

Was erwartet unsere Alpenpflanzen in einer wärmeren Zukunft?

Eine Studie zur kleinräumigen Verteilung von Pflanzen und ihren Habitaten auf Berggipfeln

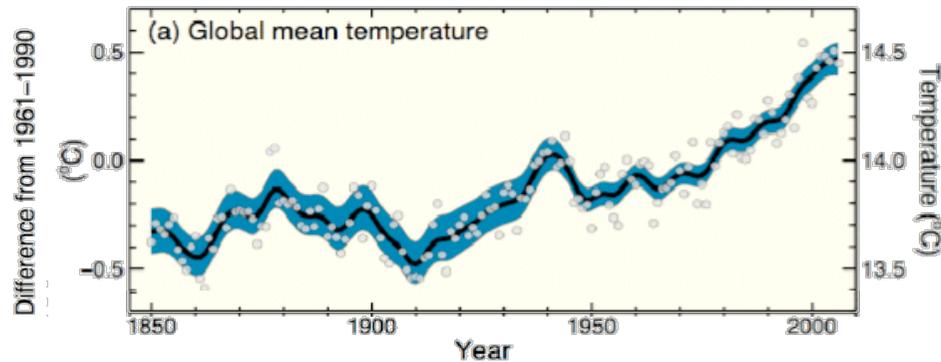


Rachel Imboden
WSL- Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF Davos

u^b

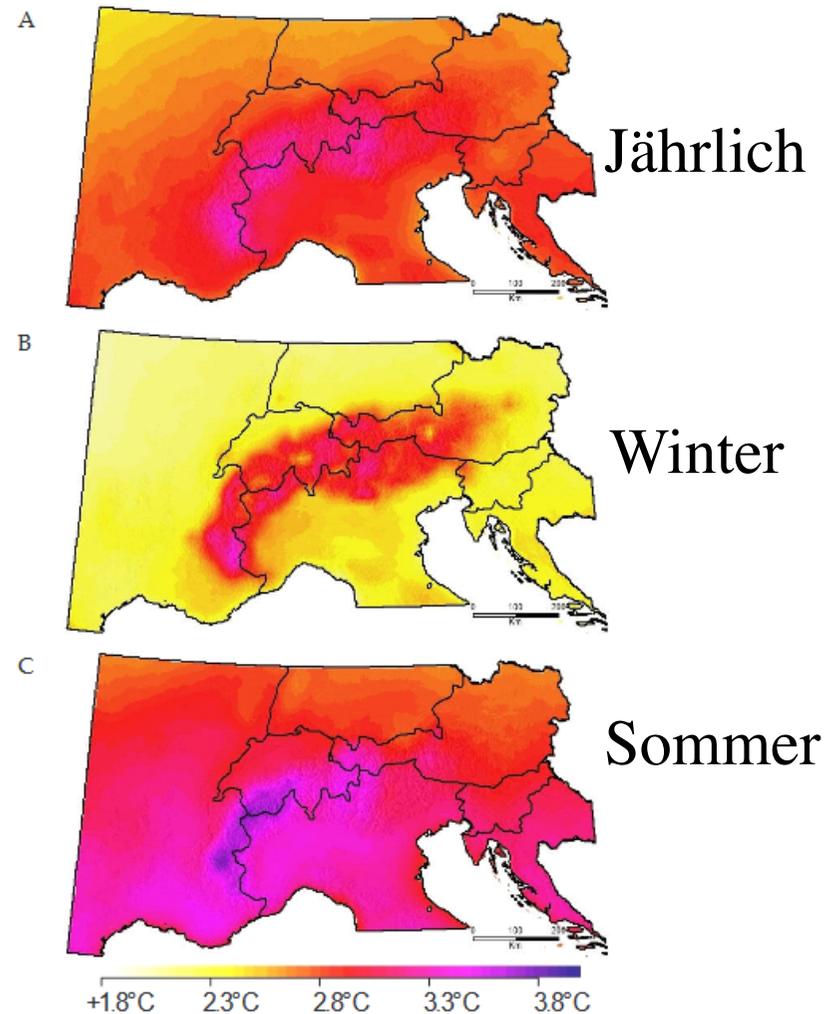
UNIVERSITÄT
BERN

Klimaerwärmung: Vergangenheit und Zukunft



IPCC 2014: “Alpine ecosystems experience the most pronounced warming on our planet”

