



Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark

Biodiversität auf Hirschweiden

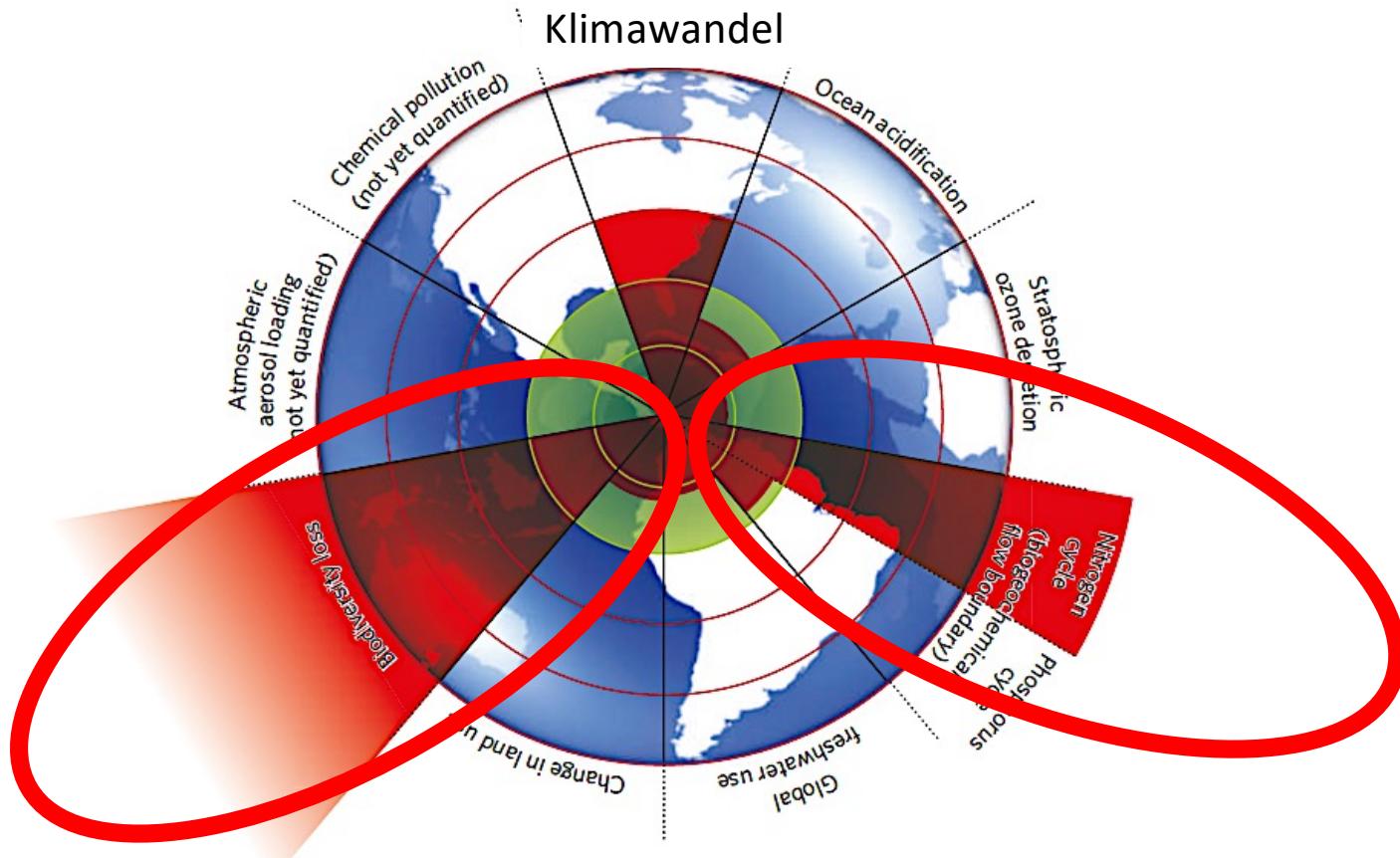
Martin Schütz

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

Wechselwirkungen Wildtiere und Biodiversität

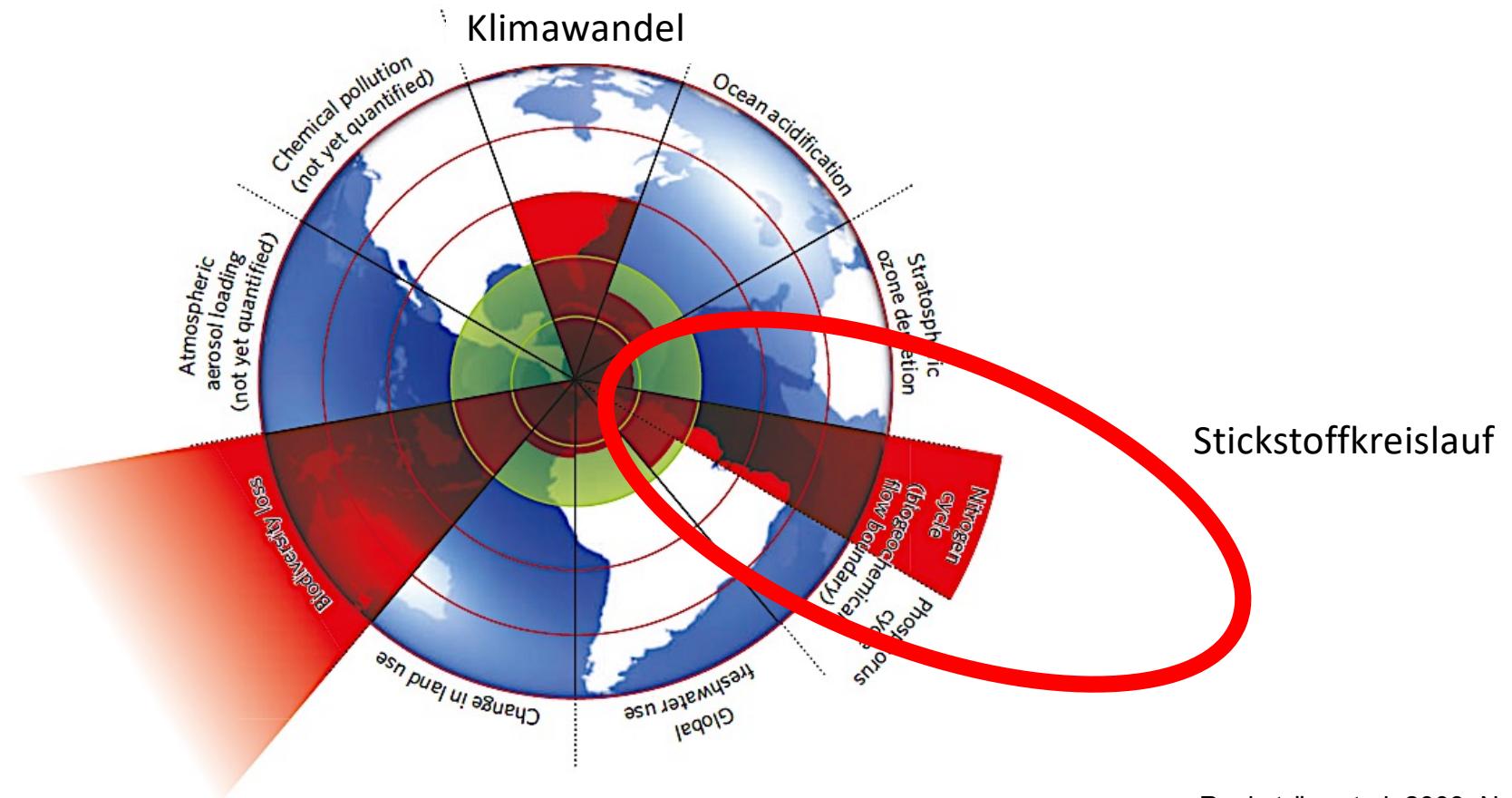
Zernez, 22. Oktober 2025

Globaler Wandel gefährdet Ökosystem-Funktionen und Nahrungsnetze

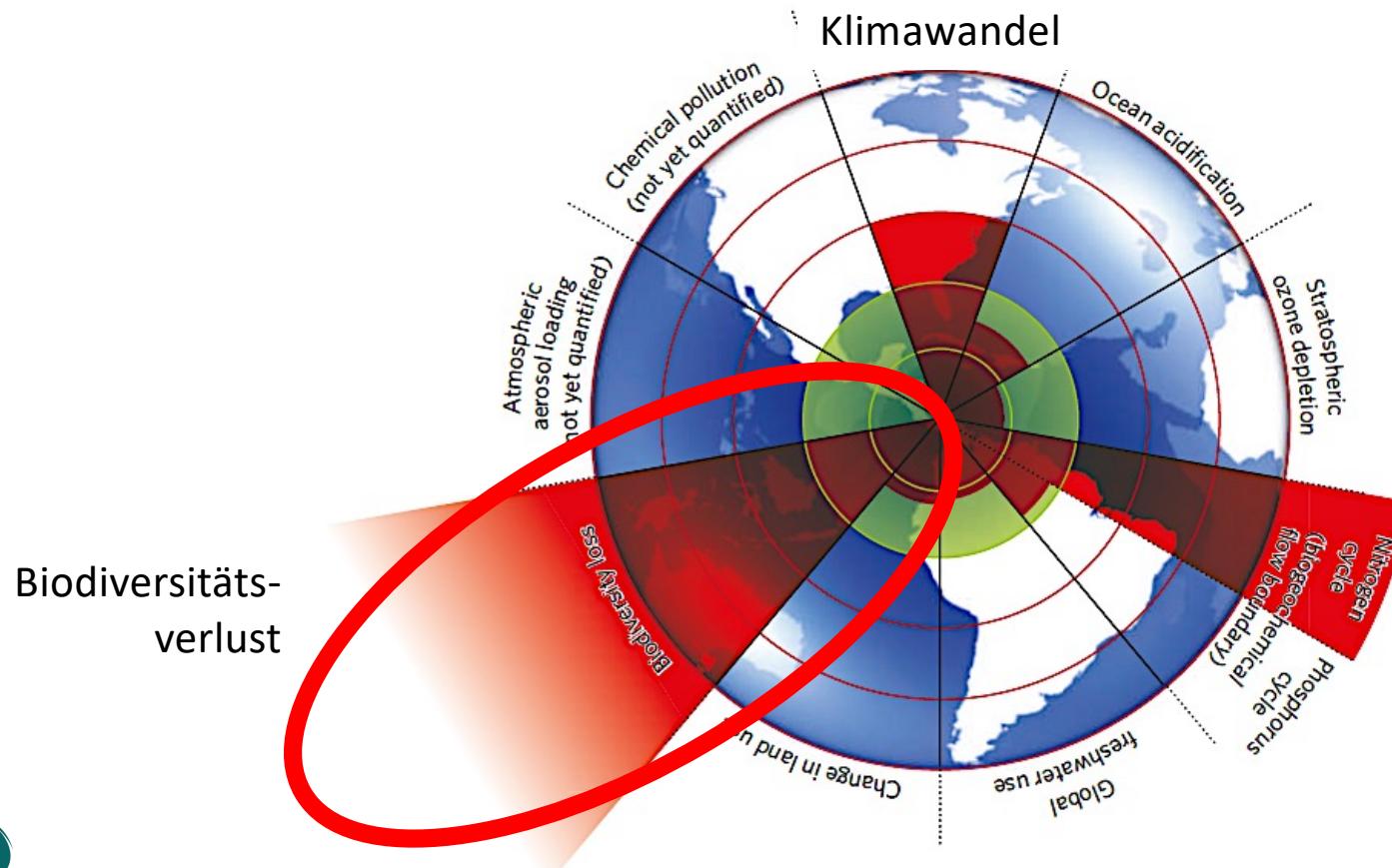


