zoogeographisch, faunistisch und ökologisch interessante Arten nachgewiesen werden: Die Österreichische Krabbenspinne (*Xysticus* sp. „*austriacus*“) ist neu für die Wissenschaft. Es handelt sich hierbei um einen kleinräumigen Endemiten Österreichs aus den Massifs de Refuge vom Gesäuse über die Koralpe bis in die Gurktaler Alpen.

An erwähnenswerten Endemiten sind zu nennen: Steirischer Gipfelweber (*Mughiphantes styriacus*), Salzburger Gipfelweber (*Mughiphantes rupium*), Ostalpen-Gipfelweber (*Mughiphantes variabilis*), Alpen-Einzahnspeinchen (*Silometopus rosemariae*), Nadigs Periskopköpfchen (*Metopobactrus nadigi*), Alpine Schwarzspinne (*Zelotes devotus*) und die Alpenrasen-Krabbenspinne (*Xysticus desidiosus*). Höherrangige Rote-Liste-Arten sind der Alpenwühlwolf (*Arctosa alpigena*), der Schwarzer Gebirgslaufwolf (*Pardosa nigra*) und der Alpen-Zwergglanzspringer (*Chalcoscirtus alpicola*). Die einzige bislang nachgewiesene alien species ist die Amerikanische Zwergspinne (*Mermessus trilobatus*). Die Entwicklung dieses invasiven Neozoons und die Konkurrenz zu den autochthonen Arten wird zu beobachten sein!

## **9.3 CARABIDAE, LAUFKÄFER**

### **9.3.1 Laufkäfer der Alpinstufe**

Eine erhebliche Zahl der heimischen Laufkäfer besiedelt alpine Lebensräume. Dabei werden unterschiedlichste Lebensräume, vom montanen Bergwald, über subalpine Gebüsche, alpine Rasen und Blockhalden bis zu Schneerandbiotopen in nivaler Höhenlage besiedelt. Nach oben nimmt die Artenzahl zwar grundsätzlich ab, doch erhöht sich gleichzeitig der Anteil kleinräumig verbreiteter Taxa. Diese Endemiten haben nicht selten enge Lebensraumansprüche, sind flügellos und daher ausbreitungsschwach. Durch den Klimawandel sind sie zunehmend bedroht.

### **9.3.2 Laufkäferspezifische Methoden und Material**

Alle gesammelten Laufkäfer wurden ausgewertet und bestimmt. Sie stammen aus Barberfallen (Fangzeitraum 3 Wochen, Beginn Fangperiode zwischen 10. und 12.08.2015, Ende zwischen 31.08. und 02.09.2015), Bodensaugerproben (2 Termine: Mitte August sowie Ende August/Anfang September 2015) sowie akzessorischen Handfängen (02.09.2015).

Für die Auswertungen wurden ausschließlich adulte Tiere herangezogen. Die auf Gattungsebene bestimmten Larven blieben somit unberücksichtigt. Für die zönotischen und quantitativen Darstellungen blieben außerdem Bodensaugerproben, Handfänge sowie Barberfallenfänge der Zusatzflächen ausgeschlossen, da die zu Grunde liegenden Probenahmen keinem klaren Design folgten, sondern der Vervollständigung der lokalen Artenspektren dienten.

Die Determination der Laufkäfer erfolgte anhand MÜLLER-MOTZFELD (2006) durch den Verfasser (Wolfgang Paill). Die Nomenklatur richtet sich nach LÖBL & LÖBL (2017).

Das Tiermaterial befindet sich in der Sammlung des Universalmuseums Joanneum.

### 9.3.3 Statistische Übersicht

Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen wurden aus der Tiergruppe Laufkäfer 492 Individuen gefangen und ausgewertet.

Tabelle 15: Laufkäferkundlich (Carabidae) ausgewertete Barberfallen- und Bodensauger- und Handfangproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen. Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Speikgupf (Zinödl)	Total
Barberfallen	74	162	242	478
Bodensauger	0	3	6	9
Handfang	0	0	5	5
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>165</b>	<b>253</b>	<b>492</b>

### 9.3.4 Arteninventar

In Summe wurden auf den drei Gipfeln Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 492 Individuen aus 22 Arten nachgewiesen. Hinzu kommen 44 auf Gattungsniveau bestimmte Laufkäferlarven.

Tabelle 16: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Laufkäferarten (Carabidae, Coleoptera) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Gipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl). Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Laufkäfer der Steiermark (PAILL in prep.). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit: a.1 Lokal-Endemit, a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d Ostalpen-Endemit; e Alpen-Endemit; f Alpen-Subendemit; g Boreo-alpine Art; h Arкто-alpine Art. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art	RL St	E	ULU	GSU	SPE	Total
	Abax ovalis (Duftschmid, 1812)						
1	Rundlicher Brettläufer	LC		21	5		26
	<i>Amara cuniculina</i> Dejean, 1831						
2	Nordostalpen-Kamelläufer	NT	a.2	21	26	78	125
	<i>Bembidion glaciale</i> Heer, 1837						
3	Gletscher-Ahlenläufer	LC	f		2		2
	<i>Carabus alpestris alpestris</i> Sturm, 1815						
4	Nordalpen-Laufkäfer	NT	b.2			2	2
	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784						
5	Hügel-Laufkäfer	LC		3	1		4
	<i>Carabus fabricii fabricii</i> Panzer, 1810						
6	Fabricius Laufkäfer	NT	c.3		7	4	11
	<i>Carabus sylvestris haberfelneri</i> Ganglb., 1891						
7	Haberfelters Bergwald-Laufkäfer	LC	b.3	3	5		8
	<i>Dyschirius globosus</i> (Herbst, 1784)						
8	Dyschirius globosus (Herbst, 1784)	LC		1			1

Nr.	Art	RL St	E	ULU	GSU	SPE	Total
	Gewöhnlicher Handläufer						
	<i>Licinus hoffmannseggii</i> (Panzer, 1802)						
9	Berg-Stumpfzangenläufer	LC	f	2	4	1	7
	<i>Nebria dejeanii styriaca</i> Schaum, 1856						
10	Steirischer Dammläufer	VU	a.2		1	1	2
	<i>Nebria germarii norica</i> Schauburger, 1927						
11	Norischer Dammläufer	VU	b.3			4	4
	<i>Oreonebria austriaca</i> (Ganglbauer, 1889)						
12	Österreichischer Dammläufer	NT	b.3		5	55	60
	<i>Oreonebria castanea</i> (Bonelli, 1810)						
13	Brauner Berg-Dammläufer	NT	c.3	2	5	33	40
	<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1838						
14	Kupfriger Grabläufer	LC		4			4
	<i>Pterostichus illigeri illigeri</i> (Panzer, 1802)						
15	Illigers Grabläufer	LC	b.3			3	3
	<i>Pterostichus jurinei</i> (Panzer, 1802)						
16	Jurines Grabläufer	LC	c.3	2	2		4
	<i>Pterostichus morio</i> (Duftschmid, 1812)						
17	Erzfärbiger Grabläufer	NT	b.2		58	34	92
	<i>Pterostichus panzeri</i> (Panzer, 1802)						
18	Panzers Grabläufer	NT	b.3	8	35	31	74
	<i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812)						
19	Bergstreu-Grabläufer	LC	f	3			3
	<i>Trechus hampei</i> Ganglbauer, 1891						
20	Hampes Flinkläufer	NT	b.2	4		5	9
	<i>Trechus ovatus ovatus</i> Putzeys, 1845						
21	Eiförmiger Flinkläufer	NT	a.2		8	2	10
	<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)						
22	Glatter-Stirnfurchenläufer	LC	f		1		1

### 9.3.5 Bemerkenswerte Arten

Das Laufkäferarteninventar ist durch das Vorkommen endemischer Arten geprägt. Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen von *Amara cuniculina*, einem auf der Vorwarnliste rangierenden Regionalendemiten (Kategorie a.2). Auf allen drei Gipfeln ist die Art häufig, am Unterlugauer und am Speikgupf (Zinödl) stellt sie sogar das jeweils individuenreiche Taxon. Ebenfalls in größerer Zahl gefangen wurden *Oreonebria austriaca*, ein Nationalendemit (b.3), sowie *Oreonebria castanea*, ein überregionaler Subendemit (c.3). Dabei fällt jedoch auf, dass die beiden kalt-stenothermen Arten überwiegend auf einer Zusatzfläche am Speikgupf (Zinödl) abseits des Gloria-Designs erfasst wurden. Gute Fangzahlen durch das Gloria-Design ergaben sich hingegen für *Pterostichus morio*, ein

regionaler Subendemit (b.2), und *Pterostichus panzeri*, der als Nationalendemit (b.3) eingestuft ist. Am deutlich niedrigeren Unterlugauer treten beide Arten stark zurück.

Zwei Arten sind gemäß aktueller Roter Liste der Laufkäfer der Steiermark (Paill in prep.) gefährdet, 9 rangieren auf der Vorwarnliste und 11 gelten als ungefährdet.

### 9.3.6 Verteilung auf die 3 Gipfel

Die drei Gipfelfaunulae unterscheiden sich deutlich hinsichtlich der festgestellten Arten- und Individuenzahlen. Höchste Werte lieferte die Gsuchmauer mit 14 Arten bei 157 gefangenen Individuen. Auf dem Unterlugauer wurden 11 Arten auf der Basis von nur 72 Individuen und auf dem Speikgupf (Zinödl) 8 Arten in 148 Individuen nachgewiesen. Tendenziell wurden demnach am Unterlugauer viele Arten basierend auf wenigen Individuen und am Speikgupf (Zinödl) wenige Arten auf der Basis vieler Individuen nachgewiesen (Abbildung 32, Abbildung 33).

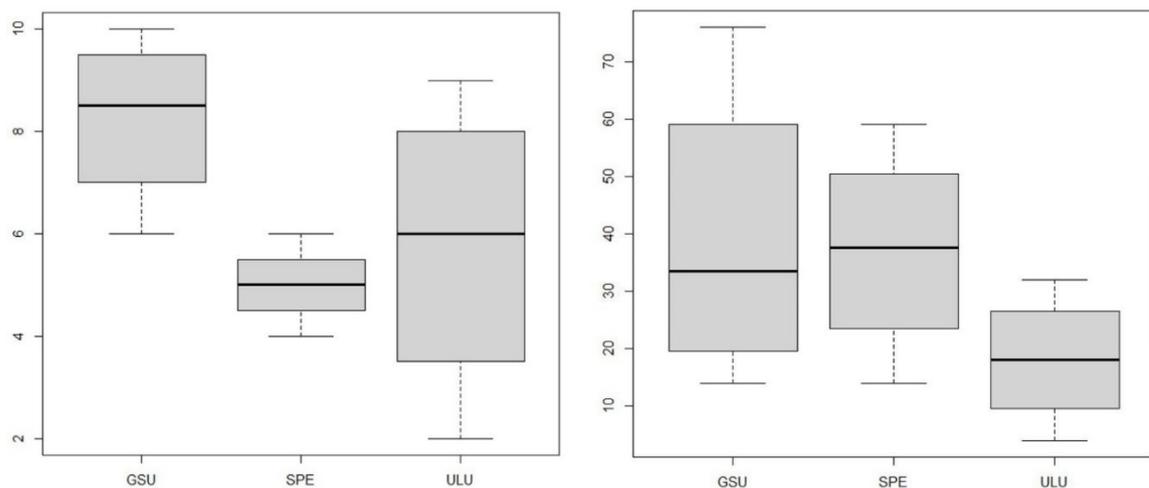


Abbildung 32: Artenzahlen (links) und Individuenzahlen (rechts) für Laufkäfer im Vergleich der drei Gipfel.

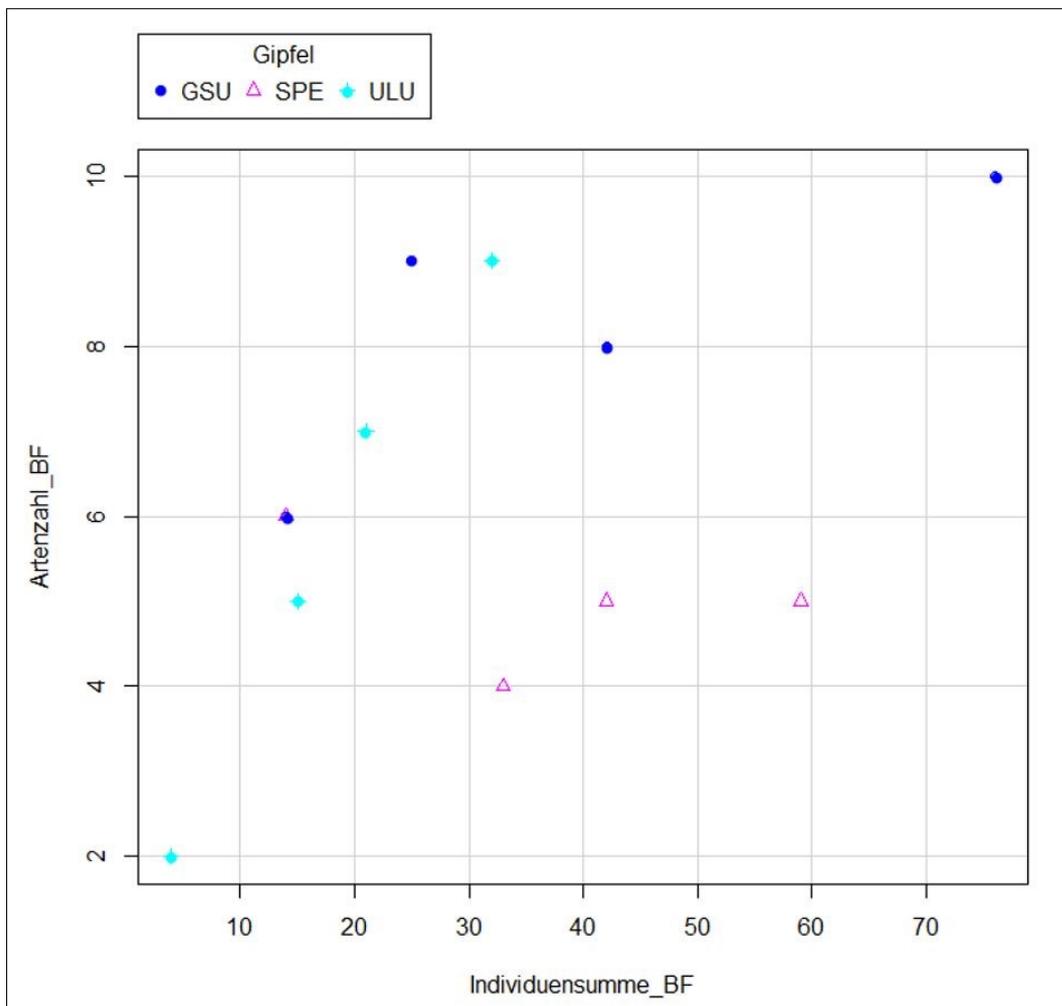


Abbildung 33: Laufkäfer-Arten- und -Individuenzahlen im Vergleich der Gipfel-Standorte.

### 9.3.7 Zönotische Analyse

Der Anteil an endemischen Arten ist sehr hoch und erreicht 100 % am Speikgupf (Zinödl), 86 % auf der Gsuchmauer und mit 64 % einen deutlichen niedrigeren Wert auf dem Unterlugauer. Hinsichtlich der Aktivitätsdominanzen endemischer Arten zeigt sich ein ähnliches Bild. Am Speikgupf stammen 99 % der gefangenen Individuen von in Österreich endemisch bzw. subendemischen (Kategorien a und b) Taxa, während dieser Anteil auf der Gsuchmauer 85 % und am Unterlugauer 50 % beträgt. Die hohe Fangzahl nicht endemischer Arten an letzterem, niedersten Gipfel wird insbesondere durch *Abax ovalis*, aber auch durch den ebenfalls Wälder präferierenden *Pterostichus burmeisteri* geprägt. Beide Arten dürften Profiteure des Klimawandels sein, und zukünftig in höhere Lagen vordringen. Möglicherweise ist ihre spezielle Biologie – sie betreiben Brutfürsorge – hier von Vorteil. Ob sie dann zur Konkurrenz für etablierte kältepräferente Arten werden, können zukünftige Forschungen zeigen.

### 9.3.8 Bioindikatoren für Klimamonitoring

#### Korrelationen hinsichtlich verschiedener Umweltparameter

##### Seehöhe

Innerhalb des durch die Auswahl der Gipfel zu Grunde gelegten Höhenprofils zwischen 1840 m (Unterlugauer) und 2110 m (Speikgupf (Zinödl)) zeigt sich bei den Laufkäfern kein Zusammenhang zwischen der Artenzahl bzw. Individuenzahl und der Seehöhe (Abbildung 34).

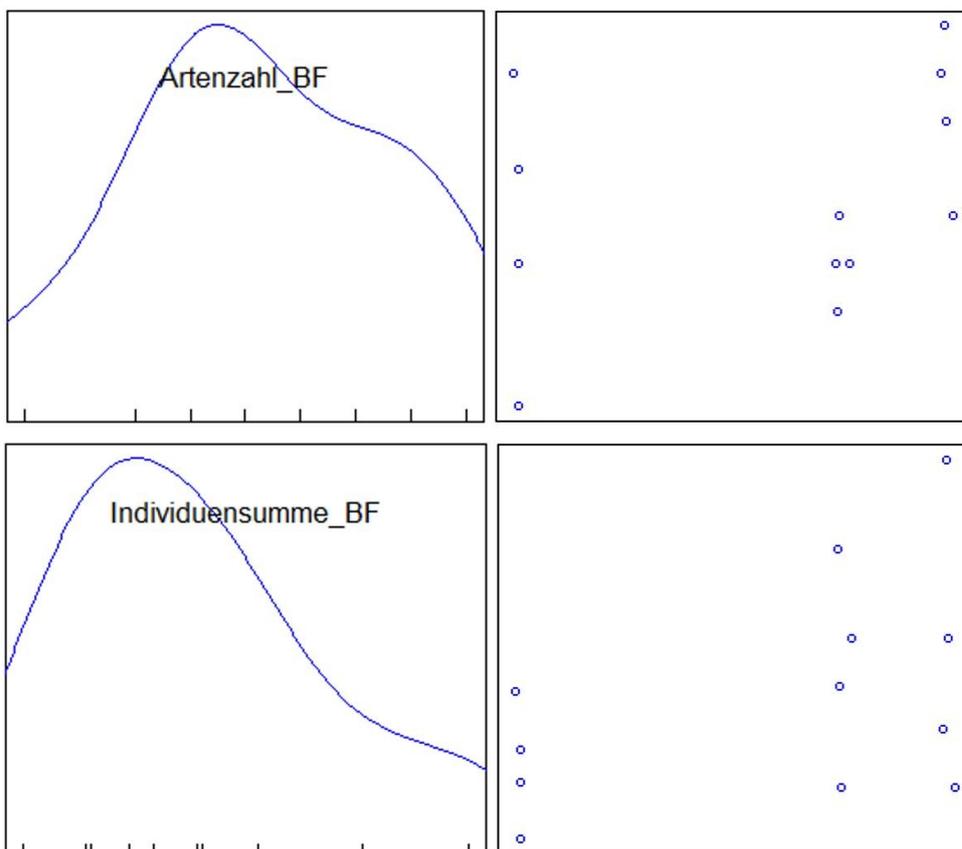


Abbildung 34: Zusammenhang zwischen Laufkäfer-Artenzahl und Seehöhe (oben) sowie -Individuenzahl und Seehöhe (unten). Auf der Ordinate ist jeweils die Seehöhe (1850 – 2100 m) aufgetragen.

##### Exposition

Der Einfluss der Exposition auf die Faunulae zeigt ein konsistentes Bild hinsichtlich der geringen Bedeutung der südexponierten Gipfelfluren. An allen drei Standorten konnte hier die geringste Zahl an Individuen festgestellt werden (Abbildung 35). Höchste

Individuenzahlen wurden hingegen – zumindest auf den hohen Gipfeln Speikgupf (Zinödl) und Gsuchmauer – in Nord- bzw. Ostexposition dokumentiert. Bei *Pterostichus morio* zeigt sich die Präferenz für kältegeprägte Standorte in besondere Weise: Zum einen fehlt der Spezialist von Fels und Block durchsetzten alpinen Rasen am Unterlugauer und zum anderen konnte die Art auf den Gipfeln von Gsuchmauer und Zinödl überwiegend auf deren Nordseite festgestellt werden (Abbildung 36, Abbildung 37).

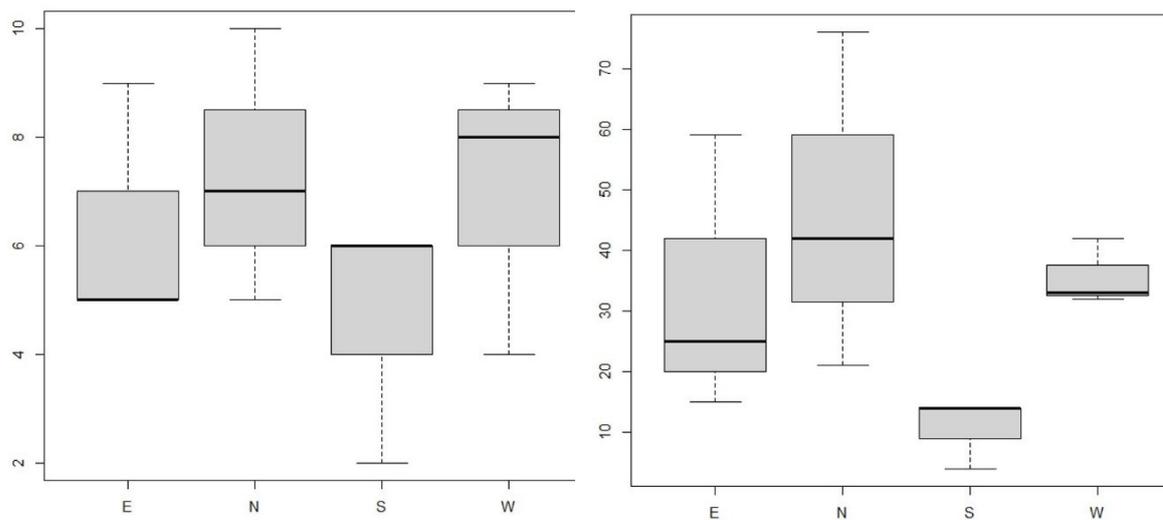


Abbildung 35: Laufkäfer-Arten- (links) und -Individuenzahlen (rechts) in Gegenüberstellung der Standort-Expositionen.

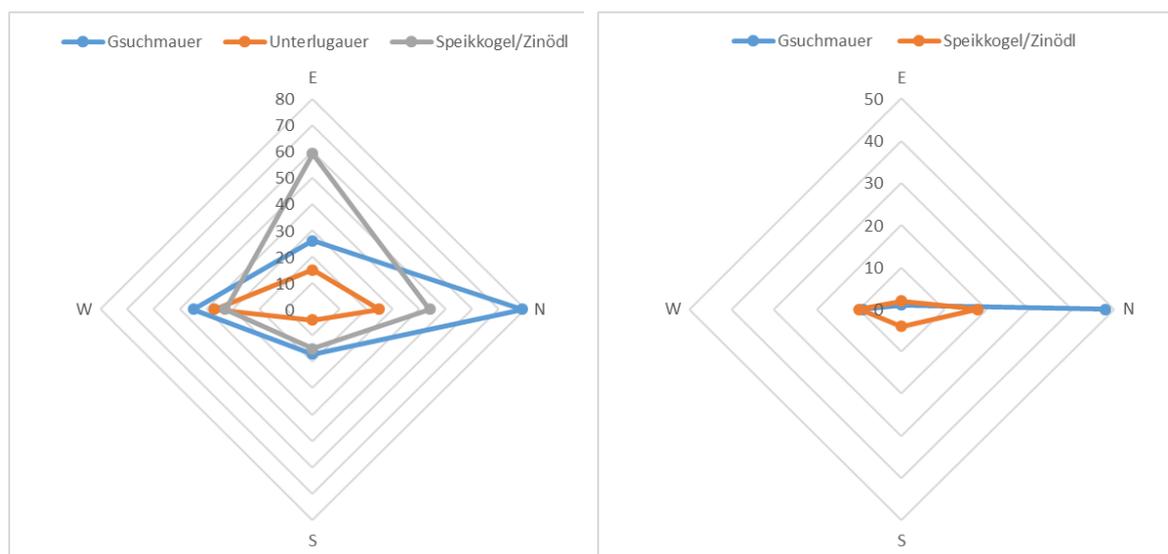


Abbildung 36: Laufkäfer-Aktivitätsdominanzen im Vergleich der Gipfelexpositionen. Anzahl an Individuen pro Exposition. Gesamte Laufkäferzönose (links) und *Pterostichus morio*, der kalte nordexponierte Gipfelfluren bevorzugt.

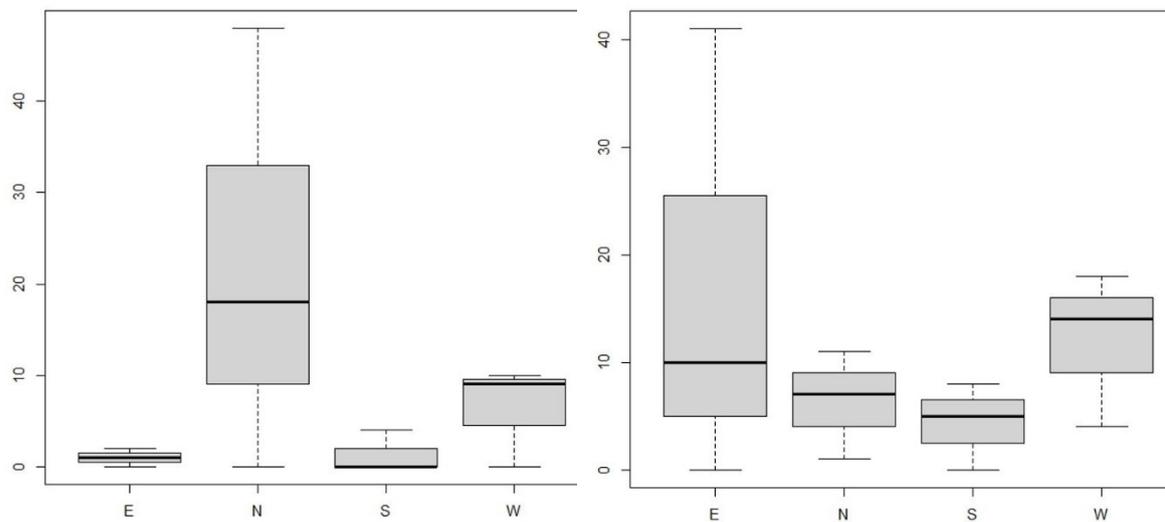


Abbildung 37: Aktivitätsdominanzen der zwei häufigsten Laufkäferarten im Vergleich der Gipfalexpositionen. *Pterostichus morio* (links) und *Amara cuniculina* (rechts).

### Monitoring durch Beobachtung ausgewählter Einzelarten

In Hinblick auf mögliche Faunenveränderungen durch den Klimawandel lohnt sich bei den Laufkäfern eine Bearbeitung des gesamten Arteninventars. So sind fast alle Arten kleinräumig verbreitet und daher naturschutzfachlich relevant. Einige zeichnen sich darüber hinaus durch hohe Ansprüche hinsichtlich der Faktoren Kälte und Feuchtigkeit aus. Dennoch lassen sich einzelne Arten mit besonderer Eignung festmachen.

Tabelle 17: Klimawandel-Indikatoren aus laufkäferspezifischer Sicht. Abkürzungen: Ind. = Gesamt-Individuenzahl; Sten. = Stenotopie: st stenotop – (st) mäßig stenotop – (eu) mäßig eurytop – eu eurytop; ökologisches Verhalten (hygrobiont, hygrophil, kalt stenotherm, thermophil, etc.); Habitat: Lebensraumtyp/Struktur; Indikator für ... Temperaturanstieg, Austrocknung, verändertes Niederschlagsverhalten, Aufsteigen von Tieflandarten, hohe Beutetierdichten, Vorhandensein von Nährpflanzen, etc.; Indikation über die Parameter ... Präsenz/Absenz, Abundanz, veränderte Phänologie, etc.; Indikator-Wirkung (W!): !, !!, !!!

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Indikator für	Indikation über die Parameter
<i>Abax ovalis</i> (Duftschmid, 1812) Rundlicher Brettläufer	26	(st)	Wälder	Negativindikator: Mögliche Entwertung der Alpinzone durch Vordringen von Zwergstrauchheiden und Gebüsch, Randeffekte bzw. Unterschreitung von Minimalarealen	Die Art bewohnt Wälder vom Tal bis in die Kampfzone und scheint auf der Basis der besonderen Biologie (Brutfürsorge-Verhalten) in der Lage, in die sich verändernde Alpinzone vorzudringen. Präsenz und Aktivitätsabundanz
<i>Amara cuniculina</i> Dejean, 1831	125	st	Hochgebirgskarbonatrasen mit	Positivindikator: Ausreichende Flächengröße, geringe	Präsenz und Aktivitätsabundanz

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Indikator für	Indikation über die Parameter
Nordostalpen-Kamelläufer			hohem Schuttanteil	Randeffekte und keine erhöhte Konkurrenz	
<i>Oreonebria austriaca</i> (Ganglbauer, 1889) Österreichischer Dammläufer	60	st	Block- und Schutthalde mit ausdauernden Schneefeldern	Positivindikator: zeitlich und räumlich ausreichende Verfügbarkeit von sehr feuchtem Boden (insbes. Schneefelder)	Präsenz und Aktivitätsabundanz
<i>Pterostichus morio</i> (Duftschmid, 1812) Erzfärbiger Grabläufer		st	Fels- und Block-durchsetzte alpine Grasheiden	Positivindikator: ausreichende Bodenfeuchtigkeit und Kälte	Präsenz und Aktivitätsabundanz

### 9.3.9 Methodisches Feedback

Das methodische Design ist grundsätzlich gut durchdacht. Hinsichtlich der Laufkäfer sollte der Zeitpunkt der Falleninstallation jedoch früher im Jahr, spätestens ab Anfang Juli erfolgen. Dadurch könnten höhere Fangzahlen und damit (statistisch) besser auswertbare Ergebnisse erzielt werden. So wurden auf den durch die jahreszeitlich bedingte Trockenheit besonders geprägten südexponierten Gipfelfluren nur noch 4 (Unterlugauer) bzw. 14 Individuen (Gsuchmauer, Speikgupf (Zinödl)) je Standort (5 Fallen über 3 Wochen) nachgewiesen. Zur Festlegung eines Termins würde sich der Blühzeitpunkt einer auszuwählenden Pflanzenart eignen, zumal damit zukünftig auch die sich vermutlich ändernde Phänologie berücksichtigt werden könnte. Eine Reduktion des Falleneinsatzes wäre hingegen nicht sinnvoll. Allenfalls könnte auf die Sonderstandorte verzichtet werden bzw. diese in einem zeitlich gestreckteren Turnus untersucht werden.

Jedenfalls verbessern sollte sich die Verfügbarkeit von Umweltdaten. Dies betrifft sowohl abiotische Faktoren wie Bodentyp, Gesteinsanteil, Bodentemperatur, Bodenfeuchtigkeit als auch biotische (Flora, insbesondere Ellenbergsche Zeigerwerte).

### 9.3.10 Zusammenfassung

Auf den Gipfeln Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) konnten auf der Basis von Barberfallen und akzessorischer weiterer Methoden 22 Laufkäferarten in 492 Individuen nachgewiesen werden. Das Inventar ist durch das Vorkommen endemischer Arten geprägt. Besonders hervorzuheben sind die individuenreichen Vorkommen von *Amara cuniculina*, einem auf der Vorwarnliste rangierenden Regionalendemiten. Ebenfalls in größerer Zahl gefangen wurden *Oreonebria austriaca*, *O. castanea*, *Pterostichus morio* und *P. panzeri*. Der Anteil an endemischen Arten ist sehr hoch und erreicht 100 % am Speikgupf (Zinödl), 86 % auf der Gsuchmauer und mit 64 % einen deutlichen niedrigeren Wert auf dem Unterlugauer. An letzterem, niedersten Gipfel wird die hohe Fangzahl nicht endemischer Arten insbesondere durch *Abax ovalis* bestimmt. Die Art dürfte ein Profiteur des Klimawandels sein, und zukünftig in höhere Lagen vordringen.

Zwischen der Seehöhe und den festgestellten Arten- und Individuenzahlen zeigte sich kein Zusammenhang. Hingegen demonstrierten die sehr niedrigen Fangzahlen auf den südexponierten Gipfelfluren die für viele Arten geltende Präferenz für feuchte und kühle Standorte. In sehr deutlichem Ausmaß konnte dies für *Pterostichus morio* gezeigt werden. Diese und einige weitere Arten werden für ein zukünftiges Monitoring als besonders geeignete Positivindikatoren ausgewählt.