Temperatur-Anomalien



Zimmermann et al. 2013

Bedrohung von alpinen Pflanzen

Obere Verbreitung: verfügbare Fläche nimmt mit steigender Höhe ab

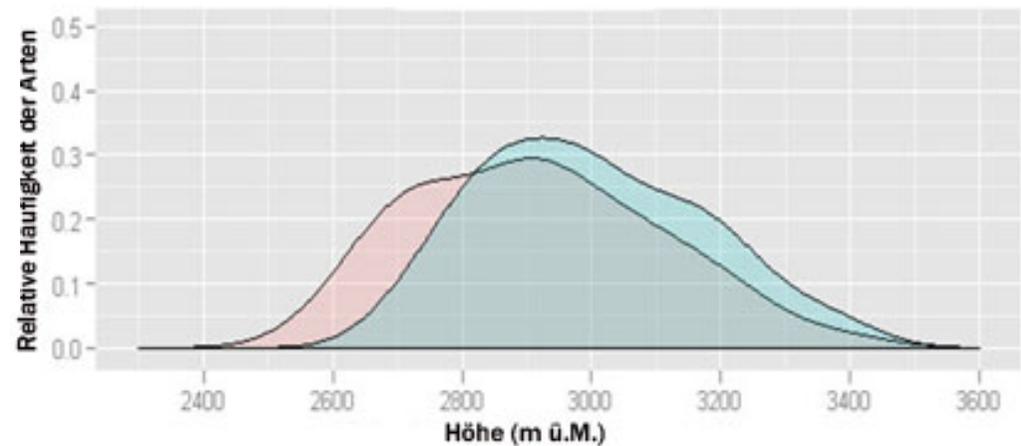
Untere Verbreitung: Nachbarpflanzen sind konkurrenzstärker



Gipfflora Projekt 2010-2015

→ Zunahme der Artenvielfalt

→ Pflanzen kommen in grösserer Höhe vor





Gipfflora Projekt 2010-2015

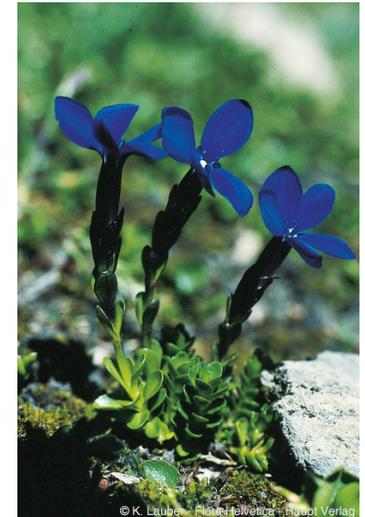
- Zunahme der Artenvielfalt
- Pflanzen kommen in grösserer Höhe vor
- Nicht alle Arten zeigen dieselben Veränderungen



+48



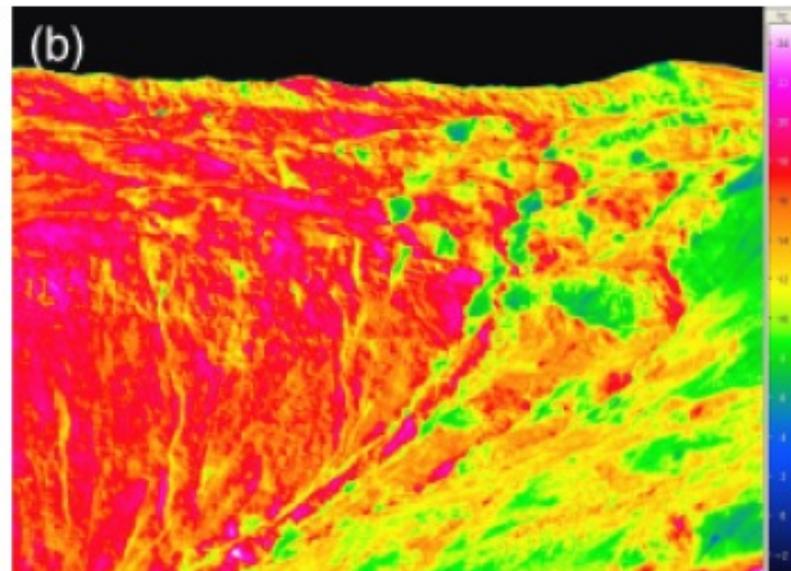
+2



-5

Forschungsfrage I

Kommen erfolgreiche und weniger erfolgreiche alpine und hochalpine Arten in den gleichen Habitaten vor?



