

# Der Kleine Burgstall

## Ein Berg im Eis

Die Tier- und Pflanzenwelt eines grünen  
Gipfels an der Pasterze

Ilja Svetnik  
Fachhochschule Kärnten

# Einführung

Die Geschichte des Gipfels und der  
Forschung

# Das Forschungsobjekt: Der Kleine Burgstall

- Ein 2709 m hoher, markanter Gipfel am Fuß des Großglockners.
- Ein Felsgipfel mit einem leichten Plateau mit grünem Bewuchs darauf.
- Wurde einst komplett von der Gletschern umschlungen, was ihn zum „Nunatak“ machte – eine aus einem Eisfeld ragende Bergspitze.
- Wird heute nur noch bedingt im Norden (Pasterze) und Osten (Teufelskampkees) von Gletschern berührt – er verlor 2009 Jahren seinen Status als Nunatak.
- Die isolierte Grünfläche am Burgstall ist ein besonderer Standort, da blütenreichen Rasen Lebensraum für viele Arten sind, die dort seit der letzten großen Eiszeit eine Rückzugsort haben.



Bild: Die Pasterze im Jahr 2024 während der Begehung. Die stark zurückgegangenen Gletscher umschließen den Kleinen Burgstall nicht mehr (Fotos: Vanessa Berger).

# Die Forschungsgeschichte

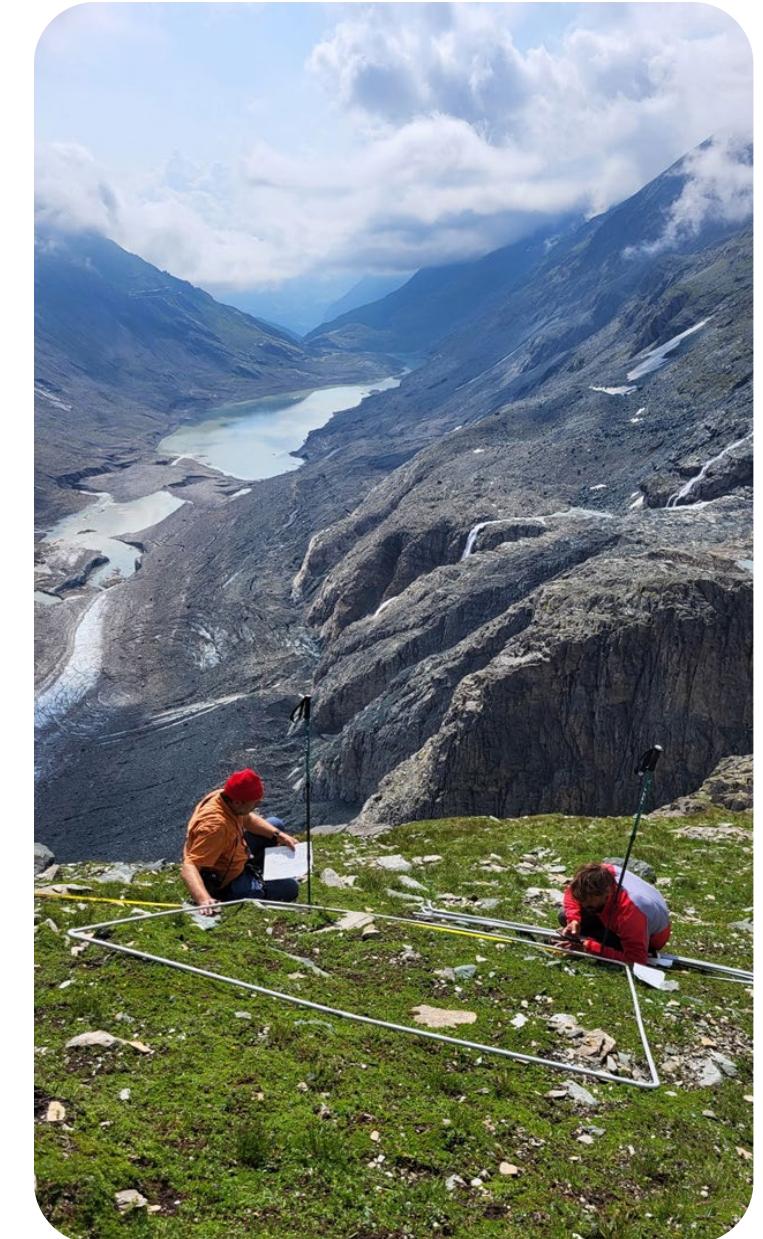
- Bereits in den 1930er-Jahren untersuchten Forscher:innen die Artenvielfalt auf den Rasen des Kleinen Burgstall – der Gipfel wurde als „Wiesenoase am Pasterzengrund“ bekannt.
- Die Gletscher ziehen sich seit seinem letzten Hochstand im Jahr 1850 laufend zurück. Daraus haben sich spannende Fragestellungen ergeben, die in unterschiedlichen Forschungsprojekten untersucht werden.
- Im Jahr 2002 beauftragten der Alpenverein und der Nationalpark das Planungsbüro E.C.O Institut für Ökologie mit einer Vegetationserhebung.
- Die Forschungen zeigen bereits damals, dass der anhaltende Rückgang des Gletschers neuen Arten die Besiedlung des Gipfels erlaubt und sich Naturprozesse und Artgemeinschaften weiter verändern werden.