## 9.4 CURCULIONIDAE & APIONIDAE, RÜSSELKÄFER UND SPITZMAUSRÜSSLER

### 9.4.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppen

Weltweit gesehen bilden Rüsselkäfer mit rund 60.000 beschriebenen Spezies die artenreichste Familie aller Lebewesen. Auch hierzulande zählen Rüsselkäfer zu den artenreichsten Gruppen. In der Steiermark sind derzeit mindestens 679 Rüsselkäfer- und 103 Spitzmausrüsslerarten nachgewiesen (Checklist Stmk, Holzer in Prep.).

Die Vertreter der Familie Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler (Curculionidae & Apionidae) leben überwiegend phytophag und besiedeln ein breites Spektrum an Landlebensräumen. Zahlreiche Zönosen dieser Tiergruppe zeichnen sich durch eine sehr differenzierte Lebensweise aus, sind auf eine oder wenige Wirtspflanzen spezialisiert (Mono- und Oligophagie) und sind in der Wahl ihrer Habitate sehr anspruchsvoll (Stenözie), was sie zu ausgezeichneten Indikatoren für den naturschutzfachlichen Zustand ihrer Biotope macht.

### 9.4.2 Rüsselkäfer der Alpinstufe

Im Gebirge stellen Rüsselkäfer sowohl im Hinblick auf die Artendiversität, als auch die Individuendichten betreffend eine dominante Tiergruppe dar. Zu den Besonderheiten der Rüsselkäferfauna im Gebirge zählen die Endemiten – kälteangepasste Arten mit eingeschränktem Ausbreitungsvermögen, denen es gelang, Kälteperioden im Gebirge zu überdauern. Abgesehen von den karnivoren Lauf- und Kurzflügelkäfern beinhalten Rüssel- und Blattkäfer den überwiegenden Anteil an Österreich-Endemiten (vgl. PAILL & KAHLEN 2009). Rüsselkäfer leben auch in der Alpinstufe oft in enger Bindung an die jeweiligen Wirtspflanzen und fungieren daher als Zeigerarten für Änderungen einer Vegetationsgesellschaft. Die Gattung *Otiorhynchus* s.l. (Dickmaulrüssler) ist im Gebirge besonders artenreich vertreten und vielfach imstande, sich parthenogenetisch zu vermehren. In Gebieten, die während der letzten Eiszeit stark vergletschert waren, sind daher heute oftmals ausschließlich weibliche Tiere zu finden. Besiedler von Kältestandorten wie zB der am Rande von Schneetälchen lebende Dickmaulrüssler *Otiorhynchus costipennis* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den äußersten Hochlagen und sind damit gefährdete und sensible Zeigerorganismen für den Klimawandel.

Zahlreiche bodenbewohnende Rüsselkäferarten tauchen erst bei Dunkelheit an der Oberfläche ihrer Felsverstecke auf und sind tagsüber nur äußerst schwer aufzuspueren. Die Praxis zeigt daher, dass Barberfallen die Methode erster Wahl für den Nachweis von alpinen Rüsselkäfern darstellen.

### 9.4.3 Rüsselkäferpezifische Methoden und Material

Im vorliegenden Projekt wurden alle Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler (Curculionidae & Apionidae) sowie zusätzlich stichprobenartig Beifänge aus anderen Käferfamilien untersucht.

Für die durch Sandra Aurenhammer und Erwin Holzer erfolgte Determination wurden folgende Werke herangezogen: FREUDE et al. (1966, 1967, 1969, 1971, 1976a, 1976b, 1979, 1983). Die Nomenklatur und Systematik folgen der Online-Datenbank Fauna Europaea, Vers. 2.6.2 (ALONSO-ZARAZAGA & AUDISIO 2013).

Das Tiermaterial befindet sich entweder in Form von präparierten und etikettierten Trocken-Präparaten oder in Form von Ethanol-Präparaten in den Kollektionen ÖKOTEAM/Aurenhammer (OEKO, Graz) und Erwin Holzer (Anger bei Weiz).

In Ermangelung einer aktuellen Gefährdungseinstufung für die Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler der Steiermark wurden die Rote Liste Bayerns herangezogen: Rote Liste gefährdeter Kurzflüglerartiger (Coleoptera: Staphylinoidea) Bayerns (BUßLER & HOFMANN 2003), Rote Liste gefährdeter Blatthornkäfer (Coleoptera: Lamellicornia) Bayerns (JUNGWIRTH 2003), Rote Liste gefährdeter „Diversicornia“ (Coleoptera) Bayerns (BUSSLER 2003a), Rote Liste gefährdeter Cucujoidea (Coleoptera: „Clavicornia“) Bayerns (SCHMIDL & ESSER 2003), Rote Liste gefährdeter Heteromera (Coleoptera: Tenebrionidea) und Teredilia (Coleoptera: Bostrichoidea) Bayerns (BUSSLER 2003b), Rote Liste gefährdeter Blatt- und Samenkäfer (Coleoptera: Chrysomelidae et Bruchidae) Bayerns (KIPPENBERG et al. 2003), Rote Liste gefährdeter Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionidea) Bayerns (SPRICK et al. 2003). Die für Bayern als 0 = Ausgestorben oder verschollen eingestuften Arten werden hier als 1 = Vom Aussterben bedroht eingestuft.

### 9.4.4 Statistische Übersicht

Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen wurden aus den Tiergruppen Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler sowie aus den stichprobenartigen Käferbeifängen 103 Individuen ausgewertet.

Tabelle 18: Käferkundlich (Coleoptera) ausgewertete Barberfallen- und Bodensaugerproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen. Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) und ihre Zusatzflächen (Sonderstandorte).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Gsuchmauer Z	Speikgupf (Zinödl)	Speikgupf (Zinödl) Z	Total
Barberfallen	32	6	22	4	21	85
Bodensauger	6	0	6	0	6	18
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>103</b>

## 9.4.5 Arteninventar und Verteilung auf die 3 Gipfel

In Summe wurden auf den 3 Monitoringstandorten Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 103 Individuen aus 24 Arten und 8 Familien nachgewiesen. 5 Arten zählen zu den (Sub)Endemiten, mindestens 5 Arten sind gefährdet. Im Gebiet wurden keine Neozoa dokumentiert.

Tabelle 19: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Käferarten (Coleoptera) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Vorgipfel Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) und deren Zusatzstandorte (Z). Abkürzungen: RL = Rote Liste gefährdeter Käfer Bayerns (2003), siehe S. 97. R = Selten, G = Gefährdung anzunehmen, 3 = Gefährdet, V = Potenziell gefährdet, D = Datenlage ungenügend. Arten ohne Gefährdungseinstufung sind entweder nicht gefährdet oder nicht eingestuft, weil sie in Bayern nicht vorkommen. E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). b Österreich-Subendemit s. str.: b.3 National-Endemit; d. Ostalpen-Endemit; e. Alpen-Endemit; f. Alpen-Subendemit. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Familie, Art	RL	E	ULU	GSU	GSU Z	SPE	SPE Z	Total
<b>Agyrtidae</b>									
1	<i>Necrophilus subterraneus</i> (Dahl, 1807)	G				2		5	7
<b>Aphodiidae, Dungkäfer</b>									
2	<i>Parammoecius gibbus</i> (Germar in Ahrens, 1817)			5					5
<b>Apionidae, Spitzmausrüssler</b>									
3	<i>Hemitrichapion pavidum</i> (Germar, 1817)			1					1
4	<i>Squamapion atomarium</i> (W. Kirby, 1808)			4					4
<b>Byrrhidae, Pillenkäfer</b>									
5	<i>Byrrhus signatus</i> Sturm, 1823	3	f	1					1
<b>Chrysomelidae, Blattkäfer</b>									
6	<i>Neocrepidodera melanostoma</i> (Redtenbacher, 1849)					6		11	17
<b>Curculionidae, Rüsselkäfer</b>									
7	<i>Brachiodontus alpinus</i> (Hampe, 1867)		b.3					1	1
8	<i>Dichotrachelus vulpinus</i> Gredler, 1857		e	2	3	1		5	11
9	<i>Hyllobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)			1					1
10	<i>Neoglanis intermedius</i> (Boheman, 1842)				2		1		3
11	<i>Orthochaetes setiger</i> (Beck, 1817)							1	1
12	<i>Otiorhynchus auricapillus</i> Germar, 1824			3			1	1	5
13	<i>Otiorhynchus costipennis</i> Rosenhauer, 1856	R	d			1	2	3	6
14	<i>Otiorhynchus pauxillus</i> Rosenhauer, 1847	D		1					1
15	<i>Otiorhynchus pigrans</i> Stierlin, 1861	R	b.3	10					10
16	<i>Otiorhynchus scaber</i> (Linnaeus, 1758)			1					1
17	<i>Otiorhynchus subdentatus</i> Bach, 1854			1					1
18	<i>Otiorhynchus uncinatus</i> Germar, 1824	V		7					7

19	<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)				1				1
20	<i>Polydrusus paradoxus</i> Stierlin, 1859			1					1
21	<i>Trachystyphlus alpinus</i> (Penecke, 1894)		d		1	1			2
	<b>Latridiidae, Moderkäfer</b>								
22	<i>Cartodere nodifer</i> (Westwood, 1839)					1			1
	<b>Leiodidae, Schwammkugelkäfer</b>								
23	<i>Catops tristis</i> (Panzer, 1794)					11			11
24	<i>Hydnobius punctatus</i> (Sturm, 1807)					4			4
	<b>Total</b>				<b>38</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>27</b>
									<b>103</b>

### 9.4.6 Bemerkenswerte Arten

In der Käferfauna der untersuchten Vorgipfel konnten folgende zoogeographisch, faunistisch und ökologisch interessante Arten nachgewiesen werden:

- Endemiten
  - *Brachiodontus alpinus*: bevorzugt hochsubalpin und hochalpin in Matten und am Rande von Schneetälchen, monophag an *Soldanella alpina*
  - *Dichotrachelus vulpinus*: vorwiegend hochalpin in Schneedolinen und am Rande von Schneetälchen, oft an fast vegetationslosen Stellen, lebt von Moos u. Phanerogamen
  - *Otiorhynchus costipennis*: streng an Kalkstein gebunden, bevorzugt hochalpin am Rande von Schneetälchen und in Grasheiden
  - *Otiorhynchus pigrans*: streng an Kalkstein gebunden, Felsheiden und Schuttfluren
  - *Trachystyphlus alpinus*: sub- und hochalpin am Rande von Schneetälchen und in alpinen Rasen (FRANZ 1974)
- (Weitere) Höherrangige Rote-Liste-Arten
  - *Necrophilus subterraneus*: Stenotop in Laubwäldern, Matten, Heiden, an Aas, Kot und faulenden Schwämmen, Räuber an Gehäuseschnecken (KOCH 1989a)
  - *Byrrhus signatus*: Stenotop bevorzugt in subalpinen Wäldern, hochalpin auch in Matten, muscophag in Moospölstern (KOCH 1989b)

### 9.4.7 Zönotische Analyse

Die untersuchten Käfergemeinschaften der drei untersuchten Vorgipfel Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) unterscheiden sich stark voneinander. Ohne Einbezug der Zusatzflächen (Sonderstandorte) wurden am Unterlugauer 11, auf den anderen beiden

Gipfeln hingegen nur 3 Käferarten aus den Familien Curculionidae und Apionidae nachgewiesen. Keine der nachgewiesenen Käferarten wurde auf den Standard-Monitoringflächen aller drei Gipfel nachgewiesen. Die Käferzönosen der drei Vorgipfel weisen in Summe 5 (sub)endemische Käferarten auf.

Der Unterlugauer ist mit 1.838 m Seehöhe der niedrigste der drei GLORIA-Gipfel, was höhere Käferartenzahlen erwarten ließ. Ob der geringen Individuendichten ist jedoch kein repräsentativer Unterschied der Käferzönosen zwischen den einzelnen Monitoringflächen des Unterlugauers auszumachen. Die Hälfte der am Unterlugauer nachgewiesenen Arten tritt nur in einem Individuum in einer Monitoringfläche auf (Tabelle 20). Die Verteilung der Individuendichten einzelner Arten erlaubt jedoch die Analyse von Trends: Auffällig sind die unterschiedlichen Abundanzen der Indikatorart *Otiorhynchus pigrans* in den Monitoringflächen am Lugauer. Der stenotope Schuttflurenbesiedler kommt auf der steilen und schuttigen SO-Seite häufiger und in höheren Individuendichten vor als auf der flacheren und rasigen NW-Seite (vgl. SUEN 2016).

Tabelle 20: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler (Curculionidae und Apionidae) und deren Verteilung auf die Monitoringflächen am Lugauer. Abkürzungen: RL = Rote Liste gefährdeter Käfer Bayerns (2003), siehe S. 97. E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). b Österreich-Subendemit s. str.: b.3 National-Endemit; e. Alpen-Endemit. Im Gebiet wurden keine Neozoa dokumentiert. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Familie, Art	RL	E	ULU_E	ULU_N	ULU_S	ULU_W	Total
1	<i>Dichotrachelus vulpinus</i> Gredler, 1857		e		1		1	2
2	<i>Hemitrichapion pavidum</i> (Germar, 1817)					1		1
3	<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)			1				1
4	<i>Otiorhynchus auricapillus</i> Germar, 1824				1	1	1	3
5	<i>Otiorhynchus paucillius</i> Rosenhauer, 1847	D			1			1
6	<i>Otiorhynchus pigrans</i> Stierlin, 1861	R	b.3	2	1	6	1	10
7	<i>Otiorhynchus scaber</i> (Linnaeus, 1758)					1		1
8	<i>Otiorhynchus subdentatus</i> Bach, 1854						1	1
9	<i>Otiorhynchus uncinatus</i> Germar, 1824	V		1		6		7
10	<i>Polydrusus paradoxus</i> Stierlin, 1859						1	1
11	<i>Squamapion atomarium</i> (W. Kirby, 1808)			1	2	1		4
<b>Total</b>				<b>5</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>38</b>

Allein am Unterlugauer wurde der totholzbewohnende Fichtenrüsselkäfer (*Hylobius abietis*) dokumentiert. Die Art ist für ihre Entwicklung auf die Präsenz von Nadelhölzern angewiesen und kommt in den Hochlagen bis zur Krummholzzone vor. Die Monitoringflächen am Unterlugauer befinden sich an der oberen Baumgrenze, die sich im Vergleich zum ersten botanischen Monitoring im Jahr 2009 bereits nach oben verschoben und verdichtet hat (SUEN

2016). Mit zunehmender Klimaerwärmung und Ausdehnung des Latschengürtels ist somit auch das vermehrte Auftreten des Fichtenrüsslers in den Monitoringflächen zu erwarten.

Eine Käferart, die nur auf der Gsuchmauer, dem höchsten GLORIA-Gipfel nachgewiesen wurde, ist der Ostalpen-Endemit *Trachystyphlus alpinus*. Der Rüsselkäfer kommt vorwiegend hochalpin zB am Rande von Schneetälchen-Gesellschaften vor, die im Vergleich zu den anderen Monitoringflächen v.a. auf der Gsuchmauer ausgeprägt sind (vgl. SUEN 2016). Seine Larven minieren in Blättern verschiedener Nelkengewächse und entwickeln sich u.a. in *Heliosperma* spp. (FRANZ 1974, MITTER 2017). Ein Schwinden der kalt-feuchten Schneetälchen-Gesellschaften aufgrund klimatischer Änderungen lässt auch einen Rückgang dieser hochalpinen Art vermuten.

### Zusatzflächen (Sonderstandorte)

Die Hälfte aller nachgewiesenen Käferindividuen stammt aus den Zusatzflächen. Ebenso kommt die Hälfte aller Arten (auch) in den Zusatzflächen vor, wobei ein Drittel der nachgewiesenen Käferspezies ausschließlich in den Zusatzflächen dokumentiert wurde. So wurde zB der Österreich-Subendemit *Brachiodontus alpinus*, ein phytophager Spezialist, der monophag auf *Soldanella alpina* lebt ausschließlich in einer Blockschutthalde/Doline am Speikgupf (SPE\_Z 21-25) nachgewiesen. 40 % aller Nachweise von (Sub)Endemiten, die aufgrund ihrer starken Kälteadaption klimatologisch besonders relevant sind, wurden außerhalb der Monitoringflächen in den Zusatzflächen (Sonderstandorten) von Gsuchmauer und Speikgupf erbracht.

## 9.4.8 Bioindikatoren für Klimamonitoring

Alpine Rüsselkäferarten und –gemeinschaften sowie weitere phytophage Käferspezialisten eignen sich aufgrund ihrer hohen Nahrungsspezialisierung auf eine oder wenige Wirtspflanzen sowie aufgrund ihrer Kälteanpassung und somit engen Bindung an kalt-stenotherme Nischen hervorragend für die Beurteilung kleinklimatologischer Fragestellungen. Die Ergebnisse aus gegenständlichen Untersuchungen zeigen eine Möglichkeit der Indikation für die beiden Faktoren Präsenz/Absenz von Nährpflanzen und Temperaturanstieg. Ausgewählt wurden hier vorrangig jene Indikatorarten, die in relativ höheren Individuenzahlen auftraten.

Tabelle 21: Klimawandel-Indikatoren aus käferkundlicher Sicht. Abkürzungen: Ind. = Gesamt-Individuenzahl; Sten. = Stenotopie; st stenotop); (W!) = Indikator-Wirkung.

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Ökologische Nische	Indikator für	Indikation über die Parameter	W!
<i>Neocrepidodera melanostoma</i>	17	st	kalkgebunden, Felsenheide, Schutthänge, Matten	Oligophag auf <i>Cirsium</i> - und <i>Carduus</i> -Arten,	Präsenz/Absenz von Nährpflanzen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Ökologische Nische	Indikator für	Indikation über die Parameter	W!
				Entwicklung in <i>Dryas octopetala</i> (?)			
<i>Hylobius abietis</i>	1	st	Nadelwälder, Kiefernheide	Oligophag an <i>Pinus</i> - und <i>Picea</i> -Arten	Temperaturanstieg; Vertikaler Aufstieg der Xylobiontenzönose	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Dichotrachelus vulpinus</i>	11	st	Kalkgebunden, Schneedolinen und -tälchen	Kalt-stenotherm, Flechtenrasen und Moos	Temperaturanstieg; Verschwinden kalt-stenothermer Nischen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!!
<i>Otiorhynchus costipennis</i>	6	st	Kalkgebunden, Schneetälchen, Felsenheide, Grasheide	Kalt-stenotherm, phyllophag, Larve rhizophag	Temperaturanstieg; Verschwinden kalt-stenothermer Nischen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!
<i>Otiorhynchus pigrans</i>	10	st	Kalkgebunden, Felsheiden, Schuttfluren	Kalt-stenotherm, phyllophag, Larve rhizophag	Temperaturanstieg; Verschwinden kalt-stenothermer Nischen	Präsenz/Absenz; Abundanz	!!



Abbildung 38: Der Fichtenrüssler (*Hylobius abietis*) kommt von Nadelwäldern im Tiefland bis zur Krummholzzone vor und wird hier als Indikator für den prognostizierten vertikalen Aufstieg der xylobionten Käferzönose vorgeschlagen. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]



Abbildung 39: *Dichotrachelus vulpinus* lebt kalkgebunden an Kältestandorten wie Schneedolinen und -tälichen. Der Rüsselkäfer kommt auf allen drei Gipfeln vor und fungiert als Indikator für Temperaturanstieg. Verschwinden kalt-stenotherme Nischen, so ist auch mit schrumpfenden Individuendichten der stenotopen Art zu rechnen [Foto: S. Aurenhammer/ ÖKOTEAM]



Abbildung 40: Der Dickmaulrüssler *Otorhynchus pigrans* wurde allein am Unterlugauer und dort vorrangig auf der steilen und schuttigen SO-Seite nachgewiesen. Die Art lebt kälteangepasst in Felsheiden und Schuttfluren. [Foto: S. Aurenhammer/ ÖKOTEAM]

### 9.4.9 Methodisches Feedback

Die Barberfallenmethode erwies sich erwartungsgemäß als die optimale Form der Kartierung für die versteckt lebende, zu großen Teilen nachtaktive Rüsselkäferfauna. Saugproben brachten für die untersuchten Gruppen hingegen keine nennenswerten Ergebnisse.

Die Beprobung der Sonderstandorte trug maßgeblich zur Erfassung der für die Untersuchung relevanten, klimatologisch sensiblen Käferzönosen bei. Die Zusatzfläche am Unterlugauer wurde nur mit Felsfallen beprobt und brachte daher keine Sonderstandort-Ergebnisse für die bodenbewohnende Rüsselkäferfauna.

Die mittels der gewählten Methodik erhobenen Individuenzahlen der Gruppen Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler sind unter Ausschluss der Zusatzflächen mit insgesamt 38 (ULU), 6 (GSU) und 4 (SPE) Individuen pro Monitoringgipfel so gering, dass keine repräsentativen Aussagen für die einzelnen Monitoringflächen getroffen werden können. Die Summe der dokumentierten Gipfelfauna taugt jedoch trotz geringer Abundanzen bereits jetzt für die Analyse klimatologischer Trends. Um repräsentative Aussagen zur Rüsselkäfer- und Spitzmausrüsslerfauna der Einzelflächen ableiten zu können, wäre die Ausdehnung des Kartierungszeitraums zumindest auf eine zweite, besser eine dritte Fallenperiode unerlässlich (Juni und Juli).

Sofern dies in der Praxis nicht umsetzbar ist, sollte eine vollständige Auswertung sämtlicher Individuen aus den Gruppen Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler beibehalten und durch die vollständige Auswertung weiterer Käfergruppen (zB Byrrhidae, Chrysomelidae und Elateridae) ergänzt werden. Für ein zukünftiges Monitoring sollte jedenfalls sowohl die Auswertung aller 5 Barberfallen pro Monitoringfläche, als auch die Beprobung aller 4 Expositionen pro Gipfel beibehalten werden.

Eine Adaption des methodischen Designs ist aus käferkundlicher Sicht demnach hinsichtlich folgender Parameter zielführend/möglich:

- Vollständige Auswertung weiterer Käfergruppen (zB Byrrhidae, Chrysomelidae und Elateridae) – alternativ – Ausdehnung des Kartierungszeitraums auf eine bis zwei weitere Fallenperioden (Juni und Juli, sofern weiterhin nur Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler untersucht werden)
- Sofern nur eine Periode beprobt wird: Verschiebung des Beprobungszeitraums auf Juli
- Mitberücksichtigung der Sonderstandorte (Dolinen, Block-, Schutt- und Felsbiotope, etc.)
- Installation von Barberfallen auf der Zusatzfläche ULU\_Z (bislang nur Felsfallen)

- *Ist auf Basis der vorliegenden Datensätze (Arten- und Individuenzahl) zu den einzelnen Standard-Untersuchungsflächen (zB ULU-N, GSU-S) ein Monitoring möglich?*
  - ➔ Nein, sofern nicht zusätzliche Käfergruppen vollständig untersucht werden und/oder eine weitere Fallenperiode im Juni oder Juli hinzukommt.
  
- *Ist eine Auswertung des Barberfallenmaterials und/oder Bodensaugermaterials notwendig oder „just nice to do“?*
  - ➔ Aus käferkundlicher Sicht ist die vollständige Auswertung des Barberfallenmaterials absolut notwendig. Wünschenswert wäre die Verschiebung der Fallenperiode auf Juli. Die Beprobung mittels Bodensauger brachte hingegen keine nennenswerten Ergebnisse für die Rüsselkäferfauna, könnte jedoch für weitere Gruppen (zB Blattkäfer) lohnend sein.
  
- *Ist eine Ausdehnung des methodischen Aufwands notwendig, um die Chance auf eine Monitoring-Aussage zu haben?*
  - ➔ Ja, dies ist in irgendeiner Form notwendig.
    - 1) Vollständige Auswertung weiterer Gruppen und/oder
    - 2) Eine zweite Fallenperiode im Juni/Juli und
    - 3) Einbezug der Sonderstandorte
  
- *Sind alle 4 Expositionen notwendig oder sinnvoll? Würde nur eine N und S – Exposition reichen?*
  - ➔ Aus koleopterologischer Sicht sind alle 4 Expositionen notwendig. Nicht nur aufgrund der mikroklimatischen Unterschiede per se, sondern auch, weil sich die Gipfel hinsichtlich ihres Reliefs/ihrer Vegetationsgesellschaften stark in den Expositionen unterscheiden.
  
- *Sind die Sonderstandorte (Zusatzflächen/“Z“, meist Dolinen, Fels, Spaltensystem) für ein Monitoring notwendig oder „just nice“?*
  - ➔ Die Zusatzflächen sind besonders für das Monitoring von kalt-stenothermen Indikatorarten notwendig.

## 9.4.10 Zusammenfassung

Im vorliegenden Projekt wurden alle Rüsselkäfer und Spitzmausrüssler (Curculionidae & Apionidae) sowie zusätzlich stichprobenartig Beifänge aus anderen Käferfamilien untersucht.

In Summe wurden auf den 3 Monitoringstandorten Lugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 103 Individuen aus 24 Arten und 8 Familien nachgewiesen. 5 Arten zählen zu den (Sub)Endemiten, mindestens 5 Arten sind gefährdet. Die untersuchten Käfergemeinschaften der drei Vorgipfel unterscheiden sich stark voneinander, wobei die Käferfauna der tiefst gelegenen Monitoringflächen am Unterlugauer mit 11 Spezies am artenreichsten ist.

40 % aller Nachweise von (Sub)Endemiten, die aufgrund ihrer starken Kälteadaption klimatologisch besonders relevant sind, wurden außerhalb der Monitoringflächen in den Zusatzflächen (Sonderstandorten) erbracht. Die mittels der gewählten Methodik erhobenen Individuenzahlen sind unter Ausschluss der Zusatzflächen derartig gering, dass keine repräsentativen Aussagen für die einzelnen Monitoringflächen getroffen werden können.

Als Adaption des methodischen Designs wird primär die vollständige Auswertung weiterer Käfergruppen, sowie die Mitberücksichtigung der Sonderstandorte vorgeschlagen.

## 9.5 HETEROPTERA, WANZEN

### 9.5.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppe

Wanzen sind hemimetabole Insekten mit weltweit mehr als 40.000 Arten. Sie kommen in terrestrischen und aquatischen Lebensräumen vor, wenige besiedeln auch marine Ökosysteme oder leben als Mensch-, Vogel- oder Säugetierparasiten. Wichtige Erkennungsmerkmale sind ein Stechsaugrüssel, die geteilten Vorderflügel und bei vielen Arten der Besitz von Duftdrüsen. Eine diesbezüglich interessante Zusammenstellung hat RABITSCH (2008) verfasst. Für Naturschutz- und ökologische Planungsbelange ergibt sich vor allem aufgrund der unterschiedlichen ökologischen Ansprüche und der Artenzahl eine Eignung als Indikatorgruppe zur Beschreibung des Zustands von Lebensräumen (u. a. ACHTZIGER et al. 2007, DUELLI & OBRIST 1998, 2003).

### 9.5.2 Wanzen der Alpinstufe

Im Gebirge spielen Wanzen im Vergleich zu anderen wirbellosen Tiergruppen eine eher untergeordnete Rolle. Die Latschenzone (Krummholzstufe) fungiert in aller Regel als besonderer Grenzbereich, oberhalb der nur noch wenige angepasste Heteropteren in die alpin-nivale Stufe vordringen. Es wirken sich die mit zunehmender Höhe stärker hervortretenden klimatischen Gegebenheiten, die Verkürzung der Vegetationsperiode und die Verarmung des Nährpflanzenpektrums stark negativ auf die Arten-Diversität der Heteropteren-Zönosen aus (u. a. FRANZ 1943, 1946; JANETSCHECK 1949). Die Eiszeiten haben in den Alpen bei den generell thermophilen Heteropteren zu einer massiven Auslöschung geführt, daher sind auch keine kleinräumig, inneralpin verbreiteten Endemiten bekannt; vier subendemische Wanzen leben in Österreich (RABITSCH 2009). Außerhalb der zentraleuropäischen Alpen hingegen steigen etwa in den Pyrenäen, in der Sierra Nevada, am Apennin, am Balkan (u. a. HEISS & JOSIFOV 1990) oder in den Karpaten die lokal- und gipfelendemischen Wanzenartenzahlen merklich an.

Die Auswertung des Datenbestands für den Nationalpark Gesäuse (Abfrage: 19.11.2020, Datenbank T. Frieß) ergibt für Fundorte oberhalb von 1.800 m Seehöhe Daten von 49 Arten, rechnet man Funde mit nur einem Einzelexemplar ab verbleiben 22 Spezies, das sind rd. 7 % der bekannten Wanzenfauna im Gesäuse (FRIEB 2014). Die mit Abstand häufigste Art in der Gipfelzone ist die Steirische Gebirgsweichwanze (*Dimorphocoris schmidti*), die in alpinen Urwiesen an diversen Poaceen saugt und für Österreich subendemisch ist (RABITSCH 2009, FRIEB 2014).

### 9.5.3 Wanzenpezifische Methoden und Material

Die bearbeiteten Tiere stammen aus Barberfallen (Fangzeitraum 3 Wochen, Beginn Fangperiode zw. 10. und 12.8.2015, Ende zwischen 31.8. und 2.9.2015) und Bodensaugerproben (2 Termine: Mitte August sowie Ende August/Anfang September 2015, zeitgleich mit Aufbau bzw. Abbau der Barberfallen. Pro Termine 3 Saugdurchgänge, pro Durchgang wird 1 m<sup>2</sup> Fläche bearbeitet). Pro Flächen liegen Fänge von 5 Barberfallen sowie Bodensaugerproben von 2 x 3 m<sup>2</sup> vor.

Die Determination der Wanzen erfolgte durch den Verfasser (T. Frieß) und mit den Bestimmungsbüchern der Serie Faune de France (v. a. PÉRICART 1983, 1998), mit den Arbeiten von WAGNER (1952-1967) und unter Zuhilfenahme der digitalen Wanzenabbildungen von G. Strauß (www.corisa.de). Nicht ausgewertet wurden die Fänge von 19 *Trapezonotus*-Larven, da sich diese nicht einer der beiden auftretenden Arten zuordnen lassen. Alle Daten sind in der BioOffice-Datenbank von T. Frieß digitalisiert. Die Nomenklatur richtet sich nach RABITSCH (2005). Belegmaterial der Arten ist vorwiegend in 70%igen Alkohol fixiert, zum Teil als Trockenpräparat auf Plättchen geklebt. Es befindet sich in der Sammlung des Bearbeiters am ÖKOTEAM, Institut für Tierökologie und Naturraumplanung (Coll. OEKO).

### 9.5.4 Statistische Übersicht

Im Zuge dieser Untersuchung wurden aus der Tiergruppe Wanzen 131 Individuen gefangen und ausgewertet. Saugproben erbrachten das Vierfache an Fängen wie Bodenfallen. 14 Arten wurden nur per Bodensauger erhalten, vier Arten exklusiv mit Bodenfallen.

Tabelle 22: Wanzenkundlich (Heteroptera) ausgewertete Barberfallen- und Bodensaugerproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen. Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Speikgupf (Zinödl)	Total
Barberfallen	7	18	1	26
Bodensauger	66	27	12	105
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>131</b>

### 9.5.5 Arteninventar

In Summe wurden auf den 3 Gipfeln Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl) 131 Individuen aus 24 Arten und 7 Familien nachgewiesen. Darunter finden sich ein nationaler Subendemit, zwei Alpenendemiten und kein Neozoon. Rote-Liste-Arten spielen keine Rolle, über eine Art ist der Wissensstand zu Vorkommen und Biologie ungeklärt (DD, *Strongylocoris steganoides*) und eine Art ist nahezu gefährdet (NT, *Mecomma dispar*).

Tabelle 23: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Wanzenarten (Heteroptera) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Gipfel Lugauer, Gsuchmauer und Zinödl. Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Wanzen der Steiermark (FRIEB & RABITSCH 2015), Abkürzungen: DD = Datenlage ungenügend, NT = nahezu gefährdet, LC = ungefährdet; E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018): b.3 National-Endemit, e. Alpen-Endemit; Neozoa (N) = alien species. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Öko-Typen (Ökologische Gilde) nach FRIEB & RABITSCH (2015), Abkürzungen: MO = mesophile Offenlandart, AO = (montan-)alpine Offenlandart, MW = mesophile Waldart, XO = xerothermophile Offenlandart, MS = mesophile Saumart, SG = Stillgewässerart; Total = Gesamt-Individuenzahl.