Rockström et al. 2009, Nature

Globaler Wandel gefährdet Ökosystem-Funktionen und Nahrungsnetze



Globaler Wandel gefährdet Ökosystem-Funktionen und Nahrungsnetze



Rockström et al. 2009, Nature

Fünf Massensterben



- 444 Mio Jahre
- 372 Mio Jahre
- 252 Mio Jahre
- 201 Mio Jahre
- 66 Mio Jahre

Das 6. Massensterben

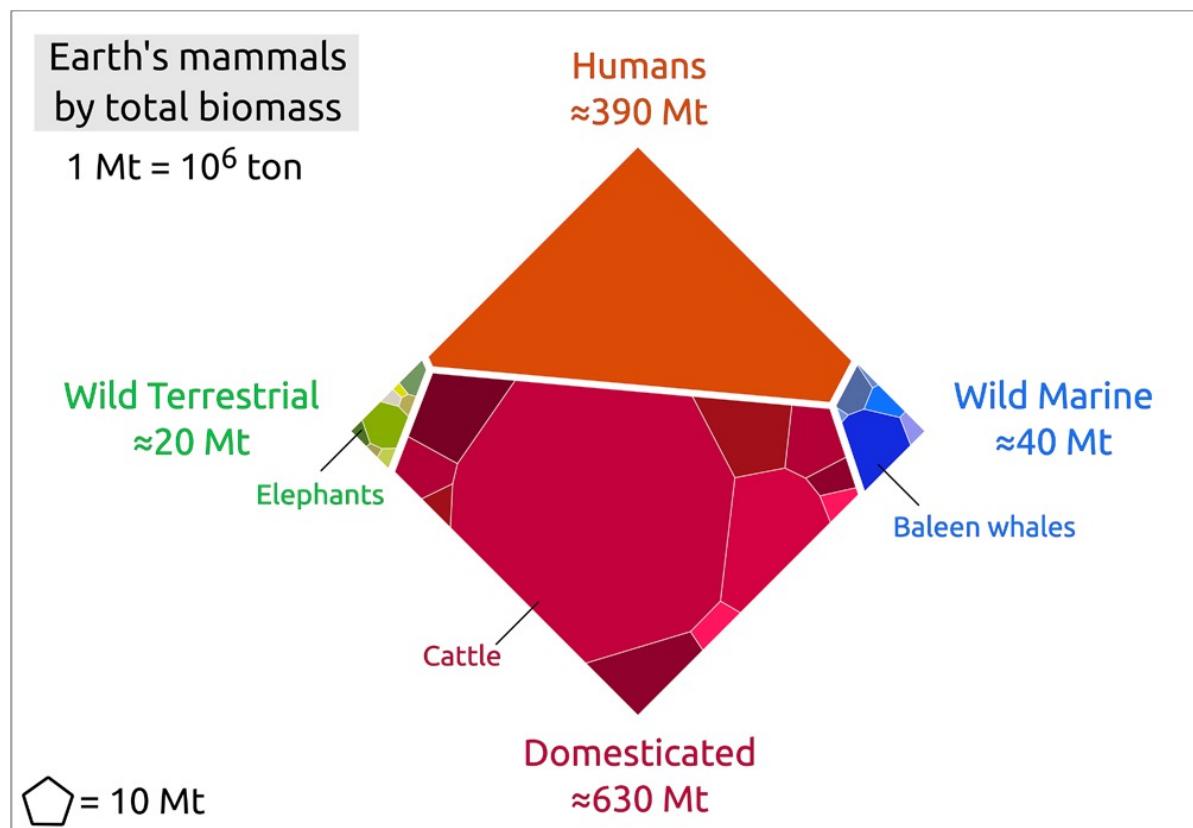
Trophic downgrading of planet earth
Estes et al., Science 2011