Bild: Die Pasterze im Jahr 1982. (Pasterze, 1982; Joka2000; CC BY 2.0; <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>; [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Pasterze-\\_1982.jpg](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Pasterze-_1982.jpg))

# Warum eine Wiederholung?

- Der immer stärker werdende Rückgang des Eises könnte zu einem „stillen“ Aussterben vieler Hochgebirgsarten am Kleinen Burgstall führen.
- Der Gipfel wird von Forscher:innen kaum besucht – die letzte Studie liegt inzwischen über 20 Jahre zurück.
- Durch den technologischen Fortschritt könnten moderne Methoden (wie Drohnen und genetische Untersuchungen) zum Einsatz kommen.
- Wenn eine Veränderung der Artzusammensetzung erkennbar ist, könnten sich Trends für die Zukunft erstellen lassen.
- Alles zusammen sind Mittel und Wege zum Kampf gegen den Artverlust.



**Bild:** Forscher bei der Vegetationskartierung am Kleinen Burgstall (Fotos: Vanessa Berger).

# Methoden

Was 2024 erforscht werden sollte

# 2024 – ein neues Forschungsvorhaben

- Der Nationalpark Hohe Tauern beauftragte des Planungsbüro E.C.O und den UNESCO Lehrstuhl der Fachhochschule Kärnten mit einer Erhebung.
- Die Vegetationskartierung von vor 20 Jahren wird wiederholt und neue Flächen (wo das Eis zurückging und möglich) werden eingerichtet.
- Drohnenflüge werden durchgeführt, um hochauflösende Luftbilder zu erhalten und ein 3D-Modell des Gipfels erstellen zu können.
- Bodenproben werden entnommen, um zusätzlich zur Flora auch die Fauna (mittels genetischer eDNA-Analyse) zu studieren.
- Während der Begehung werden Organismen auch fotografisch erfasst, um sie auf „CitizenScience“ Plattformen wie iNaturalist© zu dokumentieren und zu teilen.



**Bild:** Drohnenaufnahme des Burgstalls mit den drei Transekten A, B und C und den Flächen, an welchen die Vegetation dokumentiert wurde (Bild: Ulf Scherling).

# Was ist eine eDNA-Analyse?

- DNA, die Desoxyribonukleinsäure, bezeichnet unser genetisches Material. Das „e“ steht für „environment“, zu Deutsch „Umwelt“.
- eDNA bezeichnet also genetisches Material aus der Umwelt – aus Boden, Wasser oder Luft, in Form von Speichel, Haaren, Haut, Lösungen usw.
- Bei der „Barcode“ (Strichcode) Analyse wird dieses Material isoliert und vervielfältigt, und anschließend mit einer Genom-Datenbank abgeglichen.
- Spuren von unzähligen Organismen können in einer Probe nachgewiesen werden, ohne diese direkt zu sammeln.
- Bei der Interpretation der Ergebnisse ist Vorsicht geboten, denn die Methoden und Datenbanken können fehlerhaft sein und genetisches Material kann (vor allem im Wasser) weit „wandern“.