Nr.	Art	RL St	E	Öko-Typ	ULU	GSU	SPE	Total
<b>Saldidae, Uferwanzen</b>								
1	<i>Saldula saltatoria</i> (Linnaeus, 1758) Gemeine Springwanze	LC		SG			1	1
<b>Tingidae, Netzwanzen</b>								
2	<i>Acalypta marginata</i> (Wolff, 1804) Gerandete Moos-Netzwanze	LC		MO		9	1	10
3	<i>Acalypta nigrina</i> (Fallén, 1807) Dunkle Moos-Netzwanze	LC		MW	2	11	2	15
4	<i>Kalama tricornis</i> (Schrank, 1801)	LC		MO		1		1
5	<i>Tingis reticulata</i> Herrich-Schaeffer, 1835 Schwarzadrigte Netzwanze	LC		MS	1			1
<b>Miridae, Weichwanzen</b>								
6	<i>Charagochilus gyllenhalii</i> (Fallén, 1807)	LC		MO	1			1
7	<i>Dimorphocoris schmidti</i> (Fieber, 1858) Steirische Gebirgsweichwanze	LC	b.3	AO	10	11		21
8	<i>Hadrodemus m-flavum</i> (Goeze, 1778) Gelbgebänderte Weichwanze	LC		XO	6			6
9	<i>Lygus pratensis</i> (Linnaeus, 1758) Gemeine Wiesenwanze	LC		MO		1		1
10	<i>Lygus wagneri</i> Remane, 1955 Wagner's Wiesenwanze	LC		MO	1			1
11	<i>Mecomma dispar</i> (Boheman, 1852)	NT		AO	2	3		5
12	<i>Stenodema algoviensis</i> Schmidt, 1934 Gebirgs-Grasweichwanze	LC	e	AO	15	2	3	20
13	<i>Stenodema holsata</i> (Fabricius, 1787) Behaarte-Grasweichwanze	LC		MO	3	3	3	9
14	<i>Strongylocoris leucocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	LC		MO	2			2
15	<i>Strongylocoris steganooides</i> (J. Sahlberg, 1875)	DD		AO	2		1	3
<b>Lygaeidae, Bodenwanzen</b>								
16	<i>Nithecus jacobaeae</i> (Schilling, 1829)	LC		AO			1	1
17	<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	LC		XO			1	1
18	<i>Trapezonotus desertus</i> Seidenstücker, 1951	LC		AO	1	2		3
19	<i>Trapezonotus dispar</i> Stål, 1872	LC		MS	2	2		4
<b>Rhopalidae, Glasflügelwanzen</b>								
20	<i>Rhopalus conspersus</i> (Fieber, 1837)	LC		XO	1			1

Nr.	Art	RL St	E	Öko-Typ	ULU	GSU	SPE	Total
<b>Berytidae, Stelzenwanzen</b>								
21	<i>Berytinus signoreti</i> (Fieber, 1859) Signoret's Stelzenwanze	LC		XO	19			19
<b>Pentatomidae, Weichwanzen</b>								
22	<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758) Beerenwanze	LC		MO	2			2
23	<i>Eurydema rotundicollis</i> (Dohrn, 1860) Gebirgs-Gemüsewanze	LC	e	AO	2			2
24	<i>Sciocoris umbrinus</i> (Wolff, 1804) Dunkle Brachwanze	LC		MO	1			1
					<b>73</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>131</b>

## 9.5.6 Bemerkenswerte Arten

### Dunkle Moos-Netzwanze, *Acalypta nigrina*

Diese Netzwanze (Abbildung 43) ist eine häufige Art moosiger, offener Standorte im Hochgebirge und in Feuchtwäldern. Sie gilt als kalt-stenotherm. An allen Gipfeln fanden sich Tiere der Art.

### Steirische Gebirgsweichwanze, *Dimorphocoris schmidti*

Aus arealgeografischer und naturschutzfachlicher Sicht sind die Vorkommen dieses Subendemiten Österreichs („Nationaler Subendemit“) im Nationalpark von Bedeutung. Die mit Abstand meisten Funde aus Österreich liegen aus den Ennstaler Alpen vor (vgl. RABITSCH 2009, FRIEB & BRANDNER 2014, ÖKOTEAM 2014). Die Art kommt vor allem in sonnigen, mageren und felsdurchsetzten Alpinrasen oberhalb von 1.400 bis knapp 2.000 m Seehöhe im Gesäuse vor, ausnahmsweise in einer Lawinenrinne aufgrund der „Rutschenfunktion“ (KOMPOSCH et al. 2013) auch darunter. Im Projekt fanden sich 10 Tiere am Unterlugauer und 11 am Standort Gsuchmauer.

*Dimorphocoris schmidti* (Abbildung 41) kommt von den Steiner Alpen in Slowenien durch Kärnten und die Steiermark (Seetaler Alpen, Seckauer Alpen, Schladminger Tauern, Ennstaler Alpen, Eisenerzer Alpen, Veitschalpe) bis in die Eisenwurzen-Region von Oberösterreich und Niederösterreich (Ötscher, Hochkar) vor. Ein isolierter Nachweis stammt vom Velký Rozsutec (1.600 m Seehöhe) in der Slowakischen Republik (ÖKOTEAM 2014, RABITSCH 2009). HEISS & JOSIFOV (1990) bezeichnen *D. schmidti* als einen präglazialen Subendemit der Ostalpen und als Überrest der alten montan-mediterranen Fauna, der nicht in den Zentralalpen vorkommt.

Das Optimalhabitat für die Art sind geschlossene Hochgebirgsrasen ab einer Seehöhe von rund 1.600 m, die windgeschützt, unbeweidet, grasreich (über 80 % Gräserdeckung),

hochwüchsig (über 20 cm) und wenig felsdurchsetzt sind. Grat- und Gipfelzonen sind deutlich geringer besiedelt. Sie kann für Wanzen ungewöhnlich hohe Dichten, an Optimalstandorte bis über 30 Individuen pro Quadratmeter, erreichen und ist damit in diesen Lebensräumen eine der dominierenden makroskopisch erkennbaren Tierarten (ÖKOTEAM 2014). Oft existiert eine scharfe Grenze, unter der die Art überhaupt nicht mehr vorkommt, die Art ist sehr beweidungssensibel.

In der aktuellen Roten Liste der Heteropteren für die Steiermark wird die Art als ungefährdet gelistet (FRIEB & RABITSCH 2015). Die für *Dimorphocoris schmidti* besiedelbare Fläche alpinen Rasens in den Ostalpen könnte künftig durch das Ausbreiten von Wald und Krummholz sowie einer vorstellbaren höheren Rentabilität der Almwirtschaft in höheren Lagen künftig u. U. empfindlich reduziert werden, was zu lokalen Aussterbeereignissen und starker Isolierung der Teilpopulationen führen kann.

### **Gelgebänderte Weichwanze, *Hadrodemus m-flavum***

Die Art (Abbildung 44) lebt im Gebirge an Salbei-Arten (*Salvia* spp.) und dringt als xerophile Offenlandart südseitig in artenreiche alpine Rasen bis an die 2.000 m-Grenze empor. Sechs Tiere wurden am Unterlugauer gesammelt.

### **Gebirgs-Grasweichwanze, *Stenodema algoviensis***

*Stenodema algoviensis* (Abbildung 42) ist ein Endemit des Alpenbogens: Es liegen Funde aus Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien, Slowenien und der Schweiz vor. Die Art ist ein reines Gebirgstier, gilt als interglaziale Reliktart und ist ausschließlich in der Krummholzregion und darüber hinaus anzutreffen. Sie kommt sowohl auf Kalk- wie auch auf Silikatgestein vor (HEISS & JOSIFOV 1990). Auf allen drei Gipfeln konnte die Art angetroffen werden, am zahlreichsten mit 15 Tieren am Lugauer.

### **Gebirgs-Gemüeswanze, *Eurydema rotundicollis***

Diese Baumwanze (Abbildung 45) kommt in sonnigen subalpinen und alpinen Rasen der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen an Brassicaceen vor, insbesondere am Brillenschötchen (*Biscutella laevigata*). Sie ist auf das Alpengebiet beschränkt und in geeigneten Biotopen in Österreich nicht selten und ungefährdet. Zwei Tiere fanden sich per Saugproben am Lugauer.

	
<p>Abbildung 41: Weibchen der in Österreich subendemischen Steirischen Gebirgsweichwanze, die häufigste Art der Gipfelbiotope im Gesäuse. [Foto: G. Kunz]</p>	<p>Abbildung 42: Die Gebirgs-Grasweichwanze, ein Alpenendemit höherer Lagen, neben einer Larve der Steirischen Gebirgsweichwanze. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]</p>
	
<p>Abbildung 43: Die kalt-stenotherme, in Moosen lebende Dunkle Moos-Netzwanze kommt in Stetigkeit in alpinen Regionen vor. [Foto: G. Kunz]</p>	<p>Abbildung 44: Die Gelgebänderte Weichwanze lebt phytophag an Salbei und erreicht an sonnigen Standorten auch die Gipfelzone. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM]</p>
	
<p>Abbildung 45: Die Gebirgs-Gemüsewanze lebt in sonnigen Felsrasen und alpinen Urwiesen an Kreuzblütlern, im Kalkgebiet vor allem am Brillenschötchen. [Foto: G. Kunz]</p>	<p>Abbildung 46: Die „Glockenblumen-Gebirgsweichwanze“ lebt im artenreichen, sonnigen alpinen Rasen an <i>Campanula</i>-Arten, im Gesäuse wohl am Endemiten <i>Campanula pulla</i>, der Dunklen Glockenblume. [Foto: G. Kunz]</p>

### 9.5.7 Verteilung auf die 3 Gipfel

Die Diversität der untersuchten Gipfel weist trotz standardisierter Erhebung große Unterschiede auf: Lugauer: 18 Arten, 73 Exemplare; Gsuchmauer: 10 Arten, 45 Exemplare; Zinödl: 8 Arten, 13 Exemplare (Abbildung 47). Bei den Wanzen korrelieren Individuendichte und Artenzahl sehr stark. Der Standort Unterlugauer ist deutlich artenreicher als die beiden übrigen, Hauptursache dürfte die um 200-300 m niedrigere Lage des Standorts sein. Der relativ hoch gelegene, reliefarme und am stärksten windgefegte Speikgupf (SPE) (= Zinödl) zeigt sich sehr schwach von Wanzen besiedelt. Die Höhenlage ist ein prägender Faktor für die Wanzen Diversität; je höher, umso weniger Individuen und Arten (Abbildung 48).

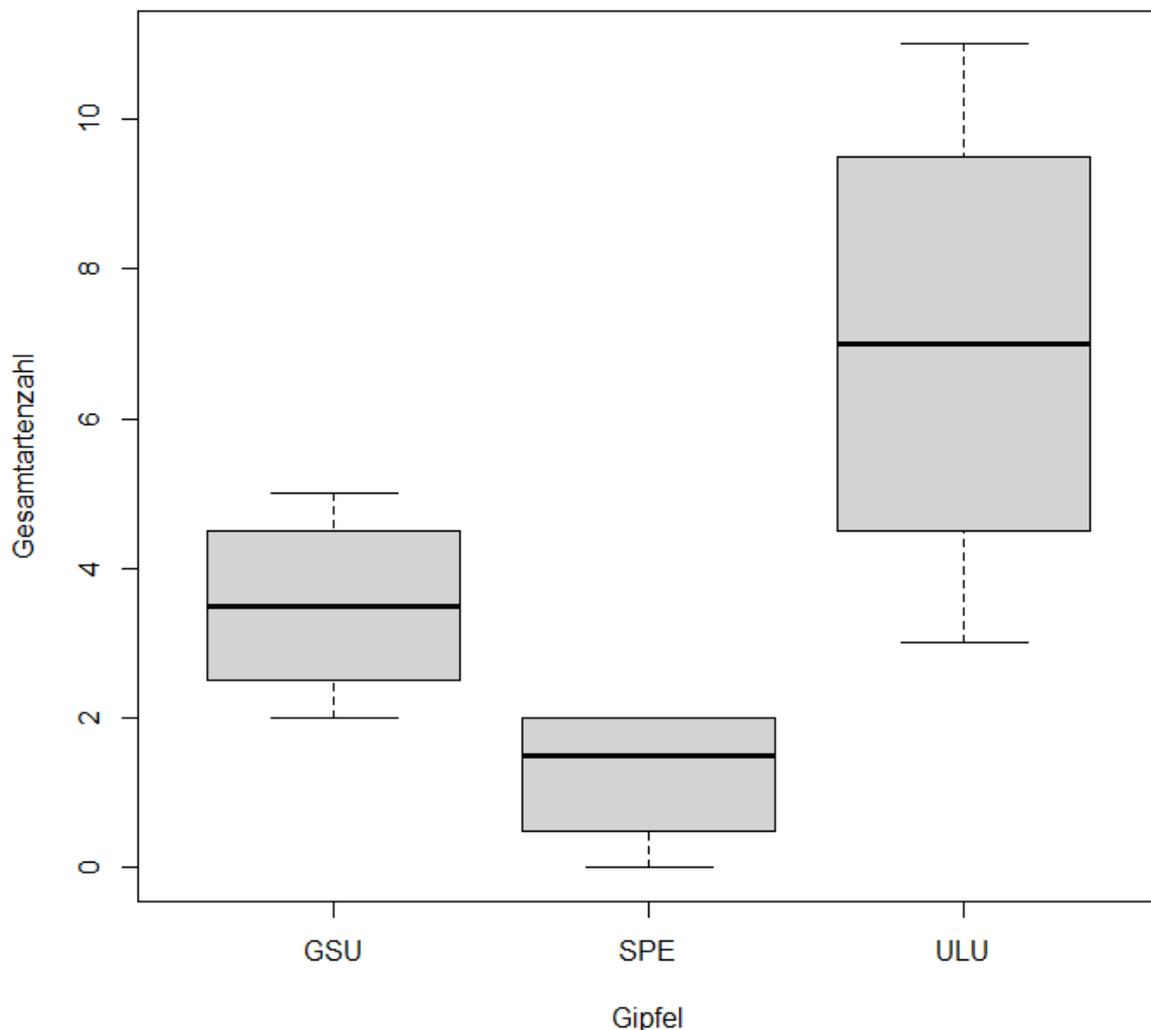


Abbildung 47: Die Wanzenzönosen der drei untersuchten Gipfel clustern deutlich – der Standort Unterlugauer ist erheblich artenreicher. GSU = Gsuchmauer, SPE = Speikgupf (Zinödl), ULU = Unterlugauer.

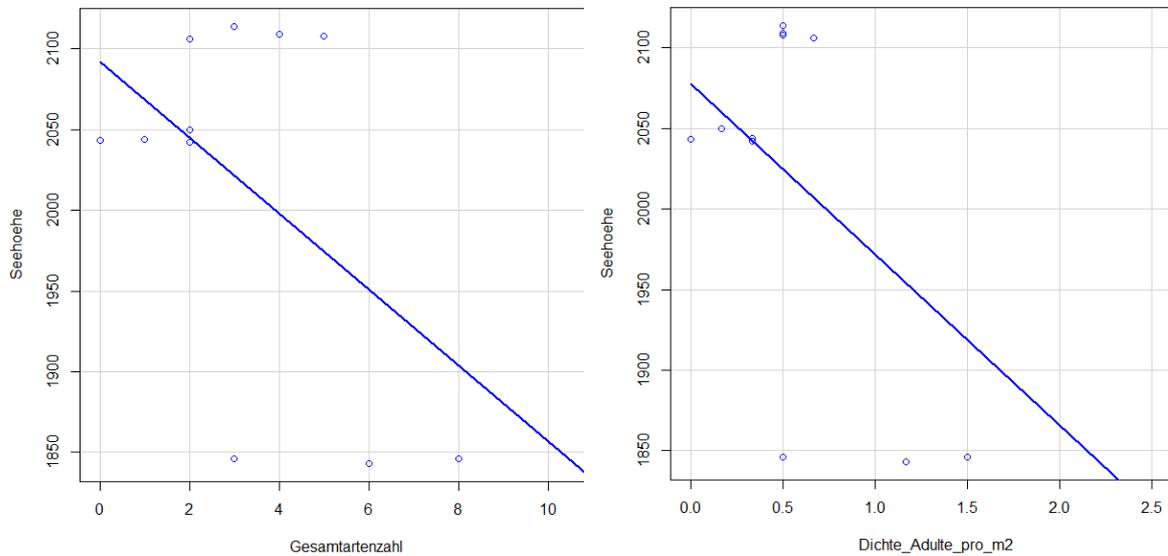


Abbildung 48: Sowohl die Artenzahl (links), als auch die Individuendichten (rechts) korrelieren mit der Seehöhe.

### 9.5.8 Zönotische Analyse

Die Wanzen-Gipfelfauna des Gesäuses wurde von FRIEB (2014) bereits beschrieben: In der niedrigen Gipfelstufe in 1.600-1.899 m Seehöhe treten im Gesäuse folgende Arten mit erhöhten Stetigkeiten auf: *Gerris costae*, *Acalypta musci*, *Acalypta nigrina*, *Acompocoris montanus*, *Camptozygum pumilio*, *Lygus wagneri*, *Stenodema algoviensis*, *Stenodema holsata*, *Strongylocoris steganoides*, *Dimorphocoris schmidti*, *Nithecus jacobaeae*, *Trapezonotus desertus*. In den offenen, felsigen Alpinrasen oberhalb von 1.900 m Seehöhe und in den Gipfellebensräumen leben in erster Linie *Saldula melanoscela*, *Saldula saltatoria*, *Acalypta nigrina*, *Dimorphocoris schmidti*, *Trapezonotus desertus*, *Trapezonotus dispar*, *Canthophorus impressus* und *Sehirus luctuosus*. Bis auf wenige Ausnahmen wurden die Arten im gegenständlichen Vorhaben nachgewiesen.

Die Besiedlungsdichten von Heteropteren in den untersuchten Standorten sind insgesamt gering. Individuenreichere Bestände fanden sich von *Acalypta nigrina* an der Gsuchmauer, von der Steirischen Gebirgsweichwanze am Unterlugauer und an der Gsuchmauer, sowie von der Gebirgs-Grasweichwanze und Signoret`s Stelzenwanze am Lugauer. Die häufigsten Arten sind mit der Steirischen Gebirgsweichwanze und der Gebirgs-Grasweichwanze reine alpentypische Offenlandarten der höchsten Lagen und der natürlichen, alpinen Urwiesen.

Die ökologische Analyse der Wanzenfauna (Abbildung 49) zeigt erwartungsgemäß das dominieren der Offenlandarten, insbesondere der montan-alpinen Offenlandarten.

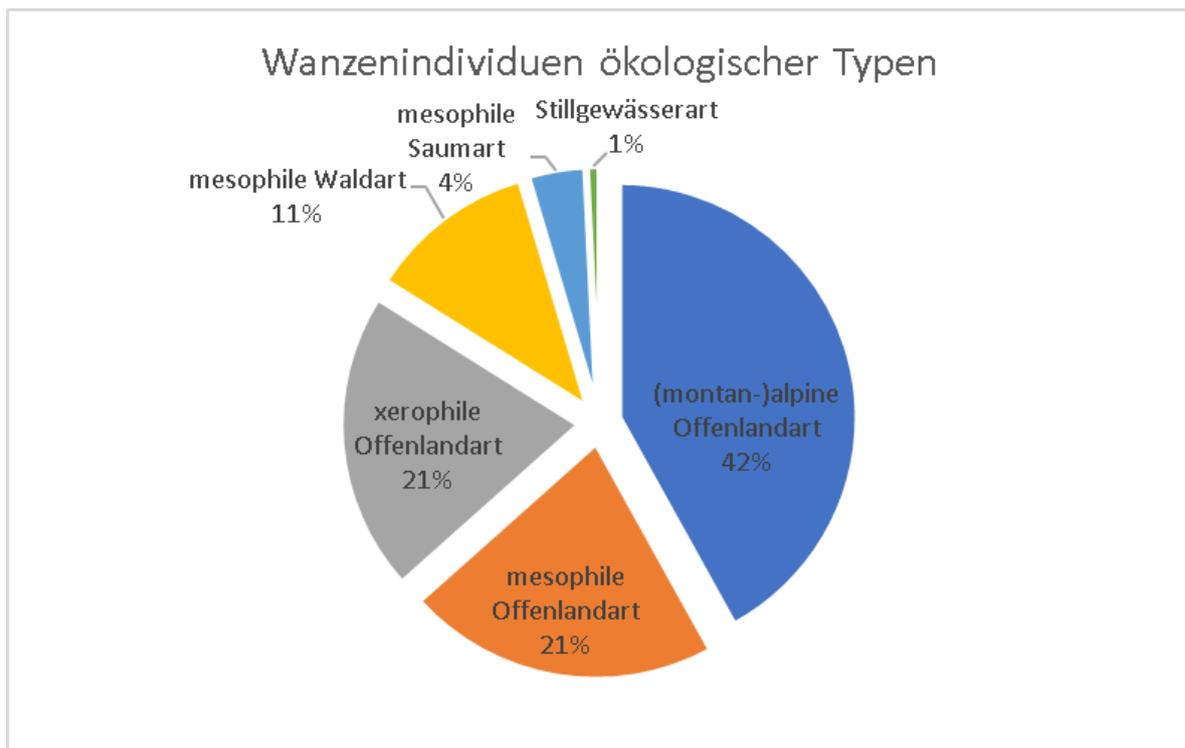


Abbildung 49: Anteile von Individuen unterschiedlicher ökologischer Gilden am Gesamtfang.

Die kalt-stenothermen Netzwanzen der Gattung *Acalypta* zeigen eine deutliche Präferenz für die Exposition Nord, im Gegensatz zu den sonnen- und wärmebedürftigen Arten *Berytinus signoreti*, *Hadrodemus m-flavum* und *Stenodema holsata*. Die standorttypischen Arten *Dimorphocoris schmidti* und *Stenodema algoviensis* wiederum besiedeln alle Expositionen. Die meisten Arten und Individuen leben im Felsrasen gefolgt vom latschendurchsetzten Rasen (Abbildung 48). Die Arten- und Individuenzahlen im Blockrasen, Schuttrasen und Dolinen nimmt vergleichsweise stark ab. Eine ausgeprägte Vegetation, gleichzeitig mit einem vertikalen Lückensystem (Relief) oder auch mit Latschen scheinen die Wanzen Diversität zu fördern (thermischer Schutz, Windschutz, Pflanzendiversität, Versteck-, Überwinterungs- und Nahrungshabitat). Wider Erwarten konnten bei den Wanzen (wie bei den Zikaden) aber kein Zusammenhang zwischen Deckungsgrad der Vegetation und der Artenzahl oder Wanzendichte festgestellt werden.

Die Vegetationsdeckung ist offensichtlich von der Exposition stark abhängig: An den Süd- und Ostflanken gibt es viel weniger Vegetation als Nord und West, daher sind einerseits die Südseite mit wärmebedingten Vorteilen von Wanzen stark besiedelt, aber auch Nordseiten, aufgrund der besser ausgeprägten Gras- und Vegetationsnarbe. Die untersuchten Sonderstandorte (Z) zeigen sich sehr artenarm, in Dolinen und Blockstandorten leben nur sehr wenige Wanzen in geringen Dichten. Zwei Arten (*Nysius thymi*, *Nithecus jacobaeae*) fanden sich exklusive am Sonderstandort alpiner Rasen am Speikgupf, allerdings nur in je einem Stück. Es handelt sich nicht um Gipfelfauna-Arten im engeren Sinn.

Tabelle 24: Arten- und Individuenzahlen der Expositionen (E, N, S, W) und der Sonderstandorte (Z).

Zeilenbeschriftungen	E	N	S	W	Z	Gesamt
<i>Acalypta marginata</i>		7		2	1	10
<i>Acalypta nigrina</i>	2	7	1	4	1	15
<i>Berytinus signoreti</i>	1		18			19
<i>Charagochilus gyllenhalii</i>			1			1
<i>Dimorphocoris schmidti</i>	11	3	6	1		21
<i>Dolycoris baccarum</i>		2				2
<i>Eurydema rotundicollis</i>		2				2
<i>Hadrodemus m-flavum</i>			6			6
<i>Kalama tricornis</i>			1			1
<i>Lygus pratensis</i>		1				1
<i>Lygus wagneri</i>		1				1
<i>Mecomma dispar</i>			1	2	2	5
<i>Nithecus jacobaeae</i>					1	1
<i>Nysius thymi</i>					1	1
<i>Rhopalus conspersus</i>			1			1
<i>Saldula saltatoria</i>		1				1

Zeilenbeschriftungen	E	N	S	W	Z	Gesamt
<i>Sciocoris umbrinus</i>			1			1
<i>Stenodema algoviensis</i>		7	2	7	4	20
<i>Stenodema holsata</i>		1	6		2	9
<i>Strongylocoris leucocephalus</i>		1		1		2
<i>Strongylocoris steganoides</i>	1			2		3
<i>Tingis reticulata</i>				1		1
<i>Trapezonotus desertus</i>	2		1			3
<i>Trapezonotus dispar</i>		3		1		4
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>131</b>

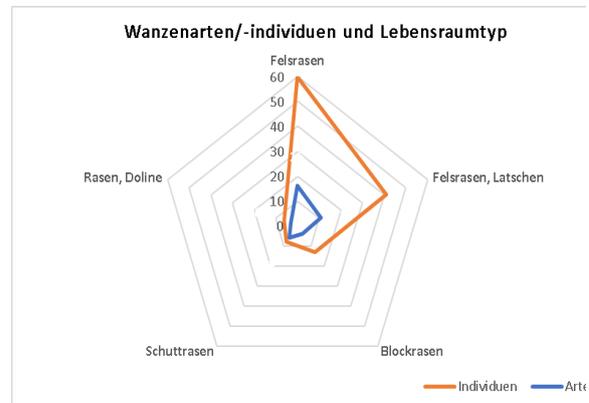
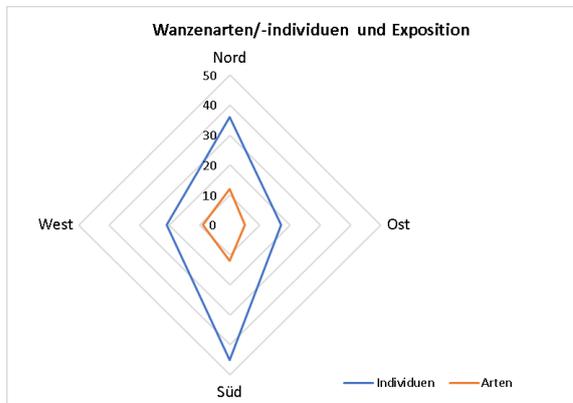


Abbildung 50: links: Gesamtarten- und Individuenzahlen in Abhängigkeit von der Exposition; rechts: Gesamtarten- und Individuenzahlen abhängig vom Lebensraumtyp am Standort.

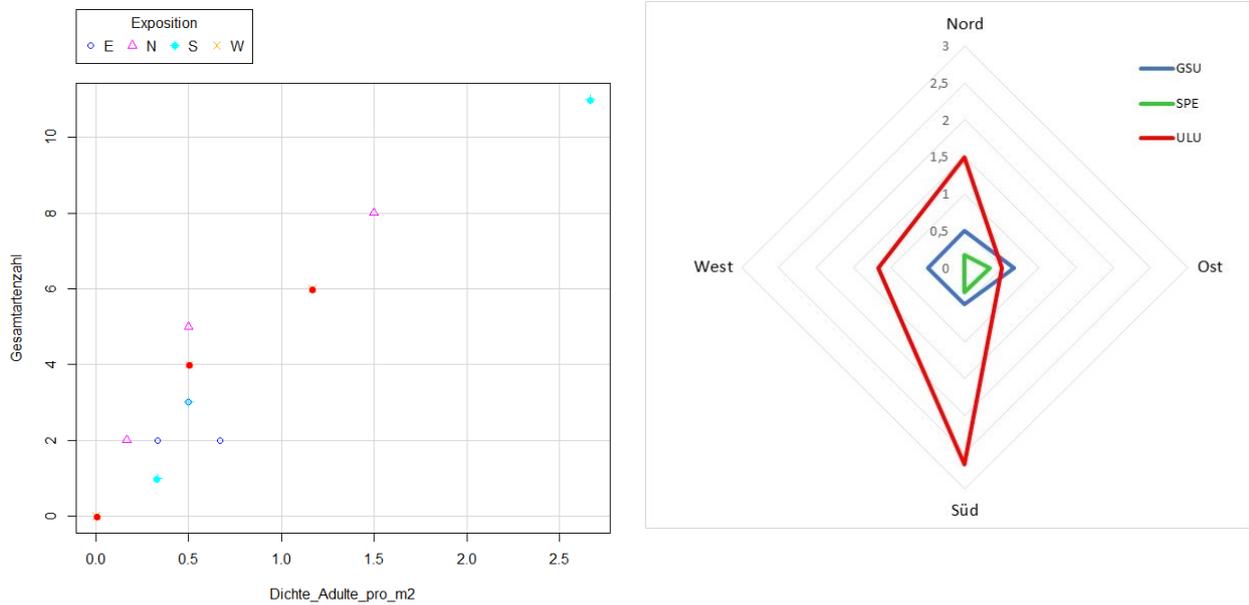


Abbildung 51: links: Artenzahlen und Dichten von Wanzen in Zusammenhang mit der Exposition: Der Süden führt, aber auch der Norden weist vergleichsweise hohe Werte auf. Rechts: Wanzendichten auf den drei Gipfeln in Abhängigkeit von der Exposition; dargestellt sind Wanzen/m<sup>2</sup>.

Tabelle 25: Charakterisierung der Wanzen-Zönosen der untersuchten Lebensraumtypen mit Nennung von Leitarten.

Lebensraumtyp	Zönosen-Ökologie	Leitart(en)
alpiner Rasen / Felsrasen, südseitig	thermophil, heliophil, in der Grasschicht, herbisug	<i>Dimorphocoris schmidti</i> , <i>Stenodema algoviensis</i> , <i>Berytinus signoreti</i>
alpiner Rasen / Felsrasen, südseitig	epigäisch, samensaugend	<i>Trapezonotus dispar</i> , <i>Trapezonotus desertus</i>
alpiner Rasen / Felsrasen, nordseitig	kalt-stenotherm, epigäisch, im Moos	<i>Acalypta marginata</i> , <i>Acalypta nigrina</i>

## 9.5.9 Bioindikatoren für Klimamonitoring

Einerseits sind über die zönotische Struktur von Wanzengemeinschaften Aussagen zur Entwicklung des Lebensraums möglich, andererseits kann methodisch ermöglicht (Bodensauger) über die Dichten (Tiere/m<sup>2</sup>) bzw. die Präsenz/Absenz einiger klimasensitiver Arten indikatorisch relevante Aussagen erarbeitet werden.

Tabelle 26: Alpine Klimawandel-Indikatoren aus wanzenpezifischer Sicht.

Art	Indikation über die Parameter
<i>Dimorphocoris schmidti</i>	(Veränderung der) Präsenz, Stetigkeit und Dominanzklasse als Indikator für zönotische Verschiebungen, die ggf. klimatisch bedingt sein können
<i>Stenodema algoviensis</i>	
<i>Acalypta nigrina</i> u. <i>A. marginata</i>	
<i>Berytinus signoreti</i>	
<i>Trapezonotus desertus</i> u. <i>T. dispar</i>	

## 9.5.10 Methodisches Feedback

Die angewandte Methodik ermöglicht einen repräsentativen und relativ vollständigen Einblick in die lokalen Wanzenzönosen. Der Auswertungsaufwand für Wanzen ist egal bei welcher Methode als gering einzustufen, ausschlaggebend ist die praktische Kombinierbarkeit von Methoden und Tiergruppenbearbeitungen. Bodensaugerproben sind aber zur Erhebung von Wanzen in den alpinen Lebensräumen unabdingbar, qualitativ und quantitativ. Saugproben erbrachten das Vierfache an Fängen wie Bodenfallen. 14 Arten wurden nur per Bodensauger erhalten, vier Arten exklusiv mit Bodenfallen, eine Kombination scheint sinnvoll. Bei einer höheren Saugpunkteanzahl ist der Verzicht von Bodenfallen denkbar. Keschern mit dem Streifnetz ist aufgrund des oftmals blockigen Reliefs und der kurzrasigen Vegetation nicht möglich. Bei Präsenz von Latschen wäre das standardisierte Abklopfen (z. B. von 20 Ästen) sinnvoll, weil am Krummholz bis zu 10 Wanzenarten vorkommen können.