Defaunation in the Anthropocene
Dirzo et al., Science 2014

Body size downgrading of mammals
over the late Quaternary
Smith et al., Science 2018



Das 6. Massensterben



Das 6. Massensterben

More than 75 percent decline
over 27 years in total flying biomass
in protected areas
Hallmann et al., Plos One 2017

Worldwide decline of the
entomofauna: a review of its drivers
Sánchez-Bayo & Wyckhuys,
Biological Conservation 2019

Trophic downgrading of planet earth
Estes et al., Science 2011

Defaunation in the Anthropocene
Dirzo et al., Science 2014

Body size downgrading of mammals
over the late Quaternary
Smith et al., Science 2018

Biodiversitätsverlust

- Lebensgemeinschaften verarmen, Nahrungsnetze werden unterbrochen, Ökosysteme verlieren Widerstandskraft

Biodiversitätsverlust

- Lebensgemeinschaften verarmen, Nahrungsnetze werden unterbrochen, Ökosysteme verlieren Widerstandskraft
- Größenabhängig / nicht zufällig: grosse Tiere verschwinden zuerst

Biodiversitätsverlust

- Lebensgemeinschaften verarmen, Nahrungsnetze werden unterbrochen, Ökosysteme verlieren Widerstandskraft
- Größenabhängig / nicht zufällig: grosse Tiere verschwinden zuerst
- Nie in wirklichen Ökosystemen untersucht / simuliert

Biodiversitätsverlust

- Lebensgemeinschaften verarmen, Nahrungsnetze werden unterbrochen, Ökosysteme verlieren Widerstandskraft
- Größenabhängig / nicht zufällig: grosse Tiere verschwinden zuerst
- Nie in wirklichen Ökosystemen untersucht / simuliert

Was passiert in Ökosystemen wenn Tiere von grossen Huftieren bis zu kleinen Wirbellosen verschwinden?