Bild: Sterile Probennahme im Feld (© Biomonitec)

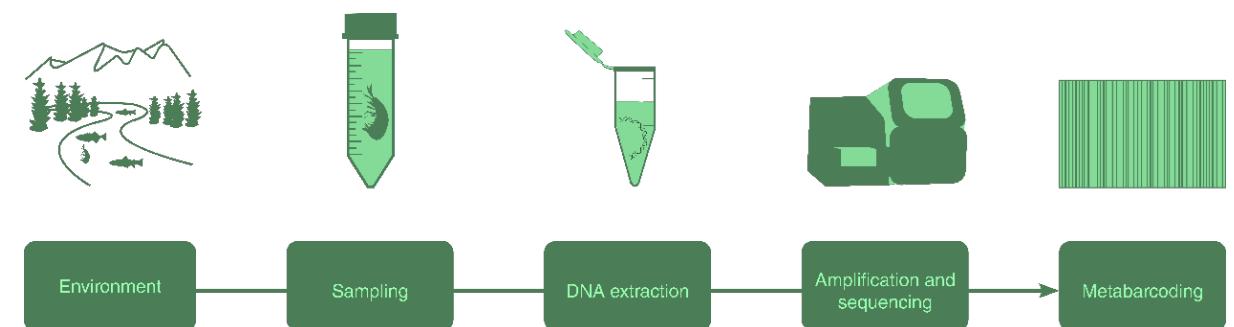
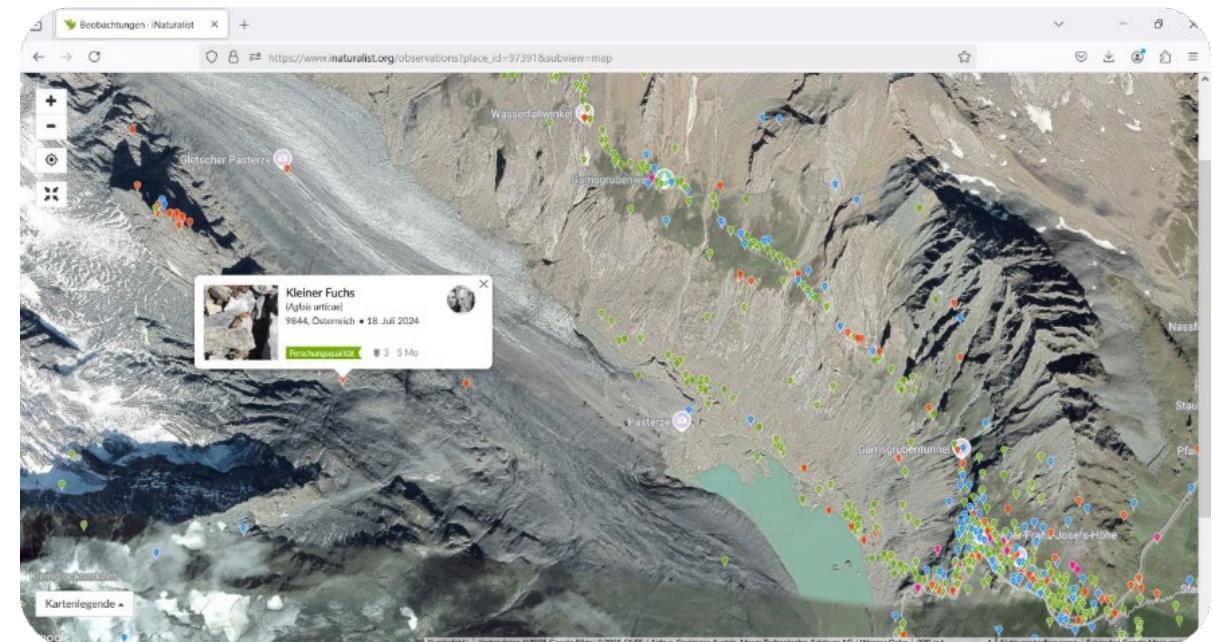