Das angewandte Erhebungsdesign wird als geeignet betrachtet, die zu erwartenden Veränderungen der Alpin- und speziell der Gipfelfauna beobachten zu können. Ein künftiges Monitoring im ähnlichen Stil ist ratsam, sowohl die Kombination aus beiden Methoden als auch die Festlegung einer Untersuchungsfläche pro Himmelsrichtung. Somit können einerseits die standorttypische Gipfelfauna als solches analysiert werden, aber auch die Zönosen der Teilflächen, die an einzelnen Standorten und Expositionen eventuell sensibler und schneller reagieren, und somit rascher Einblick in eine einsetzende dynamische Veränderung der Dichten und Artenvorkommen ermöglichen. Die Abundanzen der wertgebenden, standorttypischen und in Stetigkeit vorkommenden Arten ausreichend erfasst, um Aussagen zur Populationsdynamik für diese Arten ableiten zu können. Mehr als

die Hälfte des Gesamtfanges jedoch sind als Begleitarten mit niedriger Individuenzahl und geringer Stetigkeit einzustufen, dh. künftige Analysen sollten sich auf die Dichten der genannten klimasensitiven Arten fokussieren. Die Beprobung kleinstandörtliche Sonderstandorte ist für Wanzen verzichtbar, ratsam ist eine Fokussierung auf eine standardisierte, vergleichende Erfassung der biologischen Vorgänge im Gipfelzonenbereich.

### 9.5.11 Zusammenfassung

In Summe wurden auf den 3 Gipfeln Lugauer, Gsuchmauer und Zinödl 131 Individuen aus 24 Arten und 7 Familien nachgewiesen. Darunter finden sich ein nationaler Subendemit, zwei Alpenendemiten und kein Neozoon. Rote-Liste-Arten spielen keine Rolle.

Die Besiedlungsdichten von Heteropteren in den untersuchten Standorten sind insgesamt gering. Individuenreichere Bestände fanden sich von *Acalypta nigrina* an der Gsuchmauer, der Steirischen Gebirgsweichwanze am Unterlugauer und an der Gsuchmauer, sowie der Gebirgs-Grasweichwanze und Signoret's Stelzenwanze am Lugauer. Die häufigsten Arten sind mit der Steirischen Gebirgsweichwanze und der Gebirgs-Grasweichwanze reine alpintypische Offenlandarten der höchsten Lagen und der und natürlichen, alpinen Urwiesen.

Die Diversität der untersuchten Gipfel weist trotz standardisierte Erhebung große Unterschiede auf: Lugauer: 18 Arten, 73 Exemplare; Gsuchmauer: 10 Arten, 45 Exemplare; Speikgupf: 8 Arten, 13 Exemplare (Abbildung 47). Der Standort Unterlugauer ist deutlich artenreicher als die beiden übrigen, der reliefarme Speikgupf (Zinödl) zeigt sich sehr schwach von Wanzen besiedelt. Die Höhenlage ist ein prägender Faktor für die Wanzendiversität.

Die kalt-stenothermen Netzwanzen der Gattung *Acalypta* zeigen eine deutliche Präferenz für die Exposition Nord, im Gegensatz zu den sonnen- und wärmebedürftigen Arten *Berytinus signoreti*, *Hadrodemus m-flavum* und *Stenodema holsata*. Die standorttypischen Arten *Dimorphocoris schmidti* und *Stenodema algoviensis* wiederum besiedeln alle Expositionen. Die meisten Arten und Individuen leben im Felsrasen gefolgt vom latschendurchsetzten Rasen. Eine ausgeprägte Vegetation, gleichzeitig mit einem vertikalen Lückensystem (Relief) oder auch mit Latschen scheinen die Wanzendiversität zu fördern.

Die angewandte Methodik ermöglicht einen repräsentativen und relativ vollständigen Einblick in die lokalen Wanzenzönosen. Bodensaugerproben sind zur Erhebung von Wanzen in den alpinen Lebensräumen unabdingbar.

## 9.6 AUCHENORRHYNCHA, ZIKADEN

### 9.6.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppe

Zikaden sind eine in Österreich etwa 650 Arten umfassende Tiergruppe, die sich ausschließlich von Pflanzen(saft) ernähren und in allen von Pflanzen bestandenen Lebensräumen in zum Teil hohen Arten- und Individuenzahlen präsent sind. Aufgrund ihrer relativ einfachen qualitativen und auch quantitativen Erfassbarkeit, ihrer hohen Nährpflanzenspezifität und ihrer Bindung auch an andere Charakteristika eines Lebensraums (Bodentyp, Exposition, Lebensraumalter und -größe usw.) sind sie als Biodiversitätsindikatoren gut geeignet.

### 9.6.2 Zikaden der Alpinstufe

Nur ein kleiner Teil der heimischen Zikadenfauna besiedelt auch die alpine Höhenstufe. Es handelt sich um etwa 40 Arten, die hier autochthon sind. Überwiegend sind es boreo-alpin verbreitete oder in den Alpen (oder Teilen davon) endemische Arten, ein kleinerer Teil ist auch relativ euryök und bewohnt verschiedenste Lebensräume von der collinen Höhenstufe bis in die alpine Zone.

### 9.6.3 Zikadenspezifische Methoden und Material

Alle gesammelten Zikaden wurden ausgewertet und bestimmt. Sie stammen aus Barberfallen (Fangzeitraum 3 Wochen, Beginn Fangperiode zw. 10. und 12.8.2015, Ende zwischen 31.8. und 2.9.2015) und Bodensaugerproben (2 Termine: Mitte August sowie Ende August/Anfang September 2015, zeitgleich mit Aufbau bzw. Abbau der Barberfallen. Pro Termine 3 Saugdurchgänge, pro Durchgang wird 1 m<sup>2</sup> Fläche bearbeitet). Pro Flächen liegen damit die Fänge von 5 Barberfallen sowie Bodensaugerproben von 2 x 3 m<sup>2</sup> vor.

Die Determination der Tiere erfolgte durch Elisabeth Huber, der Bericht wurde von Werner Holzinger verfasst. Die Nomenklatur richtet sich nach Mühlethaler et al. (2018). Daten wurden über die Datenbank „Hopperbase“ des Ökoteam verwaltet und für statistische Fragestellungen mit dem unter GNU freien Statistik-Softwarepaket R, Version 4.0.3, des R Core Team, ausgewertet. Die gesammelten Tiere wurden in die Zikadensammlung des Ökoteam (coll. OEKO) integriert.

Für quantitative Auswertungen wurden ausschließlich Adulte betrachtet. Nur auf Gattungsniveau identifizierte Individuen (vor allem Weibchen) wurden proportional den auf der jeweiligen Fläche auf Artniveau determinierten Tieren zugeordnet. Die Zusatzflächen wurden in die quantitativen Auswertungen nicht einbezogen, da ihre Beprobung der Vervollständigung des lokalen Artenspektrums diene.

## 9.6.4 Statistische Übersicht

In Summe wurden 1.724 Zikaden gesammelt. Diese verteilen sich auf 1.132 adulte Zikaden (560 Männchen, 572 Weibchen) sowie 592 Larven gesammelt. Auf Artniveau determiniert wurden 1.114 Individuen; 601 Tiere (11 Adulte und 590 Larven) konnten nicht auf Gattungsniveau identifiziert werden und fließen daher in die weiteren Auswertungen nicht ein.

324 Tiere (310 Adulte, 10 Larven) stammen aus Barberfallen, 1.400 Tiere (822 Adulte, 578 Larven) aus Bodensaugerfängen.

## 9.6.5 Arteninventar

Auf den Monitoringflächen wurden 30 Arten festgestellt. Sieben weitere kamen nur auf Zusatzflächen vor (sechs auf GSU\_Z, eine auf SPE\_Z). Insgesamt wurden damit 37 Zikadenarten im Bereich der drei untersuchten Gipfel dokumentiert (siehe Tabelle 27).

Tabelle 27: Verzeichnis der nachgewiesenen Zikadenarten. Die Abkürzungen bedeuten: RL, V, H = Gefährdung, Verantwortlichkeit und Handlungsbedarf gemäß der Roten Liste Österreich, Gen = Generationenzahl/Jahr, Üw = Überwinterungsform, ÖkoT = Ökologischer Typ, Str = Stratenbesiedlung, Hv = Höhenverbreitung, Ph = Phagiegrad; nach HOLZINGER (2009) und MÜHLETHALER et al. (2018); Anm = Anmerkung.

Art	RL	V	H	Gen	Üw	ÖkoT	Hv	Str	Ph	Endemismus, Nahrung
Fam. Delphacidae, Spornzikaden										
Unterfam. Kelisiinae										
<i>Anakelisia perspicillata</i> (Boheman, 1845) Triftenspornzikade	VU			1 G/J	Ei	(MesO)	planar montan	-	GKS	m2 Carex flacca, C. pilulifera
<i>Kelisia irregulata</i> Haupt, 1935 Blauseggen-Spornzikade	VU			1 G/J	Ei	MesO	planar montan	-	GKS	m1 Carex flacca
<i>Kelisia monoceros</i> Ribaut, 1934 Einhorn-Spornzikade	VU			1 G/J	Ei	MesO	planar subalpin	-	GKS	m2 Carex spp.
Unterfam. Delphacinae										
<i>Dicranotropis divergens</i> Kirschbaum, 1868, Rotschwinger-Spornzikade	LC			1 G/J	Lv	MesO	submontan - subalpin		GKS	m1? Festuca rubra (u. a.?)
<i>Javesella pellucida</i> (Fabricius, 1794) Wiesenspornzikade	LC			2 G/J	Lv	UES	planar montan	-	GKS	p Poaceae, auch Cyperaceae
<i>Megamelus notula</i> (Germar, 1830) Gemeine Seggenspornzikade	NT			1-2 G/J	Ei	HygO	collin montan	-	GKS	m2 Carex spp. (hochwüchsige Arten)
<i>Muellerianella brevipennis</i> (Boheman, 1847), Schmielenspornzikade	LC			1-2 G/J	Ei	HygO	planar montan	-	GKS	m1 Deschampsia cespitosa
Fam. Aphrophoridae, Schaumzikaden										
<i>Neophilaenus exclamationis</i> (Thunberg, 1784) ssp., Alpenschäumzikade	LC	!!		1 G/J	Ei	AlpO	subalpin alpin	-	GKS	o1? Alpenendemit; Poaceae
Fam. Cicadellidae, Zwergzikaden										
Unterfam. Agalliinae										

Art	RL	V	H	Gen	Üw	ÖkoT	Hv	Str	Ph	Endemismus, Nahrung
<i>Agallia brachyptera</i> (Boheman, 1847) Streifen-Dickkopfizikade	LC			1 G/J	Ei	MesO	planar subalpin	- GKS	p	Kräuter (Asteraceae, Fabaceae...)
Unterfam. Aphrodinae										
<i>Anoscopus alpinus</i> (Wagner, 1955) Alpenerdzikade				1 G/J	Ei	MesO	montan subalpin	- Bo-L	o1	Alpenendemit, Poaceae
<i>Planaphrodes nigrita</i> (Kirschbaum, 1868) Walderdzikade	LC			1 G/J	Ei	(HygW)	planar alpin	- Bo-L	o	Poaceae
<i>Planaphrodes trifasciata</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785), Heideerdzikade	LC			1 G/J	Ei	XerO	planar montan	- Bo-L	p	Kräuter, Zwergsträucher
Unterfam. Cicadellinae										
<i>Erhomenus brachypterus</i> Fieber, 1866 Sonderbare Zikade	LC			1-2 G/J	Lv & Ad	MesW	collin subalpin	- Bo	p	Wurzeln
Unterfam. Typhlocybinae										
<i>Emelyanoviana mollicula</i> (Boheman, 1845), Schwefelblattzikade	LC			2 G/J	Ei	MesO	planar alpin	- GKS	p	Lamiaceae, Verbascum u.a.
<i>Erythria aureola</i> (Fallén, 1806) Ankerblattzikade	NT			mind. 2 G/J	Ei	XerO	planar alpin	- GKS	o2	<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Thymus</i> spp.
<i>Erythria manderstjernii</i> (Kirschbaum, 1868), Bergblattzikade	LC			1 G/J	Ad	MesO	submontan - alpin	GKS	p	Kräuter
<i>Eupteryx austriaca</i> (Metcalf, 1968) Knautienblattzikade	LC			1 G/J	Ei	MesS	montan subalpin	- GKS	m2	<i>Knautia dipsacifolia</i> , <i>K.</i> <i>drymeia</i>
<i>Eupteryx notata</i> Curtis, 1937 Triftenblattzikade	LC			2 G/J	Ei	MesO	planar alpin	- GKS	p	<i>Hieracium pilosella</i> , <i>Leontodon</i> , <i>Prunella</i> u.a.
<i>Forcipata citrinella</i> (Zetterstedt, 1828) Riedblattzikade	NT			2 G/J	Ei	HygO	planar subalpin	- GKS	m2	<i>Carex flacca</i> , <i>C. nigra</i> u.a.
<i>Forcipata forcipata</i> (Flor, 1861) Gemeine Zangenblattzikade	LC			2 G/J	Ei	MesS	planar alpin	- GKS	o2	<i>Carex</i> spp., <i>Luzula</i> spp.
<i>Wagneripteryx germari</i> (Zetterstedt, 1840), Kiefernblattzikade	LC			1 G/J	Ei	MesW	planar subalpin	- Ba	m2	<i>Pinus</i> spp.
<i>Zyginidia franzi</i> (Wagner, 1944) Alpenblattzikade	NT	!!		1 G/J	Ei	AlpO	submontan - alpin	GKS	m1	Alpenendemit, <i>Sesleria</i> <i>varia</i>
Unterfam. Ulopinae										
<i>Ulopa carneae</i> Wagner, 1955 Schneeheidezikade	EN	!!	!	mj	Lv & Ad	MesW	submontan - alpin	GKS	m1	(sub)endemisch, <i>Erica</i> <i>carneae</i>
Unterfam. Deltocephalinae										
<i>Arocephalus languidus</i> (Flor, 1861) Zwerggraszirpe	LC			1-2 G/J	Ei	XerO	planar subalpin	- GKS	o1	Poaceae
<i>Cicadula persimilis</i> (Edwards, 1920) Knaulgraszirpe	LC			1-2 G/J	Ei	MesO	planar montan	- GKS	m1	<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Deltocephalus pulicaris</i> (Fallén, 1806) Wiesenflohzirpe	LC			1-2 G/J	Ei	MesO	planar alpin	- GKS	o1?	Poaceae
<i>Ebarrius cognatus</i> (Fieber, 1869) Kärntner Schlankzirpe	NT			1 G/J	Ei	AlpO	montan alpin	- GKS	m1?	<i>Festuca</i> spec. (u.a.?)
<i>Euscelis distinguendus</i> (Kirschbaum, 1858), Löwenzahnzirpe	LC			1 G/J	Ei	MesO	planar subalpin	- GKS	o1?	Asteraceae ( <i>Taraxacum</i> , <i>Picris</i> , <i>Hieracium</i> )
<i>Euscelis incisus</i> (Kirschbaum, 1858) Wiesenkleezirpe	LC			2 G/J	Lv	MesO	planar montan	- GKS	o2	Poaceae, Fabaceae
<i>Jassargus alpinus</i> (Then, 1896) Berg-Spitzkopfizirpe	LC			1 G/J	Ei	MesS	submontan - alpin	GKS	o1	Poaceae
<i>Pithyotettix abietinus</i> (Fallén, 1806) Scheckenfichtenzirpe	LC			1 G/J	Lv	MesW	planar subalpin	- Ba	m1	<i>Picea abies</i>

Art	RL	V	H	Gen	Üw	ÖkoT	Hv	Str	Ph	Endemismus, Nahrung
<i>Psammotettix confinis</i> (Dahlbom, 1850) Wiesensandzirpe	LC			2 G/J	Ei	MesO	planar subalpin	- GKS	o1	Poaceae
<i>Psammotettix nardeti</i> Remane, 1965 Mattensandzirpe	LC	!		1 G/J	Ei	AlpO	subalpin alpin	- GKS	m1?	(sub)endemisch, Nardus stricta?
<i>Sotanus thenii</i> (Löw, 1885) Alpengraszirpe	LC	!!		1 G/J	Lv	AlpO	montan alpin	- GKS	?	(sub)endemisch, Poaceae indet.
<i>Speudotettix subfuscus</i> (Fallén, 1806) Braune Waldzirpe	LC			1 G/J	Lv	MesW	planar subalpin	- SW	p	Laubgehölze, Larven in der Krautschicht
<i>Streptanus</i> sp. indet.										
<i>Verdanus abdominalis</i> (Fabricius, 1803) Schwarzgrüne Graszirpe	LC			1 G/J	Ei	MesO	planar alpin	- GKS	o1	Poaceae

### Häufige und stetige Arten

Betrachtet man alle bearbeiteten Flächen, so hat die Gsuchmauer (GSU) mit 27 Arten die größte Zikadenartenzahl, gefolgt vom Unterlugauer (ULU) mit 25 Arten. Der Speikgupf liegt mit 14 Arten deutlich zurück. Nimmt man nur die Monitoringflächen in Betracht, so „führt“ der Unterlugauer mit 25 Arten vor der Gsuchmauer mit 17 und dem Speikgupf mit 8 Arten.

Eine einzige Art, die Mattensandzirpe *Psammotettix nardeti*, lebt auf allen Monitoringflächen und auch auf allen Zusatzflächen. Hohe Stetigkeiten auf allen Monitoringflächen haben zudem *Kelisia monoceos*, *Neophilaenus exclamationis* und *Forcipata forcipata* mit 75 % aller Flächen, gefolgt von *Sotanus thenii* (50 %). Diese Arten kommen auch auf allen drei Gipfeln vor. Drei weitere Arten konnten, wenngleich z.T. in nur geringer Individuenzahl, auf allen drei Gipfeln festgestellt werden: *Erythria manderstjernii*, *Anakelisia perspicillata* und *Dicranotropis divergens*.

Von *Psammotettix nardeti* wurden auch die meisten Individuen gefangen: 361 Tiere liegen von den Monitoringflächen vor. Diese Art erreicht auf diesen Flächen Individuendichten zwischen 1,8 (ULU\_S) und 6,8 (SPE\_W) Tieren pro Quadratmeter, bei einem Mittelwert von 3,9 Tieren/m<sup>2</sup> ( $\pm 1,6$ ). Weitere Arten mit höheren Stetigkeiten und Individuendichten sind *Forcipata forcipata* mit 1,8 Tieren/m<sup>2</sup> ( $\pm 1,4$ ) und *Kelisia monoceros* mit 1,7 Tieren/m<sup>2</sup> ( $\pm 1,6$ ). Auf Einzelflächen erreichen weitere Arten hohe Dichten: *Neophilaenus exclamationis* kommt auf der Fläche SPE\_S auf 8,5 Tiere/m<sup>2</sup>, *Erythria aureola* auf ULU\_W auf 3,7 Tiere/m<sup>2</sup> und *Anakelisia perspicillata* auf ULU\_S auf 2,3 Tiere/m<sup>2</sup>. Die laufaktive und in den Barberfallen besonders zahlreich vertretene Art *Planaphrodes trifasciata* hat eine mittlere Dichte von 1,0 Tieren/m<sup>2</sup> ( $\pm 0,6$ ).

### 9.6.6 Verteilung auf die 3 Gipfel

Von den 12 Monitoringflächen liegen Barberfallen- und Bodensaugerfänge vor. Barberfallenfänge spiegeln die Aktivitätsdichten auf der Bodenoberfläche (Laufaktivität) wider. Durchschnittlich wurden auf einer Fläche 23,8 adulte Zikaden aus 4,3 Zikadenarten gefangen, der Median liegt bei 13 Individuen/3,5 Arten (siehe Tabelle 28). Besonders ins Auge springen die Fänge vom Gipfel des Unterlugauer (ULU), hier konnten von der sehr laufaktiven Erdzikade *Planaphrodes trifasciata* insgesamt 144 Tiere gefangen werden.

Tabelle 28: Zikadenarten mit Individuenzahlen in Barberfallen der 12 Monitoringflächen. relH = Relative Häufigkeit der jeweiligen Art im Gesamtfang (alle Flächen) in Prozent.

Barberfallen-Fänge	ULU _E	ULU _N	ULU _S	ULU _W	GSU _E	GSU _N	GSU _S	GSU _W	SPE _E	SPE _N	SPE _S	SPE _W	Sum me	relH
<i>Planaphrodes trifasciata</i>	36	49	24	35									144	50,3
<i>Psammotettix nardeti</i>	2	9	2	12	1	3	2	6	10	8	5	22	82	28,7
<i>Ebarrius cognatus</i>	3	5		1									9	3,1
<i>Neophilaenus exclamationis</i>		1		2					2		3	1	9	3,1
<i>Euscelis distinguendus</i>		2		4							2		8	2,8
<i>Jassargus alpinus</i>	5		2										7	2,4
<i>Euscelis incisus</i>	2	3		1									6	2,1
<i>Errhomenus brachypterus</i>	1	1					2						4	1,4
<i>Forcipata forcipata</i>		1								1	1		3	1,0
<i>Sotamus thenii</i>									2	1			3	1,0
<i>Dicranotropis divergens</i>	1										1		2	0,7
<i>Agallia brachyptera</i>							1						1	0,3
<i>Anoscopus alpinus</i>	1												1	0,3
<i>Cicadula persimilis</i>						1							1	0,3
<i>Eupteryx notata</i>						1							1	0,3
<i>Kelisia irregulata</i>		1											1	0,3
<i>Planaphrodes nigrita</i>			1										1	0,3
<i>Psammotettix confinis</i>							1						1	0,3
<i>Speudotettix subfuscus</i>	1												1	0,3
<i>Zyginidia franzi</i>			1										1	0,3
<b>Individuensumme</b>	<b>52</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>286</b>	
<b>Artenzahl</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>ø4,3</b>	

Individuendichten von Zikaden werden in alpinen Lebensräumen mit Bodensaugerfängen am besten abgebildet. Die entsprechenden Ergebnisse der Monitoringfläche stehen in Tabelle 29. Im Mittel leben demnach 7,7 Arten auf einer Fläche (Median: 5,5), die Individuendichte pro Quadratmeter beträgt in der zweiten Augushälfte etwa 9,7 Tiere (Median: 10,1).

Tabelle 29: Zikadenarten mit Individuenzahlen in Bodensaugerfängen der 12 Monitoringflächen. relH = Relative Häufigkeit der jeweiligen Art im Gesamtfang in Prozent.

Bodensauger-Fänge	ULU_E	ULU_N	ULU_S	ULU_W	GSU_E	GSU_N	GSU_S	GSU_W	SPE_E	SPE_N	SPE_S	SPE_W	Summe	relH
<i>Psammotettix nardeti</i>	32	27	11	27	28	9	12	14	24	31	23	41	279	40,0
<i>Kelisia monoceros</i>	13	4	30	10	11	2	20	1			2		93	13,3
<i>Forcipata forcipata</i>	15	7	6	16	8		28	2			3		85	12,2
<i>Neophilaenus exclamationis</i>	1	7	6	2		1			5	2	51	6	81	11,6
<i>Anakelisia perspicillata</i>	1	2	14	12			3						32	4,6
<i>Erythria aureola</i>	1	3	3	22		1							30	4,3
<i>Planaphrodes trifasciata</i>	7	2	10	4									23	3,3
<i>Ebarrius cognatus</i>	3	9	2	2			1						17	2,4
<i>Euscelis distinguendus</i>		1	2	6									9	1,3
<i>Erythria manderstjernii</i>		4	1				2					1	8	1,1
<i>Sotanus thenii</i>	2		1				1				3		7	1,0
<i>Dicranotropis divergens</i>		2		1							3		6	0,9
<i>Arocephalus languidus</i>	2		2	1									5	0,7
<i>Euscelis incisus</i>		1	1		1		1						4	0,6
<i>Jassargus alpinus</i>	1	2											3	0,4
<i>Psammotettix confinis</i>							1	2					3	0,4
<i>Wagneripteryx germari</i>	1		2										3	0,4
<i>Forcipata citrinella</i>					2								2	0,3
<i>Zyginidia franzi</i>	1						1						2	0,3
<i>Agallia brachyptera</i>							1						1	0,1
<i>Emelyanoviana mollicula</i>	1												1	0,1
<i>Planaphrodes nigrita</i>				1									1	0,1
<i>Streptanus</i>		1											1	0,1
<i>Ulopa carneae</i>	1												1	0,1
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>82</b>	<b>72</b>	<b>91</b>	<b>104</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>71</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>85</b>	<b>48</b>	<b>697</b>	
<b>Dichte (Adulte/m<sup>2</sup>)</b>	<b>13,7</b>	<b>12,0</b>	<b>15,2</b>	<b>17,3</b>	<b>8,3</b>	<b>2,2</b>	<b>11,8</b>	<b>3,2</b>	<b>4,8</b>	<b>5,5</b>	<b>14,2</b>	<b>8,0</b>	<b>9,7</b>	

Die Zikadendichten sind auf den drei Gipfeln deutlich unterschiedlich: Auf dem Unterlugauer (ULU) liegt sie bei 14,5 adulten Zikaden pro Quadratmeter, auf dem Speikgupf bei 8,1 Tieren und auf der Gsuchmauer bei nur 6,4 Tieren/m<sup>2</sup>. Bei allen Gipfeln ist zudem eine deutliche Abhängigkeit der Dichte von der Exposition erkennbar: Im Süden sind die Dichten am höchsten, gefolgt von West und Ost, und im Norden sind die geringsten Zikadendichten zu finden.

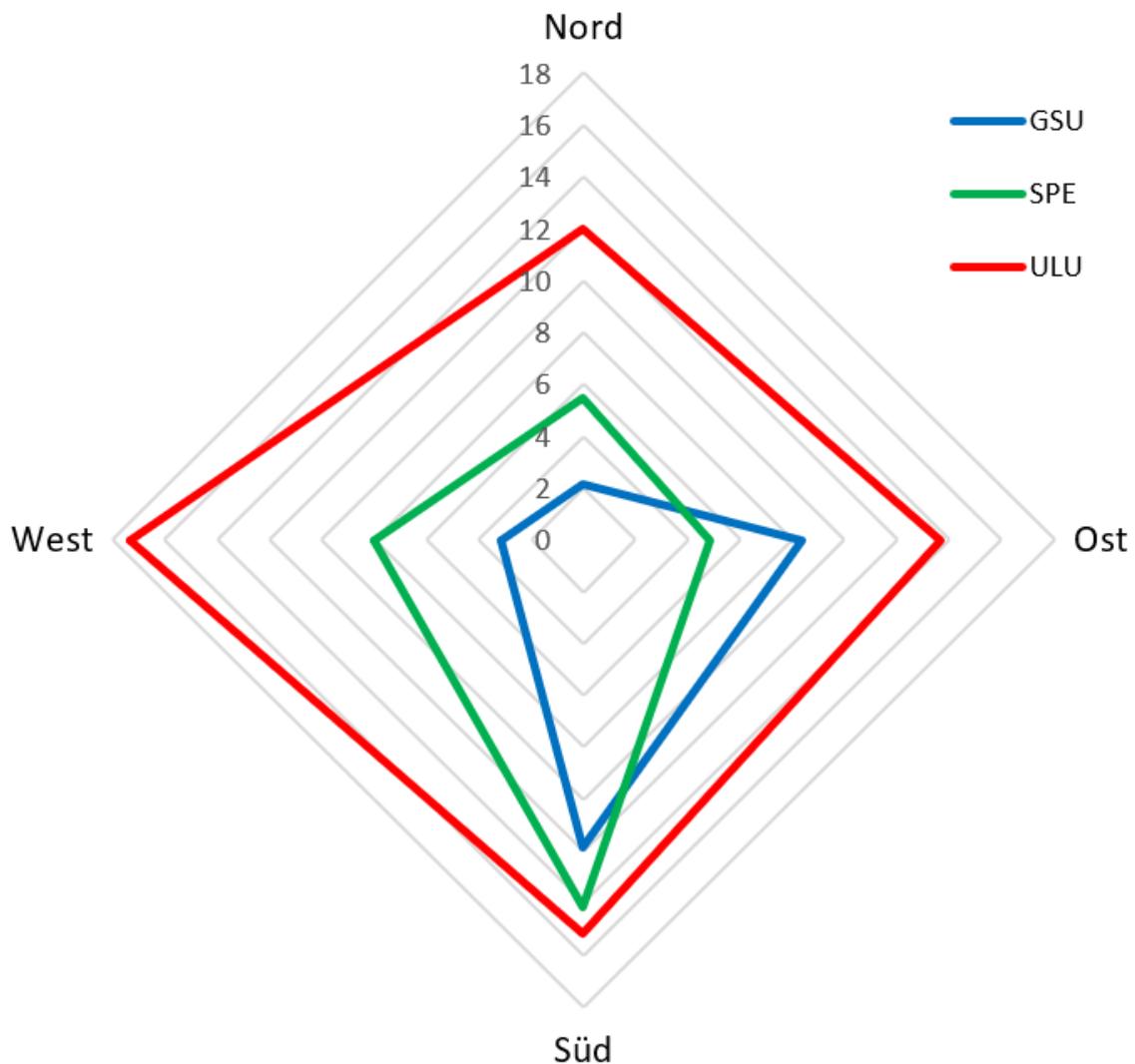


Abbildung 52: Trotz unterschiedlicher Zikadendichten auf den drei Gipfeln ist deutlich erkennbar, dass die Individuendichten pro Quadratmeter auf den nach Süden gerichteten Flächen am höchsten sind, gefolgt von Ost- und Westexposition..

### 9.6.7 Bioindikatoren für Klimamonitoring

#### Korrelationen hinsichtlich verschiedener Umweltparameter

Einfache statistische Analysen wurden mit den Präsenz- und Individuendichtewerten jeder einzelnen Zikadenart von jeder Probestfläche durchgeführt. Dabei wurden diese Daten mit folgenden Parametern korreliert:

- Gipfel (GSU, SPE, ULU)
- Seehöhe
- Exposition (N, S, E, W)

- Pflanzenartenzahl (nur Gesamtwert pro Gipfel, aus Suen 2016, da Einzelflächenwerte nicht zur Verfügung standen)
- Biotoptyp (gemäß Probestellenbeschreibung im Kapitel 6)
- Deckungsgrad\_Vegetation (ebenso)
- Deckungsgrad\_Strauchschicht (ebenso)
- Deckungsgrad\_Krautschicht (ebenso)
- Deckungsgrad\_Fels/Stein (ebenso)
- Relief (4-stufig skaliert, siehe Kapitel 6)
- Spaltensystem (4-stufig skaliert, siehe Kapitel 6)

Erwartungsgemäß korrelieren Zikadenartenzahl und Seehöhe deutlich – und zwar unabhängig davon, ob man die Gesamtartenzahl, die Zahl der Arten in den Barberfallen oder die Zahl der Zikadenarten in den Saugproben wählt. Parallel zur Artenzahl nimmt auch die Individuendichte der Zikaden mit steigender Seehöhe signifikant ab (Abbildung 53).

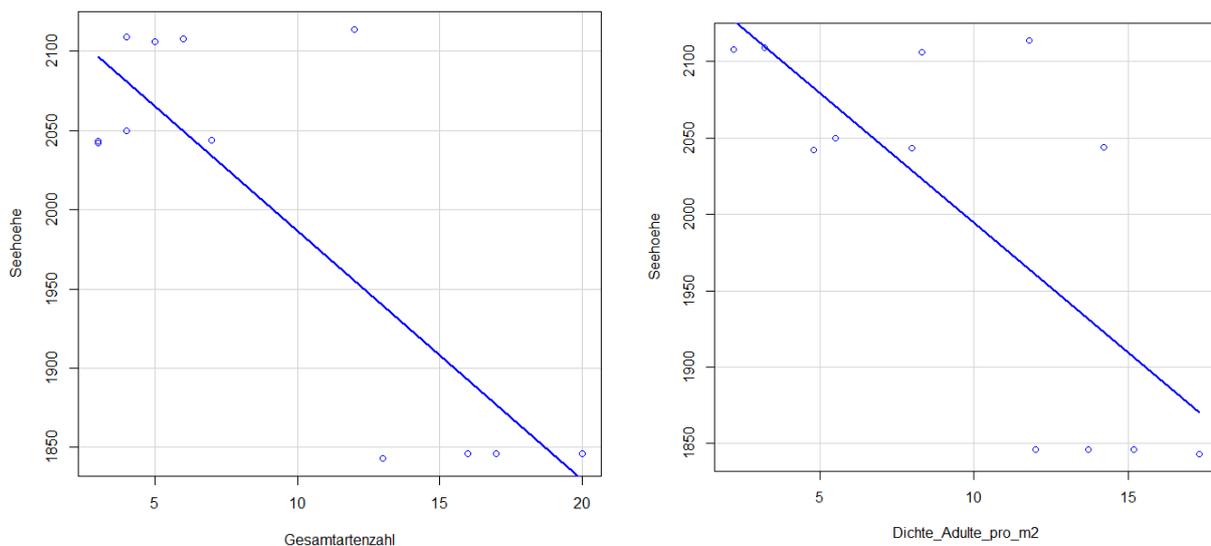


Abbildung 53: Mit steigender Seehöhe nehmen Zikadenartenzahl und -individuendichte deutlich ab.

