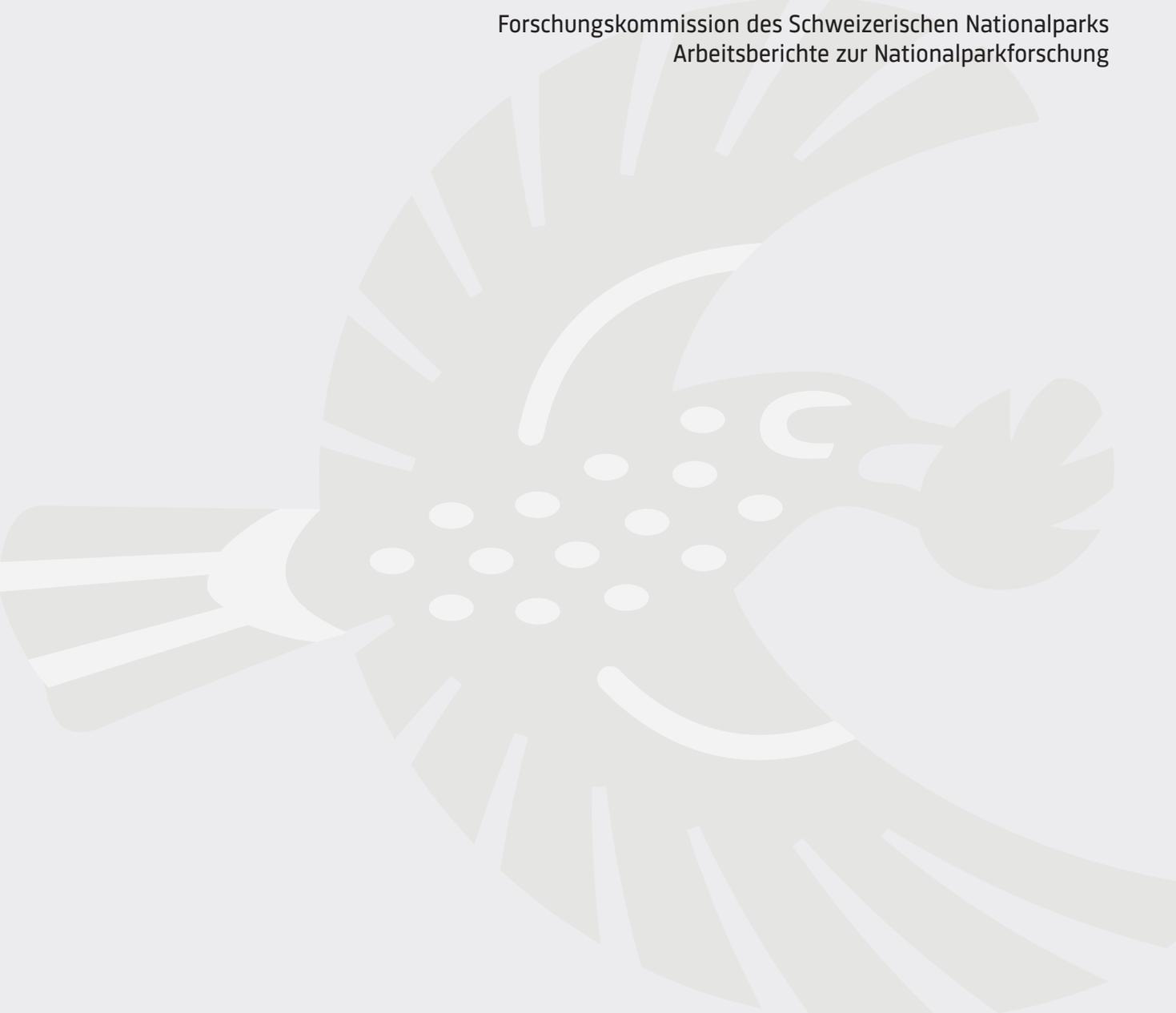




**Forschung im Schweizerischen Nationalpark,
im Naturpark Biosfera Val Müstair und im
UNESCO-Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair**

Jahresbericht 2020

Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks
Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung



Forschung im Schweizerischen Nationalpark
im Regionalen Naturpark Biosfera Val Müstair und im
UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair

Jahresbericht 2020

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

Inhaltsverzeichnis

1. Bericht des Präsidenten	4
2. Forschungsschwerpunkte	6
3. Dauerbeobachtungen und fachübergreifende Langzeitprojekte	12
4. Facharbeiten	19
5. Sammlungen	23
6. Veröffentlichungen und Berichte 2020	26
7. Zusammenfassung abgeschlossener Arbeiten	31
8. Die Parknatur im Jahr 2020	36

1. Bericht des Präsidenten

2020 war ein spezielles Jahr und für alle herausfordernd. Geprägt von Unsicherheiten und Ängsten, wohl aber auch eine Zeit des Nachdenkens und Überdenkens, und wegen der beschränkten Reisemöglichkeiten für zahlreiche Schweizerinnen und Schweizer gewissermassen eine Rückkehr zur Natur. Die Besucherzahlen im Schweizerischen Nationalpark (SNP) sind im vergangenen Jahr regelrecht in neue Sphären geschnellt.

Vor allem hat uns die Coronakrise aber gezeigt, wie vernetzt und verletzlich zugleich wir und unsere globalisierte Welt sind. Der zeitweilige, deutliche Rückgang der Treibhausgasemissionen mag aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich auch im 2020 das Klima weiter erwärmt. Dieselbe Klimaerwärmung sorgt dafür, dass der weltweite Verlust an Biodiversität weiter beschleunigt wird und so auch Nährboden für Krankheiten entsteht, die sich vom Tier auf den Menschen übertragen. Komplexe Zusammenhänge zwischen dem Klima und der Natur können auch im SNP, dem Naturpark Biosfera Val Müstair (BVM) und dem UNESCO Biosphärenreservat Engiadina-Val Müstair (UBEVM) beobachtet werden, die fortschreitenden Umweltveränderungen und der Einfluss des Menschen auf seine Mitwelt machen auch vor Schutzgebieten nicht halt.

Am 1. Januar 2020 durfte ich von Prof. Norman Backhaus das Präsidium der Forschungskommission (FoK) des SNP übernehmen. Als Umweltwissenschaftler liegt mir die langfristige Beobachtung und die Dokumentation der Veränderungen im und um den Park am Herzen, da sie uns erlauben, den Einfluss des Menschen auf die Natur zu messen und die Anpassung der Natur auf den globalen Wandel zu dokumentieren. Aus diesem Grund widmete sich die jährliche Klausur dem Langfristmonitoring und der Frage, wie wertvolle Beobachtungsreihen, die teilweise hundert Jahre abdecken, besser genutzt und ins digitale Zeitalter überführt werden können. Die Exkursion anlässlich der FoK-Klausur erlaubte uns, in der Val Mingèr anhand konkreter Beispiele die Diskussion zur künftigen Gestaltung und zum Management von Langfristprojekten weiterzuführen.

Nebst der Klausur fanden je zwei weitere Sitzungen der FoK und von deren Leitungsausschuss statt. Dabei wurden 2020 – nebst anderen Geschäften – auch 20 neue Forschungsprojekte aus mehreren Disziplinen für den SNP, die BVM und das UBEVM evaluiert und bewilligt. Glücklicherweise konnten trotz der Pandemie nahezu alle für 2020 geplanten Feldaktivitäten auch umgesetzt werden, nur bei einzelnen der rund 100 Forschungsprojekte mussten Arbeiten ins Jahr 2021 verschoben werden. Alle langjährigen Messreihen konnten dank grossem Einsatz und ebensolcher Flexibilität seitens Parkmanagement, seiner Mitarbeitenden und Forschenden erhoben und somit eine Weiterführung der wertvollen Zeitreihen sichergestellt werden. Zudem sind alle Projekte in der neu gestalteten Datenbank für die Forschungscoordination aufrufbar. Ausserdem erfolgt die Eingabe von Gesuchen nun vollständig online, was die Verwaltung der Projekte wesentlich erleichtert.

Daneben fanden 2020 unter externer Moderation Workshops mit Beteiligung aller im Perimeter der FoK tätigen Körperschaften (SCNAT, FoK, SNP, BVM und UBEVM) statt. Aufgrund der Pandemie erfolgten die Treffen nur zu Beginn physisch und alsdann virtuell, was den Prozess massgeblich bremste. Das Ziel, 2020 ein integrales Forschungsreglement für alle Körperschaften zu verabschieden, konnte somit noch nicht erreicht werden. Die Diskussionen werden von allen an der Forschung im Gebiet beteiligten Körperschaften weitergeführt, so dass das neue Reglement 2021 unterzeichnet werden kann.

Die der FoK zur Verfügung stehenden Finanzen blieben im Jahr 2020 im langjährigen Mittel, was bei einem wachsenden Perimeter zunehmend zu Engpässen führt. Hinzu kommt, dass die Stiftung Biedermann und Mantel kurzfristig entschieden hat, ihre für den SNP und die FoK vorgesehenen Gelder für das Jahr 2020 nicht auszusahlen. Der SNP steht mit der Stiftung im Kontakt, um über eine Weiterführung der Unterstützung von Publikationen und Jungforschenden zu diskutieren.

Publikationen sind ein wichtiges Instrument der FoK, um auf ihre Forschung aufmerksam zu machen. 2020 ist ein Buch über Nahrungsnetze im SNP erschienen. Darin wird etwa aufgezeigt, warum pflanzenfressende Tiere in den Weide-Ökosystemen des SNP eine zentrale Rolle spielen. Die Autoren belegen zudem, dass Nahrungsnetze und Nährstoffkreisläufe unterbrochen werden,

wenn bestimmte Artengruppen fehlen und so das Zusammenspiel vielfältiger Lebensgemeinschaften zerfällt. Daneben hat die FoK die Cratschla 2/2020 herausgegeben, mit einem Schwerpunkt auf dem Ökosystem Wald und seinen Leistungen.

Während die FoK bei ihren Mitgliedern 2020 keine Mutationen verzeichnen musste, gab Ulla Schüpbach per Ende 2020 aufgrund einer Organisationsentwicklung beim FoLAP die Geschäfte an Anea Schmidlin weiter, welche die Projektleitung der FoK übernimmt. Ulla Schüpbach kann sich so vermehrt der Gesamtleitung des noch jungen Forums Landschaft, Alpen, Pärke (FoLAP) widmen, zu welchem auch die FoK gehört. Ich möchte an dieser Stelle Ulla herzlich für die sehr wertvolle Arbeit danken und Anea im Team willkommen heissen.

Markus Stoffel, im Dezember 2020

2. Forschungsschwerpunkte

Fünf Themenbereiche

Die im Nationalpark, im regionalen Naturpark Val Müstair sowie in der Pflegezone des UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair durchgeführten Forschungsarbeiten orientieren sich soweit möglich an den im Forschungskonzept 2018 aufgeführten fünf Themenbereichen:

- Einfluss von Klima und Stoffeinträgen
- Ökologie natürlicher Lebensgemeinschaften
- Veränderungen in Landnutzung und Landschaft
- Gesellschaftliche Ansprüche an Leistungen der Ökosysteme und Landschaften
- Parke und Schutzgebiete im Kontext der Regionalentwicklung

Einfluss von Klima und Stoffeinträgen

Höhenverbreitung von Bergpflanzen im (Klima-)Wandel

(Angelika Abderhalden, Sonja Wipf)

CH-6752, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bisher wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Literaturrecherche über Grundlagendaten zu historischen Vegetationsaufnahmen (vor 1980)
- Eingabe der historischen Pflanzenfunde von Zoller. Es konnten bisher 925 Arten mit allen angegebenen Standorten erfasst werden.
- Erstellung von Verbreitungskarten der prioritären Arten (als Grundlage für die Feldaufnahmen und für die für den SNP erstellten Pflanzenportraits)
- Feldaufnahmen von Arten mit Fokus auf die prioritären Arten im SNP und im Unterengadin. Innerhalb des SNP erfolgten diese vorrangig durch Parkwächter, ausserhalb wurden diese durch StudentInnen erhoben.
- Förderung der SNP+ Botanik durch Erstellung einer WhatsApp Gruppe und regelmässige Neuigkeiten.

Angedachte Tätigkeiten/Exkursionen und Citizen Science-Aktionen konnten wegen COVID19 nur reduziert durchgeführt werden.

NUTNET (Nutrient network): Beeinflussung von Nährstoff-Flüssen, Produktivität und Diversität in Wiesenökosystemen durch Konsumenten und Düngung

(Anita Risch, Martin Schütz)

CH-3861, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

An diesem internationalen Forschungsprojekt beteiligen sich mittlerweile rund 90 Forschergruppen von sechs Kontinenten. Unser Untersuchungsgebiet liegt in der Biosfera Val Müstair oberhalb des Dorfes Lü. Zusätzlich zu den jährlichen Vegetationsaufnahmen wurden Bodenproben für ein europäisches Teilprojekt gesammelt und an die Projektkoordinatoren geschickt. Auffällig sind die vielen Manuskripte, die in Bearbeitung, eingereicht beziehungsweise publiziert worden sind, wobei Bodenprozessen (Stickstoffmineralisation, Kohlenstoffkreislauf) besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde

A resurvey of millipede diversity in the Swiss National Park and its surroundings: Comparison of data from 1919 with 2018

(José Domingo Gilgado, Bruno Baur)

CH-6406, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

We finished the identification of the 4353 millipede individuals captured in 2018 and 2019. All together we recorded 19 species. The millipedes were properly labelled, sorted by species, and deposited in the collection of the Bündner Naturmuseum Chur, according to the guidelines of the Swiss National Park. In the first data analyses, we found a shift in the elevational distribution of the millipede community with marked differences among species. Most species extended their distribution upslope. The most extreme example is *Glomeris helvetica*, which has shifted its

distribution 400 m upslope. These first results were presented in a talk at the Annual Meeting of the Swiss Entomological Society (Jahrestagung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft) in the Naturhistorisches Museum Basel. We are also currently working on the first draft of a manuscript presenting these results.

Millipedes were not the only arthropods falling in our traps along the elevational transects. Using this bycatch, we sorted 8738 ants, 3275 beetles (including 1549 ground beetles, 1100 rove beetles, 211 chrysomelids, 137 weevils, among others), 1578 spiders and 1248 centipedes. In the meantime, all of them have been identified to the species level by experts. Some groups have already been delivered to the Museum in Chur, and others are now being prepared for the Museum. We found several interesting species. We recorded a ground beetle species, which has only been seen once in Switzerland 100 years ago, and we found two centipede species for the first time in Switzerland. We also received data on the soil analyses carried by the group of Stephan Zimmermann (WSL). We are currently preparing a second manuscript on the elevational distribution of the arthropods.

Trajectories of elevational range dynamics of mountain plant species

(Sabine Rumpf, Sonja Wipf, Christian Rixen)

CH-6755, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat, Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen des Projektes werden historische Pflanzenaufnahmen entlang von Höhengradienten wiederholt, die bereits mindestens zweimal erhoben wurden. Es entsteht daher ein vollständigeres Bild über die Höhenverschiebungen von Pflanzenarten und Diversitätsveränderungen auf Berggipfeln, da die zeitliche Dynamik dieser Prozesse berücksichtigt werden kann. Im Feld werden alle vorkommenden Pflanzenarten auf den höchsten 10 Metern des Gipfels inklusive ihrer Häufigkeit aufgenommen sowie die höchsten Vorkommen aller weiteren Arten unterhalb des Gipfels bis auf eine Höhe von 2500 Metern. In der Vegetationsperiode des Jahres 2020 wurden 12 Gipfel und dazugehörige Transekte aufgenommen. Zusätzlich zu der Wiederholung dieser historischen Daten wurden ebenfalls die untersten Vorkommen ausgewählter Arten entlang der gleichen Transekte erhoben, um in Zukunft Rückschlüsse über die Verschiebung der Artuntergrenzen ziehen zu können.

Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen und die Daten daher noch nicht analysiert. Es scheint jedoch eine Tendenz zu geben, dass sich die Verschiebung der Artobergrenzen in höhere Lagen und die Zunahme der Artenzahlen auf den Gipfeln innerhalb der letzten Jahre beschleunigt hat.

Temporal FLUCtuations in the responses of old TREE populations to climate variability (FLUCTREE)

(Markus Stoffel, Jaime Madrigal Gonzalez)

CH-6751, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat, Schweizerischer Nationalpark

Die Arbeiten zum FLUCTREE wurden aufgrund der aktuellen Situation und der Tatsache, dass Jaime Madrigal-Gonzalez zum Zeitpunkt der geplanten Feldarbeiten nicht mehr aus Spanien anreisen konnte, auf das Jahr 2021 verlegt.

Ökologie natürlicher Lebensgemeinschaften

Vorprojekt «Vielfalt der Totholzkäferfauna im Schweizerischen Nationalpark (GR)»

(Barbara Huber, Remo Wild, Alexander Szallies)

CH-6778, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Für das Resurvey mit den alten Sammlungsbelegen von E. Handschin (BNM) wurde die Revision seiner Sammlung (12'000 Käfer) in die Wege geleitet. Dazu erfolgten Absprachen mit S. Liersch

(BNM), A. Sanchez (CSCF) und A. Szallies (ZHAW). Ebenfalls wurde das Käfermonitoring geplant und Besprechungen mit der WSL (B. Wermelinger & M. Gossner, zwecks Vergleichbarkeit mit AMORE-Projekt von WSL/HAFL) fanden statt, um die Reproduzierbarkeit bei Folgeaufnahmen und die Vergleichbarkeit mit anderen Käfermonitorings zu gewährleisten. Ein fachliches Konzept wurde erstellt. Auch fanden Abklärungen statt betreffend der Kombination von Käferfallenstandorten mit bestehenden Dauerbeobachtungsflächen. Im Herbst wurden zudem die Fallenstandorte im Bergföhrenggebiet des SNP ausgesucht, unter Berücksichtigung von verschiedenen Höhenlagen, Expositionen, Bestandsentwicklungsstufen sowie Alt- und Totholzanteilen. Auch wurde das CSCF angefragt bezüglich weiterer Verwendungsmöglichkeiten von gesammelten Insekten (ob allenfalls weitere taxonomische Gruppen bestimmt werden sollen; Antworten noch ausstehend). Von der Messung der Biomasse der Insekten wurde uns von der WSL abgeraten. Abklärungen mit SNP, AWN und WSL bezüglich allfälliger zukünftiger Dokumentation von Befallflächen von Borkenkäfern innerhalb des Nationalparks sowie betreffend Möglichkeiten zur extensiven Überwachung der potenziellen Schadorganismen (v.a. Borkenkäfer) sind noch ausstehend, die historische Situation bezüglich Borkenkäferbefall wurde mithilfe alter Literatur aufgearbeitet. Die Suche nach weiteren Geldgebern für das Hauptprojekt ist noch nicht abgeschlossen.

Der Baumschläfer *Dryomys nitedula* im Rätischen Dreieck - Schulterchluss für Erforschung und Schutz einer seltenen Kleinsäuger-Art

(Thomas Schmarda, Hans-Peter Gunsch, Angelika Abderhalden, Regula Tester, Eva Ladurner, Federica Lazzeri, Christine Resch, Stefan Resch, Adrian Dietrich)

CH-6779, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat sowie Versuchsflächen in angrenzenden Gebieten von Österreich und Italien

2020 fand das Kick-off Meeting in Strada (Unterengadin) statt. Es wurden bis zum Herbst mithilfe von Spurentunneln oder durch Öffentlichkeitsarbeit die Versuchsflächen definiert. Es konnten im Herbst in allen drei Ländern die Versuchsflächen mit zwei verschiedenen Nestboxen ausgestattet werden. Die Nestboxen aus Holz wurden für die Schweizer Versuchsflächen durch Parkwächter zugeschnitten und durch Praktikanten und Freiwillige des Biosphärenreservats EVM zusammengebaut. Die Spurentunnel und durch die Öffentlichkeitsarbeit erreichten Ergebnisse führten zur Einrichtung folgender Versuchsflächen:

- Österreich: 2 Flächen wurden am 30.9.2020 und 1.10.2020 eingerichtet: Radurschlal bei Pfunds (1600 m Höhe) und Piburger See bei Ötz (950 m Höhe), beide Standorte mit historischen Vorkommen, Nadelmischwälder
Helfende Kollegen: Carsten Löb (Radurschlal) und Piburger See (Petra Schattaneck)
- Italien: 2 Flächen wurden am 30.09.2020 im Nationalpark Stilfserjoch eingerichtet: Zufrittböden, Gemeinde Martell (2 aktuelle Funde in der Nähe im Sommer 2020, 1950 m Höhe, Nadelmischwald) und Staflin, Gemeinde Prad am Stilfserjoch (1750 m Höhe, Nadelmischwald, aktueller Nachweis von 2019 ca. 3 km Luftlinie entfernt)
Helfer: Stefanie Winkler (Amt für Nationalpark der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol) sowie Eugen Wallnöfer, Hubert Stillebacher und Philipp Bertagnolli (Nationalpark-Förster)
- Schweiz: 2 Flächen wurden am 1.10.2020 und am 5.10.2020 eingerichtet: Raschvella (Unterengadin, Gemeinde Valsot) (1200 m Höhe mit aktuellem Nachweis 2019, Schluchtwald) und in Sta Maria (Gemeinde Val Müstair) (1300 m mit aktuellem Nachweis, Schluchtwald)

Fuzzy Set Modellierung: Biomassenverlust der Insekten in der Schweiz

(Cornelia Stettler)

CH-6748, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Die Studie basierte im Wesentlichen auf Interviews mit Insektenspezialisten zum Thema Insektenbiomassen-Verluste in den letzten 30 Jahren. Auf Basis von Expertenaussagen wurde anschliessend ein Modell zur Beurteilung unterschiedlicher Standorte erarbeitet und darauf basierend Karten zur Beurteilung Eignung Standorte für Insekten und umgekehrt zu erwarteten

Einbusse Insekten Biomasse über die Zeit entwickelt. Diese Ergebnisse wurden mit Stakeholdern aus dem Val Müstair diskutiert. Ziel Abschluss Januar 2021.

Vergleich zwischen Stresszustand und Nahrungsqualität bei 7 alpinen Wirbeltieren über den Jahresverlauf

(Seraina Campell Andri, Pia Anderwald)

CH-5368, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2020 fanden keine Sammlungen von Huftierkot mehr statt. Die statistische Auswertung der Daten von 2015 bis 2018 läuft.

Subterranean fauna in rock glaciers and permafrost soils in the Swiss National Park (SNP)

(Bruno Baur, José Domingo Gilgado)

CH-6757, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

We made four trips for fieldwork in the Swiss National Park in 2020. During the first visit (27-29 July 2020) we recovered the individuals captured in the traps and replaced the thermometers in the subterranean traps in Val Sassa. During two other trips (4-7 August 2020 and 19-21 August 2020) were installed eight new subterranean traps in Valletta, following the same methodology as in Val Sassa. During the last trip (21-24 September 2020) we recovered again the biological samples and individuals captured in the traps and replaced the thermometers in all traps in Val Sassa and Valletta. The invertebrate samples were sorted into groups for later species identification by specialists. In total, we captured 19.229 invertebrate specimens belonging to diverse taxonomical groups. Springtails (12,078 individuals) constitute the most abundant group, followed by mites (5,912), millipedes (353), flies (351), rove beetles (140), and ground beetles (106) and others. The samples have been sent to specialists and the first identifications have been received. We will carry out the first analyses when we have received all the species identifications. But we can already confirm the presence of some interesting taxa, including one new species of rove beetle (new for science!) that will be described by the specialist Dr. Alexander Szallies.

Suivi de la colonie de *Formica exsecta* (Hyménoptères Formicidés) à Il Fuorn / Grosse Kerbameise im SNP

(Anne Freitag)

CH-1799, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

L'ensemble des fourmilières de la colonie de *Formica exsecta* de Il Fuorn ont été recensées. Chaque nid a été mesuré, les nouveaux nids ont été cartographiés. En 2020, ce sont 71 nids actifs qui ont été inventoriés et 13 nouveaux nids apparus entre 2019 et 2020. La colonie compte ainsi 84 nids actifs. Après la forte diminution dans le nombre de nids actifs observée en 2019, la colonie semble retrouvée une certaine vigueur.

Des photos de la canopée et du sol autour des nids ont été prises pour chaque fourmilière active ou abandonnée depuis 2018. Ces photos renseignent sur l'ouverture de la canopée, et donc l'ensoleillement dont bénéficie le nid, et sur l'évolution de la végétation près du dôme. Les mêmes types de photos ont été prises sur les 50 points de références installés en 2017.

Beziehungsnetze im System Waldameise-Blattlaus-Baum

(Anita Risch, Martin Schütz, Leena Finér)

CH-5071, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das Projekt-Ziel aus ökologischer Sicht ist unter anderem, die folgenden Fragen zu beantworten: Auf welchen Baumindividuen und wo auf diesen Individuen leben besonders viele Blattläuse, die von Ameisen genutzt werden? Wie verändern sich die Nutzungsmuster der beiden Organismengruppen in Raum und Zeit? Welche Konsequenzen haben die Nutzungsmuster für die gesamte Invertebrate-Lebensgemeinschaft auf Bäumen und für die Bäume selbst? Die besondere Herausforderung besteht darin, sämtliche Regionen von Probebäumen bis zu allen Astspitzen und bis zur

Gipfelregion beproben zu können. Dazu werden in der aktuellen Projektphase Roboter entwickelt, die diese Aufgabe erfüllen können.

Langzeituntersuchung zu Verbreitung, Abundanz und Dynamik einer Schneehasenpopulation im SNP

(Maik Rehnus, Kurt Bollmann)

CH-6753, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Feldaufnahmen im Frühjahr konnten erfolgreich durchgeführt werden. Die Daten 2014–2018 wurden im Rahmen einer Masterarbeit an der ETH Zürich ausgewertet. Im Untersuchungsgebiet wurden zwischen 17 und 28 Schneehasen nachgewiesen. Im Durchschnitt über alle fünf Jahre befanden sich im Gebiet 12,5 Männchen und 9,8 Weibchen. Innerhalb eines Jahres bzw. zwischen Herbst und Frühling schwankte die Anzahl Tiere jedoch deutlich; meistens waren mehr männliche als weibliche Schneehasen anwesend. Dieser Unterschied war im Frühling besonders deutlich.

Veränderungen in Landnutzung und Landschaft

Entwicklung der Brandfläche II Fuorn im Schweizerischen Nationalpark (Vegetation, Samenkasten, Temperatur)

(Ruedi Haller, Thomas Scheurer, Josef Hartmann)

CH-1184, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Keine Aktivitäten im 2020.

Erklärung landschaftlicher Phänomene am Beispiel der Brandfläche II Fuorn

(Norman Backhaus, Thomas Scheurer)

CH-6233, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Der Artikel zum Projekt soll im 2021 erstellt werden.

Gesellschaftliche Ansprüche an Leistungen der Ökosysteme und Landschaften

People's Place in Nature / Developing a relational values approach to align environmental values in conservation policy

(Mollie Chapmann, Norman Backhaus)

CH-6580, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Aktuell läuft die Datenanalyse. Ein Vortrag für die lokale Gruppe war geplant, musste aber auf 2021 verschoben werden (wegen COVID-19).

Ski- und Schneeschuhtouren-Monitoring Biosfera Val Müstair 2019/20

(Reto Rupf, Martin Wytenbach, Adrian Hochreutener, Jonathan Pachlatko)

CH-6652, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

2020 wurden die Daten von der Wintersaison 19/20 ausgewertet und das Projekt wurde abgeschlossen.

Pärke und Schutzgebiete im Kontext der Regionalentwicklung

Creative Approaches For socio-ecological Transitions (CRAFT):

A comparative study of rural-peripheral biosphere reserves as driver of social innovations

(Martin Coy, Armin Kratzer, Nils Unthan, Birgit Reutz, Jacob Heuser)

CH-6747, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Mit dem Aufkommen, respektive dem Erreichen der Covid-19-Pandemie in Europa sind auch die Forschungsaktivitäten des CRAFT Projekts auf ungeahnte Herausforderungen gestossen. Besonders durch Lock-down(s) und die Untersagung dienstlicher Reisen wurden Forschungsaufenthalte nicht durchführbar. Auch die für die qualitativ-sozialwissenschaftliche Forschung notwendige Begegnung mit Akteuren im vertieften Gespräch führte somit zu einem temporären Aussetzen der empirischen Forschung. Während des Lock-downs wurden Strategien und Massnahmen entwickelt, die bestmöglich ein Fortschreiten des Projekts durch digitale Methoden gewährleisten sollen. Für das Projektteam ist der kombinierte Erkenntnisgewinn und die Verbreitung, respektive praxisorientierter Zugang zu gewonnenem Wissen von besonderer Bedeutung, um kreativen Ansätzen durch Biosphärenreservate eine Plattform zu geben, auf denen sie gefördert werden. Dieses Vorhaben ist ganz besonders durch die Covid-19-Pandemie betroffen, grenzüberschreitende Workshops und Vernetzungstreffen zwischen Initiativen, Biosphärenreservatmanagements und dem wissenschaftlichen Projektteam sind auch in absehbarer Zeit nicht durchführbar. Auch hier wurden Anpassungen vorgenommen, die zumindest den grenzübergreifenden Austausch der Projektpartner und den lokalen Austausch mit Initiativen garantieren. In Zusammenarbeit aller Projektpartner wurden in digitalen Team-Meetings verschiedene Szenarien durchgespielt: Umstellung auf digitale Meetings und Besprechungen; digitale Meetings mit allen Projektpartnern, um die gegenwärtige Entwicklung zu evaluieren und durch neue Ideen anzupassen; Digitale «Lagebesprechungen» für kontinuierlichen Informationsaustausch hinsichtlich möglicher Durchführungen von Feldarbeiten; Durchführung digitaler ExpertInnen-Interviews anstelle in physischer Präsenz durchgeführter Gespräche; Durchführung von ExpertInnen-Interviews auch mit den Praxispartnern, um mit Beendigung des Lock-downs schnellen Zugang zum Feld zu haben.