Bild: Von der Probennahme in der Natur bis zum „Strichcode“ der Gene (© Biomonitec)

# Was ist CitizenScience?

- Als „Bürgerwissenschaft“ bezeichnet man Initiativen, bei welchen Forscher:innen gemeinsam mit der Bevölkerung etwas untersuchen.
- Heutzutage werden vor allem moderne Methoden und Technologien verwendet – Beobachtungsplattformen erfreuen sich besonderer Beliebtheit.
- iNaturalist© ist die weltweit größte Plattform für Naturbeobachtungen – Fotos von Tieren, Pflanzen und Pilzen können hochgeladen werden, welche von Expert:innen bestimmt und verifiziert werden.
- Weltweit wurden somit bisher über 50 Mio. Beobachtungen gemacht (Stand: Mai 2025), die völlig öffentlich und kostenlos zugänglich sind.
- Solche Initiativen stärken die Zusammenarbeit und helfen der Forschung.

**Bild:** Kartenansicht der Pasterze auf der Website von iNaturalist mit den Beobachtungen aller Nutzer:innen. Die Beobachtungen sind nach Tier- und Pflanzengruppen farblich getrennt. Eine Beobachtung des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae*) dieses Projekts ist aufgeklappt (Quelle: iNaturalist.org).



# Wie funktioniert eine Vegetationskartierung?

- Die ursprünglich 22 Vegetationsflächen von vor 20 Jahren wurden mittels GPS aufgesucht, mit 2 x 2 m Rahmen markiert und mit Fotos dokumentiert.
- 3 Flächen konnten nicht wiedergefunden werden. 2 davon sind abgerutscht. Eine Fläche wurde zusätzlich angelegt, um mehr über kürzlich eisfrei gewordene Bereiche zu erfahren.
- Die Expert:innen bestimmten die Pflanzen auf den Flächen, sowie den Anteil der Vegetation im Vergleich zu Fels, Schutt oder kahlem Boden.
- So entsteht eine Artenliste der Pflanzen, eine Liste an Gesellschaften sowie eine Aufstellung der Bodenbedeckung für jede der Versuchsflächen.
- Die Transekte, Vegetationsflächen und Strukturen am Kleinen Burgstall konnten zusätzlich durch Drohnenaufnahmen festgehalten werden.
- Diese Ergebnisse können mit den historischen verglichen werden um Trends zu erstellen und festzustellen, wie viele Arten hinzu gekommen bzw. verschwunden sind.



Bild: Ein Rahmen mit 2x2 m (Foto: Vanessa Berger).



Bild: Dokumentation der Zusammensetzung einer Fläche am Transekt A, vor dem majestätischen Hintergrund des Großglockners (Foto: Vanessa Berger).

# Drohnenaufnahmen und Fotogrammetrie

- Unter den UAVs, den unbemannten Flugobjekten, erfreuen sich heutzutage besonders Drohnen großer Beliebtheit, auch in der privaten Anwendung.
- Im professionellen Bereich können diese (neben Kamerasystemen) auch mit Multispektralsensoren oder Laserscannern ausgestattet werden.
- Bei der Geländekartierung bedient man sich vor allem einem Verfahren, dass man als Fotogrammetrie bezeichnet – eine Art Oberflächenscan.
- Durch unzählige Drohnenbilder aus unterschiedlichen Winkeln entsteht hier nicht nur ein Bild, sondern aus ein originalgetreues Modell - z.B. eines Gebäudes oder einer Landschaft.
- Ein Computerprogramm gleicht die Daten ab, fügt die „Puzzel“ zusammen und legt anschließend die Luftbilder darüber – so entsteht ein 3D-Modell.