Schweizerischer Nationalpark



1914 etabliert, “Wildnis” = kein Management

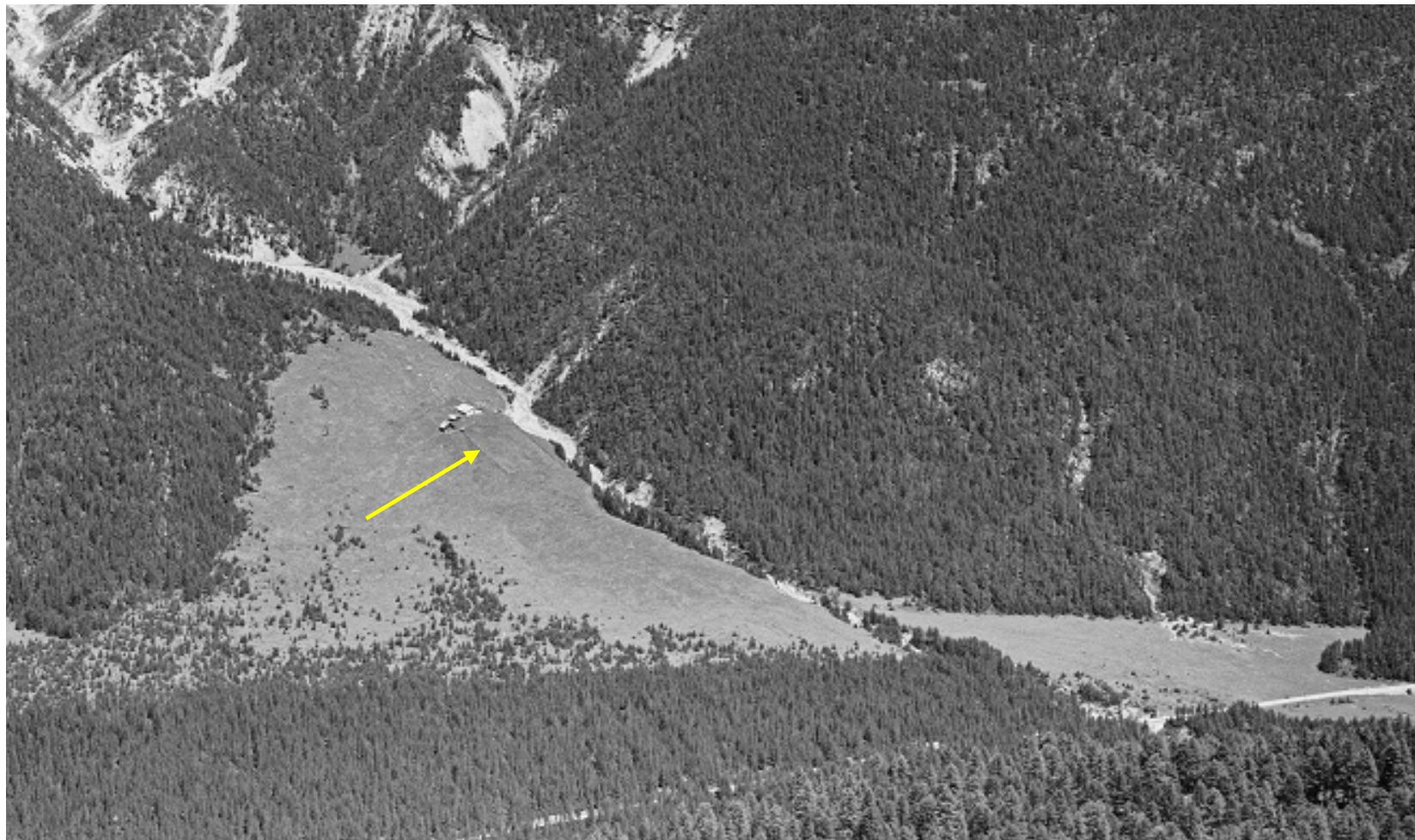
Hirschweide



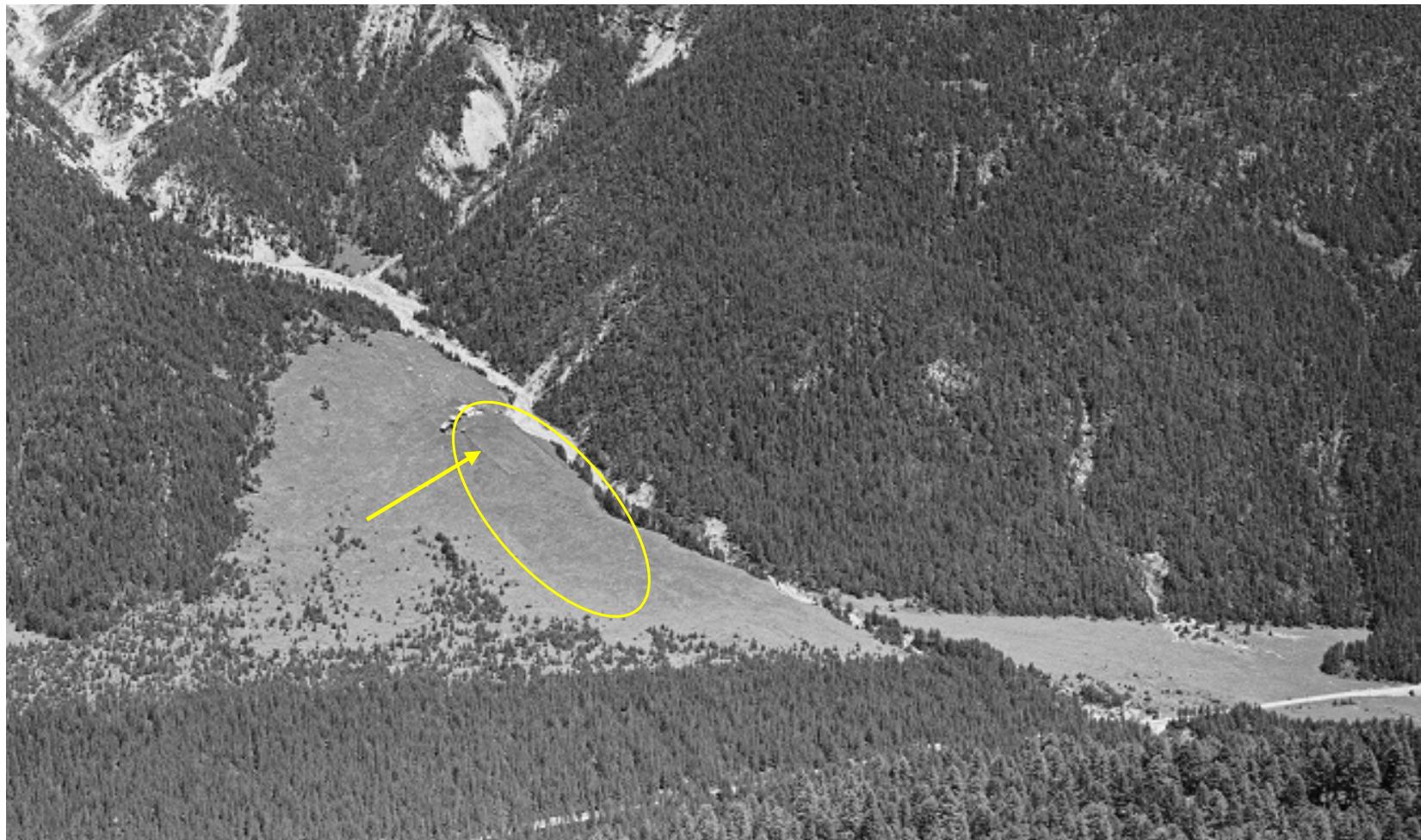
Hirschweide



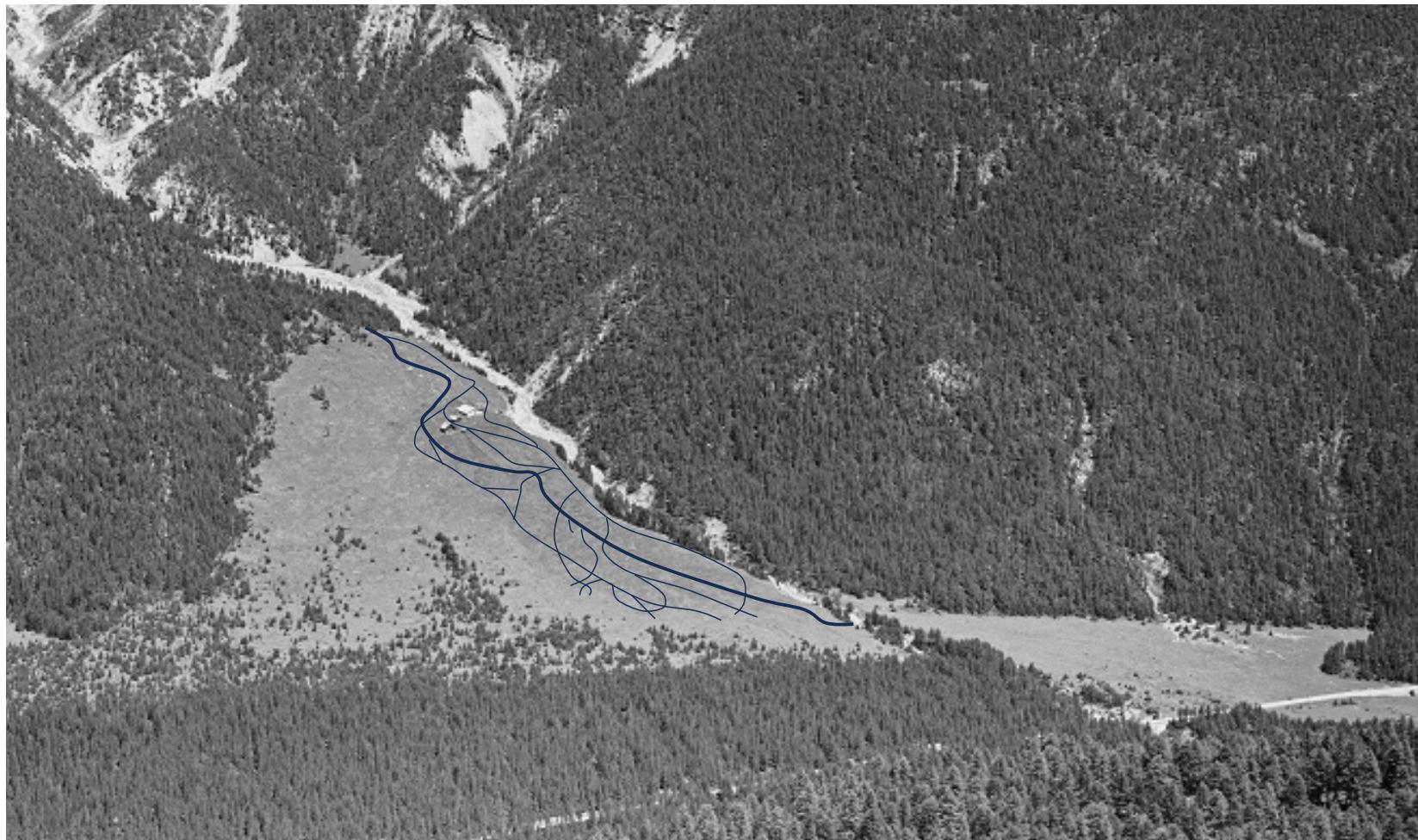
Hirschweide



Hirschweide



Hirschweide



Hirschweide

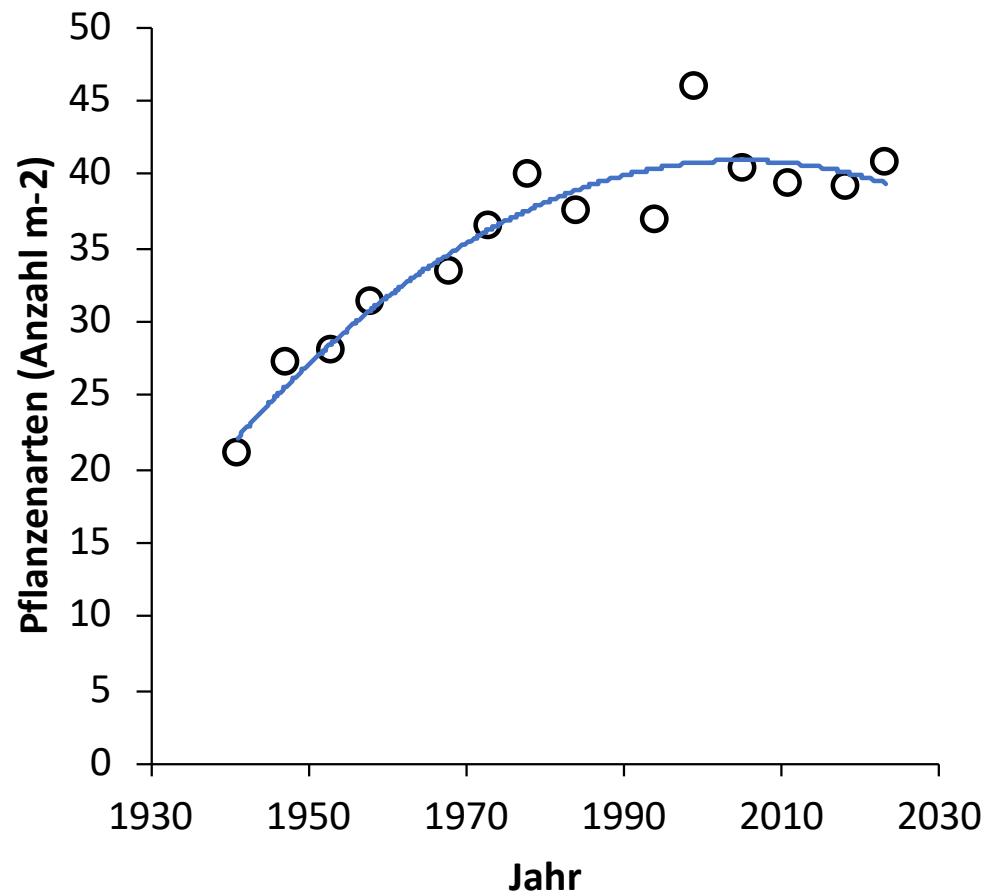


1942



2017

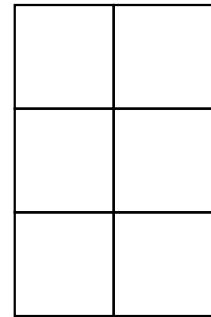
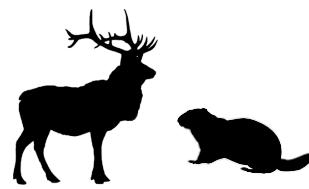
Hirschweide



Das Experiment



Das Experiment



G/M/K/W



G = Grosses Säugetiere

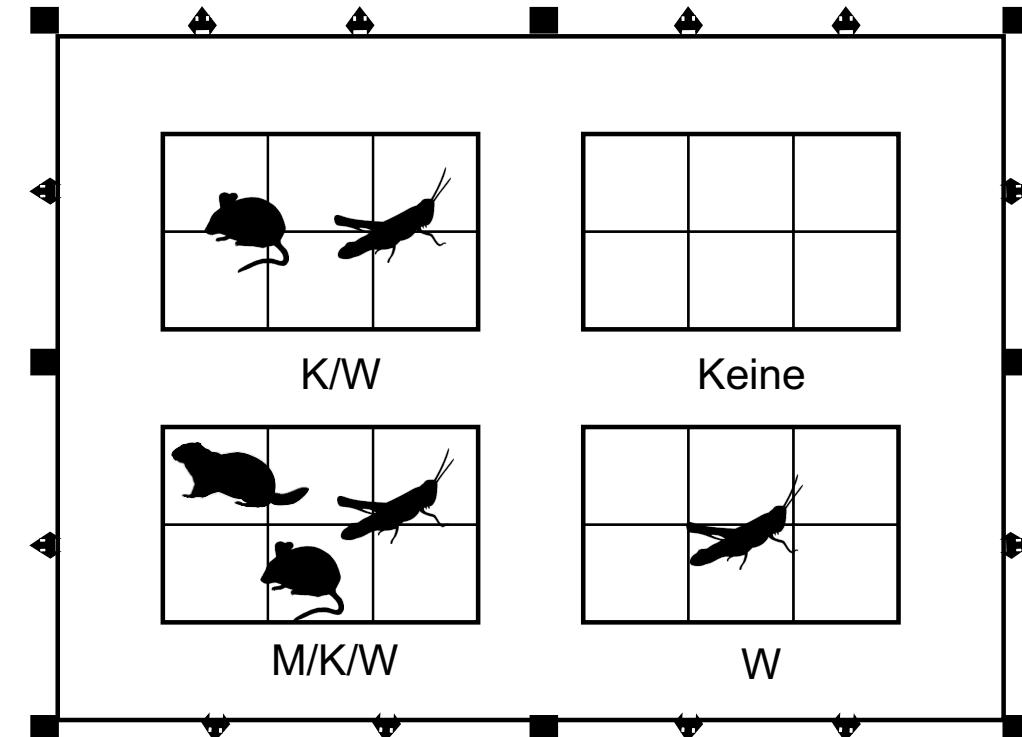