Ebenfalls zu erwarten war der Befund, dass nach Süden gerichtete Flächen die höchsten Arten und Individuenzahlen hatten, während die nach Norden weisenden Flächen die geringsten Werte verbuchen konnten (Abbildung 54).

Zwischen dem Deckungsgrad der Krautschicht bzw. der Vegetation und der Zikadenartenzahl bzw. Individuendichte konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Das liegt vor allem daran, dass bei der Probenahme mittels Bodensauger nur auf vegetationsbestandenen Punkten aufgesetzt wurde und nicht flächenanteilig auch Fels und Stein besaugt wurden. Zudem clustern die Monitoringflächen der drei Gipfel deutlich. Der

Gipfel ULU hat immer hohe Arten- und Individuenzahlen, auch wenn die Probeflächen ULU\_E und ULU\_S nur eine vergleichsweise schwache Vegetationsdeckung (gesamt 30 % und nur 11 bzw. 20 % Krautschicht) zeigen.

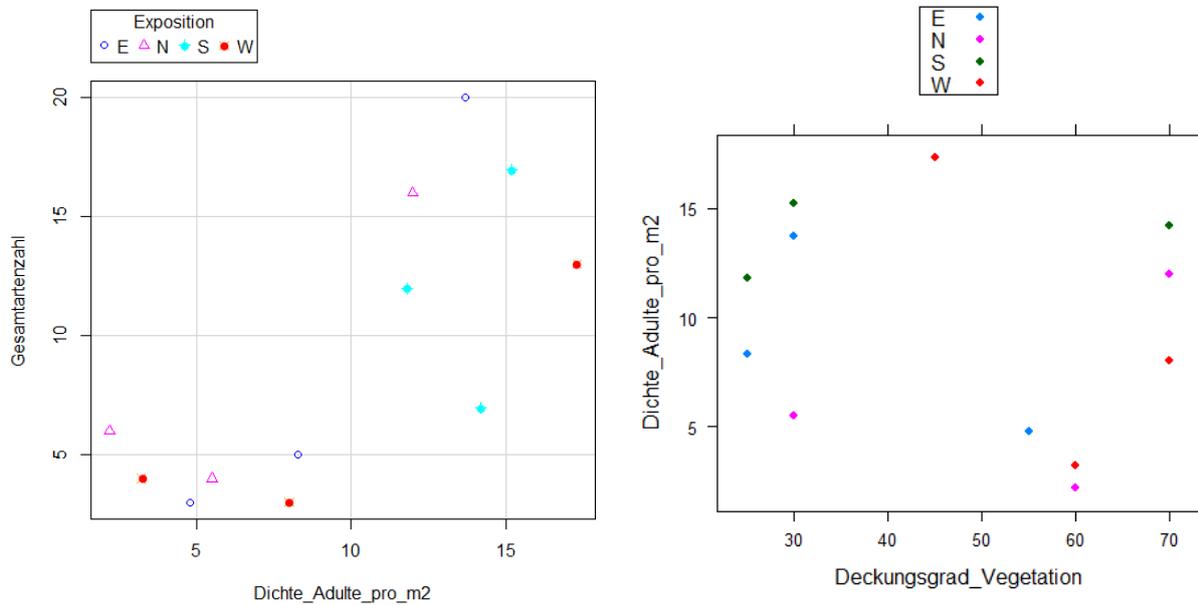


Abbildung 54 (links): Nach Süden exponierte Flächen haben in der Regel deutlich höhere Arten- und Individuenzahlen als andere Himmelsrichtungen, nach Norden gerichtete Flächen haben hingegen die geringsten Arten- und Individuenzahlen (siehe auch Abbildung 52).

Abbildung 55 (rechts): Zwischen dem Deckungsgrad der Vegetation und der Zikadendichte konnte kein Zusammenhang festgestellt werden.

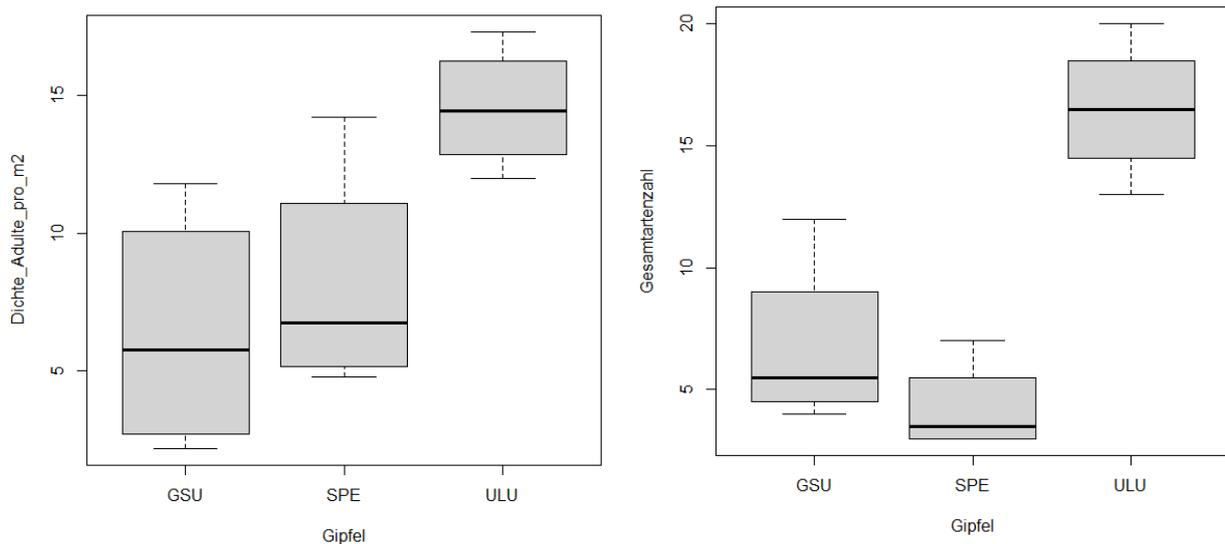


Abbildung 56: Die drei Gipfel clustern deutlich; hier dargestellt für die Zikaden-Gesamtartenzahl und Individuendichte.

### Ergebnisse der Zusatzflächen

Die Zusatzflächen (Sonderstandorte) steuerten 7 exklusive Arten zum Gesamtspektrum bei. Mit Ausnahme von *Muellerianella brevipennis* (auf SPE\_Z) stammen alle von der Fläche GSU\_Z. *Muellerianella brevipennis* lebt monophag an der Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*) und damit eher eine Art von frischen bis feuchten Grünland- und Waldsaumstandorten als von Berggipfeln. Jene fünf Arten, die ausschließlich auf GSU\_Z gefunden wurden, sind *Deltocephalus pulicaris*, *Eupteryx austriaca*, *Javesella pellucida*, *Megamelus notula* und *Pithyotettix abietinus*. GSU\_Z umfasst Subalpine Rasen, Zwergstrauchheide und den Bereich einer Doline. Die fünf zusätzlichen Arten spiegeln diesen Lebensraum gut wider, es handelt sich um einen Fichtenbesiedler, eine auf *Knautia* lebende Art, eine an hochwüchsigen Seggen lebende Zikadenart, und zwei mobile eurytope Taxa.

Tabelle 30: Zikadenarten mit Individuenzahlen auf den Zusatzflächen der drei Gipfel.

Barberfallen & Saugproben	GSU_Z	SPE_Z	ULU_Z
<i>Agallia brachyptera</i>			
<i>Anakelisia perspicillata</i>	2	3	
<i>Anoscopus alpinus</i>	1		
<i>Arocephalus languidus</i>			
<i>Cicadula persimilis</i>			
<i>Deltocephalus pulicaris</i>	2	2	
<i>Dicranotropis divergens</i>	2		
<i>Ebarrius cognatus</i>			
<i>Emelyanoviana mollicula</i>			
<i>Errhomenus brachypterus</i>			2
<i>Erythria aureola</i>	7		
<i>Erythria manderstjernii</i>	40	11	
<i>Eupteryx austriaca</i>	1		
<i>Eupteryx notata</i>	3		
<i>Euscelis distinguendus</i>		1	
<i>Euscelis incisus</i>	2		
<i>Forcipata citrinella</i>			
<i>Forcipata forcipata</i>	2		
<i>Jassargus alpinus</i>	2		
<i>Javesella pellucida</i>	2		
<i>Kelisia irregulata</i>			
<i>Kelisia monoceros</i>	3	1	
<i>Megamelus notula</i>	2		
<i>Muellerianella brevipennis</i>		3	
<i>Neophilaenus exclamationis</i>	2	3	
<i>Pithyotettix abietinus</i>	1		
<i>Planaphrodes nigrita</i>	1		

Barberfallen & Saugproben	GSU_Z	SPE_Z	ULU_Z
<i>Planaphrodes trifasciata</i>		2	3
<i>Psammotettix confinis</i>		3	
<i>Psammotettix nardeti</i>	12	8	1
<i>Psammotettix notatus</i>		1	
<i>Sotanus thenii</i>	1		
<i>Speudotettix subfuscus</i>			1
<i>Streptanus</i>			
<i>Ulopa carneae</i>			
<i>Verdanus abdominalis</i>	1		
<i>Wagneripteryx germari</i>			
<i>Zyginidia franzi</i>			4
Individuensumme	89	38	11
Artenzahl	20	11	5

### Monitoring durch Beobachtung ausgewählter Einzelarten

Die Präsenz und Dichte von Zikaden kann, wie auch schon im Rahmen eines KliEN-Projektes dokumentiert (HOLZINGER & BIEDERMANN 2012), sehr gut zur Indikation klimabedingter Veränderungen von Lebensräumen bzw. deren Zoozönosen eingesetzt werden.

Hier eignen sich sowohl Einzelarten (Präsenz/Absenz) als auch zönotische Parameter (Artenzahl, dominante Arten sensu ENGELMANN 1978). Für das Gesäuse werden folgende Indikatoren empfohlen:

Tabelle 31: Alpine Klimawandel-Indikatoren aus zikadenspezifischer Sicht.

Art	Indikation über die Parameter
<i>Psammotettix nardeti</i>	(Veränderung der) Präsenz, Stetigkeit und Dominanzklasse als Indikator für zönotische Verschiebungen, die ggf. klimatisch bedingt sein können
<i>Sotanus thenii</i>	
<i>Ebarrius cognatus</i>	
<i>Neophilaenus exclamationis ssp. alpicola</i>	

### 9.6.8 Methodisches Feedback

Zur Beantwortung der Frage, welche Methode bei der Bearbeitung der Zikaden wieviel zum nachgewiesenen Gesamtartenspektrum der Fläche beisteuert, wurden die Daten der zwölf Monitoringflächen ausgewertet. Das Ergebnis bestätigt Befunde aus Untersuchungen der Tallagen: Etwa ein Viertel bis ein Drittel der Arten (Mittelwert 35 %, Median 25 %) konnte mit beiden Methoden nachgewiesen werden, die Hälfte (Mittelwert 48 %, Median 52 %) exklusiv mittels Bodensauger, und ein Siebentel (Mittelwert 17 %, Median 13 %) exklusiv mittels Barberfallen.

Dies belegt, dass der Einsatz des Bodensaugers auch in so niedrigwüchsigen und bodenoffenen Lebensräumen wie alpinen Gipfeln zur Erfassung des Zikadenartenspektrums unverzichtbar ist: Während Barberfallen etwa 50 % des Artenspektrums erfassen, können mit dem Bodensauger rund 85 % der Arten einer Fläche nachgewiesen werden.

Auf den untersuchten Gipfeln und Flächen ist aus zikadenkundlicher Sicht daher ein aussagekräftiges Klimamonitoring möglich. Der Bodensauger-Erhebungsaufwand (2 x 3 Saugproben = 6 m<sup>2</sup>) ist dabei als absolutes Minimum zu erachten, da doch einige auf den Flächen mittels Barberfallen nachgewiesene Taxa in den Saugproben fehlten. Auch aus der Literatur ist bekannt, dass 3 m<sup>2</sup> als Erfassungsminimum gelten, um zumindest die eudominanten und dominanten Arten (im Sinne von ENGELMANN 1978) einer Fläche mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erfassen (vgl. HOLZINGER & HOLZINGER 2011). Optional könnten diese sechs Proben alle an einem Termin genommen werden, falls Einsparungspotenzial gesucht wird. In diesem Fall sollte es jedenfalls der frühere Termin sein und ist gutes Wetter (sonnig bis bewölkt, relativ wenig Wind, Vegetation keinesfalls nass) erforderlich.

Um die Folgen des Klimawandels abzuschätzen, wäre hinsichtlich Flächen und Methoden ein reduziertes Programm ausreichend: Auf den Einsatz von Barberfallen kann, wenn es um die Erfassung von Zikaden geht, ebenso verzichtet werden wie auf die Zusatzflächen. Eine Verbesserung des Datenpools wäre wohl auch gegeben, wenn anstelle der 4 Probeflächen (Nord, Süd, Ost, West) nur zwei Flächen (Nord und Süd) bearbeitet würden, bei diesen allerdings dann mit der doppelten Saugprobenzahl.

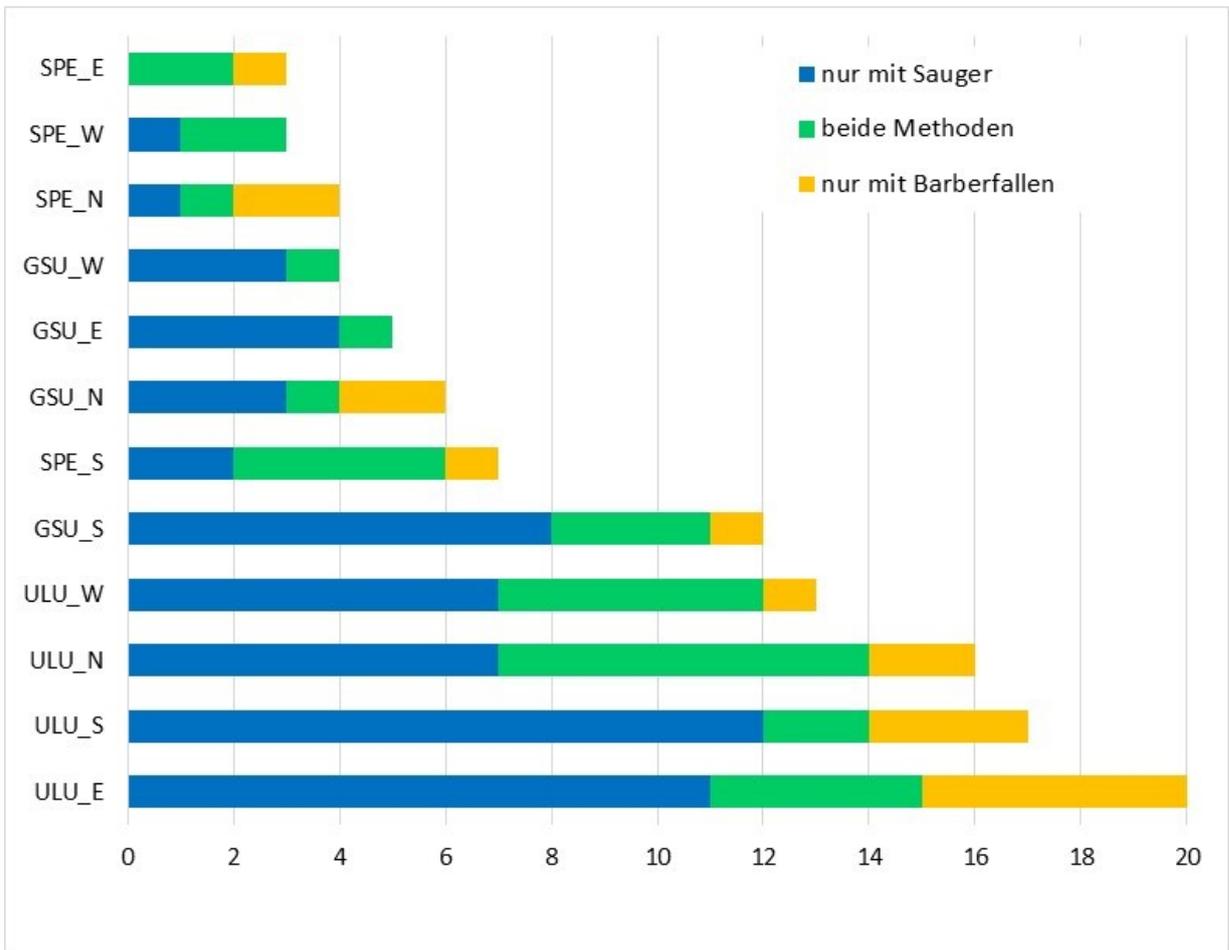


Abbildung 57: Artenzahlen pro Probefläche, die exklusiv mit dem Bodensauger (blau), exklusiv mit Barberfallen (gelb) oder mit beiden Methoden (grün) nachgewiesen wurden.

### 9.6.9 Zusammenfassung

Auf den drei GLORIA-Gipfeln (GSU = Gsuchmauer, SPE = Speikgupf, ULU = Unterlugauer) im Nationalpark Gesäuse wurden zwischen 10. August und 2. September 2015 mittels Barberfallen und Bodensauger Zikaden gesammelt. Pro Gipfel wurden 4 Monitoringflächen (N=Nord, S=Süd, E=Ost, W=West) und mindestens eine Zusatzfläche zur Vervollständigung des Artenspektrums (Z) bearbeitet. Pro Monitoringfläche wurden fünf Barberfallen für drei Wochen exponiert und an zwei Terminen je drei Saugproben zu je einem Quadratmeter Fläche genommen. Alle so gesammelten Zikaden wurden ausgewertet. Für quantitative Betrachtungen wurden nur adulte Tiere herangezogen.

In Summe wurden 1.132 adulte Tiere und 592 Larven nachgewiesen. 30 Arten kommen auf den Monitoringflächen vor, 7 weitere wurden mit Hilfe der Zusatzflächen dokumentiert. Die Gsuchmauer hat mit 27 Arten die größte Zikadenartenzahl, der Unterlugauer 25 und der Speikgupf 14 Arten. Betrachtet man nur die Monitoringflächen, so „führt“ der Unterlugauer mit 25 Arten vor der Gsuchmauer mit 17 und dem Speikgupf mit 8 Arten.

Als einzige Art kommt *Psammotettix nardeti* auf allen Flächen vor. Sie ist mit Individuendichten zwischen 1,8 und 6,8 Tieren/m<sup>2</sup> auch die häufigste Art.

Im Mittel leben nach den Ergebnissen der Bodensaugerfänge 7,7 Arten auf einer Probestfläche (Median: 5,5), die Individuendichte beträgt in der zweiten Augushälfte etwa 9,7 Tiere/m<sup>2</sup> (Median: 10,1). Im Süden sind die Dichten am höchsten, gefolgt von West und Ost, und im Norden sind die geringsten Zikadendichten zu finden.

Mittels Barberfallen auf einer Probestfläche 23,8 adulte Zikaden aus 4,3 Zikadenarten gefangen, der Median liegt bei 13 Individuen/3,5 Arten.

Die Zikadenartenzahl und auch die Individuendichte nimmt mit steigender Seehöhe ab. Interessanterweise konnten auf den untersuchten Flächen kein Zusammenhang zwischen Zikadendichte und Vegetationsdeckung festgestellt werden.

Zikaden eignen sich sehr gut als Indikatoren klimatisch bedingter Veränderungen der Fauna; für das Gipfelmonitoring werden vier Arten als Indikatoren vorgeschlagen. Methodisch sollte die Erfassung jedenfalls mittels standardisierter Bodensaugerproben erfolgen, Barberfallen sind für Zikaden hingegen nicht essentiell. Als Minimum werden 6 m<sup>2</sup> Erfassungsfläche empfohlen.

## 9.7 GASTROPODA, SCHNECKEN

### 9.7.1 Kurzcharakterisierung der Tiergruppe

In Österreich sind nach aktuellem Kenntnisstand 456 Taxa aus der Ordnung der Schnecken (Gastropoda) bekannt (REISCHÜTZ 2007). Es ist bei Weitem die artenreichste Ordnung innerhalb der Weichtiere und zudem die einzige, die neben aquatische auch terrestrische Lebensräume erobern konnten. Trotz der enormen Anpassungsfähigkeit der Weichtiere über die letzten Jahrtausende, sind viele Schneckenarten sehr gut an bestimmte Lebensräume angepasst und vertragen Veränderungen nur in geringem Ausmaß. Aufgrund dieser Sensibilität gegenüber sich schnell verändernden Umweltbedingungen oder Umweltverschmutzung und der geringen Mobilität der meisten Arten, eignen sich Schnecken besonders gut als Bioindikatoren natürlicher Lebensräume.

### 9.7.2 Schnecken der Alpinstufe

Die meisten Landschneckenarten leben in Wäldern der collinen bis montanen Stufe. Zudem sind viele Schneckenarten an feuchte Offenlandstandorte, wie Verlandungszonen oder Feuchtwiesen angepasst. Nur etwa 30 der in Österreich vorkommenden Taxa sind als stenotope, alpine Faunenelemente zu bezeichnen (FRANZ 1954, HARL 2014, REISCHÜTZ 2000). Daneben können aber auch sehr viele weitere Arten, welche ihre Verbreitungsschwerpunkte in tieferen Lagen haben, bis in subalpine oder alpine Höhenstufen aufsteigen. Meistens unterscheiden sich diese Populationen durch kleinere und kompaktere Gehäuse von den ansonsten deutlich größeren Individuen der tieferen Lagen (Klemm 1973).

Dieser Teil der vorliegenden Arbeit setzt sich mit den stenotopen und euryöken Schneckenarten der alpinen Höhenstufe ausgewählter Gipfel im Gesäuse auseinander.

### 9.7.3 Schneckenspezifische Methoden und Material

Alle händisch gesammelten Schnecken und jene aus den Barberfallen wurden ausgewertet und bestimmt. Die Handfänge fanden von 10.08.2015 bis einschließlich 12.08.2015 statt. Hierbei wurden alle Schnecken (inkl. leere Gehäuse) abgesammelt, welche sich innerhalb einer definierten Fläche von 1 m<sup>2</sup> befanden. An allen drei Gipfeln wurden jeweils 4 Expositionen (N, E, S und W) beprobt. In Summe wurden somit 12 m<sup>2</sup> auf das Vorkommen von Schnecken untersucht. Zusätzlich wurden die Schnecken aus den Barberfallen ausgewertet, wobei 12 Fallen Schnecken enthielten. Der Fangzeitraum der Barberfallen

betrug 3 Wochen, wobei der Beginn der Fangperiode zw. 10. und 12.8.2015 und das Ende zwischen 31.8. und 2.9.2015 lag.

Die Bestimmung der vorgefundenen Schnecken erfolgte mithilfe der schneckenkundlichen Standardwerke KERNEY et al. 1983 und STRESEMANN 1992, sowie WIESE 2014, WELTER SCHULTES 2012 und HORSACK et al. 2013 durch den Verfasser (Johannes Volkmer). Die Nomenklatur richtet sich nach den Daten der Fauna Europaea (Bank R. A., 2013): Es wurden sämtliche aufgesammelten Individuen und Gehäuse determiniert und ausgewertet.

Das Tiermaterial befindet sich in der Privatsammlung des Verfassers (Johannes Volkmer).

### 9.7.4 Statistische Übersicht

Im Zuge der gegenständlichen Untersuchungen wurden aus der Tiergruppe Schnecken 244 lebende Individuen und 203 leere Gehäuse gefunden und ausgewertet. Die meisten Individuen wurden an der Gsuchmauer (116 lebende Ind. / 48 leere Gehäuse) gefunden. Die geringste Dichte befindet am Unterlugauer mit 53 lebenden Schnecken und 49 leeren Gehäusen (Tabelle 30).

Tabelle 32: Schneckenkundlich (Gastropoda) ausgewertete Handfänge und Barberfallenproben mit Angabe der Zahl determinierter Individuen (x/x = Verhältnis lebend/leeres Gehäuse). Verteilung der Individuen auf die 3 Vorgipfel Unterlugauer, Gsuchmauer und Speikgupf (Zinödl).

Methode	Unterlugauer	Gsuchmauer	Speikgupf (Zinödl)	Total
Handfang	51/49	96/48	42/106	189/203
Barberfallen	2/0	20/0	9/0	31/0
<b>Total</b>	<b>53/49</b>	<b>116/48</b>	<b>51/106</b>	<b>220/203</b>

### 9.7.5 Arteninventar und Verteilung auf die 3 Gipfel

Die Auswertung aller 447 Individuen der 3 Gipfel (Lugauer, Gsuchmauer und Zinödl) ergab 14 Arten aus 9 Familien. Die meisten Tiere wurden von der Pyramiden-Felsenschnecke (*Pyramidula pusilla*) gefunden (91 lebende Ind.), gefolgt von der Nadel-Schließmundschnecke (*Neostyriaca corynodes conclusa*) mit 32 lebenden Individuen. Von mehreren Arten konnten nur einzelne lebende Individuen gefunden werden (Tabelle 31).

Tabelle 33: Liste der im Rahmen des Projekts nachgewiesenen Schneckenarten (Gastropoda, Mollusca) und deren Verteilung auf die drei untersuchten Gipfel Lugauer, Gsuchmauer und Zinödl. Abkürzungen: RL St = Rote Liste gefährdeter Schnecken der Steiermark (KOMPOSCH 1991) und Österreichs (RL Ö) (REISCHÜTZ 2007). E = Endemismus-Status nach KOMPOSCH (2018). a Österreich-Endemit; a.1 Lokal-Endemit, a.2 Regional-Endemit; a.3 National-Endemit; b Österreich-Subendemit s. str.: b.1 Lokaler Subendemit; b.2 Regionaler Subendemit; b.3 National-Endemit; c Österreich-Subendemit s. l.: c.1 Lokaler Subendemit; c.2 Regionaler Subendemit; c.3 Überregionaler Subendemit; d. Ostalpen-Endemit; e. Alpen-Endemit; f. Alpen-Subendemit; g. Boreo-alpine Art; h. Arko-alpine Art. Neozoa (N) = alien species. Angeführt sind Individuenzahlen. Rote-Liste-Arten und Endemiten sind rot gedruckt. Abkürzungen: Total = Gesamt-Individuenzahl. \* Unterscheidung anhand morphologischer Merkmale ist nicht möglich. Da die Aufspaltung der Gattung *Pyramidula* erst vor kurzem erfolgte ist unklar, welche der beiden Arten im Gebiet des NP Gesäuse vorkommen.

Nr.	Art	RL St	RL Ö	E	Neo- zoon	ULU	GSU	SPE	Total
<b>Clausiliidae J. E. Gray, 1855</b>									
1	<i>Clausilia dubia</i> Draparnaud, 1805 Gitterstreifige Schließmundschnecke		LC			1/2		3/10	4/12
2	<i>Neostyriaca corynodes conclusa</i> (Klemm, 1969) Nadel-Schließmundschnecke		LC	a.3		32/13			32/13
<b>Cochlicopidae Pilsbry, 1900 (1879)</b>									
3	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F. Müller, 1774) Gemeine Glattschnecke		LC				0/1		0/1
<b>Euconulidae H. B. Baker, 1928</b>									
4	<i>Euconulus fulvus</i> (O.F. Müller, 1774) Hellbraunes Kegelchen		LC			1/5	1/0	0/1	2/6
<b>Helicidae Rafinesque, 1815</b>									
5	<i>Arianta arbustorum styriaca</i> (Frauenfeld, 1868) Steirische Baumschnecke		NT	a.3		0/2	16/27	2/7	18/36
6	<i>Chilostoma achates cingulina</i> (Deschayes, 1839) Felsenschnecke		NT	a.3		0/1			0/1
7	<i>Cylindrus obtusus</i> (Draparnaud, 1805) Zylinder-Felsenschnecke		LC	a.3			12/7	8/14	20/21
<b>Hygromiidae Tryon, 1866</b>									
8	<i>Petasina unidentata alpestris</i> (Clessin, 1878)		LC	e			3/6		3/6
9	<i>Noricella oreinos</i> (A.J. Wagner, 1915) Runde Ostalpen-Haarschnecke		LC	a.2		0/1	0/1	21/74	21/76
<b>Orculidae Pilsbry, 1918</b>									
10	<i>Orcula gularis gularis</i> (Rossmässler, 1837) Schlanke Tönnchenschnecke		LC	a.3		17/18	3/0		20/18
<b>Oxychilidae P. Hesse, 1927 (1879)</b>									
11	<i>Aegopinella nitens</i> (Michaud, 1831) Weitmündige Glanzschnecke		LC			0/1	1/0		1/1
12	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström, 1765) Braune Streifen-Glanzschnecke		LC			0/4			0/4
<b>Pristilomatidae T. Cockerell, 1891</b>									
13	<i>Vitrea subrimata</i> (Reinhardt, 1871) Enggenabelte Kristallschnecke		LC				1/4		1/4
<b>Pyramidulidae Kennard &amp; B. B. Woodward 1914</b>									
14	<i>Pyramidula pusilla / saxatilis*</i> (Vallot, 1801 / Hartmann, 1842) Felsen-Pyramidenschnecke		LC			0/2	85/2	8/0	91/4

### 9.7.6 Bemerkenswerte Arten

Unter den 14 nachgewiesenen Schneckenarten und -unterarten befinden sich 6 Österreich-Endemiten und ein Alpen-Endemit. Mit der Ausnahme von *Chilostoma achates cingulina*, welche nur anhand eines leeren Gehäuses nachgewiesen wurde, konnten alle endemischen Arten in relativ hohen Individuendichten vorgefunden werden (Tabelle 31). Besonders hervorzuheben sind die Vorkommen von der Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) an der Gsuchmauer und am Speikgupf. Diese Art bewohnt ausschließlich kühle und feuchte Lebensräume wie Dolinen, Schneetälchen und Geröllhalden oberhalb der subalpinen Stufen (Duda et al. 2010).

### 9.7.7 Zönotische Analyse

Von den 14 nachgewiesenen Arten sind 6 sehr eng an bestimmte Lebensraumtypen bzw. kleinklimatischen Bedingungen gebunden. Als stenotope Leitarten von sehr kühlen und feuchten Dolinen und Kalk-Blockhalden sind insbesondere die Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) und in etwas abgeschwächter Form die Steirische Baumschnecke (*Arianta arbustorum styriaca*) zu nennen (SATTMANN 2000, KOTHBAUER 1991, KLEEWEIN 1991). An wärmeren und zum Teil auch trockeneren Blockhalden dominieren schließlich die Ostalpen-Haarschnecke (*Noricella oreinos*) und die Schlanke Tönnchenschnecke (*Orcula gularis*) (Duda et al. 2010). An offenen, kaum geschützten Felsen und Felswänden findet sich fast ausschließlich die Felsen-Pyramidenschnecke (*Pyramidula pusilla / saxatilis*). Die Einzähnige Haarschnecke (*Petasina unidentata alpestris*) dominiert auf meso- bis thermophilen alpinen Rasen und ist in diesen Lebensräumen meistens sehr häufig.

Tabelle 34: Charakterisierung der Zönosen der untersuchten Lebensraumtypen mit Nennung von Leitarten.

Lebensraumtyp	Zönosen-Ökologie	Leitart(en)
Kalk-Blockhalden, Dolinen	kalt-stenotherm, hygrophil	<i>Cylindrus obtusus</i>
Kalk-Blockhalden	mesophil	<i>Noricella oreinos</i> , <i>Arianta arbustorum styriaca</i> <i>Orcula gularis gularis</i>
Alpine Felsbiotope	petrophil	<i>Pyramidula</i> sp.
Alpiner Rasen	mesophil - thermophil	<i>Petasina unidentata alpestris</i>

Tabelle 35: Anzahl an lebenden Individuen und leeren Gehäusen (x/x) aller vorgefundener Arten pro Gipfel und Exposition.

Handfänge	GSU _N	GSU _E	GSU _W	GSU _S	SPE N	SPE E	SPE W	SPE S	ULU _N	ULU _E	ULU _W	ULU _S	Summe
<i>Aegopinella nitens</i>		1/0									0/1		1/1
<i>Arianta arbustorum styriaca</i>	2/1	12/11	0/2	2/13	1/6	0/1		1/0		0/1		0/1	18/36
<i>Chilostoma achates cingulina</i>											0/1		0/1
<i>Clausilia dubia</i>					0/1		3/8	0/1	1/1	0/1			4/12
<i>Cochlicopa lubrica</i>		0/1											0/1
<i>Cylindrus obtusus</i>	7/0	4/3	1/1	0/3	4/2		4/12						20/21
<i>Eucomulus fulvus</i>			1/0					0/1	1/5				2/6
<i>Neostyriaca corynodes conclusa</i>									19/5		13/8		32/13
<i>Nesovitrea hammonis</i>									0/3		0/1		0/4
<i>Orcula gularis gularis</i>		3/0							7/2	0/7	7/7	3/2	20/18
<i>Petasina unidentata alpestris</i>		1/6		2/0									3/6
<i>Pyramidula pusilla</i>			83/2		7/0		1/0				0/2		91/4
<i>Noricella oreinos</i>				0/1		10/30	9/30	2/14	0/1				21/76
<i>Vitrea subrimata</i>		1/4											1/4
<b>Summe</b>		<b>120/48</b>				<b>42/106</b>				<b>51/49</b>			<b>213/203</b>

Tabelle 36: Anzahl an lebenden Individuen und leeren Gehäusen (x/x) aller vorgefundener Arten pro Gipfel und Exposition.