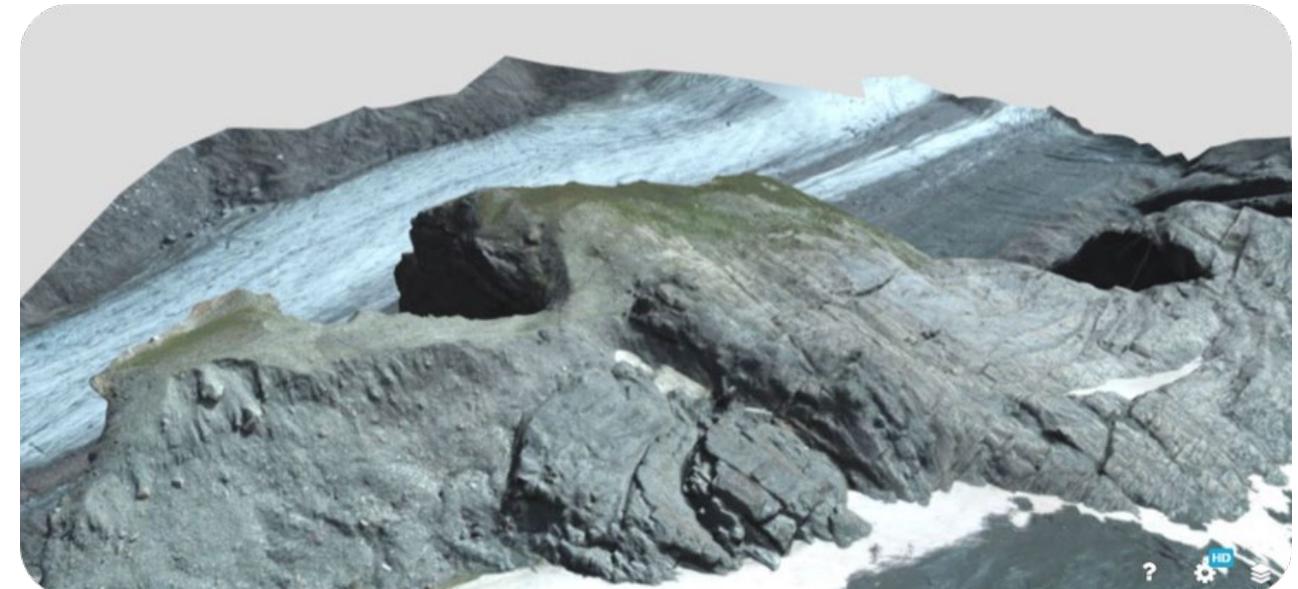


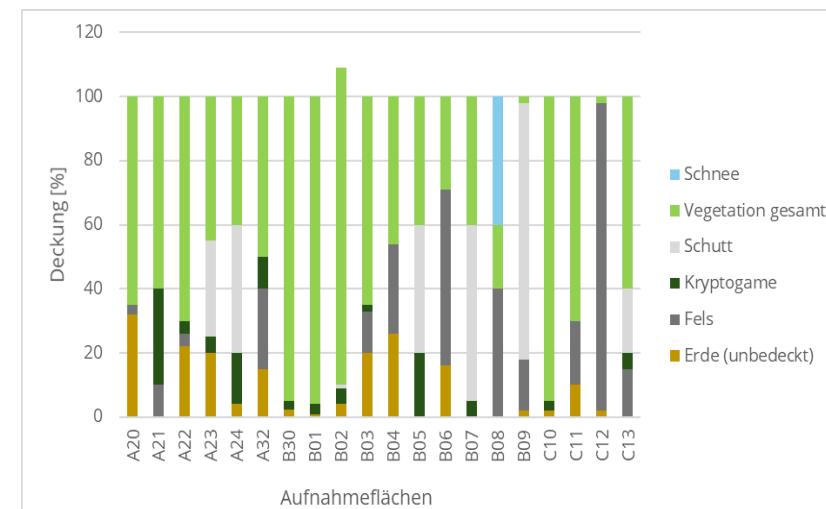
Bild: 3D Modell des Kleinen Burgstall (© Ulf Scherling).