Besucherbefragung 2020/21

(Sonja Wipf, Norman Backhaus)

CH-6774, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Der Fragebogen wurde aufgrund von früheren Fragebögen und mit Hilfe von Norman Backhaus und Ulla Schüpbach kurzfristig entwickelt und insgesamt in 4 Sprachen angeboten. Norman organisierte noch etwas Geld, um einen ehemaligen Studierenden des GIUZ für 3 Monate anzustellen, um den Fragebogen mit qualitativen Interviews zu ergänzen. Jede Woche waren PraktikantInnen und andere MA 1 bis 3 Tage an verschiedenen Orten im SNP vor Ort (Schwerpunkte Trupchun, Margunet und Minger) und liessen die Fragebögen ausfüllen. Darüber hinaus entwickelten sie einen QR-Code, den sie an verschiedenen Eingangsorten der Wanderwege anbrachten, über den man auf eine digitale Version des Fragebogens kam, welche auch zum Eintippen der Papierbögen benutzt wurde. Insgesamt wurden 1256 Fragebögen ausgefüllt. Die ersten Resultate zeigen einen niedrigeren Prozentsatz von AusländerInnen als in der Vergangenheit, aber da in absoluten Zahlen mehr BesucherInnen im SNP waren, entspricht das zahlenmässig nicht unbedingt einem Rückgang. Eine Zunahme wurde insbesondere bei Schweizer Gästen aus der Westschweiz festgestellt. Etwa die Hälfte der BesucherInnen gaben an, dass die Situation um COVID19 sie in der Entscheidung, in den SNP zu kommen, etwas oder stark beeinflusst hatte. Etwa 40% der Gäste waren neu (d.h. in den letzten 10 Jahren nie im SNP). Im 2021 werden wir die Daten weiter auswerten und planen, ein Manuskript darüber zu verfassen.

Datenbewirtschaftung und Weiterentwicklung von Methoden

Sicherung und Bewirtschaftung der SNP- und Biosfera-Forschungs- und Projektdaten

(Anea Schmidlin, Sonja Wipf)

Die im Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair laufenden oder kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekte und Dauerprogramme, Ende 2020 über 140 für den Nationalpark und 29 für die Biosfera Val Müstair, werden laufend aktualisiert und sind über die Webseite der Forschungskommission abrufbar: fok-snp.scnat.ch/de/research_projects

Daten und Literatur aus Projekten werden über das MMD des SNP zugänglich gemacht:

parcs.ch/snp/index.php

Ereignisprotokolle - Entwicklung einer neuen Methodik zur vereinfachten Erfassung von Unwetterschäden im SNP

CH-6588, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bei diesem Projekt gibt es keine Neuigkeiten - im Jahr 2020 wurde nichts gemacht.

GIStory - Revisiting the Swiss National Park Area

CH-3615, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

2020 wurden Refotografien bei den Solifluktionsflächen am Munt Chavagl im Schweizerischen Nationalpark, in der Biosfera Val Müstair sowie im Unterengadin bei Tschlin und Ramosch gemacht und die Bilder gematcht sowie alternative Matching-Methoden getestet. Diverse bestehende Refotografien wurden bildkorrigiert und farbangepasst. Es fanden Tests für Webanwendungen unabhängig von Juxtapose Web statt.

Internationale Zusammenarbeit

(Anea Schmidlin)

Durch die Pandemie wurde die Internationale Zusammenarbeit im letzten Jahr erschwert. Diverse Konferenzen wurden abgesagt. Es wurde für Forscher ausserhalb der Schweiz zum Teil unmöglich einzureisen, um der Feldarbeit nachzugehen. Nichts desto trotz bleibt die internationale Vernetzung der Mitglieder der Forschungskommission erhalten. Für die notwendige Feldarbeit wurden zum Teil die Mitarbeiter des Nationalparks aktiv oder es wurden andere Personen angeboten.

3. Dauerbeobachtungen und fachübergreifende Langzeitprojekte

Meteorologie

Nationale Messnetze
(Thomas Konzelmann)

Wie in den früheren Jahren wurden durch den SNP und die MeteoSchweiz auch 2020 die routinemässigen Beobachtungen und Messungen im Nationalpark und dessen Umgebung weitergeführt. Es sind keine nennenswerten Schwierigkeiten aufgetreten.

Während des Jahres 2020 wurden durch Nationalparkmitarbeitende wiederum folgende manuellen Messungen und Beobachtungen durchgeführt:

Niederschlag: Tagessammler Punt la Drossa (temporär für Zollverwaltung) und Abstichmessungen bei Totalisatoren und monatliche Niederschlagsmessung in der untersten Val Mingèr (nur Sommerbetrieb).

Schneepegelablesungen in Chanel, Stabelchod, Il Fuorn und Plan Praspöl (z.T. mit Fernrohrablesung).

Die Messstationen in der Val Trupchun und Munt Chavagl liefern kontinuierlich online Daten, teilweise mit einem Unterbruch in Chavagl im Frühling.

Landeshydrologie

Die Daten zu den verschiedenen Flüssen vom SNP können jeder Zeit online auf folgenden Links abgerufen werden:

Spöl

<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2239.html>

Ova Fuorn

<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2304.html>

Ova Cluozza

<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2319.html>

Rombach

<https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2617.html>

Gewässermonitoring

Gewässerökologische Koordination künstlicher Hochwasser im Spöl

(Uta Mürle, Johannes Ortlepp)

CH-2222, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Nachdem (nach langer Wartezeit) der Innabfluss in Cinuos-chel mehrere Tage stabil bei 20 bis 25 m³/s lag, konnte am Mittwoch, 1.7.2020 ein künstliches Hochwasser ab Ova Spin abgelassen werden. Obwohl nur eine kurze Vorbereitungsphase möglich war, konnten die meisten involvierten Forschungsgruppen ihr Begleitprogramm durchführen. Trotz unsicherer Wetterlage konnte auch der SNP (Samuel Wiesmann) mit Drohnenbefliegungen die Auswirkungen des Hochwassers mit Luftbildern dokumentieren.

Hochwasserverlauf: Der Spölabfluss ab Ova Spin wurde ab 5.00 Uhr schrittweise bis auf 25,9 m³/s hochgefahren. Der normale Abfluss wurde gegen 15.30 Uhr wieder erreicht.

Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River

(Virginia Ruiz)

CH-6758, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ, Schweizerischer Nationalpark SNP

Unfortunately and due to the pandemic, fieldwork could not be realised last summer in the Spöl river. Monitoring will be resumed in summer 2021 if possible.

Flussraummorphologie und die Auswirkungen unterschiedlicher Flussraumdynamiken auf die Besiedlung von Kiesbänken

(Peter Rey, John Hesselschwerdt)

CH-6595, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das Monitoring der Flussraummorphologie wird aktuell an besonders dynamischen Bereichen von Clemgia und Fuornbach untersucht. Hierzu werden hochaufgelöste Luftbildaufnahmen längerer Bachabschnitte als Zeitreihe aufgenommen. Ein bereits in den Vorjahren begonnenes Monitoring von Kiesbankorganismen, wurde aktuell ausgesetzt. Die in Frage kommenden Kiesbänke an der Clemgia wurden in den letzten Jahren regelmässig komplett umgewälzt oder bei Strassensanierungsarbeiten vom Gewässer abgetrennt. Eine Sukzession lässt sich unter diesen Bedingungen nicht untersuchen.

Im Oktober 2020 wurden die für Clemgia und Fuornbach geplanten Aufnahmen erfolgreich durchgeführt. Für die aufgenommenen 1200 m Bachlauf der Clemgia liegen mehrjährige

Voraufnahmen vor. Am Fuornbach fanden die Aufnahmen an mehreren Stellen erstmals statt. Es ist geplant die Aufnahmen in gleicher Weise 2021 zu wiederholen.

Langzeitmonitoring Makro-Zoobenthos in den Gewässern des Nationalparks

(Johannes Ortlepp, Uta Mürle)

CH-6706, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Benthosproben wurden aufgrund der Corona-Reisebeschränkungen in diesem Jahr durch Regula Tester (Büro Öko Tester & Co.) vorgenommen. Die Probenahme erfolgte vom 6.–8.5.2020 und vom 31.10.–2.11.2020 jeweils an allen 10 Untersuchungsstellen. Die Probenbearbeitung erfolgt durch das Büro Hydra Mürle & Ortlepp und ist noch im Gang.

Teilprojekt Sulfatquelle il Fuorn im Rahmen des Quellen-Langzeitmonitoring im SNP und der Biosfera Val Müstair

(Christian Schlüchter)

CH-3854, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM

Während einer Begehung am 10.08. wurden wasserchemische Kontrollmessungen durchgeführt; aber die vorgesehene und auch notwendige Kartierung ist noch nicht abgeschlossen.

Langzeitforschung Quellen und kleine Fliessgewässer (Fauna und Abiotik) im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair (inkl. SNP + BVM)

(Stefanie von Fumetti, Angelika Abderhalden)

CH-6586, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ, Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2020 wurden im SNP 10 Quellen und 9 Fliessgewässerabschnitte, im Val Müstair 5 Quellen und 4 Fliessgewässerabschnitte sowie im Val Tuoi und Val S-Charl je 3 Quellen und 3 bzw. 2 Fliessgewässerabschnitte untersucht. Alle Fliessgewässerabschnitte und die Quellen im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair wurden dieses Jahr erstmalig beprobt. Alle Standorte wurden dreimal begangen (Ende Mai, Mitte Juli, Mitte Oktober), wobei u.a. zu jedem Zeitpunkt eine Wasserprobe zur Analyse der Ionenkonzentration genommen wurde und physikochemische Parameter gemessen wurden. Im Juli lag der Schwerpunkt auf der Aufnahme der Fauna. Die Wasseranalysen zeigen nur leichte Schwankungen, in manchen Quellen ist im Laufe des Jahres ein leichter Anstieg der Ionenkonzentration zu sehen, der sich auch in der el. Leitfähigkeit widerspiegelt. Die Bestimmung der Quellfauna ist zeitaufwändig und wird erst im Februar 2021 abgeschlossen sein. Die Temperaturlogger messen die Wassertemperatur sehr zuverlässig, an 4 Standorten (Ova da Val Ftur, Ova da Val Stabelchod, Val Müstair, Val S-Charl) sind sie leider vermutlich durch Viehtritt bzw. zu starker Strömung allerdings im Oktober nicht mehr auffindbar gewesen. 2021 soll das Programm noch einmal durchgeführt werden, um danach über das weitere Vorgehen zu entscheiden. Eine Analyse der Daten 2019–2021 bzw. 2020–2021 inkl. Publikation ist für die zweite Jahreshälfte 2021 vorgesehen.

Langzeitmonitoring Fischbestand im SNP

(John Hesselschwert, Peter Rey)

CH-3855, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2020 fand wegen der Corona-Pandemie keine Befischung statt.

Macun-Seen

Dauerbeobachtung Macun-Seen/Long-term biochemical changes of high-mountain lakes in Macun (Swiss National Park)

(Christopher Robinson, Brigitte Lods-Crozet)

CH-1194, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

The usual summer monitoring of 10 sites in Macun took place. Samples are processed and chironomids sent to Brigitte Lods-Crozet for identification.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher auf Macun (SNP)

(Eliane Demierre, Beat Oertli, Marine Decrey)

CH-3853, Perimeter Schweizerischer Nationalpark

Ce biomonitoring est effectué sur les mares et étangs de Macun. Il consiste en des relevés de la flore aquatique et de la faune aquatique (chaque 2 années). De plus, les principales conditions environnementales sont relevées (chaque année) : qualité de l'eau, hydrologie (profondeur), environnement. Les mares ciblées sont les mares M8t, M15, M20, M14, M6. Les autres mares et étangs de Macun sont échantillonnées tous les 10 ans.

- Terrain :
 - Récupération de données abiotiques enregistrées en continu sur une année (Température: M8t, M15, M20 et niveau d'eau M15) et remplacement des loggers effectué par Not Armon (garde du PNS) le 29 juillet 2020.

- En laboratoire :
 - finalisation du traitement des échantillons (macroinvertébrés) récoltés en 2019
 - Déterminations des Chironomidae (avec B. Lods-Crozet)
 - Déterminations des Oligochaetes (avec J. Wuillot)
 - saisie des données (loggers, physico-chimie, biologie)
 - Transfert des infos au Parc National (16.11.2020) et à InfoFauna (18.11.2020)
 - Organisation de la base ACCESS, en vue de la synthèse et de la valorisation des résultats 2002-2019 (publication planifiée pour 2021)

Botanik

Pflanzenphänologische Beobachtungen im SNP

(Thomas Rempfler)

Im 2020 haben wir die Aufnahmen der Pflanzenphänologie im gewohnten Rahmen durchgeführt. Das heisst, die Parkwächter hielten die Entwicklungsstadien der Pflanzen in den Teilgebieten Mingèr, Fuorn, Cluozza und Trupchun fest. Darüber hinaus erfasste Valentin Pitsch die Stadien in Lü. Eine ausführliche Beschreibung ist im Kapitel «Die Parknatur im Jahr 2020» zu finden.

Biodiversity-Monitoring Switzerland (BDM-CH)

(Matthias Plattner, Adrian Zangger, Daniela Jespersen)

CH-2209, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2020 wurde eine Pflanzenerhebung bei der Koordinate 803.166 auf einer Fläche von 10 m² durchgeführt. Die Erhebung ist Teil der Stichprobe von Total 1450 Messpunkten in der ganzen Schweiz zur Messung der Artenvielfalt in Lebensräumen. Als Lebensräume werden Wald, Wiesen und Weiden, Siedlungen, Äcker, Alpweiden und Gebirgsflächen unterschieden. Erhoben werden neben Gefässpflanzen auch Moose und Mollusken.

Botanische Dauerbeobachtung im Schweizerischen Nationalpark: Räumlich-zeitliche Variabilität von Pflanzengemeinschaften

(Martin Schütz, Anita Risch)

CH-1182, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die traditionelle Erhebung der Vegetation auf den botanischen Dauerflächen wurde auch dieses Jahr planmässig durchgeführt. Dazu gehörten zwei Kolonien der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*; deshalb der Flächenname Bp) auf Stabelchod (Bp2) und auf Plan Pra Spöl (Bp9). Die im Jahr 1927 von Braun-Blanquet eingerichtete Dauerfläche Bp9) wird inzwischen so stark von Bäumen bedrängt, dass nur noch kleine Resten der einst üppig wachsenden Kolonie übriggeblieben sind. Weitere Vegetationsaufnahmen wurden auf folgenden Dauerflächen gemacht: auf Alp La Schera CiN1, CiN2, De1, De2, FN1, FN2, FN3, HiN1, N14, N14a, PF1, PF2, PF13; auf Plan Posa S32, S32a, S32b, S33, S33a, S33b, S33c, S33d, S33e und auf Stabelchod Cxs1 und Cxs2.

Monitoring Pflanzenproduktivität (Schweizerischer Nationalpark)

(Anita Risch, Martin Schütz)

CH-3431, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Produktivität der Vegetation auf SNP-Weiden war 2020 wieder sehr hoch (308 g Trockenmasse pro Quadratmeter) wie eigentlich meistens seit 2015. Im Vergleich: in den Nullerjahren dieses Jahrtausends produzierte die Weidevegetation noch weniger als halb so viel oberirdische Biomasse.

Forschung und Wirkungskontrolle in Naturwaldreservaten (Wald-Dauerflächen Leibundgut/Matter & Burgerflächen)

(Peter Brang, WSL)

CH-1810, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

2020 gab es keine Erhebungen. Diese finden nur alle 10 Jahre statt.