M = Mittlere S.



K = Kleine S.



W = Wirbellose



Welche Daten wurden gesammelt?

Umweltfaktoren:

Chemisch: pH, C, N, P

Physikalisch: Dichte, Körnung
Temp, Feuchtigk.

Funktional: Atmung
N-Mineralisation

Pflanzen: Biomasse
C, N
Fasergehalt
Traits

Lebensgemeinschaften:

Oberirdisch: Pflanzen

Heuschrecken

Blattläuse

Zikaden

Laufkäfer

Milben

Springschwänze

Fadenwürmer

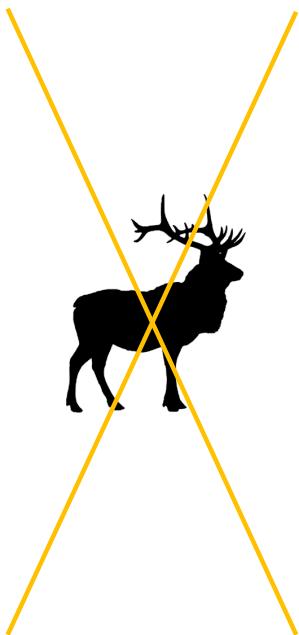
Mikroorganismen

Was passierte?



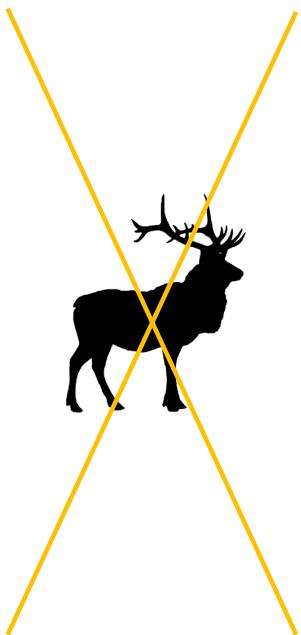
Was passierte?

**Ausschluss
grosser Herbivoren**



Was passierte?