# Ergebnisse veranschaulicht

Was 2024 entdeckt wurde

# Der Vegetationswandel der letzten 20 Jahre

- Bei der Begehung konnten 95 Arten auf den Vegetationsflächen des Burgstall festgestellt werden, darunter auch zwei Arten von Flechten.
- Insgesamt wurden 14 neue Arten festgestellt, während von den im Jahr 2002 festgestellten Arten 6 nicht wieder gefunden wurden.
- Auf einer kleinen Fläche von 2m×2m kann die Vielfalt enorm schwanken (9 bis 39 Arten). Solche kleinen Rasenelemente erzählen eindrucksvoll, wie Boden, Höhenlage, Nutzung und Klima die Vielfalt prägen – und wie selbst kleinste Standorte zu Hotspots der Biodiversität werden können.



**Bild:** Verteilung der Bodenbedeckung veranschaulicht.



**Bild:** Artenarme Fläche C 12 Drabetum hoppeana (© Vanessa Berger)



**Bild:** Artenreiche Fläche C 10, Elynetum myosuroides (© Vanessa Berger)

# Der Vegetationswandel der letzten 20 Jahre (2)

- Wenn Gletscher zurückweichen oder Felswände zerbrechen, entstehen offene Schuttfelder – instabile, nährstoffarme und oft windgepeitschte Standorte. Hier beginnt die Besiedlung meist mit dem **Saxifragetum biflorae**: Auf jungen, stark bewegten Schuttflächen aus Kalkglimmerschiefer können sich nur wenige, hochspezialisierte Arten halten.
- Mit zunehmender Stabilität und Wärme etablieren sich Pioniergesellschaften wie das **Drabetum hoppeanae**. Wo die Schuttflächen weiter verfestigt sind und eine lange Schneedeckung für Feuchtigkeit sorgt, tritt der Rudolphi-Steinbrech (*Saxifraga rudolphiana*) und der Gegenblättrige Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*) auf.
- Am Ende der Abfolge steht das **Elynetum myosuroides** auf alten, stabilisierten Schuttflächen und geschlossenen alpinen Rasen. Das Nacktried (*Kobresia myosuroides*) dominiert, begleitet von Polsterpflanzen wie dem Gegenblättrigen Steinbrech und zahlreichen weiteren Arten.



Bild: Typischer Vegetationsplot (Foto: Vanessa Berger).



Bild: Typisch für den Kleinen Burgstall und streng geschützt: das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*, Foto: Ilja Svetnik).

# Der Vegetationswandel der letzten 20 Jahre (3)



Bild: Kartierungsarbeiten am Transekt A (Foto: Vanessa Berger).

- Einige Pflanzengesellschaften wechselten, aber keine ging verloren, so finden sich Hoppe-Felsenblümchen (*Draba hoppeana*), Rudolphi-Steinbrech (*Saxifraga rudolphiana*) und Nacktried (*Carex myosuroides*) nach wie vor.
- Eine Verlängerung war nur bei Transekt B mit einer Fläche möglich. Im Transekt A gingen durch Felssturz zwei Flächen verloren.
- Grundsätzlich hat sich die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften in den letzten 20 Jahren nicht maßgeblich verändert, die Trends deuten aber auf eine voranschreitende Veränderung hin.



Bild: Felssturz im Süden von Transekt A (Foto: Vanessa Berger).

# Die Tierwelt am ehemaligen Nunatak

- Der Nationalpark ist vor allem für seine Wirbeltier- und Vogelfauna bekannt. Auch am Burgstall ist die Anwesenheit von Säugern wie dem Murmeltier und dem Steinbock spürbar, auch Schneefink, Steinschmätzer, Bergfink und Alpendohle sind zu hören.
- Die Rasenflächen beheimaten Käfer, Wanzen und Fliegen, sowie eine Vielfalt an Spinnentieren, darunter der Alpen- und Gletscherweberknecht.
- Besonders auffällig unter den flugfähigen Insekten sind die Bienen und Hummeln, sowie die vielen Schmetterlinge und Falter, darunter der Alpen-Wollfalter, der kleine Alpenbläuling und diverse Mohrenfalter.
- Genetische Untersuchungen lassen zusätzlich die Anwesenheit von Keulenschrecken, Knotenwespen und Schmalbienen vermuten.