Landesforstinventar LFI

(Fabrizio Cioldi, Martin Hägeli)

CH-415, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat, Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2020 wurde die dritte Feldsaison vom LFI5 (2018/26) durchgeführt. Sämtliche 840 Probeflächen über die ganze Schweiz konnten erhoben werden. Im Perimeter des Nationalparks sind folgende drei Probeflächen geplant gewesen: 805000/170000 811000/170000 814000/173000. Die Probefläche mit den Koordinaten 805000/170000 wurde aber terrestrisch nicht besucht und als unzugänglich deklariert. Die anderen zwei Probeflächen wurden durch das LFI-Feldteam am 8. Oktober 2020 aufgenommen.

Langfristige Waldökosystem Forschung LWF-Fläche (Stabelchod/P8)

(Arthur Gessler, Christian Hug, Oliver Schramm, WSL)

CH-6663, Perimeter Schweizerischer Nationalpark

Die jährlichen Sanasilva-Aufnahmen auf der Fläche wurden durchgeführt und neue Bodenfeuchtesensoren installiert.

GLORIA-SNP: Contribution to the Global Observation Research Initiative in Alpine Environments

(Sonja Wipf, Christian Rixen)

CH-2195, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ, Schweizerischer Nationalpark

Dieses Jahr wurden die Temperaturlogger auf 4 Gipfeln ausgelesen. Geplant gewesen wäre, sie im September auf allen Gipfeln auszulesen. Wegen des frühen Schneefalls war dies aber nicht möglich. Die Logger laufen aber auch über den Winter weiter, und im Sommer 2021 werden die Daten ausgelesen.

Dauerzäune SNP/Kontrollzaunprojekt Graubünden (Botanische Aufnahmen, Samenkasten)

(Walter Abderhalden, Gian Cla Feuerstein, Sonja Wipf, Giorgio Renz)

CH-1192, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im 2020 wurden ausschliesslich vorbereitende Arbeiten durchgeführt. Feldarbeiten u. Analysen fanden noch keine statt. AWN-intern wurde das Waldgebiet der Val Trupchun (Teil SNP) in hinsichtlich Wildeinfluss mutmasslich homogene Teilflächen nach Vegetationshöhenstufen eingeteilt. Nach erster interner Vorprüfung wurden diese digitalisiert und liegen als Grundlagen für die Feldarbeiten im 2021 vor.

Samenfangkasten (Kleinprojekt)

(Peter Brang)

CH-6735, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

In diesem Projekt wurde der wissenschaftliche Wert von bestehenden Datenreihen zur Samenproduktion von Bergföhre, Fichte und Lärche im Nationalpark beurteilt. Die bisher verwendete Methode mit wenigen Samenauffangkasten ist ungeeignet, um den sehr stochastischen Prozess der Samenproduktion zu erfassen. Als kostengünstige Alternative für ein langfristiges Monitoring des Phänomens wird eine visuelle Schätzung des Samenbehangs über grössere Gebiete vorgeschlagen, durchgeführt von den Parkwächtern.

Erdwissenschaften

Bewegungsmessungen an Blockgletschern im Schweizerischen Nationalpark (Val Sassa, Val da l'Acqua und Macun)

(Alberto Muñoz Torrero Manchado, Samuel Wiesmann, Markus Stoffel)

CH-6749, CH-2196, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen einer Doktorarbeit an der Universität Genf untersucht Alberto Muñoz Torrero Manchado die Bewegungen der Blockgletscher innerhalb des Nationalparks. Einerseits werden zu diesem Zweck die teils hundertjährigen Messungen (Val da l'Acqua, Val Sassa, Val Diavel) mit Informationen aus Orthofotos und terrestrischen Messkampagnen des SNP zusammengeführt, daneben kommen aber auch neue Technologien (z.B. InSAR) zur Anwendung. Ziel der Arbeiten ist es die Entwicklung der Bewegungen in den verschiedenen Blockgletschern über die letzten hundert Jahre zu dokumentieren und den Einfluss des Klimawandels auf deren Bewegungen zu erfassen. Der Abschluss der Arbeiten ist für 2023 geplant.

Erdstrombewegungen und Klimamessungen am Munt Chavagl (Schweizerischer Nationalpark; Dauerprojekt)

(Christine Levy, Samuel Wiesmann, Markus Stoffel, Alberto Muñoz Torrero Manchado)

CH-1811, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen der langjährigen Beobachtungsreihe beim Solifluktionsfeld am Munt Chavagl wurden die im letzten Jahr eingeführten «zweigleisigen» Messmethoden umgesetzt. Einerseits wurden zusammen mit der Academia Engiadina mittels Tachymeter etwas mehr als 60 Bewegungsmarken eingemessen. Andererseits wurden hochaufgelöste Luftbilder aufgenommen, die zu einem Orthophoto verrechnet werden und damit einen Vergleich über die ganze Fläche ermöglichen sollen. Ebenfalls musste die SNP-eigene Meteostation beim Solifluktionsfeld revidiert werden. Wegen technischer Probleme kam es zu einem Datenausfall in der Zeit von Ende März bis Mitte

Mai. Aus logistischen Gründen wurden diese verschiedenen Arbeiten beim Solifluktionsfeld wegen des teilweise schweren und sperrigen Materials auf 3 Tage aufgeteilt.

Zoologie

Ornithologische Dauerbeobachtung

(Mathis Müller, Hans Schmid)

CH1802, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Seit 2018 werden die Brutvögel in den drei Gebieten auf drei (statt wie bisher auf sechs) Rundgängen erfasst. Die Ausscheidung der Reviere erfolgt ab 2018 nach der Methode und den Kriterien des Projektes Biodiversitäts-Monitoring (BDM) Schweiz. Neu wird jeder Kontakt eines Vogels in einem bruttauglichen Biotop als ein Revier gewertet, bei einer sechsfachen Kartierung musste eine einzelne Beobachtung innerhalb einer artspezifischen Distanz mit einer zweiten Feststellung bestätigt werden. Bei Arten mit einer sehr geringen Antreffwahrscheinlichkeit könnte dieser Wechsel in der Methodik sowohl zu höheren als auch zu tieferen Revierzahlen führen (genauere Informationen siehe 8.2. Bestandsentwicklung der Brutvögel).

Kleinsäuger-Monitoring im Schweizerischen Nationalpark (quantitativ)

(Pia Anderwald)

CH-6543, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Spurentunnel wurden zwischen Juli und September für insgesamt 10 Wochen betrieben und jede Woche kontrolliert. Wie in den beiden vorangegangenen Jahren stammte der Grossteil der Spuren von Rötelmäusen. Jedoch konnte 2020 eine ungewöhnlich hohe Zahl an Gartenschläfer-Spuren nachgewiesen werden. Diese Resultate deckten sich mit den Fängen mittels Longworth-Fallen: an 4 der 5 Standorte wurden im August während je 2 Fangnächten insgesamt 57 Rötelmäuse und 1 Gartenschläfer gefangen.

Wolfsmonitoring im Schweizerischen Nationalpark

(Ruedi Haller, Pia Anderwald)

CH-6665, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wolfsnachweise wurden 2020 weiterhin opportunistisch erhoben. Es wurden 39 Kotproben gefunden; frische Proben wurden zur genetischen individuellen Identifizierung an die KORA geschickt.

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Mitte Februar wurde ein Durchgang aller 6 Spurentansecte durchgeführt. Zwischen den Jahren konnten bisher keine Unterschiede in der Anzahl Fuchsspuren festgestellt werden. Zwischen Ende Januar und Anfang Mai 2020 wurden 6 Füchse besendert. 2 davon lieferten bis im Herbst Positions- und Aktivitätsdaten. Die Fuchskotsammlung entlang der Wanderwege wurde das 5. Jahr in Folge im Juli und August durchgeführt. In der Anzahl Proben gab es zwischen den Jahren keine Unterschiede. Die Analyse der Nahrungszusammensetzung für die letzten 3 Jahre steht noch aus.

Fischmonitoring Störfälle Spöl

(John Hesselschwerdt, Peter Rey)

CH-6594, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die für den April 2020 geplante Routineuntersuchung des Fischbestands des oberen Spöl wurde nicht durchgeführt. Die nächste Erhebung ist für April 2021 vorgesehen.

Das Aussetzen der diesjährigen Erhebung erfolgte nach einer Risikoabwägung aufgrund der Pandemiesituation durch Covid-19. Der Entscheid erfolgte nach Rücksprache mit dem Amt für Jagd und Fischerei Graubünden. Die normalerweise parallel stattfindende Befischung der kantonalen Teststrecke im Spöl wurde 2020 ebenfalls ausgesetzt.

4. Facharbeiten

Meteorologie

Neben den Dauerprojekten und Klimamessungen fanden keine Forschungsaktivitäten statt.

Hydrologie/Hydrobiologie

Am 13. Februar haben sich alle Fachleute, welche in hydrologischen und hydrobiologischen Projekten und Dauerprogrammen tätig sind, in Zürich zu einer Koordinationssitzung getroffen. Notizen dazu liegen vor.

Neben den Dauerprojekten (Spöl, Macun, Gewässermonitoring) wurden 2020 folgende Projekte durchgeführt:

Evaluation der Revitalisierungsmassnahmen am Rom in Fuldera

(Rainer Buchwald, Judith Vossel)

CH-6760, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ

Um eine Erfolgskontrolle der Revitalisierungsmassnahmen des Rom vor ca. 13 Jahren durchzuführen wurden die Vegetation sowie die Gewässerstrukturgüte untersucht. Das Untersuchungsgebiet umfasste die Gebiete Las Palüds und Las Spinias, beginnend unterhalb des Geschiebefanges bei Tschieriv bis zur Mündung des Aual Val Ruina in den Rom bei Fuldera.

Zunächst wurden floristische Aufnahmen der höheren Pflanzen am Gewässer vorgenommen. In Abständen von ca. 100 m wurden möglichst homogene Flächen von 60 m² entlang beider Ufer untersucht. Dabei wurde die Deckung der Arten nach DMSE-Skala erfasst. Zusätzlich wurde der extensiv genutzte Randstreifen der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen am Nordufer nach derselben Methode erfasst. Für Kiesinseln und Verlandungszonen im Sohlbereich des Rom wurden Artenlisten angelegt, da eine Erfassung nach der oben beschriebenen Methode aufgrund der Kleinflächigkeit nicht durchgeführt werden konnte. Zu Vergleichszwecken wurde ebenfalls eine Artenliste für den Quellbereich «Pra dal Vegl» bei Tschieriv angelegt.

Aus den erhobenen Daten sowie weiterer Begehungen wird zudem eine Lebensraumtypenkartierung (nach Delartze et al. (2015) für die Uferbereiche extrapoliert. Zur Untersuchung der Gewässerstrukturgüte wurde die Defizitanalyse Stufe S Modul-Stufen-Konzeptes für die Parameter Gewässerstruktur und Gewässerraum genutzt. Beginnend am östlichen Ende des Untersuchungsgebietes (Mündung des Aual Val Ruina in den Rom) wurden dafür Abschnitte von je 100 m betrachtet.

Zusätzlich wurde alle 100 m ein Querschnitt des Gewässers ermittelt und die Fließgeschwindigkeit gemessen, um so den Durchfluss ermitteln zu können.

Die Ergebnisse der Erfolgskontrolle werden Mitte 2021 vorliegen.

Quellenkartierung Punt Periv

(Christian Schlüchter)

CH-6762, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die letzte Begehung und Messungen wurden am 11. und 12.8. wie geplant durchgeführt. Eine Weiterführung als Projekt ist nicht geplant.

Erdwissenschaften

Ufermoränen Val Botsch / Fuorcla Val Botsch

(Christian Schlüchter)

CH 6672, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 13.08. fand eine Begehung statt. Die Seitenmoränengeometrie in der hintersten Val Botsch konnte nicht befriedigend kartiert werden. Bei dieser Begehung wurde dem grossen Arvenstamm, der als Fundament des Weges vor der Weggabelung Fuorcla Val Botsch - Margunet dient, eine Kleinstprobe entnommen und in Bern datiert: CS-SNP/MARG 20-01 = BE-14596.1.1 = 1046 yrs BP. Es handelt sich offensichtlich nicht um die «Schwesterarve» vom Stamm auf Margunet.

Eiszeitgeologie und Salamiblöcke Macun

(Christian Schlüchter)

CH-6671, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 28.07. wurden die versiegelten Punkte mit festgestellten Bewegungen (= Setzungen) bei einem Block nachgemessen. Die Salamiblöcke werden als eigenständiges, kurzes Kapitel im Buch von Ch. Schlüchter behandelt und sind bald einmal als Projekt abgeschlossen. Die nächste Folgemessung wäre 2022.

Monitoring von Massenbewegungen im SNP: Untersuchungen im Nachgang zum Murgang in der Val Stabelchod vom August 2018

(Jérôme Lopez-Saez, Markus Stoffel)

CH-6662, Perimeter Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen einer MSc-Arbeit hat Jonathan Schlechten die Ausdehnung und die Schäden des Murgangs vom August 2018 in der Val Stabelchod dokumentiert und anhand von Jahrringuntersuchungen an Bergföhren Spuren und Hinweise auf vergangene Ereignisse gesucht, welche das Bachbett verlassen und sich in den Wald ergossen haben. Auch wenn der Schwemmfächer des Val Stabelchod zahlreiche Hinweise auf vergangene Murenaktivität liefert, zeigt sich, dass sich seit der Gründung des Parks – aber auch in den Jahrzehnten davor – keine vergleichbaren Muren in der Val Stabelchod zugetragen haben. Das durch das stationäre und intensive Gewitter ausgelöste Murgangereignis kann daher durchaus als aussergewöhnlich bezeichnet werden.

Klima- und Bestandesgeschichte im Arvenurwald God da Tamangur

(Jérôme Lopez-Saez, Markus Stoffel)

CH-5992, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO, Biosphärenreservat PEZ

Im Arvenurwald Tamangur wurden von mehrhundertjährigen Arven mit Zuwachsbohrern Jahrringproben entnommen und dendrochronologisch ausgewertet. Die daraus gewonnene Referenzchronologie deckt mehr als 500 Jahre ab, einzelne Bäume dürften jedoch gut und gerne 700–800 Jahre alt sein, waren aber innen morsch und daher nicht auswertbar. Zusätzlich zur konventionellen Vermessung der Jahrringbreiten wurden mithilfe der Bohrkerns auch die Zellen der Jahrringe (Frühholz- und Spätholztracheiden) vermessen und der Isotopengehalt (Sauer- und Kohlenstoff) bestimmt. Die somit gewonnenen Daten liefern ein ausgezeichnetes Klimasignal (vorab Sommertemperaturen), das im Moment für eine Rekonstruktion der Temperaturen des Engadins sowie für die Rekonstruktion der Massenbilanz des Silvrettagletschers verwendet werden kann.

Regionale Murgangrekonstruktion im SNP und der Biosfera Val Müstair mit Hilfe dendrogeomorphologischer Untersuchungen

(Markus Stoffel)

CH-6750, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Im Rahmen einer fünftägigen Feldkampagne wurden auf dem Multetta-Kegel (Tschier) Bohrkerne von knapp 200 Bergföhren entnommen, um aufgrund der Anomalien im Wachstum der Bäume vergangene Murgangereignisse zu datieren. Die Bohrkerne, die teils mehrere Hundert Jahrringe enthalten, werden im Moment ausgewertet. Ziel der Untersuchung ist es, sowohl in Raum und Zeit Erkenntnisse zu vergangenen Rufen zu gewinnen, und deren Auslöser besser zu verstehen.