**Ausschluss
grosser Herbivoren**



Produzenten

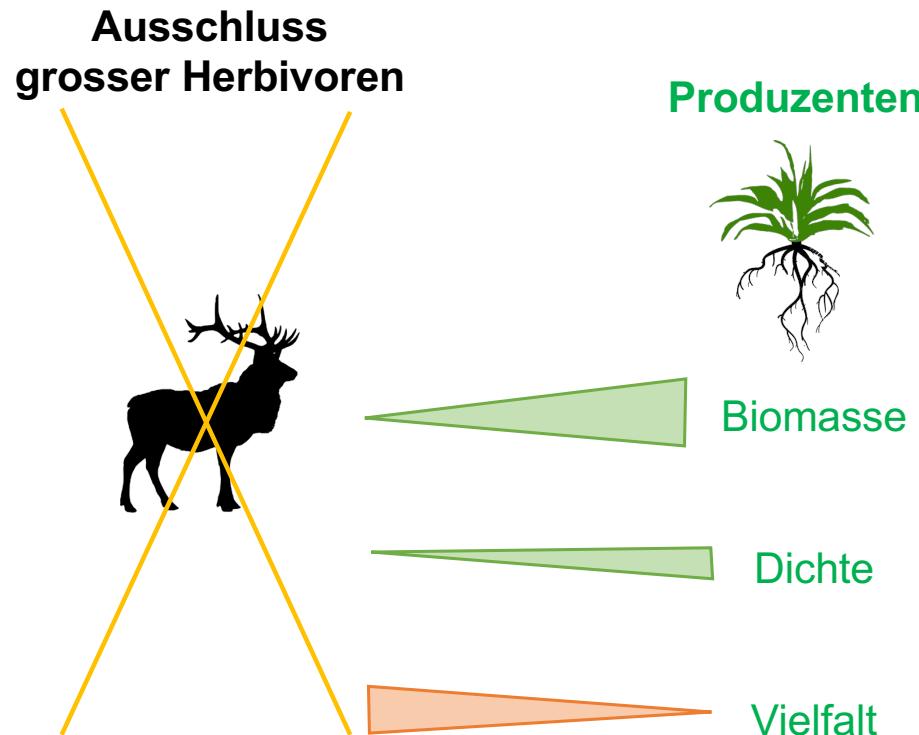


Biomasse

Dichte

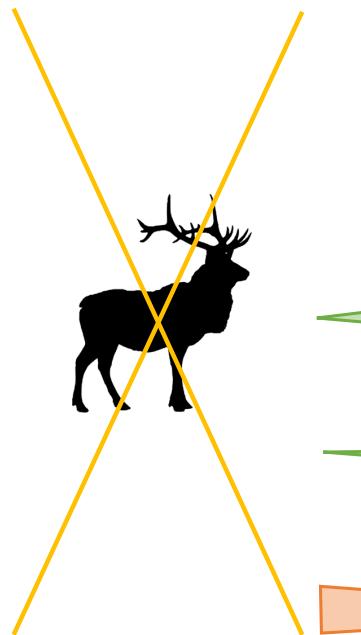
Vielfalt

Was passierte?



Was passierte?