Bild: Heller Alpenbläuling (*Agriades orbitulus*, Foto: Ilja Svetnik)



Bild: Eine Alpendohle (Mario Hieber, CC BY 2.0; [https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhocorax\\_graculus\\_-\\_Alps,\\_Europe-8.jpg](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhocorax_graculus_-_Alps,_Europe-8.jpg))



Bild: Ein Bergfink (Billy Lindblom, CC BY 2.0; [https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fringilla\\_montifringilla\\_-\\_Orebro,\\_Sweden-8.jpg](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fringilla_montifringilla_-_Orebro,_Sweden-8.jpg))

# Die Tierwelt am ehemaligen Nunatak (2)

- Die genetische Analyse der Bodenproben offenbarte, dass der Anteil an Insekten und Pilzen im Boden besonders groß ist (zusammen >75%).
- Auch einige Bakterien konnten mit dem Verfahren nachgewiesen werden, sowie Ringel- & Fadenwürmer und Schnecken. Unter den Insekten sind Schmetterlinge wie die Grasbüscheleule und Käfer wie der goldene Erdfloß zu erwähnen, sowie einige typische Fliegenarten der Hochlagen.
- In den aus der Umgebung entnommenen Wasserproben dominierten bei dieser Analyse die Braunlagen, gefolgt von Insekten, darunter vor allem Fliegen mit aquatischen Larven, z.B. die Gletscherbachzuckmücke.
- Auch im Wasser sind Spuren von Schmetterlingen, Bienen, Heuschrecken und Käfern zu finden, sowie von Springschwänzen wie dem Gletscherfloß, ein winziges, aber für diese Habitate typisches Urinsekt.



Bild: Der Wasserfall unter dem Teufelskampkee – hier wurden an einer langsam fließenden, seichten Stelle die Wasserproben genommen (Foto: Ilja Svetnik).