Die Arbeiten auf dem Multetta-Kegel sind Teil einer grösseren Untersuchung, bei welcher Murgänge auf Kegeln des Schweizerischen Nationalparks sowie im Regionalen Naturpark Biosfera Val Müstair rekonstruiert werden. Bereits untersucht wurden Ereignisse in der Val Stabelchod und in der Val Mingèr (Laviner Grond), für das Jahr 2021 sind Arbeiten in der Val dal Botsch und in der Val Brüna geplant.

Botanik

Neben den Dauerprojekten wurden 2020 folgende botanische Projekte durchgeführt:

The Population dynamics of grassland succession. A multi-scale study on subalpine grasslands dominated by *Carex sempervirens* in the Swiss National Park

(Manuel Babbi, Bertil O. Krüsi)

CH-6722, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Seit den 1990er Jahren werden die Horste der Horst-Segge (*Carex sempervirens*) auf der Alp Stabelchod lokalisiert, gezählt und vermessen. Wir setzen diese Dauerbeobachtungen fort um mehr über die Dynamik dieser Seggenart zu erfahren. Da die Art von den Wildtieren nicht gefressen wird, eignet sie sich optimal für Studienzwecke.

Aus Zeitgründen konnten wir im Jahr 2020 nur einig wenige *Carex*-Horste neu vermessen.

Genetische Variabilität der *Brachypodium*-Kolonien im Schweizerischen Nationalpark/Clonal diversity and development in a population of *Brachypodium pinnatum* on abandoned subalpine pastures

(Manuel Babbi, Bertil O. Krüsi)

CH-2410, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wir haben im Jahr 2020 alle 13 *Brachypodium*-Kolonien auf der Alp Stabelchod neu vermessen und bei ausgewählten Kolonien detaillierte Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die meisten Kolonien sind wiederum um einige cm grösser geworden.

Erfassung und Monitoring von Pflanzenarten nationaler Priorität und Glazialrelikten im Nationalpark

(Sonja Wipf, Christophe Bornand, Christian Rixen, Stefan Eggenberg)

CH-6759, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Kontext dieses Projektes haben wir folgende Aktivitäten begonnen oder durchgeführt:

- Zusammentragen von Standortdaten aus dem SNP für alle festgestellten National prioritären Arten, insbesondere aus der Zoller Flora (Reihe SNP Forschung), aus der Datenbank von InfoFlora und aus den Beobachtungen der Parkwächter
- Erstellung einer Broschüre aller prioritären Arten für den internen Gebrauch
- Einrichten eines InfoFlora Projekt-Gefäss für Meldungen mittels InfoFlora App durch SNP Mitarbeitende und assoziierte Personen des Projektes
- Gründung einer Botanik-WhatsApp Gruppe
- Verschiedene Begehungen im SNP zum Wiederfinden von Pflanzenpopulationen, von denen keine neuen Daten bekannt sind
- räumliche Kartierung mit 10m Auflösung der bekannten Populationen der Arten höchster Priorität, *Ranunculus pygmaeus* und *Tephroses tenuifolia*
- Entwerfen einer Bsc Arbeit über *Ranunculus pygmaeus* von Romain Juillerat

Zoologie

Ausbreitungsökologie junger Steinadler

(David Jenny, Julia Hatzl, Mathias Tschumi, Martin Grüebler, Claudio Schorta, Sam Cruickshank, Michel Schmidlin, Svea Zimmerman, Claudio Schorta, Claudia Gerber)
CH-6761, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat, Schweizerischer Nationalpark

Doktorandin Julia Hatzl hat ihre Arbeit im 2020 gemäss dem Proposal fortgesetzt. Diese gliederte sich in Feldarbeit und Planung, Auswertung, Recherchen von vorhandenen Daten. Daneben wurde die Erhebung einer Dichtekarte in Teilen Graubündens aufgegleist und durchgeführt durch Feldassistent Claudio Schorta. Masterstudentin Svea Zimmermann erhob Felddaten während der Bettelflugphase der Jungadler, die sie in ihrer Masterarbeit auswertet und beschreibt (Vogelwarte und Uni Freiburg i.B.). Die FeldmitarbeiterInnen Claudia Gerber und Sam Cruickshank erhoben zusätzlich Felddaten zwecks Validierung von Verhaltenselementen mit Beschleunigungsdaten. Michel Schmidlin arbeitete beim Falknerexperiment und bei den Besenderungen mit. Matthias Tschumi (Vogelwarte) unterstützte Julia Hatzl in allen Belangen (ausser Feldarbeit). Erste Ergebnisse sind vorderhand erst qualitativer Natur. Es gibt deutliche Hinweise, dass:

- a) Jungadler überzufällig geklumpt auftreten
- b) Jungadler in der Dispersalphase individuell bevorzugte Gebiete aufsuchen (vor allem im Sommerhalbjahr)
- c) Jungadler während der Bettelflugphase teilweise grössere Exkursionen durchführen
- d) Der Zeitpunkt wann Jungadler ihr elterliches Revier verlassen stark variiert, aber grossmehrheitlich im Februar/März stattfindet
- e) die räumlichen Nutzungsmuster der Jungadler weniger grossräumig stattfinden als ursprünglich erwartet
- f) Verhaltenselemente wie Schlagflug/Gleitflug, Fressen oder Ruhen/Sitzen sich anteilmässig individuell unterschiedlich verteilen. Inwiefern diese Verhaltenselemente-Unterschiede sich mit Umweltfaktoren (Nahrungsgrundlage, Wetter/Klima, Topographie) oder mit sozialen Aspekten wie intra- und interspezifische Konkurrenz erklären lassen ist Gegenstand der Auswertungen. Diese finden unter der Leitung von Martin Grüebler (Vogelwarte), Kamran Safi (Max Planck Institut für Verhaltensbiologie Radolfzell) und Loic Pelissier (ETH Zürich) statt.

Soundscapes of the Swiss National Park

(Seraina Campell Andri, Pia Anderwald)

CH-6009, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

An denselben 10 Standorten wie in den beiden vorangegangenen Jahren wurden zwischen Ende April und Mitte Juli alle halbe Stunde für je 10 min akustische Aufnahmen gemacht. Die bisher aufgenommenen Daten bilden die Grundlage für ein im Juli begonnenes Dissertationsprojekt ('LAISE'), co-betreut durch die Uni Basel und den SNP.

Ingio via (Rothirsche)

(Thomas Rempfler, Hannes Jenny)
CH-6593, Perimeter: SNP, Engadin

Die Datenaufnahmen sind abgeschlossen. Die Auswertungen wurden aufgegleist. Ein Teil dieser wird in einem PhD von Thomas Rempfler durchgeführt. Weiter soll ein Projektbericht nach der Vorlage des Rätikonprojekts entstehen sowie eine zusammenfassende Publikation in der Reihe der Nationalparkforschung in der Schweiz.

Sozialwissenschaften

Thomas-Scheurer-Ofen (Val Chavagl)

(Christian Schlüchter)

CH-6717, Perimeter: SNP

Mit der Exkursion vom 8. August mit der Chalchera in die Val Chavagl und den aufgeführten Publikationen ist das Projekt abgeschlossen. Falls die Kantonsarchäologie am Objekt weitere Untersuchungen durchführen will, so ist dies möglich. Es wird aber kein Folgeprojekt eingereicht.

Projekt: Johann Wilhelm Fortunat Coaz (1822-1918) - Ein Bündner Pionier auf der Schweizer Bühne des 19. Jahrhunderts

(Jürg Hassler, Sandro Krättli, Cordula Seger, Andrea Kauer, Paul Eugen Grimm, Karin Fuchs, Martin Stuber)

CH 6754, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Von Januar bis Dezember 2020 wurden die Arbeiten an den vier Teilen des Publikationsprojekts von den drei Bearbeitenden der Publikation, Dr. Paul Grimm, Ftan, Dr. Karin Fuchs, Chur und Dr. Martin Stuber, Bern, fortgeführt.

Dr. Paul Grimm, dessen Entwurf des ersten Kapitels zum persönlichen Tagebuch und den Briefen von Johann Coaz schon zu Beginn des Projektjahrs vorlag, bearbeitete als viertes Kapitel einen kommentierten Katalog zu dessen Forschungsfeldern. Dr. Karin Fuchs bearbeitete den Beitrag zu Johann Coaz als Akteur der Wissensbildung im jungen schweizerischen Bundesstaat, Dr. Martin Stuber den Beitrag zu Johann Coaz als Pionier der Umweltpolitik in der Schweiz. Für den Beitrag Stuber setzte Dr. Sarah Baumgartner fünf Karten zu den Themenbereichen «Forstwirtschaft im Kanton Graubünden» und «Forstwirtschaft im Bundesstaat» um. Weitere Karten, so für den Beitrag Fuchs zu den ersten Inspektionsreisen des Johann Coaz als eidgenössischer Oberforstinspektor (1875-1877), werden folgen. Der Abschluss der Manuskripte aller Beiträge wurde aufgrund der Schliessungen von Archiven und Bibliotheken, insbesondere des Bundesarchivs in Bern, von Ende Dezember 2020 auf Ende Februar 2021 verschoben. Als Publikationstermin und Eröffnung der damit zusammenhängenden Ausstellung, vom Rätischen Museum in Chur verantwortet, ist November 2021 vorgesehen.

5. Sammlungen

Sammlungen Bündner Naturmuseum, Chur

(Stephan Liersch, Ueli Rehsteiner)

Bearbeitung und Nutzung von Sammlungen und Objekten aus dem SNP

Das Bündner Naturmuseum beherbergt umfangreiche Sammlungen aus dem Schweizerischen Nationalpark. Mit diesen erfolgten 2020 die nachfolgend erwähnten Aktivitäten:

Verschiedene Spanner aus der Familie der Geometridae (u.a. aus der Sammlung Hans Thomann) wurden von Dr. Ladislaus Rezbanyai-Reser (Natur-Museum Luzern) zur Überprüfung der Bestimmung bearbeitet.

Einige Arten der Wildbienengattung *Lasioglossum* und *Hylacus* aus der Sammlung Jean Carl, Jacques de Beaumont wurden von Dr. Andreas Müller (Natur Umwelt Wissen GmbH) zur Bestimmungskontrolle im Zusammenhang mit der neuen Roten Liste untersucht.

Verschiedene Käferarten aus der Sammlung von Eduard Handschin wurden von Vivien Cosandey und Andreas Sanchez (beide CSCF) zur Überprüfung der Bestimmung bearbeitet.

Zwei Individuen von *Chrysolina sanguinolenta* (Curculionidae, Rüsselkäfer) aus der Sammlung Eduard Handschin wurden von Dr. Christoph Germann (Naturhistorisches Museum Basel) zur Überprüfung (Verbreitung in der Schweiz) ausgeliehen.

Im Zusammenhang mit dem Projekt «Digitale Erschliessung des Herbariums des Schweizerischen Nationalparks» unter der Leitung von Dr. Sonja Wipf (SNP), wurde das gesamte Herbar des SNP verpackt, nach Zürich transportiert (Vereinigte Herbarien der Universität und ETH Zürich (= Zürcher Herbarien) und dort entwest. Danach wurden die einzelnen Belege digitalisiert, fotografiert und mit einem Barcode versehen. Die Umbettung der Belege auf säurefreies Papier ist aktuell noch in Arbeit.

Folgende Sammlungen aus den Schweizerischen Nationalpark fanden 2020 Eingang in die Sammlung des BNM:

- Sammlung Tausendfüssler (Diplopoda) coll. Dr. José Domingo Gilgado SNP: 3702 Individuen aus 19 Arten.
- Sammlung Käfer (Coleoptera, diverse Familien) coll. Dr. José Domingo Gilgado SNP: 1026 Individuen aus 81 Arten.
- Sammlung Spinnen (Arachnida) coll. Dr. José Domingo Gilgado SNP: 1'578 Individuen aus 117 Arten.

Die Sammlungen sind Teil eines Forschungsprojekts «Tausendfüssler reagieren auf die Klimaveränderung im Schweizerischen Nationalpark: Ein Vergleich zwischen 1919 und 2018/2019» der Universität Basel (Departement Umweltwissenschaften).

Digitalisierung des Herbariums des SNP

(Sonja Wipf)

CH-6738, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ, Schweizerischer Nationalpark

Im Sommer haben wir die Belege des Herbarium SNP aus dem Bündner Naturmuseum zusammengesucht, an die vereinigten Herbarien der Uni und ETH Zürich transportiert, dort gefroren (zum Abtöten allfälliger Schädlinge) und dann von zwei ehemaligen Mitarbeitenden der Zürcher Herbarien digitalisiert und teilweise montiert (d.h. auf Bögen aufgeklebt). Insgesamt wurden 1802 Belege digitalisiert. Eine Schachtel von Belegen wurde nachträglich in Chur noch gefunden (sie war in Bearbeitung bei freiwilligen MA) und müssen nun noch nachträglich digitalisiert werden. Im Herbst wurden die Belege wieder nach Chur transportiert und dort wieder in die Sammlung zurücksortiert.

Das Montieren der Belege war ursprünglich nicht geplant, wurde aber vom BNM gewünscht und zur besseren Lagerung und Schutz des gesammelten Materials in Angriff genommen. Die Transkribierung und Georeferenzierung der Belege (d.h. Erfassung der auf den Herbaretiketten vorhandenen Funddaten und deren räumliche Verortung) wurde zugunsten des Montierens zurückgestellt, da die digitalen Arbeiten räumlich und zeitlich unabhängig und auch von anderen Personen gemacht werden kann. Die zur Verfügung stehenden Arbeitsressourcen reichten aber nicht fürs Montieren sämtlicher Belege, und ein weiterer Antrag an die Stiftung der Sammlung BNM wurde bewilligt, um diese Arbeiten zu komplettieren. Die Transkribierung wird momentan nebenbei gemacht, 20% der Belege sind schon bearbeitet. Das Montieren sollte mit einer neuen Arbeitskraft im Winter komplettiert werden.

Die Arbeiten wurden tatkräftig unterstützt von Margot Zahner und Stephan Liersch vom BNM und von Alessia Guggisberg und Reto Nyffeler von den Vereinigten Herbarien. Als Hilfskräfte waren Sandra Schneebeli und Giuliano Caricati am Werk, und von unserer Seite Praktikant Diego Walder sowie Sonja Wipf.

Meldungen der Forschenden

Subterranean fauna in rock glaciers and permafrost soils in the Swiss National Park (SNP)

(Baur Bruno, José Domingo Gilgado)

CH-6757, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

In the year 2020, we have collected more than 19.200 specimens belonging to several invertebrate groups. Most of the material is under study by specialists at their respective institutions, and part of the material is at the University of Basel.

The material determined to the species-level will be stored in the Bündner Naturmuseum Chur.

Regionale Murgangrekonstruktion im SNP und der Biosfera mit Hilfe dendrogeomorphologischer Untersuchungen.

(Markus Stoffel)

CH-6750, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Bohrkernproben werden am dendrolab.ch in Genf gelagert.

Langzeitmonitoring Makro-Zoobenthos in den Gewässern des Nationalparks

(Johannes Ortlepp, Uta Mürle)

CH-6706, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Benthosproben werden wie bisher beim Büro Hydra bearbeitet und - über längere Zeiträume konzentriert - an das CSCF bzw. Zool. Museum Lausanne überstellt.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher auf Macun (SNP)

(Eliane Demierre, Beat Oertli, Marine Decrey)

CH-3853, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

- Macrozoobenthos-Proben & Daten von folgenden Parametern: Wassertemperatur, pH, Leitfähigkeit, Wasserpegel, Wasserklarheit, Wasserchemie
Ort der Lagerung: HEPIA Lullier, Genf.
- Die faunistischen Daten und weitere Daten von 2019-2020 wurden dem Nationalpark (Ruedi Haller) am 16.11.2020 zugestellt.
- Die faunistischen Daten von 2019 wurden ebenfalls dem Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF- InfoFauna) am 18.11.2020 zugestellt.