**Ausschluss
grosser Herbivoren**

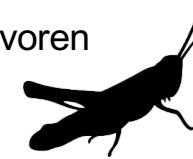


Produzenten



Biomasse

Herbivoren



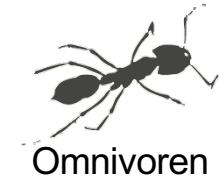
Dichte



Vielfalt

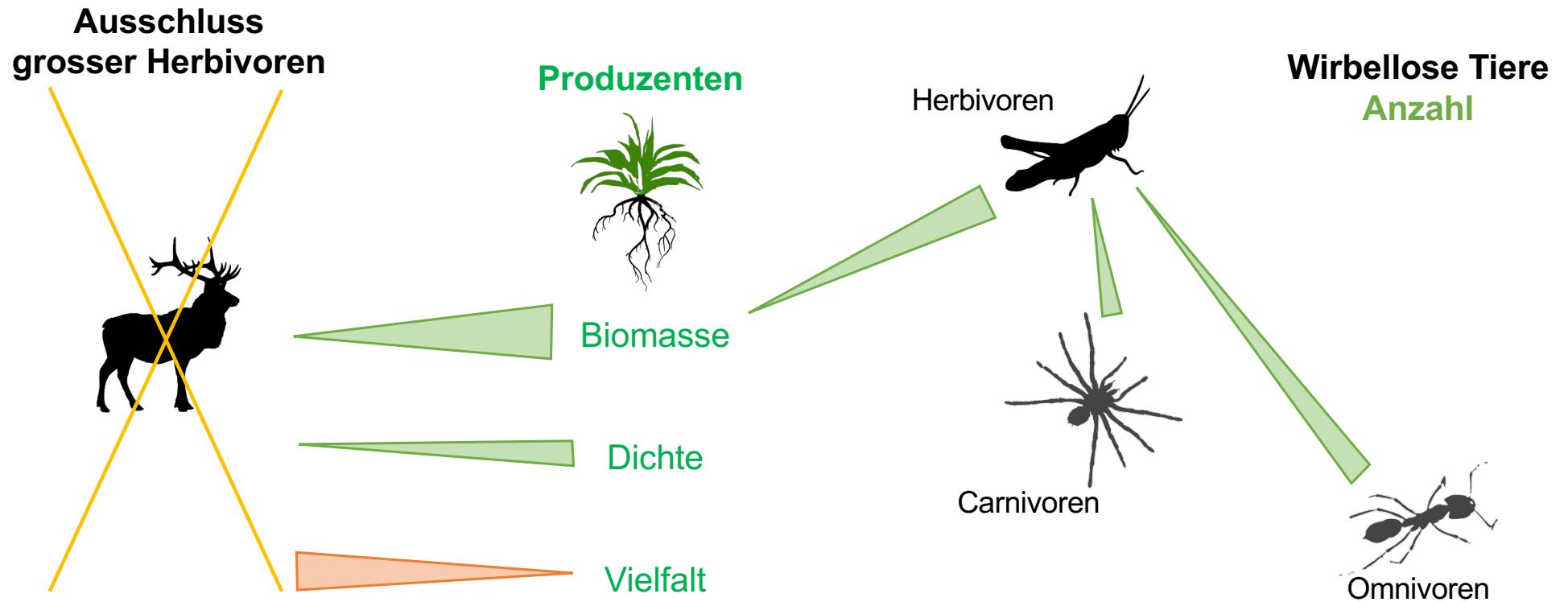
Carnivoren

Wirbellose Tiere

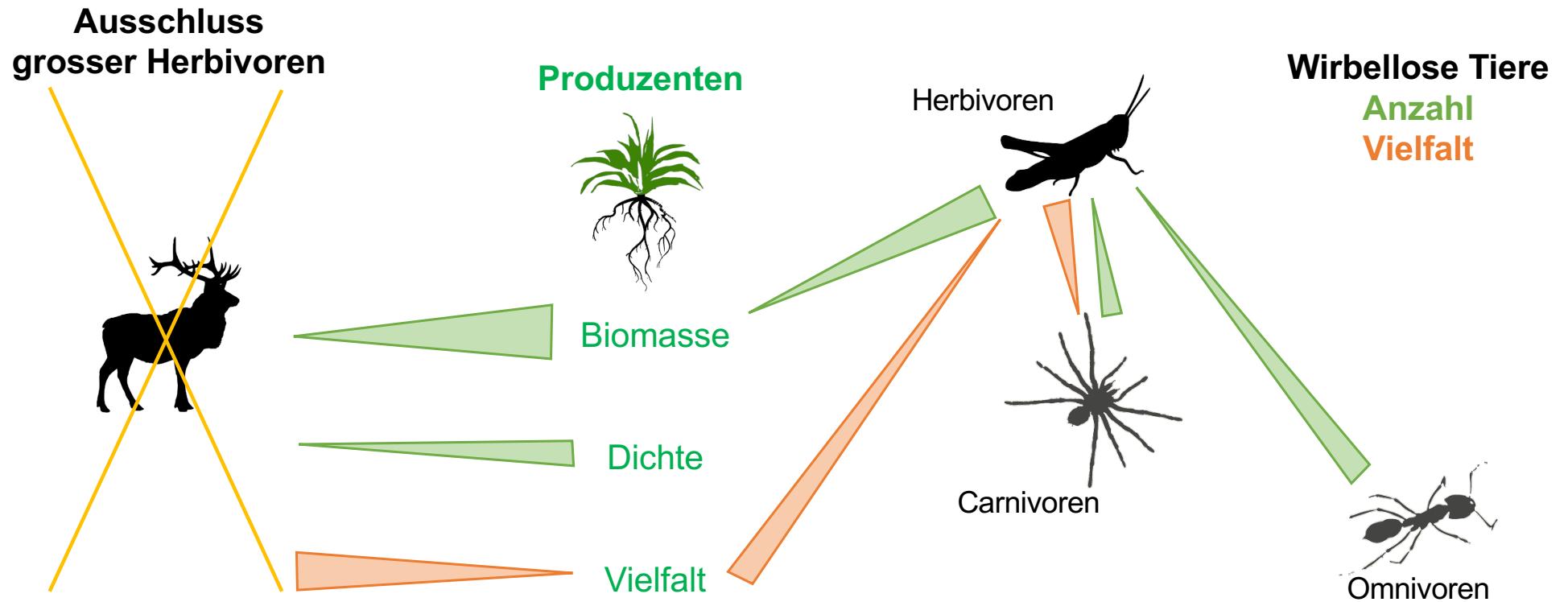


Omnivoren

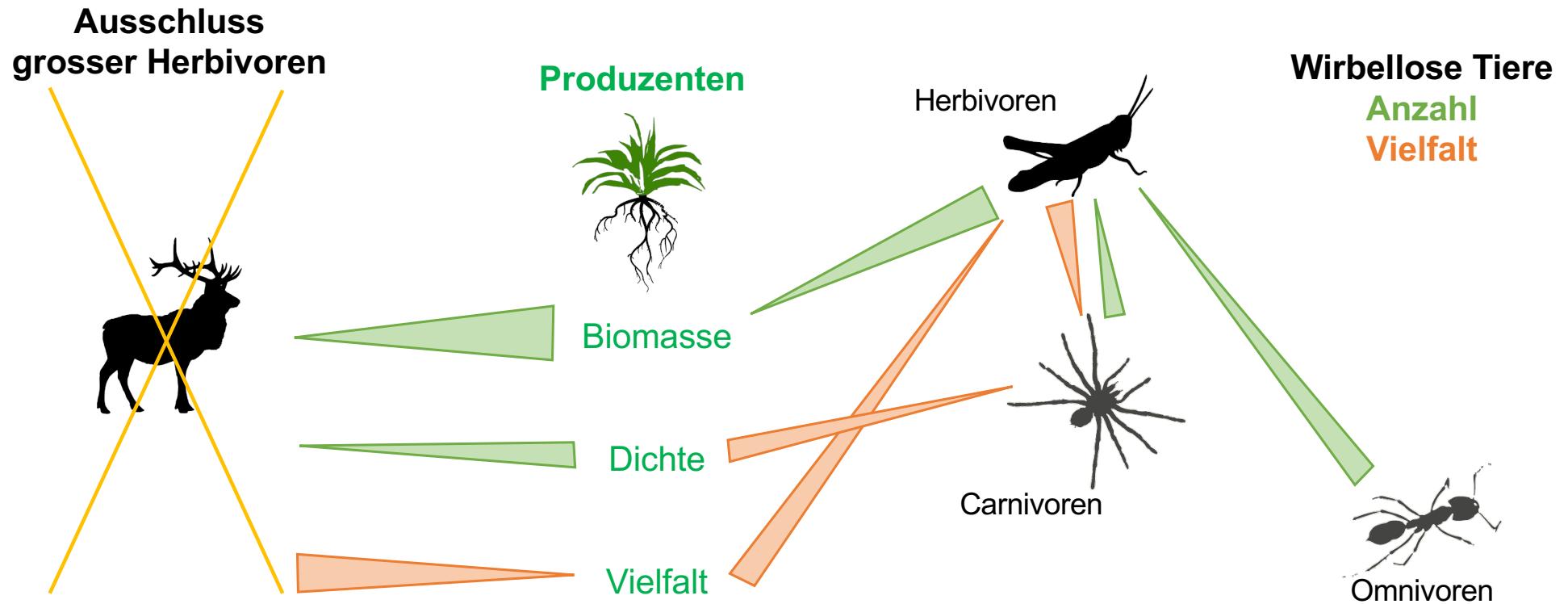
Was passierte?



Was passierte?

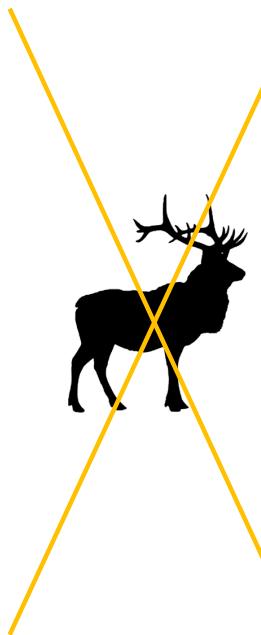


Was passierte?



Was passierte?

Ausschluss
grosser Pflanzenfresser



Produzenten



Biomasse



Dichte



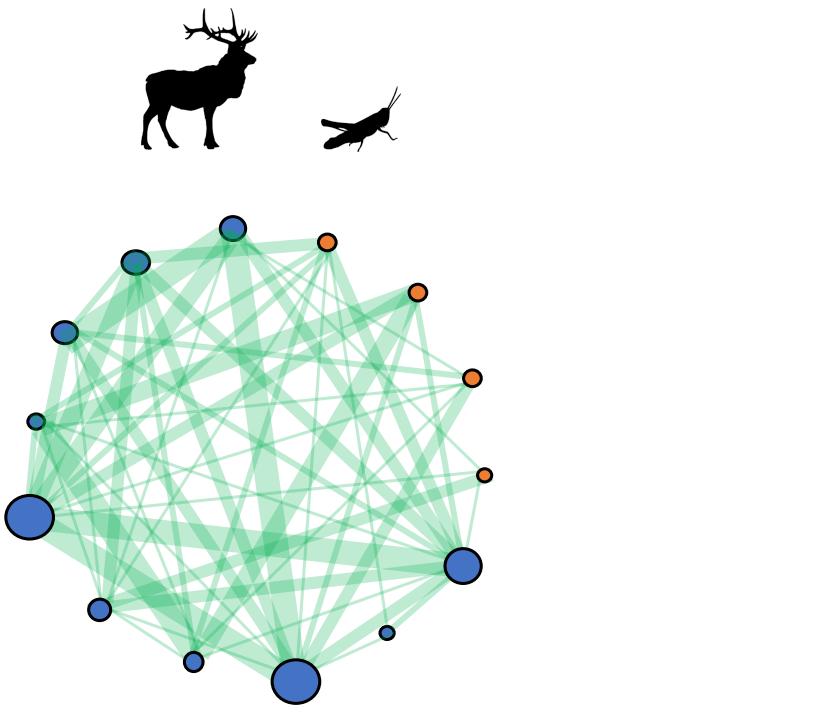
Vielfalt



Fadenwürmer



Was passierte?