Barberfallen	GSU _N	GSU _E	GSU _W	GSU _S	SPE N	SPE E	SPE W	SPE S	ULU _N	ULU _E	ULU _W	ULU _S	Summe
<i>Arianta arbustorum styriaca</i>		12		1	1								14
<i>Cylindrus obtusus</i>			1		7								8
<i>Petasina unidentata alpestris</i>		1											1
<i>Pyramidula pusilla</i>		1											1
<b>Summe</b>		<b>16</b>			<b>8</b>								<b>24</b>

Tabelle 37: Anzahl an lebenden Individuen und leeren Gehäusen aller vorgefundener Arten pro Gipfel und Zusatzfalle.

Barberfallen Zusatz	GSU Z 27	GSU Z 23	SPE Z 24	ULU Z 21	Summe
<i>Arianta arbustorum styriaca</i>		3	1	1	5
<i>Cylindrus obtusus</i>				1	1
<i>Petasina unidentata alpestris</i>	1				1
<b>Summe</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

### 9.7.8 Bioindikatoren für Klimamonitoring

Die Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) bewohnt mit sehr wenigen Ausnahmen die kühlen und feuchten nord- bis nordwestexponierten Lebensräume. In diesen Expositionen überdauert diese sehr versteckt lebende Art unter Felsen und z.T. in dichter Vegetation die trockenen und warmen Tageszeiten und ist nur in der Nacht und bei feuchter Witterung aktiv. Aufgrund der stenotopen Lebensweise und der leichten Erfassbarkeit der Zylinder-Felsenschnecke eignet sich diese Art besonders gut als Bioindikator für eine Veränderung des lokalen Klimas (Erwärmung und zunehmende Trockenheit). Da diese Art auch in Freiland problemlos bestimmbar ist und somit keine Tiere dem Lebensraum entnommen werden müssen, können die Eingriffe in diese sensiblen Lebensräume minimiert werden.

Tabelle 38: Klimawandel-Indikatoren aus Schneckenspezifischer Sicht. Abkürzungen: Ind. = Gesamt-Individuenzahl; Sten. = Stenotopie: st stenotop. Habitat: Lebensraumtyp/Struktur. Indikator-Wirkung (W!): !, !!, !!!.

Art (wiss./dt.)	Ind.	Sten.	Habitat	Indikator für	Indikation über die Parameter	W!
<i>Cylindrus obtusus</i> <b>Zylinder-Felsenschnecke</b>	41	st	Schneetälchen, kühle u. feuchte Blockhalden, Dolinen	Temperaturanstieg, Austrocknung	Über die Absenz dieser Art in bekannten Vorkommensgebieten kann auf eine Veränderung der Klimas zurückgeschlossen werden.	!!!

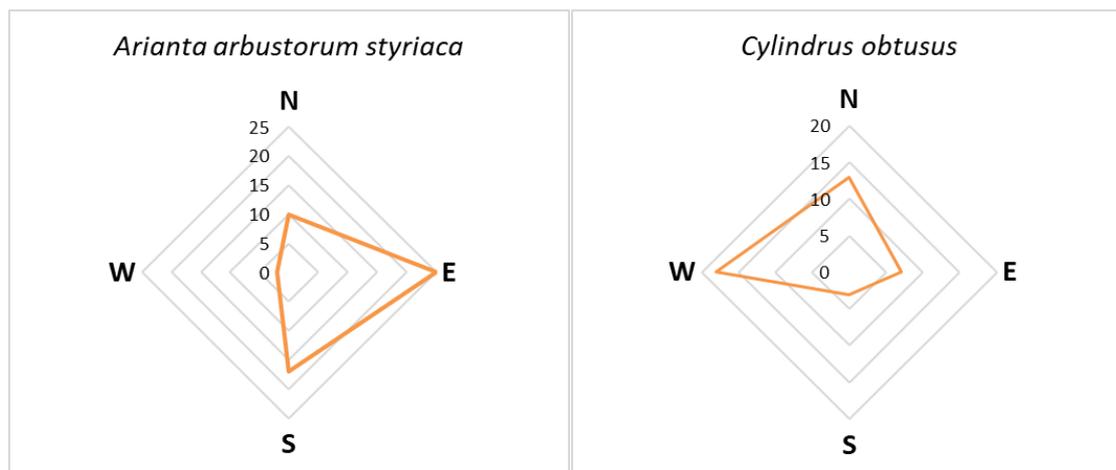


Abbildung 58: Verteilung ausgewählter Arten auf die einzelnen Expositionen. Darstellung als Spinnennetz-Diagramm.

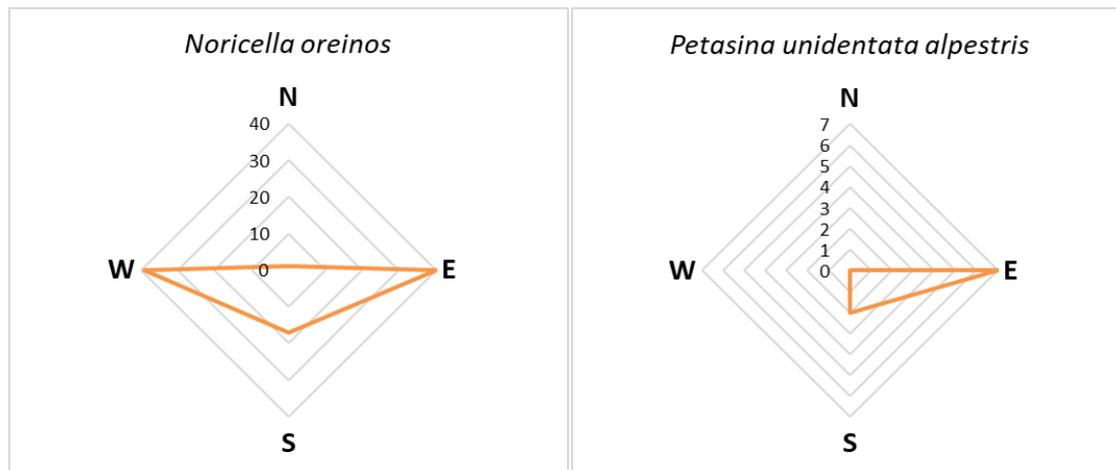


Abbildung 59: Verteilung ausgewählter Arten auf die einzelnen Expositionen. Darstellung als Spinnennetz-Diagramm.

### 9.7.9 Methodisches Feedback

Für eine individuenreiche quantitative Erfassung der Gastropodenfauna in alpinen Lebensräumen müssen die Probenumfänge erweitert werden. Dazu sind mindestens 2 m<sup>2</sup> pro Exposition, Gipfel und Termin notwendig.

Ein Klimamonitoring anhand Schnecken als Bioindikatoren lässt sich mit einer Auswahl von Zielarten (z.B. Zylinder-Felsenschnecke) vereinfachen. Die gezielte Absuche von für diese Art geeigneten Lebensräumen in Nord- bis Nordwestexpositionen können Aufschluss über mikroklimatische und darüber hinaus potenzielle großklimatische Veränderungen zulassen.

- *Ist auf Basis der vorliegenden Datensätze (Arten- und Individuenzahl) zu den einzelnen Standard-Untersuchungsflächen (zB ULU-N, GSU-S) ein Monitoring möglich?*
  - ➔ Ja, zumindest anhand der Datenlage einzelner Arten wäre ein Monitoring möglich.
- *Ist eine Auswertung des Barberfallenmaterials und/oder Bodensaugermaterials notwendig oder „just nice to do“?*
  - ➔ Aus schneckenkundlicher Sicht ist die Auswertung von Barberfallen- und Bodensaugermaterial nicht notwendig. Beide Methoden beweisen zwar eine gewisse Fängigkeit, sind aber äußerst selektiv. Als Erfassungsmethode ist eine semi- oder quantitative Erhebung mittels Handfang mit zusätzlichen Bodenproben ideal.

- *Ist eine Ausdehnung des methodischen Aufwands notwendig, um die Chance auf eine Monitoring-Aussage zu haben?*
  - ➔ Nein (siehe oben).
  
- *Sind alle 4 Expositionen notwendig oder sinnvoll? Würde nur eine N und S – Exposition reichen?*
  - ➔ Mit der Auswahl bestimmter Zielarten besteht auch die Möglichkeit nur ausgewählte Expositionen zu untersuchen. So wäre es durchaus sinnvoll, mit der Zylinderfelsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) als Zielart, nur die nord- bis westexponierten Flächen zu monitoren.
  
- *Sind die Sonderstandorte (Zusatzflächen/“Z“, meist Dolinen, Fels, Spaltensystem) für ein Monitoring notwendig oder „just nice“?*
  - ➔ Aus schneckenkundlicher Sicht sind diese Zusatzflächen nicht zielführend. Um allgemeine Veränderungen der alpinen Schneckenfauna zu erfassen reicht eine Beprobung der Standardflächen vollkommen aus.

### 9.7.10 Zusammenfassung

Im Zuge des GLORIA-Programms wurden Jahr 2015 drei Gipfel im Nationalpark Gesäuse (Unterlugauer, Speikgupf und Gsuchmauer) schneckenkundlich untersucht. Hierzu wurden an diesen Gipfeln je 1 m<sup>2</sup> an 4 Expositionen (N, E, S W) abgegrenzt und alle Schnecken innerhalb dieses Quadrates ausgewertet. Zusätzlich wurden alle Schnecken aus Barberfallen, welche im Zuge des Projekts für 3 Wochen ausgelegt wurden, für die Untersuchung herangezogen.

Die Auswertung von 220 lebenden Schnecken und 203 leeren Gehäuse ergab 14 Arten aus 9 Familien.

Hervorzuheben ist das Vorkommen der Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) an der Gsuchmauer und am Speikgupf. An diesen beiden Gipfeln lebt diese Art an den kühlen und feuchteren nord- bis nordwestexponierten Lebensräumen unter Steinen und z.T. in dichter Vegetation.

Aufgrund der stenotopen Bindung der Zylinder-Felsenschnecke an ihre Lebensräume in Nord- und Nordwest-Exposition, eignet sich besonders gut als Bioindikator für Veränderungen des Mikroklimas und lässt dadurch Rückschlüsse auf großklimatische Veränderungen zu.

## 10 TIERGRUPPENÜBERGREIFENDE AUSWERTUNGEN

### 10.1 ÜBERSICHT

Im Rahmen des zoologischen Basismonitorings wurden von allen drei GLORIA-Gipfeln zusammen 183 Tierarten aus den 7 Tiergruppen Spinnen (52 Arten), Zikaden (37), Rüsselkäfer (24), Wanzen (24), Laufkäfer (22), Schnecken (14) und Weberknechte (10) nachgewiesen. In Summe kamen dabei 4357 Individuen zur Auswertung, wobei die Weberknechte mit 1507 und die Zikaden mit 1114 Individuen das Ranking anführen. Rang 3 nehmen die Spinnen mit 563 Individuen ein, gefolgt von Laufkäfern (492 Ind.) und Schnecken (447 Ind.). Wanzen und Rüsselkäfer sind mit jeweils mehr als 100 Individuen vertreten.

Bemerkenswert hoch ist der Anteil an Endemiten: 79 endemische und subendemische Arten für Österreich bzw. den Alpenraum setzen sich aus 21 Spinnen-, 18 Laufkäfer-, 15 Rüsselkäfer-, 8 Weberknecht-, 7 Schnecken-, 6 Zikaden- und 3 Wanzenarten zusammen. Der durchschnittliche Prozentsatz an endemischen Arten am Gesamtartenspektrum beträgt 49 % – die höchsten Anteile liegen hier bei den Laufkäfern (82 %) und Weberknechten (80 %).

Die Anzahl an Neozoa ist mit einer einzigen Art, der Amerikanischen Zwergspinne (*Mermessus trilobatus*) (noch?) sehr gering.

Taxon	Arten	Individuen	Neozoa	Endemiten (Arten)	Endemiten (Arten, %)
<b>Opiliones</b>	10	1507	0	8	80,0
<b>Araneae</b>	52	563	1	21	40,4
<b>Coleoptera: Carabidae</b>	22	492	0	18	81,8
<b>Coleoptera: Curculionidae</b>	24	103	0	15	62,5
<b>Heteroptera</b>	24	131	0	3	12,5
<b>Auchenorrhyncha</b>	37	1114	0	6	16,2
<b>Gastropoda</b>	14	447	0	7	50,0
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>4357</b>	<b>1</b>	<b>78</b>	<b>Ø 49</b>

Tabelle 1: Kenndaten zu den ausgewerteten Tiergruppen (Spinnentiere: Weberknechte, Spinnen; Insekten: Laufkäfer, Rüsselkäfer, Wanzen, Zikaden; Weichtiere: Schnecken) für die zoologisch untersuchten GLORIA-Gipfel im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich): Artenzahl, Individuenzahl, Anzahl an Neozoa und Zahl der endemischen und subendemischen Arten, Prozentsatz der Endemiten am jeweiligen Gesamtartenspektrum. Die Endemismus-Definition richtet sich im Allgemeinen nach KOMPOSCH (2018).

## 10.2 ENDEMITEN-INVENTAR

Der Prozentsatz an endemischen Arten ist bei den Laufkäfern mit knapp 82 % besonders hoch, knapp gefolgt von den Weberknechten (80 %). Rang 3 belegen die Rüsselkäfer 63 %. Schnecken und Spinnen liegen bei 50 % bzw. 40 %. Erwartungsgemäß deutlich geringe, absolute und relative Werte liefern die Zikaden und Wanzen.

Die Unterscheidung zwischen den beiden Kategorien „Endemit“ und „Subendemit“ sensu RABITSCH & ESSL (2009) bringt vielfach nur einen geringen Informationsgewinn. Dies ist darin begründet, dass diese Differenzierung die Arealgröße weitgehend außer Acht lässt. Dies betrifft all jene Arten, deren Areale zu 90 bis 99 % in Österreich liegen, von denen nur eine einzige oder einige wenige Lokalitäten knapp außerhalb der Landesgrenzen in Slowenien, Italien oder Bayern liegen und diese Arten damit zu Subendemiten „degradiert“ werden. Als Beispiel sei hier die Weberknechtart *Leiobunum subalpinum* genannt.

Für eine differenziertere Betrachtungsweise bietet sich eine Unterscheidung an, welche die Arealgröße mitberücksichtigt: So wird eine Unterteilung in Lokal-, Regional-, National-, Ostalpen- und Alpenendemit bzw. -subendemit vorgeschlagen (KOMPOSCH 2018).

## 10.3 BIOINDIKATOREN FÜR EIN KLIMAMONITORING

### 10.3.1 „Grundrauschen“

Der Versuch, klimatologische Änderungen bioindikatorisch über Änderungen in der Zusammensetzung von Tier- und Pflanzengemeinschaften zu erkennen, setzt eine Korrelation zwischen diesen Parametern voraus, welche durch andere Faktoren nicht maßgeblich beeinflusst wird. Dies setzt voraus, dass das Auftreten oder Fehlen von Arten sowie Schwankungen der Populationsdichten die gewünschte Aussage zum Klimawandel nicht maßgeblich überlagern.

Das „Grundrauschen“ kann – unabhängig vom anthropogen bedingten Temperaturanstieg – durch folgende Faktoren beschrieben werden:

- **Zufälliges Auftreten einzelner Arten und Individuen; Vorsicht ist in diesem Zusammenhang mit „Singletons“ (Einzelindividuen) geboten**
  - Maßnahme: Kritische Bewertung von Singletons
  - Maßnahme: Betrachtung von Artengemeinschaften und taxaübergreifende Auswertungen

- **Populationsschwankungen auf tages- oder jahreszeitlicher Ebene und vor allem zwischen einzelnen Jahren mit beispielsweise strengen Wintern, verregneten Fröhsummern, trocken-heißen Vegetationsperioden, etc.**
  - Maßnahme: tages- und jahreszeitliche Schwankungen sind durch ein vergleichbares methodisches Setting gut in den Griff zu bekommen
  - Natürliche Populationsschwankungen zwischen den Jahren bleiben bei Monitoringprojekten von Tieren mit kurzen Generationsfolgen problematisch
  
- **Änderungen in den Tierartengemeinschaften können auch durch die Änderung von weitere – nicht klimabedingte – abiotische Faktoren am Standort bedingt sein: Nährstoffeintrag, Schadstoff- und Biozideintrag, etc.**
  - Maßnahme: Gerade die hohen Lagen sollten von diesen anthropogenen Störungseinflüssen besser verschont bleiben als Flächen in tieferen Lagen
  - Maßnahme: Achten auf sensible Organismen gegenüber diesen Umweltparametern

### 10.3.2 Bioindikation

Auf Basis der Ergebnisse von GLORIA-Extended wurden innerhalb jeder bearbeiteten Tiergruppe Indikatorarten ausgewiesen, die sich als Zeiger klimatologisch relevanter Parameter eignen.

Die nachgewiesenen wirbellosen Tierarten ermöglichen eine Indikation durch

- Zönotische Verschiebungen
- Präsenz/Absenz von Nährpflanzen
- Temperaturanstieg
- Austrocknungseffekte (Bodenfeuchtigkeit)

Die Indikation kann über folgende Parameter erfolgen:

- Präsenz/Absenz von Arten
- Stetigkeit des Auftreten in den Monitoringflächen bzw. Einzelproben
- Abundanz bzw. Aktivitätsdichte
- Dominanzklasse

## 10.4 KORRELATIONEN

### 10.4.1 Seehöhe und Wirtspflanzen

Die untersuchten phytophagen Tiergruppen (Rüsselkäfer, Wanzen, Zikaden) lassen eine starke Abhängigkeit der Ergebnisse von der Seehöhe (und der damit verbundenen artenreicheren Vegetation in tieferen Lagen) vermuten. Der mit Abstand artenreichste Gipfel ist für diese Gruppen der Unterlugauer (1.840 m).

Spezies der Tiergruppen Rüsselkäfer, Wanzen und Zikaden leben oft in enger Bindung an die jeweiligen Wirtspflanzen und können somit als Zeigerarten für Änderungen einer Vegetationsgesellschaft fungieren. Beispiele hierfür sind die monophagen Arten *Brachiodontus alpinus* (Rüsselkäfer an *Soldanella alpina*) und *Muellerianella brevipennis* (Zikade an *Deschampsia caespitosa*). Um Korrelationen zwischen der Ausprägung der Vegetationsgesellschaften einzelner Monitoringflächen und dem Auftreten von phytophagen Spezialisten herstellen zu können, bedarf es einer detaillierten botanischen Datenbasis, die für die vorliegende Arbeit nicht zur Verfügung stand.

### 10.4.2 Exposition

Grundsätzlich war davon auszugehen, dass die nördlich und östlich gelegenen Monitoringflächen ein relativ kühleres und feuchteres Kleinklima aufweisen als die Süd- und Westexpositionen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die endemitenreichen Tiergruppen mit zahlreichen kalt-stenothermen Arten Spinnen, Weberknechte und Laufkäfer in nordexponierten Monitoringflächen arten- und individuenreich vertreten sind. Gänzlich anders verhält es sich bei den Pflanzensaftsaugern Wanzen und Zikaden. Hier wurden die höchsten Dichten auf den südexponierten Monitoringflächen dokumentiert.

Bemerkenswert und überraschend ist allerdings das Ergebnis, dass für die endemitenreichen Tiergruppen die Wirkung des Reliefs und die Verfügbarkeit von Felsstrukturen der entscheidende Faktor ist und dabei den Parameter Exposition überlagert! Das heißt, dass eine blockige Südexposition mehr Endemiten beherbergt als eine strukturarme Nordexposition mit alpinem Rasen. Dieser Befund gilt jedenfalls für die hoch gelegenen Vorgipfel Speikgupf und Gsuchmauer.

### 10.4.3 Relief & Vegetationsdeckung

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Ausprägungen des lokalen Reliefs (Gelände- und Felsformationen), der Vegetationsdeckung und eventuell auch Wind- und Niederschlagseinflüssen lassen sich die Monitoringflächen nicht in typische kaltfeuchte Nordostseiten und trockenwarme Südwestseiten unterteilen. Der Gipfel des Unterlugauers beispielsweise wird durch einen steilen und schuttigen Grat in eine felsige Südost- und in einen flachen und rasigen Hang auf der Nordwestseite unterteilt. Die Ergebnisse der Weberknechte, Spinnen und Rüsselkäfer zeigen, dass kalt-stenotherme Arten hier bevorzugt in den steilen Schutthalden der Südostseite zu finden sind; Kulturfolger wie der Hornkanker (*Phalangium opilio*) treten hingegen „untypischerweise“ auf der Nordseite auf – die aber eben rasig ausdifferenziert ist. Die Nordseite weist für die Spinnenfauna keinen einzigen Endemiten auf, die Westfläche immerhin 2 endemische Arten.

Die wanzenkundlichen Ergebnisse zeigen, dass die Südseiten mit wärmebedingten Vorteilen von Wanzen gern angenommen werden, aufgrund der besser ausgeprägten Grasnarbe aber auch die Nordseiten bei dieser Tiergruppe punkten können.

### 10.4.4 Strukturen

Das Gros des Gipfelartenspektrums ist stark strukturgebunden (va. kalt-stenotherme, petrophile Arten, darunter viele Endemiten und Indikatorarten). Streng kalkgebundene Arten wie die Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*) sind direkt auf die Präsenz von Kalkfelselementen angewiesen. Unter den Weberknechten sind die beiden Brettkanker *Trogulus tricarinatus* und *T. tingiformis* über ihre Nahrung (Gehäuseschnecken) an kalkhaltige Böden und eine reiche Schneckenfauna gebunden. Andere Arten wie der Erzfärbige Grabläufer (*Pterostichus morio*) benötigt die strukturbedingte Bodenfeuchtigkeit und Kälte.

Klar gezeigt hat sich bei den Ergebnissen der Weberknecht- und Spinnenfauna die enorme Bedeutung von Strukturen: Das Vorhandensein eines Bodenreliefs und Spaltensystems zwischen Fels- und Blockelementen überlagert sowohl die Exposition als auch die Ausprägung der Vegetation!

Eine standardisierte Erhebung der Ausprägung von Felselementen in den einzelnen Monitoringflächen ist folglich für die Analyse der zoologischen Ergebnisse zielführend.

## 10.5 DEFIZITE UND WEITERE FORSCHUNG

Jedenfalls verbessern sollte sich die Verfügbarkeit von Umweltdaten, um Korrelationen zum Auftreten von Indikatorarten aufzeigen zu können. Dies betrifft sowohl die Verfügbarkeit der botanischen Ergebnisse für die einzelnen Monitoringflächen, als auch die dort vorherrschenden abiotischen Faktoren:

- Ausweisen der vorherrschenden Vegetationsgesellschaft (Biotoptyp)
- Ellenbergsche Zeigerwerte

Von einer generellen Verfügbarkeit folgenden Informationen wird ausgegangen:

- Botanisches Arteninventar
- Deckungsgrade

Eine standardisierte Erhebung kleinklimatologischer Faktoren (zB Temperatur und Luftfeuchte) mittels Datalogger wird für die Evaluierungsphase vorgeschlagen.

Die Auswertung weiterer Tiergruppen (ua. Pseudoskorpione, diverse Käferfamilien) wäre aus zoologischer und naturschutzfachlicher Sicht lohnend.

## 10.6 METHODISCHES FEEDBACK

Um die Methodik von GLORIA-Extended zu optimieren, wurde für jede Tiergruppe ein sektorales methodisches Feedback erarbeitet.

In der folgenden Tabelle werden die jeweiligen Resümees der Bearbeiter zu folgenden methodischen Fragen zusammengefasst:

1. Ist für die einzelnen Standard-Untersuchungsflächen (zB ULU-N, GSU-S) auf Basis der vorliegenden Datensätze hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl ein aussagekräftiges Monitoring möglich?
2. Ist eine Auswertung des Barberfallenmaterials und/oder Bodensaugermaterials notwendig oder „just nice to do“?
3. Ist eine Erhöhung des methodischen Aufwands für eine repräsentative Erfassung der Zönosen und damit für ein aussagekräftiges Monitoring notwendig?
4. Ist eine Reduktion des methodischen Aufwands möglich? Sind alle 4 Expositionen notwendig und sinnvoll? Würde nur eine Nord- und Süd-Exposition reichen? (Einsparung der Ost- und West-Exposition)
5. Sind die Sonderstandorte (Zusatzflächen/“Z“: Dolinen, Fels- und Blockbiotop, etc.) für ein Monitoring notwendig oder „just nice“?

Taxon	Standardflächen ausreichend	Barberfallen	Bodensauger	Keine Aufwands-erhöhung	Alle Expositionen	Sonderstandorte sinnvoll	Aufwands-Reduktion möglich	Mögliche Einsparung von
<b>Opiliones</b>	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	2 BF, Bodensauger
<b>Araneae</b>	✓	✓	✗	✓	✓	(✓)	✓	2 BF, Bodensauger
<b>Col.: Carabidae</b>	✓	✓	✗	✗	✓	(✓)	✓	1 BF, Bodensauger
<b>Col.: Curculionidae</b>	✗	✓	(✓)	✗	✓	✓	✗	---
<b>Heteroptera</b>	✓	✓	✓	✗	✓	(✓)	✗	(1-2 BF), (Expositionen)
<b>Auchenorrhyncha</b>	✓	(✓)	✓	✗	(✓)	(✓)	(✗)	(BF), (Expositionen)
<b>Gastropoda</b>	✓	(✓)	(✓)	✓	(✓)	✗	(✗)	--- (bereits geringer Aufwand)

Tabelle 1: Methodisches Feedback der zoologischen Bearbeiter (Spinnentiere: Ch. Komposch; Insekten: W. Paill, S. Aurenhammer, T. Frieß, W. Holzinger; Weichtiere: J. Volkmer) zu GLORIA-Extended. Antworten auf die Fragen, welches Untersuchungsdesign ein aussagekräftiges Monitoring ermöglichen kann. ✓ = ja/notwendig, (✓) = förderlich, aber nicht notwendig, ✗ = nein/nicht (zwingend) notwendig.

Das ursprüngliche Konzept sah die Bearbeitung der Tiergruppen Weberknechte, Spinnen, Laufkäfer sowie Wanzen und Zikaden vor. Rüsselkäfer und Schnecken wurden hier testweise mit einbezogen. Eine Senkung des Aufwandes hinsichtlich der zu bearbeitenden Taxa ohne signifikante Verluste an der Schärfe der Monitoring-Aussagen sollte gut möglich sein – konkrete Aussagen dazu werden nach dem ersten Monitoringdurchgang (2022) vorgelegt. Die detaillierten Antworten auf die oben gestellten Fragen sind den einzelnen Tiergruppenkapitel zu entnehmen.

**Die Beprobung der Standard-Untersuchungsflächen mit der im Rahmen der Arbeit erstellten Methodik ist für die meisten der untersuchten Tiergruppen ausreichend, um ein aussagekräftiges Monitoring zu ermöglichen.**

Sowohl der Einsatz von Barberfallen (für die Bodenbewohner) als auch die Beprobung mittels Bodensauger (für die Pflanzensaftsauger) werden in diesem zoologischen Design als zielführende Methoden erachtet. Eine methodische Aufwandserhöhung ist für keine Gruppe zwingend notwendig, würde jedoch – bei Verfügbarkeit weiterer Ressourcen – für einzelne Tiergruppen die Aussagekraft der zoologischen Analysen verstärken. Kleine Änderungswünsche existieren zB bei den Käfern (Laufkäfer und Rüsselkäfer) hinsichtlich der jahreszeitlichen Wahl (zeitliche Verschiebung, nicht Verlängerung!) der Fallenperiode und bei den Käfern hinsichtlich der Vollständigkeit/ der Auswahl des bearbeiteten Materials aus weiteren Käferfamilien. Rüsselkäfer alleine liefern aufgrund der hohen Artendiversität und geringen Abundanzen keine repräsentativen Aussagen für die einzelnen Standard-Monitoringflächen.

Die Bearbeiter aller Tiergruppen erachten die vollständige Auswertung der Monitoringflächen aller Expositionen als zielführend; die Bearbeiter der Weberknechte, Spinnen, Zikaden und Schnecken lassen eine Reduktion des Aufwandes auf nur zwei Expositionen denkbar und möglich erscheinen.

Von hoher Bedeutung und lediglich geringem Aufwand ist auch weiterhin die zukünftige Berücksichtigung von mikroklimatischen Sonderstandorten (Dolinen, Fels- und Blockbiotopen): hier finden sich zum Teil exklusiv besonders klimasensible Zeigerarten (va. Endemiten!), wie es für die Tiergruppen Weberknechte, Spinnen und Rüsselkäfer bereits belegt werden konnte. Da die Sonderstandorte hier bereits weitestgehend kartiert und das Tiermaterial determiniert und berücksichtigt wurde, kommt es dadurch zu keiner Erhöhung des methodischen und finanziellen Aufwands.

### Aufwandsreduktion Phase I:

Eine Verschlinkung des zoologischen Designs ist gegenüber dem hier angewandten methodischen Design sehr wahrscheinlich ohne nennenswerte Qualitätsverluste in der Aussage über folgende Parameter zielführend:

- Reduktion um 1 Barberfalle im Zuge der Installation pro Gipfel und Exposition
  - *Minus 3 x 4 = 12 BF (Freiland)*
- Reduktion der Bestimmungsarbeiten von jeweils 2 Barberfallen pro Gipfel und Exposition
  - *Minus 3 x 2 x 4 = 24 BF (Freiland, Labor und Auswertung)*
- Reduktion der Sortierarbeiten im Freiland an Spinnen, Weberknechten und Laufkäfern in den Saugproben
  - *Minus 3 Tiergruppen für eine Methode (Freiland)*
- Massive Reduktion der Auswertungen (Berichtslegung) durch Fokussierung auf die jeweils tiergruppenspezifisch relevanten Parameter [Anmerkung: Eine Evaluierung der relevanten Parameter kann allerdings erst nach dem ersten Monitoring-Durchgang erfolgen.]
  - *Minus 50 % der Berichtslegung für alle Tiergruppen!*

### Aufwandsreduktion Phase II:

Eine über die Phase I hinausgehende weitere Verschlinkung des zoologischen Designs ist sehr wahrscheinlich mit geringfügigen Qualitätsverlusten in der Aussage über folgende Parameter möglich:

- Reduktion der Determination des Barberfallen-Materials für die Tiergruppe Zikaden
  - *Minus 1 Tiergruppe für eine Methode im Labor (Labor: Bestimmungsaufwand)*
- Keine Auswertung des Tiermaterials aus den Sonderstandorten für die Tiergruppen Wanzen und Zikaden
  - *Minus 3 Standorte für 2 Tiergruppen im Labor (Labor: Bestimmungsaufwand)*
- Reduktion der Tiergruppe Schnecken
  - *Minus 1 Spezial-Methode (Freiland, Labor/Determination und Auswertung)*

### Aufwandsreduktion Phase III:

Eine über die Phase I und II hinausgehende weitere Verschlinkung des zoologischen Designs ist sehr wahrscheinlich mit höheren Qualitätsverlusten in der Aussage verbunden, dürfte dennoch aussagekräftige Ergebnisse zur Klimaänderung liefern. Der letzte Schritt einer radikalen Verschlinkung erlaubt nur mehr teilweise eine Korrelation mit botanischen Daten und wäre in dieser Phase über folgende Parameter möglich:

- Reduktion von 2 Expositionen pro Gipfel
  - *Minus 2 x 3 = 6 Probeflächen für alle Tiergruppen*
  - *Dies bezieht sich auf die Arbeiten im Freiland und im Labor.*

### ODER

- Vollständige Reduktion einer Methode: Bodensauger
  - *Die Tiergruppe Zikaden wäre nicht mehr repräsentativ auswertbar, für die Tiergruppe Wanzen wären massive Qualitätsverluste gegeben.*
  - *Dies bezieht sich auf die Arbeiten im Freiland, Labor und für die Auswertungen.*
- Reduktion der Tiergruppe Rüsselkäfer
  - *Minus 1 Tiergruppe (Freiland, Labor/Determination und Auswertung)*

**Zusammenfassend wird festgestellt, dass eine deutliche Reduktion des methodischen Aufwandes ohne Verlust an Aussagekraft gut möglich sein dürfte!**

**Eine Reduktion des zeitlichen und damit finanziellen Gesamt-Aufwandes um 30 bis 50 % wird angestrebt.**

**Die Frage nach dem Umfang der Aufwands-Reduktion sollte nach Durchführung des ersten Monitoring-Durchgangs evidenzbasiert festgelegt werden.**

## 11 CONCLUSIO UND AUSBLICK

Das zoologische Gipfel- und Klimamonitoring „GLORIA-Extended“ liefert im Basismonitoring eine detaillierte Beschreibung repräsentativer Spinnentier-, Insekten- und Schneckengemeinschaften. Diese werden als ausgezeichnete Basis für die Beurteilung von klimatologischen Änderungen angesehen.