Scherrer and Körner 2011

Forschungsfrage II

Kommen Habitate von erfolgreichen Arten häufiger vor als von weniger erfolgreichen Arten?



Forschungsfrage III

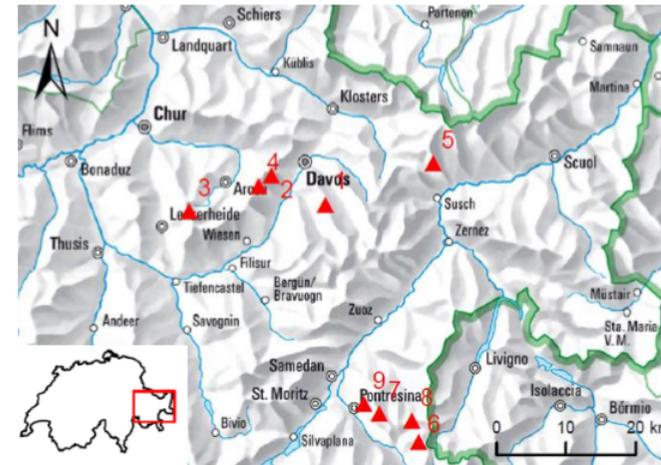
Sind weniger erfolgreiche Arten durch negative Interaktionen mit Nachbarpflanzen beeinflusst?



Methoden I

12 Zielarten, 4 Gruppen
(alpin/ hochalpin , erfolgreich/
wenig erfolgreich)

11 Gipfel (2636 m - 3410 m)



Methoden II

A) Kleinräumige Verteilung (oberste 10 m)

- Deckung Habitate (Geröll, Gestein, org. Boden)
- Abundanz der Zielarten (1-4 auf verschiedenen Substraten und Ausrichtungen)



B) Wachstum und Artenkomposition (10 cm)

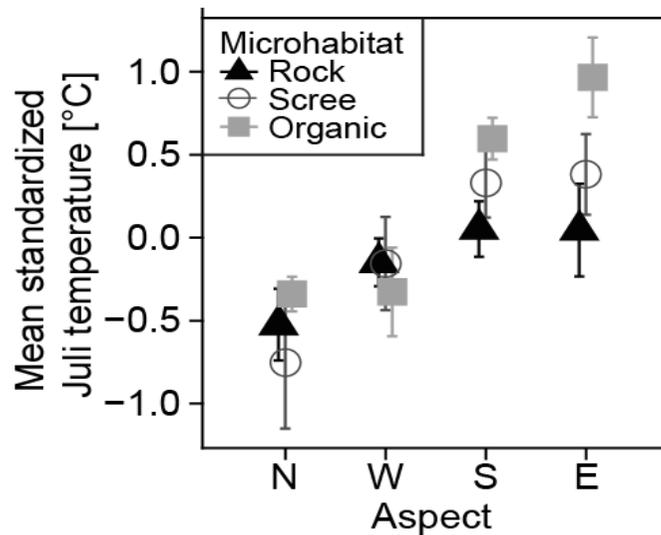
- Merkmale (Grösse, Anzahl Blüten...)
- Nachbar-Arten (C-Index)
- Deckung