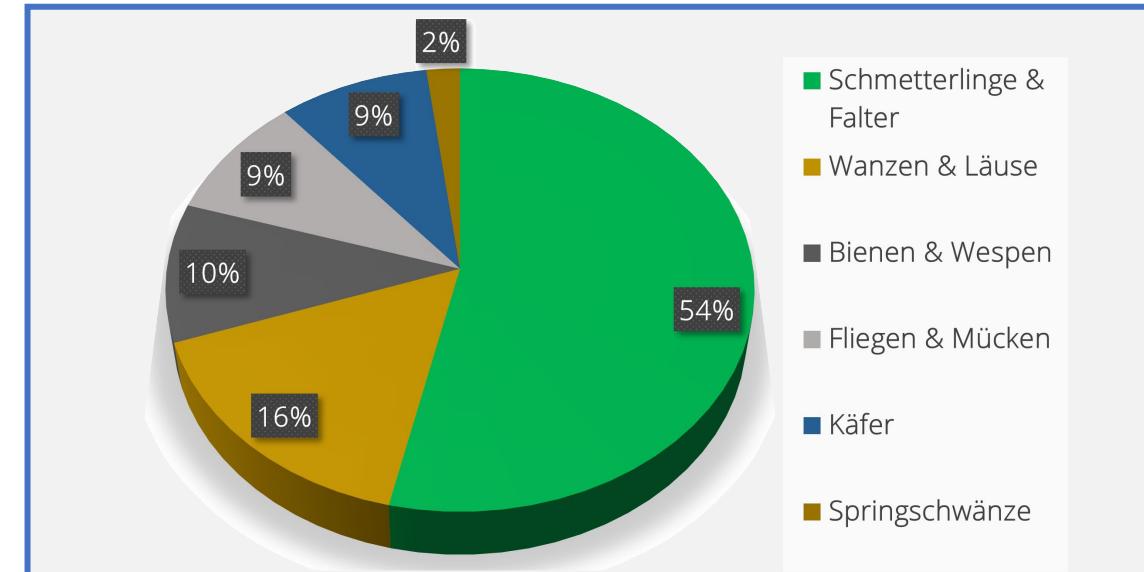
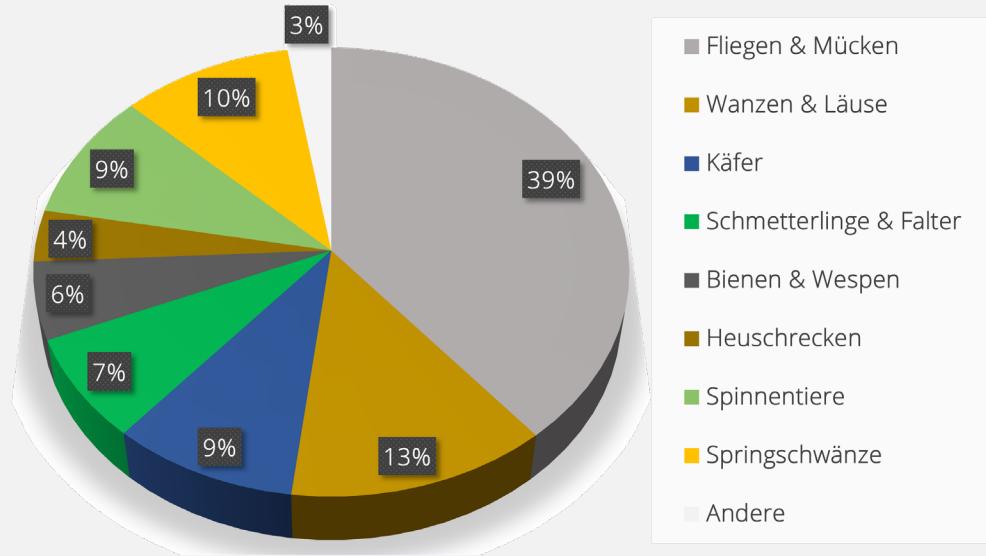


Bild: Ein Gletscherfloß (Carnifex, CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.no>, <https://snl.no/gletscherloesse>)



Bild: Der Gletscherweberknecht (*Mitopus glacialis*) (Foto: Ilja Svetnik).

# Die Tierwelt am ehemaligen Nunatak (3)



# Ausblick

Was die Zukunft dem Kleinen Burgstall  
bringen könnte

# Die Klimaveränderung und der Gipfel

- Die anhaltende Erderwärmung als Folge des Klimawandels wird die alpinen Bereiche der Welt auch in den nächsten Jahrzehnten massiv verändern.
- Der Gletscherrückgang ist nicht mehr aufzuhalten und Extremwetterereignisse werden sich auch in den Bergen häufen, womit auch Erosionen und Bergstürze häufiger auftreten werden.
- Am Kleinen Burgstall selbst sehen wir eine potenzielle Ausbreitung der Grünflächen.
- Der Kleine Burgstall stellt immer noch eine „grüne Oase“ dar, doch könnten neu einwandernde Arten die jetzt vorkommenden Arten verdrängen oder der Klimawandel diese massiv unter Druck bringen.
- Der Burgstall ist hier nur ein Beispiel für viele Hochlagen auf dieser Welt.

# Die nächsten Aufzeichnungen

- Die Dokumentation des Lebens auf dem Burgstall geht Hand in Hand mit einer anhaltenden Dokumentation des Klimas, der Gletscher und des Permafrost im Gebiet rund um die Pasterze.
- Beobachtungen in regelmäßigen Abständen sind sinnvoll – nur so lassen sich Modelle und Vorhersagen erstellen.
- Die nächste Begehung sollte eine noch umfangreichere Studie der Fauna beinhalten, um auch die Veränderung der Tierwelt zu studieren.
- Diese Erhebungen sollen der Bevölkerung zeigen, was sich in den unzugänglichsten Oasen des Nationalparks alles tut, und was wir für die Zukunft gemeinsam bewahren wollen.