Langzeitforschung Quellen und kleine Fließgewässer (Fauna und Abiotik) im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair (inkl. SNP + BVM).

(Stefanie von Fumetti, Angelika Abderhalden)

CH-6586, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Alkoholsammlung Makroinvertebraten SNP/UBEVM wird gekühlt im Gewässerlabor der Forschungsgruppe Geoökologie der Universität Basel aufbewahrt.

Kleinsäuger-Monitoring im Schweizerischen Nationalpark (quantitativ)

(Pia Anderwald)

CH-6543, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Spurentunnelblätter werden im Chaste Planta-Wildenberg (CPW) gelagert.

Wolfsmonitoring im Schweizerischen Nationalpark

(Ruedi Haller, Pia Anderwald)

CH-6665, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Kotsammlungen und Proben befinden sich im CPW, bzw. bei der KORA.

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Proben aus Fuchskotsammlungen befinden sich im Tiefkühler im Keller des CPW.

Besucherbefragung 2020/21

(Sonja Wipf, Norman Backhaus)

CH-6774, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Papier-Fragebögen werden im Archiv SNP gelagert (momentan noch im Büro von Sonja).

Flussraummorphologie und die Auswirkungen unterschiedlicher Flussraumdynamiken auf die Besiedlung von Kiesbänken

(Peter Rey, John Hesselschwerdt)

CH-6595, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Luftbildaufnahmen liegen aktuell auf unserem Datenserver. Die Datensicherheit wird über ein tägliches Backup auf einen zweiten, räumlich getrennten Server gewährleistet.

6. Veröffentlichungen und Berichte 2020

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) (2020: Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Nat.park-Forsch. Schweiz 109. Haupt Verlag, Bern

haupt.ch/buecher/natur-garten/nahrungsnetze-im-schweizerischen-nationalpark.html

Buchkapitel:

Anderwald P., Rossi C., Schütz M., 2020: Nahrungsnetze in Raum und Zeit. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 11-22.

Anderwald P., Schütz M., 2020: Nahrungswahl von Herbivoren mit ausgewählten Beispielen. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 23-37.

Anderwald P., Schütz M., 2020: Fördernde und hemmende Beziehungen zwischen Tierarten. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 117-132.

Anderwald P., Schütz M., Risch A.C., Herfindal I., 2020: Klimawandel. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 133-143.

Brüllhardt M., Schütz M., Risch A.C., 2020: Bedeutung der Nahrungswahl von Huftieren für die Baumverjüngung. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 39-57.

Schütz M., Schweiger A.K., Risch A.C., 2020: Einfluss der Vegetation auf Herbivoren. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 59-72.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Einfluss von Herbivoren auf die Vegetationsdynamik. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von

Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 58-88.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Einfluss von Herbivoren auf die pflanzliche Artenvielfalt. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 89-101.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Interaktionen zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 103-116.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Synthese. In: Schütz M., Anderwald P., Risch A.C. (Red.) Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Von Produzenten, Konsumenten und Destruenten. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 109, 145-153.

CRATSCHLA

Anderwald P., 2020: Von Mosaiken und saisonalen Shut-Downs. Cratschla 2020/1: 6-7.

Brang P., Bugmann H., Hobi, M., 2020: Vermehrte Störungen im Wald. Cratschla 2020/2: 4-6.

Müller M., 2020: Bunte, lebendige Vogelwelt. Cratschla 2020/2: 12-13.

Schenker-Schürz L., Rhenus M., Brodbeck S., Bollmann K., Gugerli F., 2020: Neue Erkenntnisse dank genetischen Methoden. Cratschla 2020/2: 18-21.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Cratschla 2020/1, 4-5.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Warum Zikaden und Spinnen auf Hirsche reagieren ... Cratschla 2020/1: 8-9.

Schütz M., Risch A.C., 2020: ... und die im Boden lebenden Fadenwürmer auch. Cratschla 2020/1: 10-11.

Schütz M., Risch A.C., 2020: Huftiere und Wirbellose spielen verschiedene Rollen. Cratschla 2020/1: 12-13.

Stritih A., Bebi P., Grêt-Regamey A., 2020: Den Wert der Wälder messen. Cratschla 2020/2:10-11.

Vanoni M., Renz G., Feuerstein G.C., 2020: Die Lehren aus unbewirtschafteten Wäldern. Cratschla 2020/2: 7-9.

Wild R., Feichtinger L., Paravicini R., Könz G., Huber B., 2020: Die verborgene Vielfalt in der Val Müstair. Cratschla 2020/2: 14-15.

Zimmermann S., Drapela Grass L., Frey H.U., 2020: «Durst» spielt eine Rolle. Cratschla 2020/2:16-17.

Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften (peer reviewed journals)

Broadbent A.A.D., Firn J., McGree J., Borer E.T., Buckley Y.M., Harpole W.S., La Pierre K.J., Lind E.M., MacDougall A.S., Orwin K., Ostle N., Seabloom E.W., Bakker J., Biedermann L.A., Caldeira M.C., Eisenhauer N., Hagenah N., Hautier Y., Moore J.L., Peri P.L., Risch A.C., Roscher C., Schütz M., Stevens C.J., 2020: Dominant native and non-native graminoids differ in key leaf traits irrespective of nutrient availability. *Journal of Global Ecology and Biogeography* 29, 1126-1138.

- Deplazes-Zemp A., & Chapman M. (2020). The ABCs of Relational Values: Environmental Values That Include Aspects of Both Intrinsic and Instrumental Valuing. *Environmental Values*, 1–26. <http://doi.org/10.3197/096327120X15973379803726>
- Hautier Y., Zhang P., Loreau M., Wilcox K.R., Seabloom E.W., Borer E.T., Avolio M.L., Byrnes J.E.K., Koerner S.E., Komatsu K.J., Lefcheck J.S., Hector A., Adler P.B., Alberti J., Arnillas, C.A., Bakker J.D., Brudvig L.A., Bugalho M.N., Cadotte M., Caldeira M.C., Carroll O., Crawley M., Collins S., Daleo P., Laura E. Dee L.E., Eisenhauer N., Eskelinen A., Fay P.A., Gilbert B., Hansar A., Isbell F., Knops J.M.H., MacDougall A., McCulley R., Moore J., Morgan J., Mori A.S., Peri P.L., Pos E.T., Power S.A., Price J., Reich P.B., Risch A.C., Roscher, C. Sankaran M., Schütz M., Smith M., Stevens C., Tognetti P.M., Virtanen R., Wardle G., Wilfahrt P.A., Wang S.: General destabilizing effects of eutrophication on grassland productivity at multiple spatial scales. *Nature Communications* 11, 5375.
- In Review: Hill M.J., Wood P.J., Mathers K.L. (In review) Patterns in macroinvertebrate alpha and beta diversity of high-altitude ponds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*.
- Lembrechts J. J.; Aalto J.; Ashcroft M. B.; De Frenne P.; Kopecky M.; Lenoir J.; Luoto M.; Maclean I. M. D.; Rouspard O.; Fuentes-Lillo E.; Garcia R. A.; Pellissier L.; Pitteloud C.; Alatalo J. M.; Smith S. W.; Bjork R. G.; Muffler L.; Backes A. R.; Cesarz S.; Gottschall F.; Okello J.; Urban J.; Plichta R.; Svatek M.; Phartyal S. S.; Wipf S.; Rossi C.; Nijs I., 2020. SoilTemp: A global database of near-surface temperature. *Global Change Biology* 26, 6616-6629, doi.org/10.1111/GCB.15123
- Lüthi R.; Linsbauer A.; Haller Ruedi (2020). Ökologie ohne Grenzen. Wie vernetzte Lebensräume den Biodiversitätsverlust mindern können. *Praxis Geographie*, (5):37-41.
- Ochoa-Hueso R., Borer E.T., Seabloom E.W., Hobbie S.E., Risch A.C., Collins S.L., Alberti J., Bahamonde A., Brown C., Caldeira M., Daleo P., Dickman C.R., Ebeling A., Eisenhauer N., Esch E., Eskelinen A., Fernandez V., Güsewell S., Gutierrez-Larruga B., Hofmockel K., Laungani R., Lind E., Lopez A., McCulley R., Moore J.L., Peri P., Power S.A., Price J., Prober S.M., Roscher C., Sarneel J., Schütz M., Siebert J., Standish R.J., Velasco Ayuso S., Virtanen R., Wardle G.L., wiehl G., Yahdjian L., Zamin T., 2020: Microbial processing of plant remains is co-limited by multiple nutrients in global grasslands. *Global Change Biology* 26, 4572-4582.
- Rehnus M., Bollmann K., 2020: Mountain hares *Lepus timidus* follow the green-up wave in the pursuit of high-quality food. *Wildlife Biology*, 2020, 3: 00720 (5 pp.). [doi: 10.2981/wlb.00720](https://doi.org/10.2981/wlb.00720)
- Rehnus M., Bollmann K., 2020: Quantification of sex-related diet composition by free-ranging mountain hares (*Lepus timidus*). *Hystrix*, 31, 1: 80-82. [doi: 10.4404/hystrix-00271-2019](https://doi.org/10.4404/hystrix-00271-2019)
- Risch A.C., Zimmermann S., Moser B., Schütz M., Hagedorn F., Firn J., Fay P.A., Adler P.B., Biedermann L.A., Blair J.M., Borer E.T., Broadbent A.A.D., Brown C.S., Cadotte M.W., Caldeira M.C., Davis K.F., di Virgilio A., Eisenhauer N., Eskelinen A., Knops J.M.H., MacDougall A.S., McCulley R.L., Melbourne B.A., Moore J.L., Power S.A., Prober S.M., Seabloom E.W., Siebert J., Silveira M.L., Speziale K.L., Stevens C.J., Tognetti P.M., Virtanen R., Yahdjian L., Ochoa-Hueso R., 2020: Global impacts of fertilization and herbivore removal on soil net nitrogen mineralization are modulated by local climate and soil properties. *Global Change Biology* 26, 7173-7185.
- Schenker L., Bollmann K., Rehnus M., Brodbeck S., Gugerli F., 2020: Hare's affairs: lessons learnt from a noninvasive genetic monitoring for tracking mountain hare individuals. *Ecology and Evolution*, 10, 18: 10150-10166. [doi: 10.1002/ece3.6676](https://doi.org/10.1002/ece3.6676)
- Schenker L., Brodbeck S., Bollmann K., Rehnus M., Gugerli F., 2020: Nicht-invasives genetisches Monitoring: Einblick in das Leben heimlicher Tierarten. *Monitoring génétique non invasif :*

bref aperçu de la vie d'espèces animales discrètes. *Nature + Paysage. Natur + Landschaft: Inside*, 33-39.

- Sitters J., Wubs E.R.J., Bakker E.S., Crowther T.W., Adler P., Bagchi S., Bakker J., Biedermann L., Borer E., Cleland E., Eisenhauer N., Firn J., Gherardi L., Hagenah N., Hautier Y., Hobbie S., Knops J., MacDougall A., McCulley B., Moore J., Mortensen B., Peri P., Prober S., Riggs C., Risch A.C., Schuetz M., Seabloom E., Siebert J., Stevens C., Veen G.F.C., 2020: Nutrient availability controls the impact of mammalian herbivores on soil carbon and nitrogen pools in grasslands. *Global Change Biology* 26, 2060-2071.
- Thomas H.J.D.; Bjorkman A.D.; Myers-Smith I.H.; Elmendorf S.C.; Kattge J.; Diaz S.; Vellend M.; Blok D.; Cornelissen J.H.C.; Forbes B.C.; Henry G.H.R.; Hollister R.D.; Normand S.; Prevey J.S.; Rixen C.; Schaepman-Strub G.; Wilmking M.; Wipf S.; de Vries F. T. 2020. Global plant trait relationships extend to the climatic extremes of the tundra biome. *Nature Communications* 11: 1351, doi.org/10.1038/S41467-020-15014-4
- Valencia E., de Bello F., Galland T., Adler P.B., Leps J., Vojtko A., van Klink R., Carmona C.P., Danihelka J., Dengler J., Eldridge D., Estiarte M., Garcia-Gonzalez R., Garnier E., Gomez D., Harrison S., Herben T., Ibanez R., Jentsch A., Juergens N., Kertesz M., Klumpp K., Lennon J.J., Lonault F., Marrs R.H., Ogaya R., Onodi G., Pakeman R.J., Pardo I., Peco B., Penuelas J., Rueda M., Schmidt W., Schmiedel U., Schuetz M., Smilauer P., Smilauerova M., Smit C., Song M.-H., Stock M., Val J., Vigdis V., Wesche K., Wiser S., Yu F.-H., Zobel M., Götzenberger L., 2020: Synchrony matters more than species richness in plant community stability at a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 117: 24345-24351.
- Valencia E., de Bello F., Leps J., Galland T., E-Vojtko A., Conti L., Danihelka J., Dengler J., Eldridge D.J., Estiarte M., Garcia-Gonzales R., Garnier E., Gomez D., Harrison S., Herben T., Ibanez R., Jentsch A., Juergens N., Kertesz M., Klumpp K., Lonault F., Marrs R.H., Onodi G., Pakeman R.J., Pärtel M., Peco B., Penuelas J., Rueda M., Schmidt W., Schmiedel U., Schuetz M., Skalova H., Smilauer P., Smilauerova M., Smit C., Song M.H., Stock M., Val J., Vandvik V., Wesche K., Woodcock B.A., Young T.P., Yu F.-H., Zobel M., Götzenbeger L., 2020: Directional trends in species composition over time can lead to a widespread overemphasis of year-to-year asynchrony. *Journal of Vegetation Science* 31, 792-802.

Proceedings, Bücher und Buchkapitel

- Kratzer A., Unthan N., Coy M. (2020): Linking actors to promote sustainable development in rural areas: Großes Walsertal. In: Wymann von Dach S. & Ruiz Peyré F. (Eds.): *Vibrant Mountain Communities. Regional Development in Mountains: Realizing Potentials, Tackling Disparities*. CDE Sustainable Mountain Development Series. University of Bern.

Publikationen in anderen Organen

- Brändli U.-B., Abegg M., Allgaier Leuch B., 2020: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der vierten Erhebung 2009-2017. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf & Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Furger P. (2020): Jungadler im Fokus der Wissenschaft. Lokalzeitung «Pöschtli», 30. Juli 2020.
- Heuser J. (2020): Creative Approaches For socio-ecological Transitions (CRAFT). In: *Gemeinden im Großen Walsertal und Biosphärenparkmanagement der Regio Großes Walsertal: Talschafft. Gemeindeblatt Ausgabe 88*, Dezember 2020
- Rehnus M.; Bollmann K., 2020: Eine erfolgsversprechende Methode. Bestandesschätzung beim Schneehasen. *Bündner Jäger*, 107, 1: 25-27.

Rehnus M.; Bollmann K., 2020: La lepre variabile - una sfida per sopravvivere in alta montagna. *Caccia*, 26, 1: 22-24.

Rehnus M.; Bollmann K.; Braunisch V.; Palme R., 2020: Alpenschneehase voll unter Stress?, *Pirsch*, 26-32.