Eine evidenzbasierte Festlegung der definitiven Monitoring-Tiergruppen, eventuell einzelner Monitoring-Arten und des methodischen Feinschliffs soll anhand der Ergebnisse des ersten echten Monitorings im Jahr 2022 (1. Durchgang) werden. Hier sollten sich auch bereits erste Änderungen der Tiergemeinschaften zeigen. Für die Interpretation dieser Veränderungen steht eine breite zoologische Datenbasis für das Expertenteam bereit.

**Die Zielerreichung, das bestehende botanische Programm um ein aussagekräftiges und zoologisches Monitoring zu erweitern, steht mit nach dem ersten 1. Monitoring-Durchgang unmittelbar bevor.**

**Eine breite Palette an Möglichkeiten einer methodischen und damit finanziellen Verschlankung wird ausgewiesen.**

Der nächste Schritt sollte die Aufnahme der zoologischen Methodik „GLORIA Extended“ in das GLORIA-Manual sein. Der Startschuss für ein ausgereiftes und standardisiertes alpenweites und internationales zoologisches Gebirgsmonitoring ist gefallen!

## 12 LITERATURVERZEICHNIS

### ALLGEMEINE LITERATUR

- AURENHAMMER S., KOMPOSCH, Ch., KREINER D. (2018): Where do endemics reside? Endemic beetles in the Gesäuse National Park (Austria) and their relevance for nature conservation. – In: BAUCH K. (ed.): Conference Volume, 6th Symposium for Research in Protected Areas, 2 to 3 November 2017, Salzburg, pp. 19-24.
- CHRISTIAN E. (2002): In memoriam Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Dr. h.c. Herbert Franz. – Entomologica Austriaca, 6: 2.
- FRANZ, H. (1974): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt IV. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck-München, 707 S.
- HUSEN, Dirk van (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. – Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien, 24 S. & 1 Karte.
- KLIPP, M. (2010): GLORIA – der Weg der Pflanzen in den Himmel. – In höheren Lagen. Schriften des Nationalparks Gesäuse, 5: 22-27.
- KOMPOSCH, C. & W. PAILL (2012): Endemiten im Nationalpark Gesäuse – alpine Schätze der Tierwelt Österreichs. – Schriften des Nationalparks Gesäuse 9: 62-69.
- KOMPOSCH, Ch. (2008): Aus-Geforschte Natur?! – Gedanken zum „GEO-Tag der Artenvielfalt“. – In: KREINER, D. & L. ZECHNER (Red.): Artenreich Gesäuse (9. GEO-Tag der Artenvielfalt im Johnsachtal und an der Enns im Nationalpark Gesäuse 2007). – Schriften des Nationalparks Gesäuse, 3: 189-190.
- KOMPOSCH, Ch. (2018): A new classification of endemic species of Austria for nature conservation issues. – In: Bauch K. (ed.): Conference Volume, 6th Symposium for Research in Protected Areas, 2 to 3 November 2017, Salzburg, pp. 323-325.
- MARINGER A. & D. KREINER (2012): Forschung im Nationalpark Gesäuse. – In: KREINER, D. & A. MARINGER (Red.): Erste Dekade – Forschung im Nationalpark Gesäuse. – Schriften des Nationalparks Gesäuse, 9: 20-24.
- MUSTER, Ch., B. BÖTTCHER, Ch. KOMPOSCH & B. KNOFLACH (2005): Neue Nachweise bi- und unisexueller „Populationen“ von *Megabunus lesserti* (Opiliones: Phalangiidae) in den Nordostalpen. – Arachnologische Mitteilungen, 30: 20-24.
- ÖKOTEAM – Ch. KOMPOSCH, PAILL, FRIEB, B. KOMPOSCH (2014): Gipffafauna-Monitoring im Nationalpark Gesäuse. Monitoring der Gipffafauna unter besonderer Berücksichtigung sensibler, gefährdeter und endemischer Spinnentier- und Insektentaxa. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 212 Seiten.
- ÖKOTEAM (2004): Der Alpenbock (*Rosalia alpina*) im Nationalpark Gesäuse. Verbreitung, Erhaltungszustand und Maßnahmen. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der NP Gesäuse GmbH, 22 S.
- ÖKOTEAM (2005): Der Alpenbock (*Rosalia alpina*) im Nationalpark Gesäuse. Folgeprojekt 2005. Verbreitung, Erhaltungszustand und Maßnahmen. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der NP Gesäuse GmbH, 33 S.
- ÖKOTEAM (2009): Tierische Endemiten im Nationalpark Gesäuse. Auftreten ausgewählter endemischer und subendemischer Spinnentiere und Insekten. Unveröffentlichter Projektendbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 140 S.
- PAILL, W. & M. KAHLLEN (2009): Coleoptera (Käfer). – In: RABITSCH, W. & F. ESSL (Hrsg.) (2009): Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien: S. 627-783.

- PAULI, H., M. GOTTFRIED, A. LAMPRECHT, S. NIESSNER & G. GRABHERR (2013): Protected areas and climate change impact research: roles, challenges, needs. 5th Symposium for Research in Protected Areas, Mittersill, Conference Volume, 563-566.
- PAULI, H., M. GOTTFRIED, A. LAMPRECHT, S. NIESSNER, S. RUMPF, M. WINKLER, K. STEINBAUER & G. GRABHERR (Coordinating authors and editors (2015): The GLORIA field manual – standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches. – 5<sup>th</sup> edition. GLORIA-Coordination, Austrian Academy of Sciences & University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, 140 pp.
- RABITSCH W. & F. ESSL (Red.) (2009): Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verlag für Kärnten und Umweltbundesamt, Wien, 924 S.
- RABITSCH W., GRAF W., HUEMER P., KAHLEN M., KOMPOSCH Ch., PAILL W., REISCHÜTZ A., REISCHÜTZ P., MOSER D. & ESSL F. (2016): Biogeography and ecology of endemic invertebrate species in Austria: A cross-taxon analysis. – Basic and Applied Ecology, 17: 95-105.
- SCHNITTLER M., LUDWIG G., PRETSCHER P., BOYE P. (1994): Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten – unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. Natur und Landschaft 69: 451-459.
- SUEN, M. (2016): Einmal ist Keinmal. Bericht der Wiederholungskartierung der GLORIA-Gipfel im Gesäuse 2015. Nationalpark Gesäuse, 16 S. Verfügbar unter: [https://www.nationalpark.co.at/images/Forschung/8377/Dokumente//Suen\\_2016\\_Einmal\\_ist\\_Keinmal\\_GLORIA\\_Endbericht.pdf](https://www.nationalpark.co.at/images/Forschung/8377/Dokumente//Suen_2016_Einmal_ist_Keinmal_GLORIA_Endbericht.pdf) [zuletzt aufgerufen am 28.10.2020]
- WAGNER, H.C.; KOMPOSCH, C., AURENHAMMER, S., DEGASPERI, G., KORN, R., FREI, B., VOLKMER, J., HEIMBURG, H., IVENZ, D., RIEF, A., WIESMAIR, B., ZECHMEISTER, T., SCHNEIDER, M., DEJACO, T., NETZBERGER, R., KIRCHMAIR, G., GUNCZY, L.W., ZWEIDICK, O., PAILL, W., SCHWARZ, M., PFEIFER, J., ARTHOFER, P., HOLZER, E., BOROVSKY, R., HUBER, E.; PLATZ, A., PAPPENBERG, E., SCHIED, J., RAUSCH, H.R., GRAF, W., MUSTER C., GUNCZY, J., FUCHS, P., PICHLER, G.A., ALLSPACH, A., PASS, T., TEISCHINGER, G., WIESINGER, G. & D. KREINER (2016): Bericht über das zweite ÖEG-Insektencamp: 1019 Wirbellose Tierarten aus dem Nationalpark Gesäuse (Obersteiermark). – Entomologica Austriaca, 23: S. 207–260.

## TIERGRUPPENSPEZIFISCHE LITERATUR

### Opiliones & Araneae

- ARTHOFER W., RAUCH H., THALER-KNOFLACH B., MODER K., MUSTER C., SCHLICK-STEINER B.C. and STEINER F.M. (2013): How diverse is *Mitopus morio*? Integrative taxonomy detects cryptic species in a small-scale sample of a widespread harvestman. – Molecular Ecology 22, 3850-3863.
- BLICK, T. & Ch. KOMPOSCH (2004): Checkliste der Weberknechte Mittel- und Westeuropas. / Checklist of the harvestmen of Central and Western Europe (Arachnida: Opiliones). – Internet.
- BLICK, T.; KOMPOSCH, Ch. 2004: Checkliste der Weberknechte Mittel- und Westeuropas. / Checklist of the harvestmen of Central and Western Europe (Arachnida: Opiliones). – Internet: [http://www.arages.de/files/checklist2004\\_opiliones.pdf](http://www.arages.de/files/checklist2004_opiliones.pdf). > S. 1–6.
- CHEMINI, C. (1984): Sulla presenza di *Trogulus closanicus* Avram in Austria, Baviera e Slovenia (Arachnida: Opiliones). – Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 71: 57-61.
- FRANZ, H. 1954: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie, 1. Band. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, S. 1-664.
- FRANZ, H.; GUNHOLD, P. 1954: 19. Ordnung Opiliones. – In: FRANZ, H.: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebietsmonographie 1, S. 461–472.
- GRIMM, U. 1985: Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. – Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin (NF) 26, S. 1-318.

- JENNINGS, A. L. (1983): Biogeographical variation in the harvestman *Mitopus morio* (Opiliones, Arachnida). – Journal of Zoology, London 200 (3): 367-380.
- KNOFLACH, B.; THALER, K. 1998: Kugelspinnen und verwandte Familien von Österreich: Ökofaunistische Übersicht (Araneae: Theridiidae, Anapidae, Mysmenidae, Nesticidae). – Stapfia, 55: S. 667–712.
- KOMPOSCH Ch. (2017): Die Weberknecht- und Spinnenfauna des Hartelsgrabens (Arachnida: Opiliones, Araneae). – In: MARINGER, A. & KREINER, D. (Red.): Natura 2000. Europaschutzgebiete. Der GEO-Tag im Hartelsgraben. – Schriften des Nationalparks Gesäuse, 13: 161-174.
- KOMPOSCH CH.; STEINBERGER, K.-H. 1999: Rote Liste der Spinnen Kärntens (Arachnida: Araneae). – Naturschutz in Kärnten 15, S. 567–618.
- KOMPOSCH, Ch. (1998): *Leiobunum subalpinum* n. sp., ein neuer Weberknecht aus den Ostalpen (Opiliones: Phalangiidae). – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern, 4: 19-40.
- KOMPOSCH, CH. 1998: *Megabunus armatus* und *lesserti*, zwei endemische Weberknechte in den Alpen (Opiliones: Phalangiidae). – Carinthia II 188./108., S. 619-627.
- KOMPOSCH, Ch. 2009: Rote Liste der Weberknechte (Opiliones) Österreichs. – In: ZULKA, P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. – Grüne Reihe des Lebensministeriums 14/3, S. 397–483.
- KOMPOSCH, CH. 2009: Spinnen (Araneae). – In: Rabitsch, W.; Essl, F. (Red.): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Tier- und Pflanzenwelt. Naturwissenschaftlicher Verlag für Kärnten und Umweltbundesamt, Wien, S. 408-463.
- KOMPOSCH, CH. 2009a: Weberknechte (Opiliones). – In: Rabitsch, W.; Essl, F. (Red.): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Tier- und Pflanzenwelt. Naturwissenschaftlicher Verlag für Kärnten und Umweltbundesamt, Wien, S. 476-496.
- KOMPOSCH, CH. 2009b: Arachnologische Kostbarkeiten – Die Weberknechtfauna des Tamischbachturmes (Arachnida: Opiliones). – In: Kreiner, D.; Zechner, L. (Red.): Tamischbachturm. – Schriften des Nationalparks Gesäuse 4, S. 139–148.
- KOMPOSCH, CH. 2010: Alpine treasures – Austrian endemic arachnids in Gesäuse National Park. – eco.mont 2, S. 21-28.
- KOMPOSCH, Ch. 2011: Opiliones (Arachnida). – In: SCHUSTER, R. (Hrsg.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 5. – Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, S. 10–27
- KOMPOSCH, CH.; BLICK, T. 2010: Heshütte, Hochzinödl und Hochtör – Herausforderung Spinnenkartierung (Arachnida: Araneae). – In: Kreiner, D.; Zechner, L. (Red.): In höheren Lagen. – Schriften des Nationalparks Gesäuse 5, S. 90-104
- KOMPOSCH, Ch.; BLICK, T.; HORAK, P.; BRANDL, K.; PLATZ, A; KOMPOSCH, B. 2008: Arachnidenreich Gesäuse – Spinnen und Weberknechte. – In: KREINER, D.; ZECHNER, L. (Red.): Artenreich Gesäuse (9. GEO-Tag der Artenvielfalt im Johnsbachtal und an der Enns im Nationalpark Gesäuse 2007). – Schriften des Nationalparks Gesäuse, 3, S. 109–125.
- KOMPOSCH, Ch.; GRUBER, J. 2004: Die Weberknechte Österreichs (Arachnida: Opiliones). – Denisia 12, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 14, S. 485–534.
- KOMPOSCH, CH.; HORAK, P. 2011: Eine Tiergruppe zwischen Faszination und Arachnophobie: Spinnen am 12. GEO-Tag der Artenvielfalt in der Lawinenrinne Kalktal am Fuße des Tamischbachturmes (NP Gesäuse) (Arachnida: Araneae). – In: KREINER, D. (Red.): Vielfalt Lawine. Das Kalktal bei Hieflau (12. GEO-Tag. Nationalpark Gesäuse, Hieflau/Lawinenrinne Kalktal, Steiermark). – Schriften des Nationalparks Gesäuse 6, S. 88-108.
- KOMPOSCH, CH.; PLATZ, A 2009: Die Spinnenfauna des Tamischbachturmes – Von Haustieren und „Gipfelkreuzspinnen“ (Arachnida: Araneae). – In: KREINER, D.; ZECHNER, L. (Red.): Tamischbachturm. – Schriften des Nationalparks Gesäuse 4, S. 118-138
- KOMPOSCH, CH.; STEINBERGER, K. H. 1999: Rote Liste der Spinnen Kärntens (Arachnida: Araneae). – Naturschutz in Kärnten, 15: S. 567–618.
- Kropf, Ch.; Horak, P. 1996: Die Spinnen der Steiermark (Arachnida, Araneae). – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Sonderheft, S. 1-112.
- MARTENS, J. 1978: Spinnentiere, Arachnida: Weberknechte, Opiliones. – In: SENGLAUB, F.; HANNEMANN, H. J.; SCHUMANN, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 64, S. 1–464. – Gustav Fischer Verlag, Jena

- MUSTER, CH. 2001: Biogeographie von Spinnentieren der mittleren Nordalpen (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). – Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF) 39, S. 5-196.
- MUSTER, CH.; BÖTTCHER, B.; KOMPOSCH, CH.; KNOFLACH, B. 2005: Neue Nachweise bi- und unisexueller „Populationen“ von *Megabunus lesserti* (Opiliones: Phalangiidae) in den Nordostalpen. – Arachnologische Mitteilungen 30, S. 20-24.
- ÖKOTEAM – KOMPOSCH Ch., PAILL W., FRIEB T., KOMPOSCH B. (2014): Gipfelfauna-Monitoring im Nationalpark Gesäuse. Monitoring der Gipfelfauna unter besonderer Berücksichtigung sensibler, gefährdeter und endemischer Spinnentier- und Insektentaxa. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 213 Seiten.
- ÖKOTEAM – KOMPOSCH Ch., AURENHAMMER S, FRIEB Th., HOLZINGER W. E., VOLKMER J. & PAILL W. (2020): Endemitenforschung im Nationalpark Gesäuse: Tiergruppen-Folgebearbeitung in Waldstandorten. – Endbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 211 Seiten.
- RABITSCH, W.; ESSL, F. 2009: Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Tier- und Pflanzenwelt. – Naturwissenschaftlicher Verlag für Kärnten und Umweltbundesamt, Wien, S. 1-923.
- RELYS, V. 1996: Eine vergleichende Untersuchung der Struktur und der Lebensraumbindung epigäischer Spinnengemeinschaften (Arachnida, Araneae) des Gasteinertals (Hohe Tauern, Salzburg, Österreich). – Dissertation, Universität Salzburg.
- THALER, K. 1963: Spinnentiere aus Lunz (Niederösterreich) nebst Bemerkungen zu einigen von Kulczynski aus Niederösterreich gemeldeten Arten. – Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 53 (1959-63, Festschrift H. Gams), S. 273-283.
- THALER, K. 1984: Fragmenta Faunistica Tiroloensia – VI. (Arachnida: Aranei, Opiliones; Myriapoda: Diplopoda, Chilopoda; Insecta: Coleoptera, Carabidae). – Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 71, S. 97-118.
- THALER, K. 1989: Epigäische Spinnen und Weberknechte (Arachnida: Aranei, Opiliones) im Bereich des Höhentransektes Glocknerstraße – Südabschnitt (Kärnten, Österreich). – In: Cernusca, A.: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. – Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programmes 13, S. 201-215.
- THALER, K. 1995: Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol – 5. Linyphiidae 1: Linyphiinae (sensu Wiehle) (Arachnida: Araneida). – Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck, 82: S. 153–190.
- THALER, K. 1997: Beiträge zur Spinnenfauna von Nordtirol – 4. Dionycha (Anyphaenidae, Clubionidae, Heteropodidae, Liocranidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae, Zoridae). – Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum (Innsbruck) 77, S. 233-285.
- THALER, K.; Buchar, J. 1996: Die Wolfspinnen von Österreich 3: Gattungen *Aulonia*, *Pardosa* (p. p.), *Pirata*, *Xerolycosa* (Arachnida, Araneae: Lycosidae) – Faunistisch tiergeographische Übersicht. – Carinthia II 186./106., S. 393-410.
- THALER, K.; Knoflach, B. 2003: Zur Faunistik der Spinnen (Araneae) von Österreich: Orbiculariae p.p. (Araneidae, Tetragnathidae, Theridiosomatidae, Uloboridae). – Linzer biologische Beiträge 35, S. 613-655.
- THALER, K.; Knoflach, B. 2004: Zur Faunistik der Spinnen (Araneae) von Österreich: Gnaphosidae, Thomisidae (Dionycha pro parte). – Linzer biologische Beiträge 36, S. 417–484.
- WACHTER G. A., MUSTER Ch., ARTHOFER W., RASPOTNIG G., FÖTTINGER P., KOMPOSCH Ch., STEINER F. M. & SCHLICK-STEINER B. C. (2015): Taking the discovery approach in integrative taxonomy: Decrypting a complex of narrow endemic Alpine harvestmen (Opiliones: Phalangiidae: *Megabunus*). – Molecular Ecology 13077 (2015). 27 pp. + 21 pp. appendix.
- Wiehle, H.; Franz, H. 1954: 20. Ordnung: Araneae. – In: Franz, H. (Hrsg.): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt 1, S. 473–556; Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- WIJNHOFEN, H., SCHÖNHOFER, A. L. & MARTENS, J. (2007): An unidentified harvestman *Leiobunum* sp. alarmingly invading Europe (Arachnida: Opiliones). – Arachnologische Mitteilungen, 34: 27–38.
- World Spider Catalog 2018: World Spider Catalog. – Natural History Museum Bern. – online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 19.0, accessed on 10.3.2018.

### Carabidae

MÜLLER-MOTZFELD, G. (ED.) (2006): Bd 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). In: Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B., Die Käfer Mitteleuropas. Spektrum, Heidelberg-Berlin, 512 pp.

### Curculionidae & Apionidae

ALONSO-ZARAZAGA, M. A. & P. AUDISIO (2013). Coleoptera, Beetles. Fauna Europaea Version 2.6. Verfügbar unter: <http://www.faunaeur.org/index.php> (Zuletzt aufgerufen am 21.01.2018).

BUSSLER, H. (2003a): Rote Liste Gefährdeter "Diversicornia" (Coleoptera) Bayerns. In: Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 129-134.

BUSSLER, H. (2003b): Rote Liste Gefährdeter Heteromera (Coleoptera: Tenebrionidea) und Terebrilia (Coleoptera: Bostrichoidea) Bayerns. In: Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 140-145.

BUSSLER, H. & G. HOFMANN (2003): Rote Liste gefährdeter Kurzflüglerartiger (Coleoptera: Staphylinoidea) Bayerns. In: Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 117-128.

FRANZ, H. (1974): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt IV. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck-München, 707 S.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1966): Die Käfer Mitteleuropas – Cerambycidae & Chrysomelidae. Band 9, 299 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1967): Die Käfer Mitteleuropas – Clavicornia. Band 7, 310 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1969): Die Käfer Mitteleuropas – Terebrilia, Heteromera & Lamellicornia. Band 8, 388 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (1971): Die Käfer Mitteleuropas – Adephaga 2. Band 3, 364 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (1976a): Die Käfer Mitteleuropas – Carabidae Adephaga 1. Band 2, 302 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (1976b): Die Käfer Mitteleuropas – Bruchidae, Anthribidae, Scolytidae, Platypodidae, Curculionidae. Band 10, 310 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1979): Die Käfer Mitteleuropas – Diversicornia. Band 6, 367 S. Goecke & Evers, Krefeld.

FREUDE, H., HARDE, K.W. & G.A. LOHSE (1983): Die Käfer Mitteleuropas – Familienreihe: Rhynchophora. Band 11, 342 S. Goecke & Evers, Krefeld.

JUNGWIRTH, D. (2003): Rote Liste Gefährdeter Blatthornkäfer (Coleoptera: La-Mellicornia) Bayerns. Roteliste Gefährdeter Tiere Bayerns. In: Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 146-149.

KIPPENBERG, H., DÖBERL, M., SCHMIDL, J. UND P. SPRICK (2003): Rote Liste gefährdeter Blatt- und Samenkäfer (Coleoptera: Chrysomelidae et Bruchidae) Bayerns, Bayerisches Amt für Umweltschutz, Heft 166:154-160.

KOCH, K. (1989a): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 1. Goecke & Evers, Krefeld. 440 S.

KOCH, K. (1989b): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 2. Goecke & Evers, Krefeld. 382 S.

MITTER, H. (2017): Bemerkenswerte Käferfunde aus Oberösterreich XIV und Anhang weiterer bemerkenswerter Funde aus Österreich (Insecta: Coleoptera). Linzer biologische Beiträge, 49/2: 1489-1504.

- SCHMIDL, J. & J. ESSER (2003): Rote Liste Gefährdeter Cucujoidea (Coleoptera: “Clavicornia“) Bayerns. In: Bayer. – Landesamt Für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 135-139.
- PAILL, W. & M. KAHLEN (2009): Coleoptera (Käfer). – In: RABITSCH, W. & F. ESSL (Hrsg.) (2009): Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, Klagenfurt und Wien: S. 627-783.
- SPRICK, P., KIPPENBERG, H., SCHMIDL, J. & L. BEHNE (2003): Rote Liste Gefährdeter Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionidea) Bayerns. In: Bayer. – Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Rote Liste Gefährdeter Tiere Bayerns, Schriftenreihe 166: 161-171.

## Heteroptera

- ACHTZIGER, R., FRIEB, T. & W. RABITSCH (2007): Die Eignung von Wanzen (Insecta, Heteroptera) als Indikatoren im Naturschutz. – Insecta, Zeitschrift für Entomologie und Naturschutz, 10: 5-39.
- DUELLI, P. & M. OBRIST (1998): In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas. – Biodiversity and Conservation, 7 (3): 297-309.
- DUELLI, P. & M. OBRIST (2003): Biodiversity indicators: the choice of values and measures. – Agriculture, Ecosystems and Environment, 98 (1-3): 87-98.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und -soziologischen Erforschung der Alpen. – Denkschr. d. Osterr. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Kl. 107, 552 S.
- FRANZ, H. (1946): Die Tiergesellschaften hochalpiner Lagen. – Biologica Generalis, XVIII/1-2: 1-29.
- FRIEB, T. (2014): Die Wanzenfauna (Insecta: Heteroptera) des Nationalparks Gesäuse (Österreich, Steiermark). – Beiträge zur Entomofaunistik, 15: 21-59.
- FRIEB, T. & J. BRANDNER (2014): Interessante Wanzenfunde (Insecta: Heteroptera) aus Österreich und Bayern. – Joannea Zoologie, 13: 13-127.
- FRIEB, T. & W. RABITSCH (2015): Checkliste und Rote Liste der Wanzen der Steiermark (Insecta: Heteroptera). – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 144: 15-90.
- HEISS, E. & M. JOSIFOV (1990): Vergleichende Untersuchung über Artenspektrum, Zoogeographie und Ökologie der Heteropteren-Fauna in Hochgebirgen Österreichs und Bulgariens. – Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck, 77:123-161.
- JANETSCHKE, H. (1949): Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. Nach Untersuchungen am Hintereis-, Niederjoch- und Gepatschferner in den Ötztaler Alpen. – Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 48/49, 215 S.
- KOMPOSCH, C., FRIEB, T. & D. KREINER (2013): Natural Hazards – Hazards for Nature? Avalanches as a promotor of biodiversity. A case study on the invertebrate fauna in the Gesäuse National Park (Styria, Austria). – 5th Symposium for Research in Protected Areas, Conference Volume, 389-398.
- ÖKOTEAM (2014): 3 Zoologische Rätsel zur Endemitenfauna im Nationalpark Gesäuse. Tiergruppen: Weberknechte, Wanzen & Zikaden. Ökoteam. – Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Graz, 87 S.
- PÉRICART, J. (1983): Hémiptères Tingidae euro-mediterranéens. – Faune de France 69: 1-620.
- PÉRICART, J. (1998): Hémiptères Lygaeidae euroméditerranéens. – Faune de France 84: vol. III 84c, 1-487.
- RABITSCH, W. (2005): Heteroptera (Insecta). – In: SCHUSTER, R. (Hrsg.): Checklisten der Fauna Österreichs, No. 2, 1-64.
- RABITSCH, W. (2008): Im Jahr der Wanzen: Versteckte bunte Vielfalt. – Carinhia II, 198./118.: 9-34.
- RABITSCH, W. (2009): Heteroptera (Wanzen). – In: RABITSCH, W. & F. ESSL (Hrsg.): Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt, 617-624.

- WAGNER, E. (1952): Blindwanzen oder Miriden. – Die Tierwelt Deutschlands, 41, Gustav Fischer, Jena, 1-218.
- WAGNER, E. (1966): Wanzen oder Heteropteren. I. Pentatomorpha. – Die Tierwelt Deutschlands, 54, Gustav Fischer, Jena, 1-235.
- WAGNER, E. (1967): Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha. – Die Tierwelt Deutschlands, 55, Gustav Fischer, Jena: 1-179.

### **Auchenorrhyncha**

- ENGELMANN H.D. (1978) Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. - *Pedobiologia*, 18: 378-380.
- HOLZINGER W. E. & HOLZINGER I. (2011): Semiquantitative Kescherfänge zur Zikadenerfassung: Wie viele Kescherschläge sind mindestens erforderlich und welchen Einfluss hat der Faktor „Mensch“ auf das Ergebnis? – *Cicadina* 12: 89-105.
- HOLZINGER W.E. & BIEDERMANN R. (2012): Klimawandel und sein Einfluss auf die Biodiversität: Grundlagen für ein Monitoring ausgewählter Indikatorarten. Endbericht für den Klima+Energie-Fonds, 38 S.
- HOLZINGER W.E. (2009): Rote Liste gefährdeter Zikaden (Auchenorrhyncha) Österreichs. – In: WALLNER R., ZULKA K.P. (HRSG.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs, Band 14/3, Wien, Verlag Böhlau, pp. 41–317.
- MÜHLETHALER, R., HOLZINGER, W.E., NICKEL, H. & WACHMANN, E. (2018): Verzeichnis der Zikaden Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Stand 21.11.2018. <https://www.quelle-meyer.de/downloads/> [<https://www.quelle-meyer.de/wp-content/uploads/2018/11/Zikaden-Artentabelle.pdf>]

### **Gastropoda**

- DUDA M., KRUCKENHAUSER L., HARIG E., SATTMANN H. (2010): Habitat requirements of the pulmonate land snails *Trochulus oreinos oreinos* and *Cylindrus obtusus* endemic to the Northern Calcareous Alps, Austria. *Eco Mont.*, 2(2): 5–12
- FRANZ H. (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Eine Gebiets-monographie, 1. Band. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 664 S.
- HARL J., DUDA M., KRUCKENHAUSER L., SATTMANN H., HARIG E. (2014): In search of Glacial Refuges of the Land Snail *Orcula dolium* (Pulmonata, Orculidae) – An Integrative Approach Using DNA Sequence and Fossil Data. *PLoS ONE* 9(5): 1-24
- KERNEY M.P., CAMERON R.A.D., JUNGBLUTH J.H. (1983): Die Landschnecken Nord und Mitteleuropas. Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin, 384 S.
- KLEEWEIN D. (1991): Versuch einer Populationsgrößenbestimmung bei der „Steirischen“ Gefleckten Schnirkelschnecke *Arianta arbustorum* „styriaca“ (FRAUENFELD 1868) (Gastropoda, Helicidae). *Arianta* 1 (1991): 18-23
- KLEMM W. (1973): Die Verbreitung der rezenten Landgehäuseschnecken in Österreich. *Denkschr. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl.* 117, Wien: 1-503
- KOTHBAUER H., NEMESCHKAL H., SATTMANN H., WAWRA E. (1991): Über Aussagewert von Typen und qualitative Aufsammlungen: Eine kritische Sicht am Beispiel von *Arianta arbustorum styriaca* (Frauenfeld, 1886) (Pulmonata: Helicidae). *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 92 B, Wien: 229-240
- REISCHÜTZ P.L. (2000): Die Nacktschnecken des Gesäuses (Ennstal, Steiermark). In: SATTMANN, H.; KLEEWEIN, D. & KOTHBAUER, H. (Hrsg.): *Arianta III - Berichte der Arbeitsgruppe Alpine Landschnecken*. Naturhistorisches Museum Wien: 52-55
- REISCHÜTZ A., REISCHÜTZ P. L. (2007): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. In: P. ZULKA (Hrsg.), *Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf*. Teil 2. Grüne Reihe 14(2): BmFLuF,UuW, Böhlauverlag Wien: 363-433

- SATTMANN H., KLEWEIN D., BAUMGARTNER. G (2000): Landgehäuseschnecken im Gesäuse. In: SATTMANN, H.; KLEWEIN, D. & KOTHBAUER, H. (Hrsg.): Arianta III. Berichte der Arbeitsgruppe Alpine Landschnecken. Naturhistorisches Museum Wien: 56-62
- WELTER-SCHULTES, F. W. (2012): European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen, 679 S.
- WIESE V. (2014): Die Landschnecken Deutschlands: Finden-Erkennen-Bestimmen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 352 S.

### **Anschriften der Verfasser**

Mag. Dr. Christian Komposch, E-Mail: [c.komposch@oekoteam.at](mailto:c.komposch@oekoteam.at)

Sandra Aurenhammer, MSc, E-Mail: [aurenhammer@oekoteam.at](mailto:aurenhammer@oekoteam.at)

Mag. Dr. Thomas Friess, E-Mail: [friess@oekoteam.at](mailto:friess@oekoteam.at)

Priv.-Doz. Mag. Dr. Werner E. Holzinger, E-Mail: [holzinger@oekoteam.at](mailto:holzinger@oekoteam.at)

alle ÖKOTEAM – Institut für Tierökologie und Naturraumplanung, Bergmannngasse 22, 8010 Graz, Homepage: [www.oekoteam.at](http://www.oekoteam.at)

Mag. Wolfgang Paill, Universalmuseum Joanneum, Studienzentrum Naturkunde, Weinzöttlstraße 16, A-8045 Graz, E-Mail: [wolfgang.paill@museum-joanneum.at](mailto:wolfgang.paill@museum-joanneum.at)

## 13 ANHANG

### 13.1 LISTE DER UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN 2015

Die Rohdaten werden mit allen Details als Excel-Sheet an den Auftraggeber übermittelt und hier in Kurzform gelistet. Schema: Monitoring-Gipfel, Fundort mit Probe-Nummer, Geographische Koordinaten (Nördliche Breite, Östliche Länge; jeweils als Grad, Minuten, Sekunden: 473255 N = 47°32'55'' N); Seehöhe; Sammelmethode, Biotoptyp; Datum/Sammelzeitraum.