C) Temperatursensoren



Resultate I: Mikrohabitate auf Gipfeln

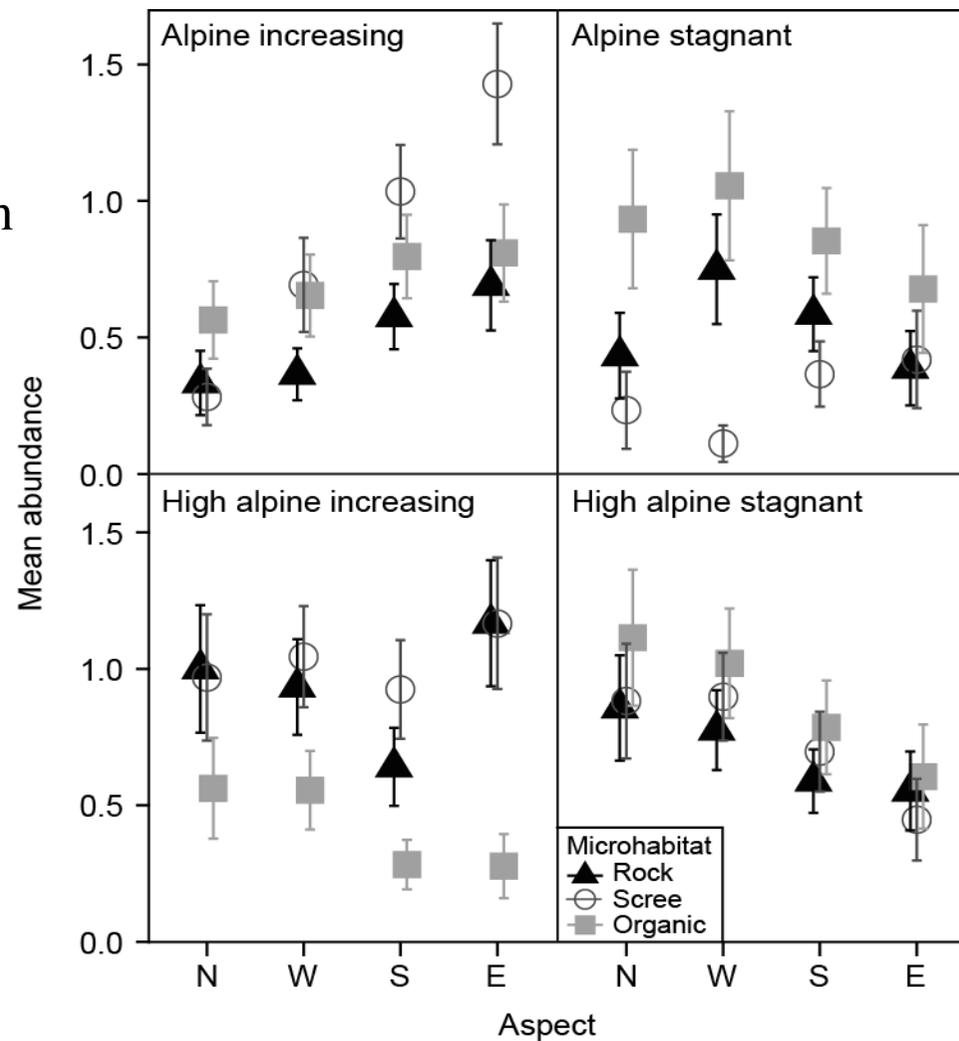


- Deckung von Geröll nimmt zu, organischer Boden nimmt ab mit der Höhe
- Temperatur verringert sich mit 0.65°C per 100 m