Rehnus M.; Palme R., 2020: Stressiges Liebesleben bei Schneehasen. *Bündner Jäger*, 107, 4: 58-59.

Weitere abgeschlossene Arbeiten (nicht publizierte Manuskripte)

Epprecht Stéphanie (2020). Das Potenzial des Geographieunterrichts zur Biodiversitätsförderung. Eine Fallstudie auf der Sekundarstufe II. MSc-Thesis, Geographisches Institut, Universität Zürich

Studer Samuel (2020): Ortskerngestaltung Müstair. Bachelorarbeit. Ostschweizer Fachhochschule OST.

Poster

Hatzl Julia (2019): Home range patterns of dispersing Alpine golden eagles (*Aquila chrysaetos*). Poster.

Studer Samuel (2020): Des Kaisers neue Wege, Analyse, Poster.

Vorträge und weitere Veranstaltungen

Anita C. Risch: Size-dependent loss of aboveground animals differently affects grassland ecosystem coupling and functions. World Biodiversity Forum. Davos, 26. Februar 2020.

Anna Deplazes-Zemp, Mollie Chapman, "Can the 'relational values' concept help explain human-environment relations and conflicts? Bringing anthropological fieldwork and ethical analysis in conversation to understand 'relational values'," Vienna Anthropology Days, ONLINE, September 28 - October 1, 2020.

Bruno Baur: «Versteckte Vielfalt im Nationalpark – In und auf dem Boden lebende Kleintiere». Vortragsreihe NATURAMA, Schweizerischer Nationalpark, Zerne, 7. Oktober 2020.

David Jenny: Steinadler im Fokus der Forschung. Vortrag in Garmisch Partenkirchen, 9. Oktober 2020.

Fernando Ruiz Peyré; Nils Unthan: Forschung im Großen Walsertal – Aktuelle Projekte der Universität Innsbruck in Kooperation mit dem UNESCO Biosphärenpark Großes Walsertal. 20 Jahre Biosphärenpark Großes Walsertal, Biosphärenpark.Haus; Sonntag (AT)

José D. Gilgado «Millipedes step up: shift in elevational distribution in various Diplopoda species in the Swiss National Park in the past 100 years». Talk Entomo CH 2020 (Jahrestagung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft), Naturhistorisches Museum Basel, 7. März 2020.

Martin Schütz, Anita C. Risch: Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. NATURAMA. Zerne, 15. Juli 2020.

Mollie Chapman, Anna Deplazes Zemp, & Norman Backhaus, "Donkeys, Deer, and Death around the Swiss National Park: Developing a relational values approach to align environmental values in sustainable development," World Biodiversity Forum, Davos, Switzerland, February 23 - 28, 2020.

Mollie Chapman, Anna Deplazes Zemp, & Norman Backhaus, "Donkeys, Deer, and Death in a Swiss Alpine Agro-ecosystem: Developing a relational values approach for more inclusive

conservation," Multiple Values of Nature: Joint Meeting of the British Ecological Society Journal, People and Nature, and the Valuing Nature Programme, Bristol, UK, March 2 - 3, 2020.

Mollie Chapman, Terre Satterfield, Hannah Wittman and Kai M. A. Chan "A payment by any other name: Is Costa Rica's PES a payment for services or a support for stewards?" POLLEN Political Ecology Network 2020, Contested Natures: Power, Possibility, Prefiguration, ONLINE, September 22 - 25, 2020.

Nils Unthan, Birgit Reutz, Angelika Abderhalden, Martin Coy: Mid-term workshop des Forschungsprojektes CRAFT. «Düngung des Nährbodens - Was braucht es?» Rolle des BR-Managements? Mögliche Unterstützung? Mid-term Meeting mit Workshop, Gebietsbegehungen und Führungen bei Initiativen, Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair, August 2020

Stefanie von Fumetti, Angelika Abderhalden: «Fließgewässer- & Quellen-Langzeitprojekt im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair (inkl. Schweizerischer Nationalpark)» Vortrag beim Treffen des Arbeitskreises Quellen und Grundwasser der dt. Gesellschaft für Limnologie (DGL), 17.-18. Juli 2020 in Wielenbach

Stéphanie Epprecht : Masterarbeitspräsentation, Das Potenzial des Geographieunterrichts zur Biodiversitätsförderung. Eine Fallstudie auf der Sekundarstufe II, Universität Zürich, 21.09.2020

Thomas SchmarDA, Hans-Peter Gunsch, Angelika Abderhalden, Regula Tester, Eva Ladurner, Federica Lazzeri, Christine Resch, Stefan Resch, Adrian Dietrich, «Der Baumschläfer *Dryomys nitedula* im Rätischen Dreieck - Schulterchluss für Erforschung und Schutz einer seltenen Kleinsäuger-Art» Veranstaltungen mit Freiwilligen zum Bau von Spurentunneln in Strada, Juli 2020, Veranstaltungen mit Schulen, Kindergärten der Region Engiadina Bassa Val Müstair (diverse), Veranstaltungen mit Freiwilligen zum Bau von Spurentunneln in Strada, Juli 2020, Veranstaltungen mit Schulen, Kindergärten der Region Engiadina Bassa Val Müstair (diverse)

7. Zusammenfassung abgeschlossener Arbeiten

Das Potenzial des Geographieunterrichts zur Biodiversitätsförderung. Eine Fallstudie auf der Sekundarstufe II.

(Stéphanie Epprecht)

CH-6668, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Biodiversität in der Schweiz ist in einem besorgniserregenden Zustand: Anthropogene Einflüsse wie die Ausdehnung der Siedlungsfläche und die Intensivierung der Landwirtschaft haben dazu geführt, dass heute in der Schweiz 47% der beurteilten Lebensräume und 33% der beurteilten Tier-, Pflanzen- und Pilzarten als bedroht gelten. Wenn Ökosysteme durch die Abnahme der biologischen Vielfalt aus dem Gleichgewicht geraten, ist auch der Mensch in hohem Masse davon betroffen, da Dienstleistungen von der Natur, von welchen der Mensch profitiert, nicht mehr bereitgestellt werden können.

Entgegen der wissenschaftlichen Fakten geht jedoch eine Mehrheit der Schweizer Bevölkerung davon aus, dass die Biodiversität in der Schweiz in einem guten Zustand ist. Diese Einschätzung ist problematisch, denn Massnahmen zum Schutz der Biodiversität sind gemäss Hanski (2005) nur dann nachhaltig, wenn die Bevölkerung den Biodiversitätsverlust als Problem anerkennt und den Handlungsbedarf sieht. Um diese Wissenslücken zu schliessen, den Handlungsbedarf sichtbar zu machen und die Biodiversität zu fördern, spielt die Bildung eine zentrale Rolle. In Mittelschulen kommt dem Geographieunterricht eine besondere Bedeutung zur Biodiversitätsbildung zu. Da sich das Schulfach Geografie definitionsgemäss sowohl mit der Erde als physischer Raum, als auch als Ort menschlichen Lebens und Handelns beschäftigt, eignet es sich besonders für (Umwelt-)

Themen, die naturwissenschaftliche und gesellschaftliche Aspekte beinhalten - was die Biodiversität miteinschliesst.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, das Potenzial des Schulfachs Geografie in Mittelschulen zur Biodiversitätsförderung in der Praxis zu untersuchen und die Forschungsfrage «Welchen Beitrag kann der Geographieunterricht in Mittelschulen zur Sensibilisierung für den Erhalt der Biodiversität leisten?» zu beantworten. Dazu wurde eine Fallstudie an fünf Gymnasien in den Kantonen Aargau, Zürich und Graubünden durchgeführt. Die Grundlage für das Abschätzen des Potenzials bildete eine Untersuchung zum aktuellen Stellenwert der Biodiversität im Geographieunterricht, welche eine Lehrplananalyse von 23 kantonalen Rahmenlehrplänen und schulinternen Fachlehrplänen und Leitfaden-Interviews mit fünf Geographielehrpersonen umfasste. Eine schriftliche Befragung von Mittelschüler*innen lieferte Erkenntnisse zum aktuellen Wissensstand der Schüler*innen zur Biodiversität. Um zudem die Integrationsmöglichkeiten des Themas Biodiversität im Geographieunterricht in der Praxis zu prüfen, wurde eine Unterrichtseinheit à zwei Lektionen durchgeführt und ausgewertet.

Die Befragung der Schüler*innen zeigte einen deutlichen Anstieg des Bekanntheitsgrads des Begriffs «Biodiversität»; der besorgniserregende Zustand wurde jedoch nicht erkannt. In der Lehrplananalyse wurde festgestellt, dass die Biodiversität in den Lehrplänen der Geografie sehr selten explizit erwähnt wird; mit Lerngebieten wie dem Klimawandel, der Siedlungsentwicklung oder der Landwirtschaft aber Themen vorhanden sind, die potenzielle Anknüpfungspunkte für eine Thematisierung darstellen. Dass diese Anknüpfungspunkte in der Praxis bereits genutzt werden, zeigten die Interviews. Die Lehrpersonen gaben an, die Biodiversität im gegenwärtigen Unterricht im Zusammenhang mit der Raumplanung, dem Klimawandel oder der Landwirtschaft zu thematisieren. Die Auswertung der Unterrichtseinheit machte die Interessen der Schüler*innen deutlich: Der Bezug der Biodiversität zum Mensch war der Aspekt, der die Schüler*innen am meisten interessierte. Durch seine Stellung als Brückenfach zwischen Natur- und Sozialwissenschaften kann das Fach Geografie somit insbesondere durch die Betrachtung des Einflusses des Menschen auf die Biodiversität und deren Förderung einen wertvollen Beitrag leisten.

Basaluminite in natural and engineered systems: Insights on As retention and its use as proxy for the acidification of high-alpine catchments

(Phillipp Ingold)

CH-6768, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM

Nanocrystalline basaluminite ($\text{Al}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_{10} \cdot 3 - 5 \text{H}_2\text{O}$) has been identified as a highly efficient sink for As. Consequently, it is considered a potential material for drinking water treatment. At pH values relevant for drinking water ($\text{pH} > 6.5$), however, basaluminite is metastable and hence readily transformed to $\text{Al}(\text{OH})_3$ -like phases. Moreover, the fate of previously retained arsenic during such transformation reactions remains unclear. Besides its synthesis in the laboratory, basaluminite forms in i) anthropogenically affected mine drainage settings and ii) in high alpine catchments with naturally occurring acid rock drainage. In the first part of the thesis, acid mine drainage ($\text{pH} = 3.0$) from the mine La Servette (Aosta Valley, Italy) was titrated to $\text{pH} 8.5$ in order to study the formation and potential transformation of basaluminite. The titration was first done stepwise to characterise the different solutions and precipitates at each buffer system. In a second step, direct titration from $\text{pH} 4.0$ to 8.5 was done to represent the natural system observed downstream of the mine. The fate of As during the transformation of basaluminite to $\text{Al}(\text{OH})_3$ was experimentally investigated by stability experiments where As-rich basaluminite samples ($600 \mu\text{g/g}$) were exposed to solutions with $\text{pH} 6.5$ and 8.0 over 85 days. Stepwise titration of the acid mine drainage collected from La Servette resulted in the precipitation of basaluminite at pH values of $4.5 - 5.5$. Chemical analyses of the precipitates formed by direct titration from $\text{pH} 4.0$ to 8.5 revealed the precipitation of $\text{Al}(\text{OH})_3$ instead of basaluminite, suggesting that basaluminite is transformed to an $\text{Al}(\text{OH})_3$ -like phase at pH values above 6.5 . Such transformation was confirmed by the stability experiments. $2/3$ of the basaluminite exposed to $\text{pH} 8.0$ was transformed to $\text{Al}(\text{OH})_3$. Since geochemical modelling resulted in a complete transformation at this pH , kinetic limitations and/or anion exchange reactions, where

SO₄²⁻ is substituted by OH⁻, likely have a major impact on the transformation reaction. Since As remained mostly retained on the solid during the transformation reaction, As removal in drinking water treatment system is likely not affected by the transformation of basaluminite to Al(OH)₃. Consequently, it is assumed that As removal is not affected during the transformation of basaluminite.

In the second part of the thesis, the formation of acidic alpine streams and their neutralisation which leads to the precipitation of basaluminite, were investigated. Additionally, the effects of basaluminite formation on the mobility of Al and other toxic elements were investigated. To do so, streamwater, rock samples and basaluminite precipitates were sampled in the Val Costainas (Eastern Switzerland) and chemically as well as structurally characterised. Temperature measurements of the most acidic streamwater sample (pH ~ 5.0) revealed a low temperature (T = 1.7 °C), suggesting that acid generation is occurring within rock glacier bodies found at the top of the valley. Concentrations of Al, Mn, Ni and F in the main Aua da Prasüra river exceeded the limit for drinking water, demonstrating that the streamwater cannot be used as drinking water resource. Acidic conditions and elevated concentration of Co, Ni and Zn were caused by the oxidation of pyrite, present in the micaschists host rocks and IV enriched in Co, Ni and Zn (< 5 wt%). Interaction of the acidic water with Mn-bearing ilmenite (Mn < 3 wt%) also occurring in the micaschists, was identified as potential source for the elevated Mn concentrations. Chemical and structural analyses confirmed the presence of basaluminite along Aua da Prasüra. In the absence of neutralising tributaries, rock-water interaction reactions were identified to trigger basaluminite precipitations. The onset of basaluminite formation and thus the production of sulphuric acid and the release of toxic elements was dated to the year 2000, indicating that basaluminite precipitation in the Val Costainas is a rather new phenomenon. Since acid production is causally linked to rock glacier bodies, major impacts on the system by global warming are expected in the future. The loss of the ice will likely lead to an increase of pyrite oxidation and consequently to increased mobilisation of toxic elements, which may only stop with the successful oxidation of the entire pyrite present in the system. In conclusion, a detailed monitoring of Aua da Prasüra is required to assess the potentially hazardous effects caused by climate change and accelerated pyrite oxidation on humans and animals.

Wintermonitoring Piz Dora Schlussbericht. Einfluss einer forstlich aufgeweiteten Waldschneise auf die räumliche Schneesport-Nutzung im Val Müstair

(Jonathan Blank-Pachlatko, Felix Volpert, Reto Rupf)

CH-6652, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair BVM, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat PEZ

Die Biosfera Val Müstair gilt, als regionaler Naturpark von nationaler Bedeutung zusammen mit dem Schweizerischen Nationalpark und Teilen der Gemeinde Scuol, als erstes hochalpines UNESCO Biosphärenreservat der Schweiz. Darin soll der Schutz der Lebensräume und ihrer Wildtiere auch in der traditionsreichen Kultur- und Naturlandschaft seinen Platz finden. Ein ausgewogenes Zusammenspiel von Ökologie und Ökonomie garantiert dabei die langfristige Lebensgrundlage der Bevölkerung. Um innerhalb dieses Rahmens touristische Nutzung und Entwicklung zu ermöglichen, bedarf es eines umsichtigen Gebietsmanagements. Sorgfältige Besuchermonitorings mit räumlich angepassten Lösungen liefern hierzu die Grundlage für Entscheidungen hinsichtlich der Nutzung sensibler Gebiete.