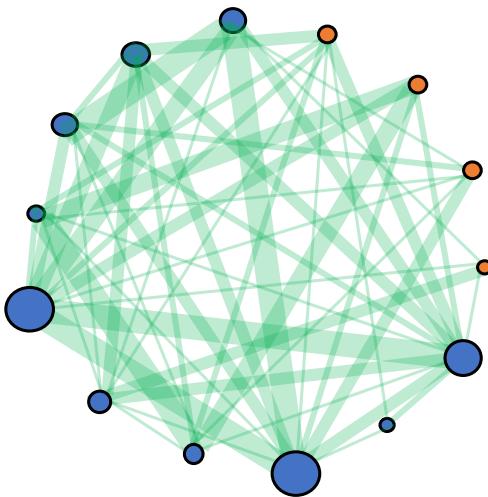
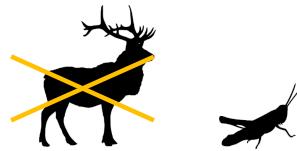
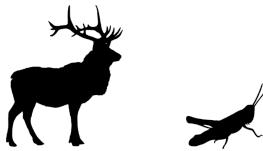


Lebensgemeinschaften (biotisch)

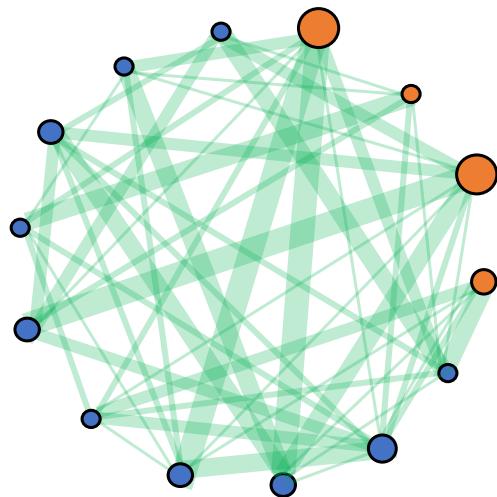
Umweltfaktoren (abiotisch)

Risch et al. 2019, Nature Communications

Was passierte?

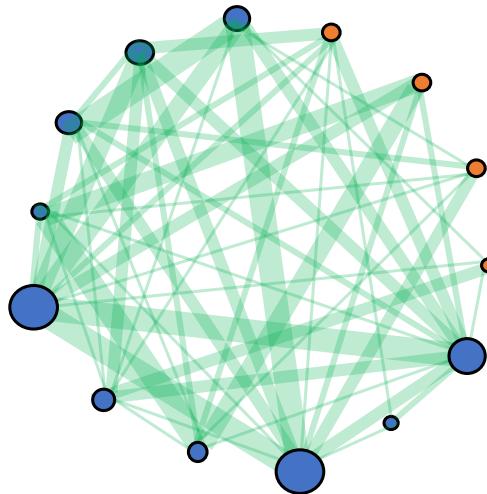


Lebensgemeinschaften (biotisch)

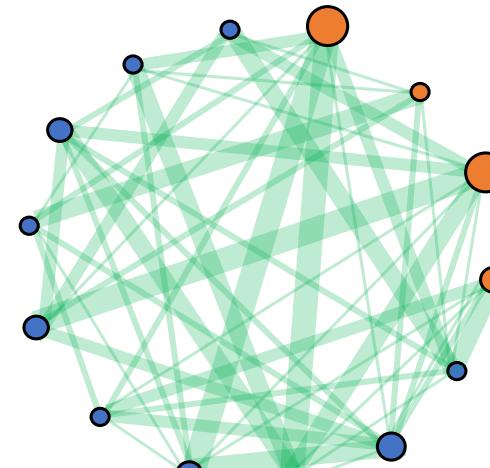
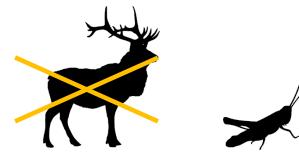


Umweltfaktoren (abiotisch)

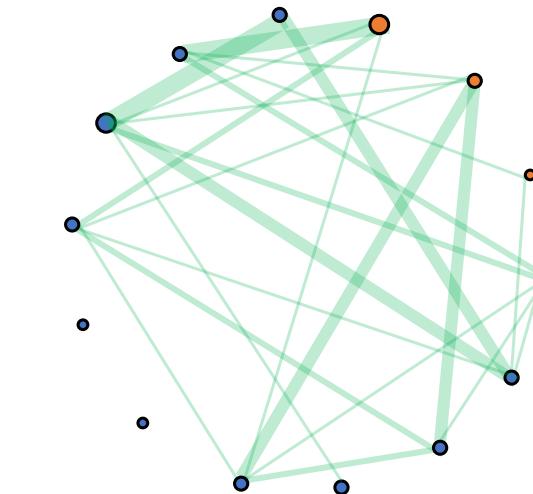
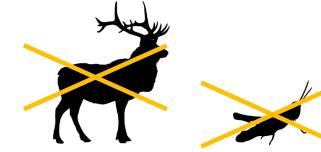
Was passierte?



Lebensgemeinschaften (biotisch)



Umweltfaktoren (abiotisch)



Was haben wir gelernt?

- Wirbellose sind wichtig für ein funktionierendes Nahrungsnetz, Huftiere nicht unbedingt

Was haben wir gelernt?

- Wirbellose sind wichtig für ein funktionierendes Nahrungsnetz, Huftiere nicht unbedingt
- Nahrungsnetze funktionieren anders mit respektive ohne Huftiere

Was haben wir gelernt?

- Wirbellose sind wichtig für ein funktionierendes Nahrungsnetz, Huftiere nicht unbedingt
- Nahrungsnetze funktionieren anders mit respektive ohne Huftiere
- Huftiere sorgen für hohe Artenvielfalt

Danksagung

- **WSL:** Anita Risch, Stefan Zimmermann, Beat Frey, Aline Frossard, Valeria Trivelone, Martijn Vandegehuchte, Alan Haynes, Matthias Albrecht, Roman Altherr, Bieke Boden, Vera Baptista, Seraina Capelli, Aline Frossard, Melanie Hodel, Ursina Raschein, Carol Resch Mirjam von Rütte, Frederic de Schaetzen, Charlotte Schaller, Anna Schweiger, Lena Spalinger, Magdalena Steiner, Silvan Stöckli, Bigna Stoffel, Dieter Trummer, Peter Wirz, Annatina Zingg
- **Schweizerischer Nationalpark:** Flurin Filli, Heiner Haller, Ruedi Haller, Mario Negri
- **ETHZ:** Nina Buchmann
- **Weitere:** Douglas Frank (Syracuse University); Jennifer Firn, Huong Nguyen (Queensland University of Technology); Nicolàs Peréz Hidalgo (University of Leon), Wim van der Putten, Henk Duyts (Netherlands Institute for Ecology), Raul Ochoa-Hueso (University of Cadiz), Debbie Dumroese, Matt Busse (USDA FS), Joseph Bump (University of Minnesota), Dariusz Gwiazdowicz (Poznan University)
- **Geldgeber:** Schweizerischer Nationalfonds, US National Science Foundation

A scenic mountain landscape with a research enclosure in the foreground. The background features towering, rugged mountains with patches of snow and green forests. In the foreground, a green grassy slope is enclosed by a white wire fence supported by wooden posts. A large, clear plastic enclosure is situated within the fence. The sky is clear and blue.

Besten Dank!
Fragen?