#### Barberfallen (alphabetisch)

Gsuchmauer: GSU\_E\_16, 473255 N, 144003 E, 2106 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_E\_17, 473255 N, 144003 E, 2106 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_E\_18, 473255 N, 144003 E, 2106 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_E\_19, 473255 N, 144003 E, 2106 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_E\_20, 473255 N, 144003 E, 2106 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_N\_11, 473256 N, 144002 E, 2108 m; BF: Rasen, Fels, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_N\_12, 473256 N, 144002 E, 2108 m; BF: Rasen, Fels, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_N\_13, 473256 N, 144002 E, 2108 m; BF: Rasen, Fels, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_N\_14, 473256 N, 144002 E, 2108 m; BF: Rasen, Fels, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_N\_15, 473256 N, 144002 E, 2108 m; BF: Rasen, Fels, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_S\_01, 473255 N, 144001 E, 2114 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_S\_02, 473255 N, 144001 E, 2114 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_S\_03, 473255 N, 144001 E, 2114 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_S\_04, 473255 N, 144001 E, 2114 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_S\_05, 473255 N, 144001 E, 2114 m; BF: Fels, Block, Rasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_W\_06, 473255 N, 144000 E, 2109 m; BF: Felsrasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_W\_07, 473255 N, 144000 E, 2109 m; BF: Felsrasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_W\_08, 473255 N, 144000 E, 2109 m; BF: Felsrasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_W\_09, 473255 N, 144000 E, 2109 m; BF: Felsrasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_W\_10, 473255 N, 144000 E, 2109 m; BF: Felsrasen, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_21, 473251 N, 143941 E, 2056 m; BF: Doline, Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_22, 473251 N, 143941 E, 2056 m; BF: Doline, Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_23, 473251 N, 143941 E, 2056 m; BF: Doline, Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_24, 473251 N, 143941 E, 2056 m; BF: Doline, Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_25, 473251 N, 143941 E, 2056 m; BF: Doline, Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_26, 473251 N, 143941 E, 2056 m; FF: Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_27, 473251 N, 143941 E, 2056 m; FF: Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_28, 473251 N, 143941 E, 2056 m; FF: Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_29, 473251 N, 143941 E, 2056 m; FF: Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Gsuchmauer: GSU\_Z\_30, 473251 N, 143941 E, 2056 m; FF: Felswand, 11.8.-1.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_E\_16, 473418 N, 144018 E, 2042 m; BF: Schuttflur, Rasen, 12.8.-2.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_E\_17, 473418 N, 144018 E, 2042 m; BF: Schuttflur, Rasen, 12.8.-2.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_E\_18, 473418 N, 144018 E, 2042 m; BF: Schuttflur, Rasen, 12.8.-2.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_E\_19, 473418 N, 144018 E, 2042 m; BF: Schuttflur, Rasen, 12.8.-2.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_E\_20, 473418 N, 144018 E, 2042 m; BF: Schuttflur, Rasen, 12.8.-2.9.2015  
 Speikgupf: SPE\_N\_11, 473418 N, 144017 E, 2050 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015

Speikgupf: SPE\_N\_12, 473418 N, 144017 E, 2050 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_N\_13, 473418 N, 144017 E, 2050 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_N\_14, 473418 N, 144017 E, 2050 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_N\_15, 473418 N, 144017 E, 2050 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_S\_01, 473416 N, 144017 E, 2044 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_S\_02, 473416 N, 144017 E, 2044 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_S\_03, 473416 N, 144017 E, 2044 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_S\_04, 473416 N, 144017 E, 2044 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_S\_05, 473416 N, 144017 E, 2044 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_W\_06, 473418 N, 144016 E, 2043 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_W\_07, 473418 N, 144016 E, 2043 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_W\_08, 473418 N, 144016 E, 2043 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_W\_09, 473418 N, 144016 E, 2043 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_W\_10, 473418 N, 144016 E, 2043 m; BF: Felsrasen, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_21, 473412 N, 144014 E, 2024 m; BF: Doline, Blockschutt, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_22, 473412 N, 144014 E, 2024 m; BF: Doline, Blockschutt, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_23, 473412 N, 144014 E, 2024 m; BF: Doline, Blockschutt, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_24, 473412 N, 144014 E, 2024 m; BF: Doline, Blockschutt, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_25, 473412 N, 144014 E, 2024 m; BF: Doline, Blockschutt, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_26, 473412 N, 144013 E, 2029 m; FF: Felswand, Block, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_27, 473412 N, 144013 E, 2029 m; FF: Felswand, Block, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_28, 473412 N, 144013 E, 2029 m; FF: Felswand, Block, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_29, 473412 N, 144013 E, 2029 m; FF: Felswand, Block, 12.8.-2.9.2015  
Speikgupf: SPE\_Z\_30, 473412 N, 144013 E, 2029 m; FF: Felswand, Block, 12.8.-2.9.2015  
Unterlugauer: ULU\_E\_16, 473242 N, 144255 E, 1848 m; BF: Schuttmagerrasen, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_E\_17, 473242 N, 144255 E, 1848 m; BF: Schuttmagerrasen, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_E\_18, 473242 N, 144255 E, 1848 m; BF: Schuttmagerrasen, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_E\_19, 473242 N, 144255 E, 1848 m; BF: Schuttmagerrasen, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_E\_20, 473242 N, 144255 E, 1848 m; BF: Schuttmagerrasen, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_N\_11, 473243 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_N\_12, 473243 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_N\_13, 473243 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_N\_14, 473243 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_N\_15, 473243 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_S\_01, 473242 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felskopf, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_S\_02, 473242 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felskopf, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_S\_03, 473242 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felskopf, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_S\_04, 473242 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felskopf, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_S\_05, 473242 N, 144254 E, 1846 m; BF: Felskopf, Latschen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_W\_06, 473242 N, 144254 E, 1843 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_W\_07, 473242 N, 144254 E, 1843 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_W\_08, 473242 N, 144254 E, 1843 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_W\_09, 473242 N, 144254 E, 1843 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_W\_10, 473242 N, 144254 E, 1843 m; BF: Felsmagerrasen, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_Z\_21, 473243 N, 144256 E, 1844 m; FF: Felswand, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_Z\_22, 473243 N, 144256 E, 1844 m; FF: Felswand, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_Z\_23, 473243 N, 144256 E, 1844 m; FF: Felswand, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_Z\_24, 473243 N, 144256 E, 1844 m; FF: Felswand, 10.8.-31.8.2015  
Unterlugauer: ULU\_Z\_25, 473243 N, 144256 E, 1844 m; FF: Felswand, 10.8.-31.8.2015

## Saugproben (alphabetisch)

Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_E\_SA\_04, 473255 N, 144003 E, 2106 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_E\_SA\_05, 473255 N, 144003 E, 2106 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_E\_SA\_06, 473255 N, 144003 E, 2106 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_N\_SA\_01, 473256 N, 144002 E, 2108 m; SA: Rasen, Fels  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_N\_SA\_02, 473256 N, 144002 E, 2108 m; SA: Rasen, Fels  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_N\_SA\_03, 473256 N, 144002 E, 2108 m; SA: Rasen, Fels  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_S\_SA\_07, 473255 N, 144001 E, 2114 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_S\_SA\_08, 473255 N, 144001 E, 2114 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_S\_SA\_09, 473255 N, 144001 E, 2114 m; SA: Fels, Block, Rasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_W\_SA\_10, 473255 N, 144000 E, 2109 m; SA: Felsrasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_W\_SA\_11, 473255 N, 144000 E, 2109 m; SA: Felsrasen  
 Gsuchmauer\_11.8.2015; 1.9.2015\_GSU\_W\_SA\_12, 473255 N, 144000 E, 2109 m; SA: Felsrasen  
 Gsuchmauer\_1.9.2015\_GSU\_Z\_SA\_13, 473251 N, 143939 E, 2000 m; SA: Subalpiner Rasen, Doline  
 Gsuchmauer\_1.9.2015\_GSU\_Z\_SA\_14, 473247 N, 143928 E, 2000 m; SA: Zwergstrauchheide, Flechten-Borstgrasrasen  
 Gsuchmauer\_1.9.2015\_GSU\_Z\_SA\_15, 473247 N, 143928 E, 2000 m; SA: Doline  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_E\_SA\_04, 473242 N, 144255 E, 1848 m; SA: Schuttmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_E\_SA\_05, 473242 N, 144255 E, 1848 m; SA: Schuttmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_E\_SA\_06, 473242 N, 144255 E, 1848 m; SA: Schuttmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_N\_SA\_01, 473243 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felsmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_N\_SA\_02, 473243 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felsmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_N\_SA\_03, 473243 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felsmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_S\_SA\_07, 473242 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felskopf, Latschen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_S\_SA\_08, 473242 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felskopf, Latschen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_S\_SA\_09, 473242 N, 144254 E, 1846 m; SA: Felskopf, Latschen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_W\_SA\_10, 473242 N, 144254 E, 1843 m; SA: Felsmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_W\_SA\_11, 473242 N, 144254 E, 1843 m; SA: Felsmagerrasen  
 Unterlugauer\_10.8.2015; 31.8.2015\_ULU\_W\_SA\_12, 473242 N, 144254 E, 1843 m; SA: Felsmagerrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_E\_SA\_04, 473418 N, 144018 E, 2042 m; SA: Schuttflur, Rasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_E\_SA\_05, 473418 N, 144018 E, 2042 m; SA: Schuttflur, Rasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_E\_SA\_06, 473418 N, 144018 E, 2042 m; SA: Schuttflur, Rasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_N\_SA\_01, 473418 N, 144017 E, 2050 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_N\_SA\_02, 473418 N, 144017 E, 2050 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_N\_SA\_03, 473418 N, 144017 E, 2050 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_S\_SA\_07, 473416 N, 144017 E, 2044 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_S\_SA\_08, 473416 N, 144017 E, 2044 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_S\_SA\_09, 473416 N, 144017 E, 2044 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_W\_SA\_10, 473418 N, 144016 E, 2043 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_W\_SA\_11, 473418 N, 144016 E, 2043 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_12.8.2015; 2.9.2015\_SPE\_W\_SA\_12, 473418 N, 144016 E, 2043 m; SA: Felsrasen  
 Speikgupf\_02.09.2015\_SPE\_Z\_SA\_13, 473415 N, 144013 E, 2020 m; SA: Subalpiner Rasen  
 Speikgupf\_02.09.2015\_SPE\_Z\_SA\_14, 473415 N, 144013 E, 2030 m; SA: Subalpiner Rasen  
 Speikgupf\_02.09.2015\_SPE\_Z\_SA\_15, 473412 N, 144015 E, 2026 m; SA: Subalpiner Rasen, Doline  
 Speikgupf\_12.08.2015\_SPE\_Z\_SA\_13, 473415 N, 144013 E, 2020 m; SA: Subalpiner Rasen  
 Speikgupf\_12.08.2015\_SPE\_Z\_SA\_14, 473415 N, 144013 E, 2020 m; SA: Subalpiner Rasen  
 Speikgupf\_12.08.2015\_SPE\_Z\_SA\_15, 473415 N, 144013 E, 2020 m; SA: Subalpiner Rasen

## Qualitative Proben (alphabetisch)

Gsuchmauer, 1.9.2015\_P04, 473256 N, 143933 E, 1940 m; HF: Kalkblock  
Gsuchmauer, 1.9.2015\_P05, 473256 N, 144002 E, 2108 m; HF: Felsrasen  
Gsuchmauer, 11.8.2015\_P04, 473255 N, 144000 E, 2109 m; HF: Felsrasen  
Gsuchmauer, 11.8.2015\_P05, 473251 N, 143941 E, 2056 m; HF: Dolinenboden, Felswand  
Hesshütte, 1.9.2015\_P03, 473340 N, 143908 E, 1700 m; HF: Außenmauer  
Hochzinödl\_NW, Panoramaweg\_12.8.2015\_P06, 473407 N, 143937 E, 1820 m; HF: Hochstaudenflur  
Rotofen\_Fuß, 11.8.2015\_P03, 473312 N, 143941 E, 1780 m; HF: Felswand  
Speikgupf, 12.8.2015\_P07, 473418 N, 144018 E, 2042 m; HF: Schuttflur, Rasen  
Speikgupf, 12.8.2015\_P08, 473354 N, 144100 E, 1360 m; HF: Fels  
Speikgupf, 2.9.2015\_P06, 473412 N, 144014 E, 2024 m; HF: Doline, Blockschutthalde  
Sulzkarhund\_Aufstieg, 10.8.2015\_P02, 473334 N, 144020 E, 1450 m; HF Nacht: Weiderasen  
Unterlugauer, 31.8.2015\_P02, 473242 N, 144254 E, 1846 m; HF: Felskopf, Latschen  
Unterlugauer\_Aufstieg, 10.8.2015\_P01, 473245 N, 144240 E, 1670 m; HF: Hochstaudenflur  
Unterlugauer\_Parkplatz, 31.8.2015\_P01, 473241 N, 144219 E, 1525 m; HF: Kuhweide, Rasen

## 13.2 PFLANZENARTENLISTE DER GLORIA-GIPFEL 2009

Tabelle 39: Pflanzenartenliste von 2015. Dunkelgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln in beiden Untersuchungsjahren (2009 und 2015) vor; hellgelb markierte Arten kommen auf allen drei Gipfeln des Untersuchungsjahres 2015 vor; Arten in Rot wurden nur im Jahr 2015 gefunden. (Suen 2016: 12 ff.)

Arten 2015	GSU	SPE	ULU				
Acer pseudoplatanus L.		x		Galium noricum Ehrend.	x	x	x
Achillea clavennae L.	x	x	x	Gentiana clusii E.P.Perrier & Songeon	x	x	x
Achillea clusiana Tausch	x			Gentiana nivalis L.	x	x	
Aconitum napellus L.	x	x	x	Gentiana orbicularis Schur	x	x	x
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern. subsp. alliariae	x			Gentiana pannonica Scop.	x		x
Adenostyles alpina (L.) Bluff & Fingerh.	x			Gentiana pumila Jacq. subsp. pumila	x		
Agrostis alpina Scop.	x	x		Gentiana punctata L.		x	
Agrostis rupestris All.	x	x	x	Gentiana verna L. subsp. verna	x	x	x
Ajuga pyramidalis L.			x	Gentianella germanica (Willd.) E.F.Warb.	x	x	x
Alchemilla anisiaca Wettst.	x		x	Gnaphalium hoppeanum W.D.J.Koch			
Alchemilla sp.	x	x	x	Gymnadenia odoratissima (L.) Rich.			x
Allium schoenoprasum L. var. alpinum DC.	x			Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman			x
Androsace chamaejasme Wulfen	x	x		Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz & Thell.	x	x	
Anemone narcissiflora L. subsp. narcissiflora	x	x		Helianthemum alpestre Jacq. DC.	x	x	x
Anthoxanthum alpinum A. et D. Love	x	x	x	Helianthemum numm. (L.) Mill. subsp. glabrum (W.D.J.Koch) Wilczek	x	x	x
Anthyllis vulneraria L. subsp. alpestris (Hegetschw.) Asch. & Graebn.	x	x	x	Helictotrichon parlatorei (J.Woods) Pilg.	x	x	x
Arabis alpina L. subsp. alpina	x			Heliosperma alpestre (Jacq.) Griseb.	x	x	x
Arabis stellulata Bertol.	x		x	Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Reichenb.	x	x	x
Arctostaphylos alpinus (L.) Spreng.	x	x	x	Heracleum austriacum L. subsp. austriacum	x		x
Arenaria ciliata L. subsp. ciliata	x	x		Hieracium alpinum L.			x
Asplenium ruta-muraria L. subsp. ruta-muraria	x		x	Hieracium murorum L.			x
Asplenium viride Huds.	x	x	x	Hieracium pilosum Schleich. ex Froel.			x
Avenella flexuosa (L.) Drejer		x	x	Hieracium valdepilosum Vill.			x
Avenula versicolor (Vill.) M.Lainz subsp. versicolor	x	x		Hieracium villosum Jacq.	x		
Bartsia alpina L.	x	x	x	Homogyne alpina (L.) Cass.		x	x
Bellidiastrum michelii Cass.	x	x	x	Homogyne discolor (Jacq.) Cass.	x	x	x
Botrychium lunaria (L.) Sw.		x		Hornungia alpina (Sievers) O.Appel subsp. alpina	x		
Calamagrostis villosa (Chaix) J.F.Gmel.	x	x		Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	x	x	x
Campanula cochlearifolia Lam.			x	Juncus monanthos Jacq.	x		x
Campanula pulla L.	x			Juniperus communis L. subsp. alpina (Suter) Çelak			x
Campanula scheuchzeri Vill.	x	x	x	Kobresia simpliciuscula (Wahlenb.) Mack.	x	x	
Carduus defloratus L. subsp. viridis (A.Kern.) Nyman	x		x	Larix decidua Mill.	x	x	x
Carex atrata L. subsp. atrata	x	x	x	Leontodon hispidus L.	x	x	
Carex capillaris L. subsp. capillaris	x	x	x	Leucanthemum atratum (Jacq.) DC. subsp. atratum	x		x
Carex ferruginea Scop. subsp. ferruginea	x			Ligusticum mutellina (L.) Crantz	x		
Carex firma Host	x	x	x	Linaria alpina (L.) Mill.			x
Carex fuliginosa Schkuhr subsp. fuliginosa	x		x	Linum catharticum L.			x
Carex ornithopodioides Hausskn.			x	Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	x	x	
Carex sempervirens Vill.	x	x	x	Lotus corniculatus L. var. alpicola Beck	x		x
Cerastium arvense L. subsp. strictum Gaudin	x	x	x	Luzula alpina Hoppe	x	x	
Chamorchis alpina (L.) Rich.	x	x	x	Luzula glabrata (Hoppe) Desv.	x	x	
Clinopodium alpinum (L.) Merino			x	Luzula multiflora (Retz.) Lej. subsp. Multiflora	x	x	x
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	x	x	x	Lycopodium annotinum L.		x	
Cortusa matthioli L.	x			Meum athamanticum Jacq.	x		
Crepis aurea (L.) Cass. subsp. aurea		x		Minuartia austriaca (Jacq.) Hayek			x
Crepis jacquinii Tausch subsp. jacquinii		x		Minuartia cherlerioides (Hoppe) Bech. subsp. cherlerioides	x		
Crepis terglouensis (Hacq.) A.Kern.		x		Minuartia gerardii (Willd.) Hayek	x	x	
Cystopteris alpina (Lam.) Desv.	x			Minuartia sedoides (L.) Hiern	x	x	x
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.	x		x	Moneses uniflora (L.) A.Gray			x
Daphne mezereum L.			x	Myosotis alpestris F.W.Schmidt	x		
Deschampsia cespitosa (L.) P. Beauv.	x		x	Nigritella nigra agg.		x	x
Dianthus alpinus L.	x	x	x	Noccaea crantzii F.K. Meyer 1973, Feddes Repert., 84 (5-6) : 461	x	x	x
Draba aizoides L.			x	Oxytropis jacquinii Bunge	x	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) Woyn. 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				

<i>Parnassia palustris</i> L. subsp. <i>palustris</i>	x	x	x
<i>Pedicularis rosea</i> Wulfen subsp. <i>rosea</i>	x	x	
<i>Pedicularis rostratocapitata</i> Crantz subsp. <i>rostratocapitata</i>	x	x	x
<i>Pedicularis verticillata</i> L.	x	x	x
<i>Persicaria vivipara</i> (L.) Ronse Decr.	x	x	x
<i>Phleum hirsutum</i> Honck.			x
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	x	x	x
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	x	x	x
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.			x
<i>Pinguicula alpina</i> L.	x	x	x
<i>Pinus mugo</i> Turra	x	x	x
<i>Poa alpina</i> L.	x	x	x
<i>Poa minor</i> Gaudin	x		
<i>Polygala amara</i> ssp. <i>brachyptera</i>			x
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	x	x	x
<i>Potentilla aurea</i> L. subsp. <i>aurea</i>	x	x	x
<i>Potentilla clusiana</i> Jacq.	x	x	x
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Beck ex Fritsch	x	x	x
<i>Primula auricula</i>			x
<i>Primula clusiana</i> Tausch	x	x	x
<i>Pseudorchis albida</i> (L.) A. & A. Löve & D. Löve subsp. <i>albida</i>			x
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre			x
<i>Pyrola minor</i> L.			x
<i>Ranunculus alpestris</i> L. subsp. <i>alpestris</i>	x	x	x
<i>Ranunculus hybridus</i> Biria			x
<i>Ranunculus montanus</i> Willd.	x	x	x
<i>Rhodiola rosea</i> L.	x		
<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	x	x	x
<i>Rhododendron x intermedium</i> Tausch			x
<i>Rhodothamnus chamaecistus</i> (L.) Rchb.	x		x
<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	x		
<i>Salix alpina</i> Scop.	x	x	x
<i>Salix reticulata</i> L.	x		
<i>Salix retusa</i> L.	x	x	x
<i>Salix waldsteiniana</i> Willd.	x		
<i>Sambucus racemosa</i> L.			x
<i>Saussurea pygmaea</i> (Jacq.) Spreng.	x	x	
<i>Saxifraga aizoides</i> L.	x	x	
<i>Saxifraga androsacea</i> L.	x		
<i>Saxifraga caesia</i> L.	x	x	x
<i>Saxifraga moschata</i> Wulfen	x		
<i>Saxifraga paniculata</i> Mill. subsp. <i>paniculata</i>	x		x
<i>Saxifraga sedoides</i> L. subsp. <i>sedoides</i>	x		
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	x		
<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	x	x	x
<i>Sedum atratum</i> L.	x		x
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	x	x	x
<i>Senecio abrotanifolius</i> L. subsp. <i>abrotanifolius</i>			x
<i>Senecio rivularis</i> (Waldst. & Kit.) DC.	x		
<i>Senecio subalpinus</i> W.D.J.Koch	x		
<i>Sesleria albicans</i> Kit. ex Schult.	x	x	x
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq. subsp. <i>acaulis</i>	x	x	x
<i>Soldanella alpina</i> L.	x	x	
<i>Thesium alpinum</i> L.	x		x
<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A.Kern. ex Borb s) Jalas	x	x	x
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	x		x
<i>Tofieldia pusilla</i> (Michx.) Pers. subsp. <i>pusilla</i>	x		
<i>Trisetum alpestre</i> (Host) P.Beauv.			x
<i>Trollius europaeus</i> L.	x		
<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	x	x	x
<i>Vaccinium myrtilloides</i> L.			x
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. subsp. <i>vitis-idaea</i>	x	x	x
<i>Valeriana celtica</i> L. subsp. <i>norica</i> Vierh.	x	x	
<i>Valeriana montana</i> L.	x		x
<i>Valeriana saxatilis</i> L. subsp. <i>saxatilis</i>	x	x	x
<i>Veronica aphylla</i> L.	x	x	x
<i>Viola biflora</i> L.	x		x

## 14 ROHDATEN

Sämtliche Rohdaten werden mit allen Details als Excel-Sheet an den Auftraggeber übermittelt.

## 15 FOTODOKUMENTATION

### 15.1 GLORIA-GIPFEL



Abbildung 60: Unterlugauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]

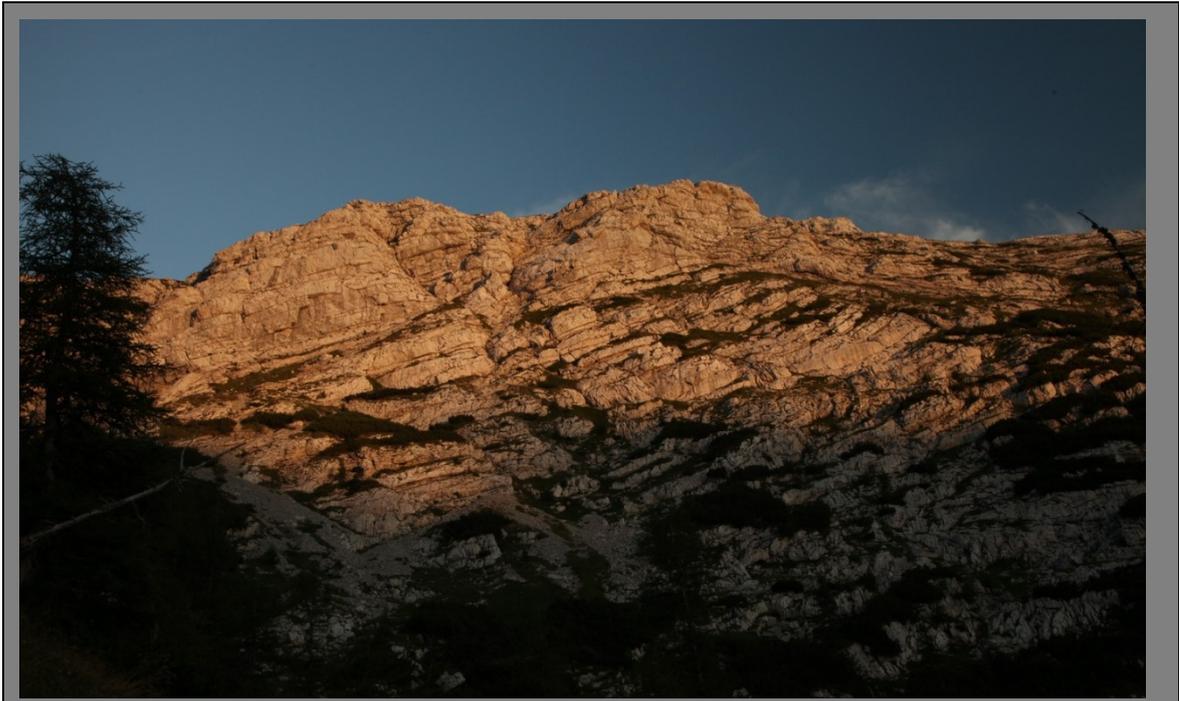


Abbildung 61: Gsuchmauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]



Abbildung 62: Speikgupf. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12-8.2015]

## 15.2 ZOOLOGISCHE MONITORINGFLÄCHEN

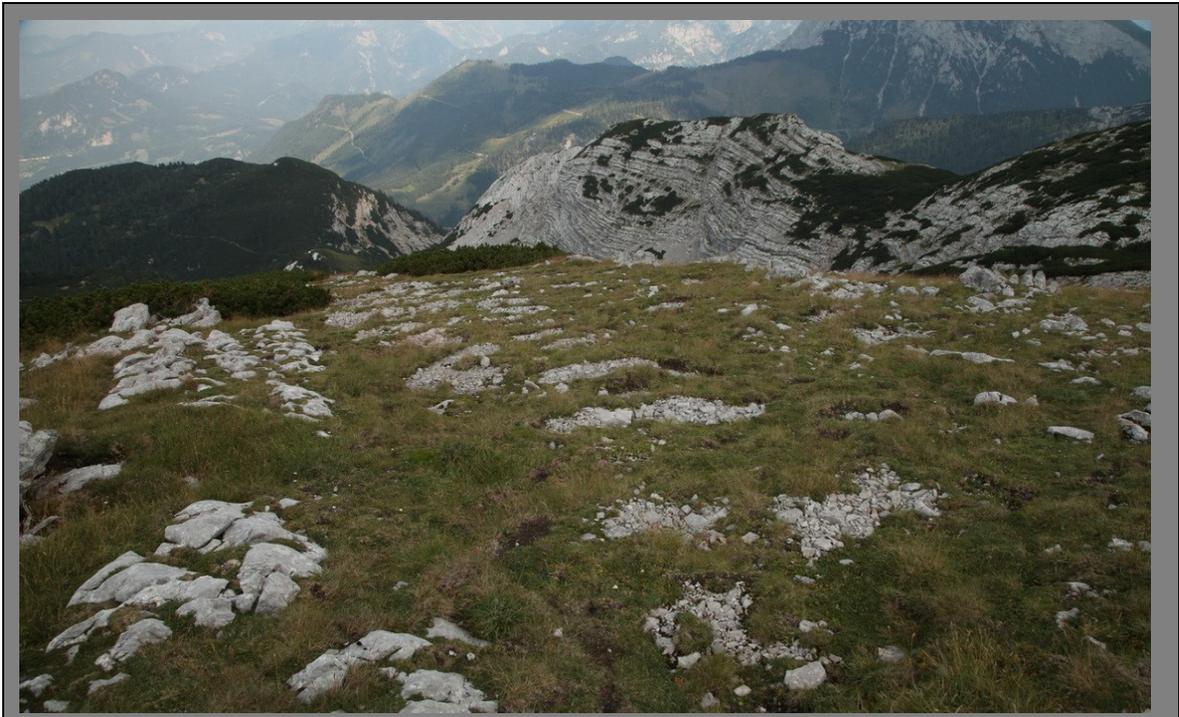


Abbildung 63: Bodensaugerfläche auf dem Speikgupf Ost. Die Fläche ist von Rasen- und Schuttflorelementen geprägt. Die Besammlung wurde erfolgsorientiert an Grasbüscheln durchgeführt. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015]



Abbildung 64: Zoologische Monitoringfläche auf der Gsuchmauer: Oben rechts (ausgeflaggt): Barberfallen-Quadrat, oben links (ausgeflaggt): botanisches Quadrat/Cluster; unterhalb Sandra Aurenhammer: Schneckenquadrat und unten im Bild: Bodensaugerfläche. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015]



Abbildung 65: Barberfallen-Quadrat (weiß ausgeflaggt) unterhalb botanischer Monitoringfläche (rot ausgeflaggt): Speigkuf. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015]



Abbildung 66: Bodensauerquadrat: Unterlugauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]



Abbildung 67: Schneckenquadrat: Unterlugauer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 10.8.2015]

## 15.3 METHODIK



Abbildung 68: Installation von Barberfallen: im Bild Sandra Aurenhammer. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 11.8.2015, Gsuchmauer]



Abbildung 69: Barberfalle. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 12.8.2015, Speigupf]

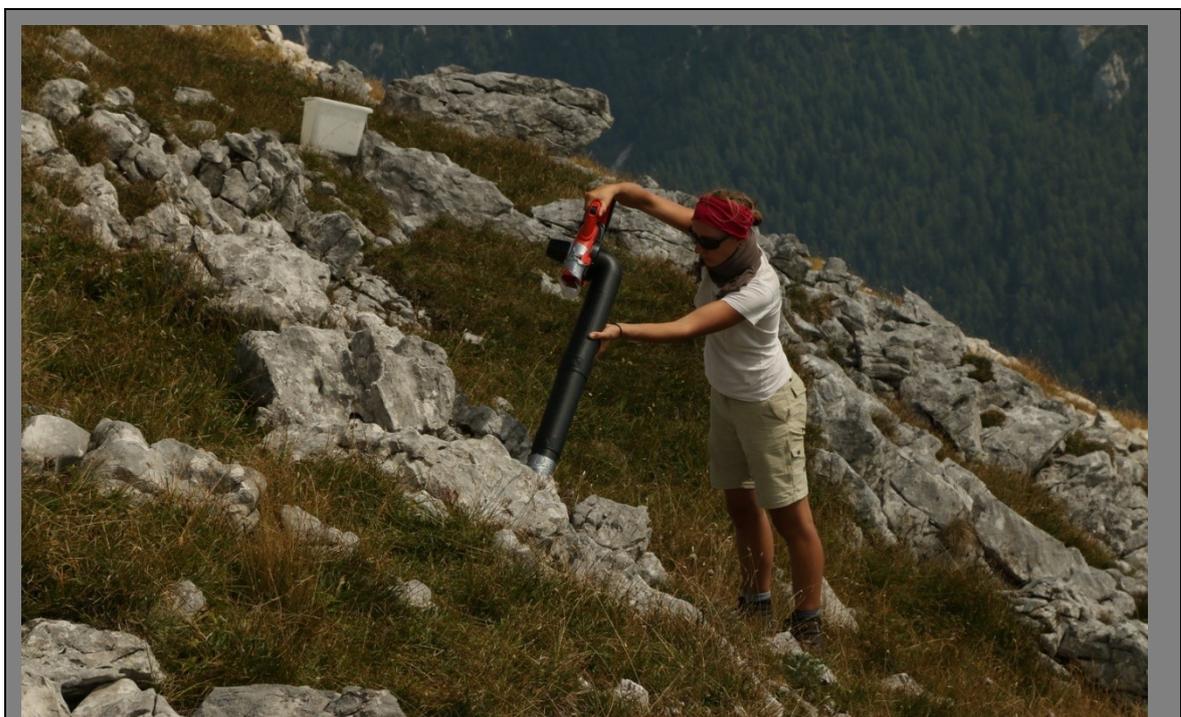


Abbildung 70: Arbeit mit dem Bodensauger: im Bild Rachel Korn. [Foto: Ch. Komposch/ ÖKOTEAM, 1.9.2015, Gsuchmauer]