Resultate II: Verteilung der Abundanz

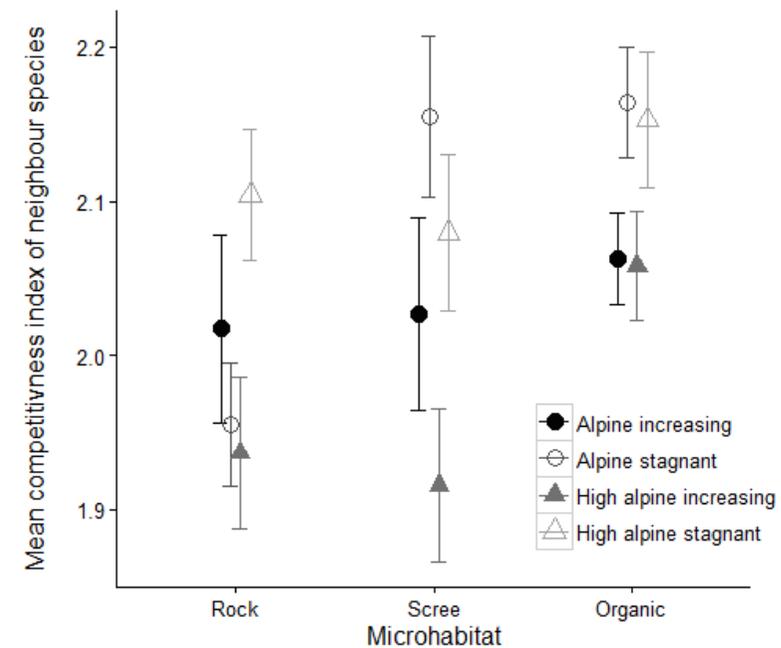
Increasing: erfolgreich

Stagnant: wenig erfolgreich



Resultate II: Wachstum&Konkurrenz

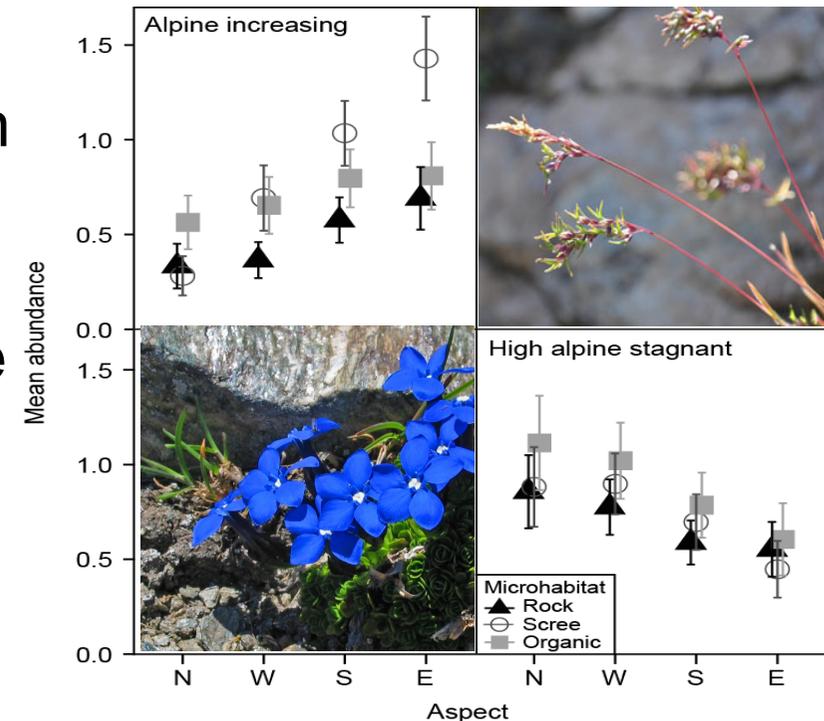
- Nur das Wachstum des Gletscher-Hahnenfuss war negativ mit der Deckung der Nachbarsarten korreliert
- Konkurrenz ist am höchsten für weniger erfolgreiche Arten und auf organischen Boden



Diskussion: Artengruppen

- **Erfolgreiche alpine Arten:** repräsentativ für Arten, welche in der Zukunft zunehmen
- **Wenig erfolgreiche hochalpine Arten:** Habitatsverlust und Verdrängung durch kompetitive Arten am grössten

→ Unterschiedliche Habitate aber...



Diskussion: Aussterben?

... Arten auf organischem Boden und an kalten Standorten haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, auszusterben

- Temperaturen nehmen zu mit der Zeit
- Habitat nimmt mit der Höhe ab
- Höhere Konkurrenz auf organischem Boden



Diskussion: Konkurrenz

- Nur beim Gletscher-Hahnenfuss nachweisbar
- Geringer Nachweis für Konkurrenz
 - Grosse Vielfalt an Mikrohabitats?
 - Positive Interaktionen?
 - Nur gesunde Individuen in der Studie untersucht?



Weitere Experimente

Neighbor-removal Experiment (in Bearbeitung): positiver oder negative Effekt von Nachbarpflanzen quantifizieren

Negativ (Konkurrenz) → Auskonkurrenzierung

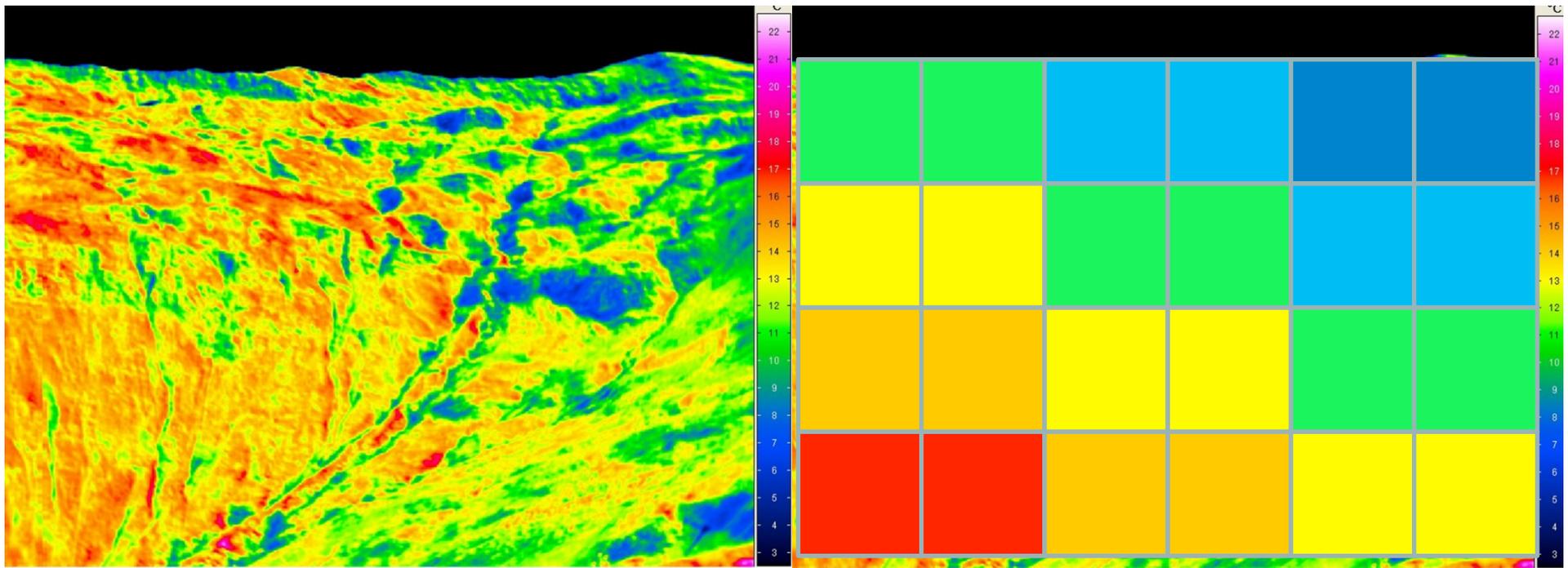
Neutral → Puffer

Positiv (Facilitation) → Co-existenz

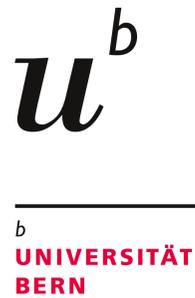


Fazit

- Geringere Aussterberate erwartet für Alpenpflanzen in der Zukunft als vorausgesagt
- Diversität der Kleinststandorten in Prognosen berücksichtigen (O→N entspricht 300m Anstieg in Höhe!)



Vielen Dank



Artengruppen

Artengruppe	Art	Durchschnittliche Zunahme auf Gipfeln	Durchschnittliche historische Höhe
Hoch alpin und erfolgreich	<i>Androsace alpina</i>	16	>2950 m
	<i>Poa laxa</i>		
	<i>Saxifraga oppositifolia</i>		
Alpin und erfolgreich	<i>Poa alpina</i>	32	<2800 m
	<i>Cardamine resedifolia</i>		
	<i>Sedum alpestre</i>		
Hoch alpin und wenig erfolgreich	<i>Gentiana bavarica</i>	2	>2950 m
	<i>Oreochloa disticha</i>		
	<i>Ranunculus glacialis</i>		
Alpin und wenig erfolgreich	<i>Luzula lutea</i>	5	<2800 m
	<i>Polygonum viviparum</i>		
	<i>Primula hirsuta</i>		

Mehr Informationen

Website SLF: Projekt Gipfflora im Klimawandel

Imboden, R., Kulonen, A., Rixen, C., Meier, S and Wipf, S (in prep.) Cool, organic and low competition : a rare habitat for high alpine plants in a warmer world