Ziel dieser Untersuchung ist es, die forstlichen Aufweitungen und Ausholzungen in der Waldschneise zwischen Era da la Bescha und Funtauna Grossa am Nordhang des Piz Doras bezüglich seiner Wirkung auf die Besucherlenkung zu überprüfen, das räumliche Nutzungsverhalten der Tourengewandenen im selben Gebiet zu charakterisieren sowie die Entwicklung des Skitourenaufkommens in den letzten zehn Jahren abschätzen zu können. Mit hochaufgelösten und zusammengeführten Einzelaufnahmen fotografiert vom Gegenhang in Lü, untersuchten wir anhand der Analyse der Skispuren die Nutzung der Waldschneise und ihrer Umgebung. Die Besuchergänge wurden an zwei Standorten im Gebiet durch automatische Zählstellen stündlich und richtungsgetreunt erfasst. Damit wurde der Saison- und Tagesgang pro Standort, sowie

Unterschiede zwischen Werktagen und Wochenenden bestimmt. Zusätzlich erfassten wir mittels automatischer Kameras an sechs routenspezifischen Standorten die Gruppenzusammensetzung und die Ausübung der Sportart. Mit der Auswertung der Kamerabilder referenzierten wir zudem die Daten der automatischen Zählgeräte und erstellten eine Übersicht über die absoluten Besucherzahlen am jeweiligen Standort. In einem Regressionsmodell wurde zudem der numerische Zusammenhang zwischen den Besucherzahlen und Wetterparametern (Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer) sowie zeitlichen Faktoren (Ferien, Wochentage, Lockdown) quantifiziert. Schliesslich wurden Vergleiche zu bestehenden Daten gezogen, um Veränderungen der Besuchernutzung abschätzen zu können.

Die kanalisierende Wirkung der forstlichen Aufweitung der Waldschneise Era da la Bescha / Funtauna Grossa konnte mit den verwendeten Methoden bestätigt werden. Von den insgesamt 537 verzeichneten Skispuren der Gegenhang-Aufnahmen führten lediglich 4 an einer anderen Stelle in den Wald hinein. Dies zeigen auch die Zahlen der automatischen Kameras, welche im Zeitraum vom 05. Dezember 2019 bis 16. März 2020, von den ca. 1400 gezählten Aufstiegen (Tourengehende) von Fuldera und Tschierv aus, ebenso viele in der Abfahrt auf einem der beiden Waldschneisen-Abschnitten detektieren konnte. Die durchschnittliche Gruppengrösse betrug vier Tourengehende oder drei Wandernde mit Schneeschuhen, wobei die Tourengehenden in fast allen Fällen den grössten Anteil (bis 95 %) ausmachten. Wandernde mit Schneeschuhen machten dort die Mehrheit aus, wo der Weg flach und gangbar ist (Strasse nach Alp Sadra), blieben aber in der absoluten Anzahl am Standort K3 weit unter demjenigen Maximum der Tourengehenden am Standort K4 (244 zu 1431; Auf- und Abstiege zusammengenommen). Die Nutzungsverteilung ist im Aufstieg zwischen der Alp Sadra und Era da la Bescha ausgeglichen, in der Abfahrt wird die Waldschneise Era da la Bescha laut

den automatischen Kameras und Zählgeräten leicht bevorzugt. Das Ende der Tour stellt dann jedoch doppelt so häufig Fuldera dar. Der Tagesgang aus der Auswertung der automatischen Zählgeräte weist darauf hin, dass eine allfällige Störung der Wildtiere höhenabhängig ist. Am Standort P4 in der Waldschneise auf 1994 m ü. M. entspricht ein Wintersporttag einem Zeitfenster zwischen 08:00 und 17:00 Uhr, weiter unter am Standort P1 nahe Tschierv auf 1703 m ü. M. beginnt der Tag bereits um 06:00 Uhr, endet aber ebenso um ca. 17:00 Uhr. Die Frequenzspitzen sind aufwärts um 09:00/10:00 Uhr erreicht, abwärts bewegen sich die meisten Tourengeher an diesen Standorten um 13:00 Uhr. Im Modell ergab sich ein signifikanter negativer Einfluss des Lockdowns im Frühling auf die Besucherzahlen; andere Parameter und Faktoren waren nicht signifikant. Obwohl leicht positive Trends auf die Besucherzahlen durch gutes Wetter und Ferien zu erkennen sind, kann man davon ausgehen, dass diesen in der Wintersaison 2019/2020 keine bedeutende Rolle zukam. Es wurden durchschnittlich 111 Besuchende (Tourengehende & Wandern mit Schneeschuhen) pro Woche festgestellt, was im Vergleich mit den Aufnahmen aus dem Jahr 2011, ohne den Einfluss des Wetters zu berücksichtigen, einem Anstieg von 29% entspricht.

Der aktuelle Schutz der empfohlenen Wildruhezone vor übermässiger Störung durch Wintersportler im Bereich Las Jondas, darf mit der kanalisierenden Wirkung zweier Waldschneisen als gelungen angesehen werden. Direkte Abfahrten indes vom Piz Dora Gipfel durch den Wald nach Tschierv, welche nicht der empfohlenen Route folgten, wurden durch die Methodik der Gegenhang-Aufnahmen nicht gänzlich erfasst. Das Einhalten der groben Routenführung durch die Tourengehenden bleibt daher wichtig. Die Kommunikation und Besucherinformation der geltenden Regeln (z.B. Respektiere deine Grenzen) könnte an den Ausgangspunkten (Parkplätzen) verstärkt werden, insbesondere im Hinblick der erwarteten steigenden WintersportlerInnen im Tourenbereich.

Expedition 2 Grad, The 2 C target in the Alps - Am Experience in Virtual Reality

(Andreas Linsbauer)

CH-6591, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

The overall project can be summarised as very successful. The inter- and transdisciplinary working environment was extremely motivating for all participating collaborators and the final VR-experience is of outstanding quality resulting in an overwhelming media echo. The main project

goals were all achieved by enabling the target group, represented by scholars, to experience changes and impacts of a high mountain cryospheric landscape. The scholars, but also the general public visiting the expositions, were strongly attracted by the VR-experience, which led to the creation of an increased awareness of climate change. The ability to sensitize the younger generation to the impacts of climate change and its relation to the increased CO₂ emissions and the necessity to perform strong actions towards a decarbonised future world can be seen as a great success of the project. The final scientific pedagogical evaluation has supported our research questions at the beginning of the project. The significant impact on the perception of the consequences of climate change and as a resulting outcome the increased motivation of the participants to act more climate friendly was particularly successful. The follow up test with the scholars several weeks after having visited the VR-experience showed that the motivation to act climate friendly did not decrease and therefore seems to have a very sustainable effect. In addition, the exhibition achieved high recommendation ratings, which is confirmed by the evaluation study, where 63% of the participants strongly recommended the VR-experience and only 8% disagreed. In addition, the fact that boringness and good feeling are independent emotions during the VR-experience seems to be interesting.

Quantifying the biodiversity and ecosystem function of alpine and upland temporary ponds

(Kate Mathers, Christopher Robinson, Matthew Hill)

CH-6649, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

All sampling was undertaken in 2019 and was described in a previous report. During 2020 data analyses were conducted with the resultant paper written and submitted. This is currently under review at an academic journal (Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems). In summary, we examined the influence of local environmental and spatial factors on taxonomic and functional alpha and beta diversity in high-altitude pond macroinvertebrate communities. Taxonomic refers to the species identity whilst functional traits describe the biological properties (e.g. body size, feeding strategies) and preferences towards certain environmental conditions (e.g. substrate conditions or flow velocity of the water) of individual macroinvertebrate species. Ecological diversity can be defined at the individual site scale (alpha diversity) and according to variation among all samples (beta diversity). Beta diversity can further be partitioned into turnover and nestedness components, with nestedness referring to sites with low diversity representing a subset of rich sites, while turnover refers to the replacement of biological properties between sites. Our results indicate that spatial processes were important drivers for taxonomic alpha diversity, while local environmental variables were important determinants of functional alpha diversity in the Macun cirque. Species turnover was the most important component of beta diversity for taxonomic composition, while functional composition demonstrated a highly nested spatial pattern. Taxonomic and functional compositional variation were determined by local environmental variables, despite the limited environmental gradients within the pond network. No significant effects of spatial variables on community composition were recorded for either facet of diversity. Water temperature, depth and pond permanence were found to be consistently the most important drivers of diversity. Our results inform the mechanisms driving alpha and beta patterns of taxonomic and functional diversity in the Macun cirque and will be critically important for the management and conservation of macroinvertebrate communities in high-altitude pond networks in the face of climatic warming.

Ortskerngestaltung Müstair

(Samuel Studer)

CH-6769, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das Müstair im gleichnamigen Val und seine ersten Spuren gründen aus der Bronzezeit. Bereits damals lag das Dorf an einer Fernverkehrsachse zwischen der Schweiz über den Ofenpass, dem Südtirol und Italien. 2019 wurde der Durchgangsverkehr des typischen Strassendorfs auf eine Umfahrungsstrasse verlegt, um den historischen Dorfkern zu entlasten. Doch bis heute fehlt eine Umgestaltung der frei gewordenen Verkehrsfläche.

In seiner Bachelorarbeit suchte Samuel Studer nach Vorschlägen, wie die ehemalige Durchgangsstrasse im Ortskern aufgewertet werden könnte. Betreut von Andrea Cejka und Dominik Siegrist von der Fachhochschule Ostschweiz legt er Vorschläge vor, die für Einheimische wie Touristen und Durchreisende einen Mehrwert schaffen sollen. Die Aufgabe war nicht einfach: Kleinteilige Fassadengestaltungen und Parzellen entlang der Hauptstrasse sind seit Jahrhunderten zusammengewachsen. Die bereits engen Platzverhältnisse für Fahrzeuge und Spaziergänger werden durch ruhenden Verkehr zusätzlich verschärft. Als Lösungsansätze präsentiert Samuel Studer fünf Vorschläge. Eine Temporeduktion bei der Dorfeinfahrt würde Sicherheit und Aufenthaltsqualität steigern und gleichzeitig den Lärm mindern. Eine durchgehende Begegnungszone im Dorfkern mit reduziertem Temporegime ermöglicht eine gleichberechtigte Nutzung der engen Platzverhältnisse und könnte durch eine entsprechende Pflasterung gekennzeichnet sein. Ein zentraler überdachter Parkplatz ausserhalb der Hauptstrasse soll Raum schaffen. Das Tempolimit der Umfahrungsstrasse soll für mehr Sicherheit und eine reduzierte Lärmbelastung gesenkt werden. Schliesslich sollen zur ästhetischen Aufwertung Bäume gepflanzt werden.

8. Die Parknatur im Jahr 2020

Huftierbestände

Huftiermonitoring des Schweizerischen Nationalparks: Bestandserhebungen (Bestand, Raumverteilung, Markierung)

(Thomas Rempfler, Sonja Wipf, Sam Cruickshank)
CH-4893, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Bestandserhebungen ergaben für den gesamten SNP 1257 Gämsen, 1616 Hirsche und 290 Steinböcke. Das entspricht gegenüber dem Zehnjahresdurchschnitt -4 % Gämsen, -1 % Hirsche, -4 % Steinböcke. Dies deutet auf stabile Bestände hin. Die räumliche Verteilung der Huftiere wurde nach der langjährigen Methode einmal pro Jahreszeit durchgeführt. Im Gebiet Trupchun wurden zwei Gämsböcke und eine Gamsgeiss markiert und mit GPS-Halsbändern ausgestattet sowie drei Steingeissen sichtmarkiert. Im Gebiet Mingèr wurde eine Hirschkuh markiert und mit einem GPS-Halsband ausgestattet sowie eine weitere sichtmarkiert.

Jährliche Bestandserhebung ausgewählter und seltener Tierarten im Schweizerischen Nationalpark

(Thomas Rempfler, Sam Cruickshank)
CH-4089, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Bestandserhebung der Birkhühner an der Parkgrenze auf Buffalora hat 17 Individuen ergeben, was -6 % entspricht gegenüber dem Mittel seit Zählbeginn 1992. Am Munt la Schera wurden 12 Schneehühner gezählt, was 25 % entspricht gegenüber dem Mittel seit Zählbeginn 1994. Wegen starkem Nordwind waren Zählbedingungen bei Letzteren nicht ideal.

Bestandesentwicklung der Brutvögel

Seit 2018 werden die Brutvögel in den drei Gebieten auf drei (statt wie bisher auf sechs) Rundgängen erfasst. Die Ausscheidung der Reviere erfolgt ab 2018 nach der Methode und den Kriterien des Projektes Biodiversitäts-Monitoring (BDM) Schweiz. Neu wird jeder Kontakt eines Vogels in einem bruttauglichen Biotop als ein Revier gewertet, bei einer sechsfachen Kartierung musste eine einzelne Beobachtung innerhalb einer artspezifischen Distanz mit einer zweiten Feststellung bestätigt werden. Bei Arten mit einer sehr geringen Antreffwahrscheinlichkeit könnte dieser Wechsel in der Methodik sowohl zu höheren als auch zu tieferen Revierzahlen führen.

Munt la Schera (GR4, 85,7 ha, 2340–2586 m ü. M., alpine Grasfluren, Geröllhalden und Fels)
3 Kartierungen vom 21. Mai, 29. Juni und 19. Juli (total 18,5 Stunden Beobachtungszeit), 28.
Kartierung: 7 Brutvogelarten und 59 Reviere.

Bergpieper und Steinschmätzer prägten die Vogelwelt des Munt la Schera, Bestandserholung beim Alpenschneehuhn

Arten: Im Mittel aller Jahre wurden $7,5 \pm 1,1$ Arten (5–10) mit Revieren festgestellt, 2020 7 Arten (Alpenschneehuhn, Alpendohle, Steinschmätzer, Bergpieper, Ringdrossel, Misteldrossel und Schneesperling), gleich viele Arten wie im letzten Jahr. Es fehlten der Hausrotschwanz wie seit 2017 und die Misteldrossel, dafür konnte nach der letztjährigen Absenz die Alpenbraunelle wieder registriert werden. Zusammen mit den Gastvögeln wurden total 11 Arten registriert, Ende Mai konnten nach 2010 zum ersten Male wieder überfliegende Brachpieper gesichtet werden. Die Gesamtartenliste umfasst weiterhin 40 Arten. Folgende Arten traten seit 1993 nur in einem Jahr auf: Habicht, Sperber, Wanderfalke, Wachtel, Kiebitz, Gartenrotschwanz, Steinrötel, Wacholderdrossel, Schafstelze, Rauchschwalbe, Neuntöter und Singdrossel.

Häufigkeit und Siedlungsdichte: Nach dem letztjährigen schneereichen Winter mit 43 Revieren besiedelten dieses Jahr 59 Brutpaare das Gebiet ($50,8 \pm 9,2$ Reviere, 34–70 Reviere). Der Bestand des Alpenschneehuhns mit 5 balzenden Hähnen erholte sich wieder ein wenig vom letztjährigen Tiefststand (3 Reviere). Der Bergpieper mit Maximalbestand von 26 Revieren (Durchschnitt 15,1 Reviere) war wiederum häufiger als der Steinschmätzer mit 21 Revieren (Durchschnitt: 19,1 Reviere). Seit 1993 war der Steinschmätzer 19 mal und der Bergpieper 6 mal die häufigste Brutvogelart auf dem Munt la Schera. Die weiteren alpinen Vogelarten blieben rar: Schneesperling (3 Revieren), Alpendohle und Alpenbraunelle (je 1 Revier). Die Gesamtsiedlungsdichte betrug 6,9 Reviere/10 ha.

Bestandsentwicklung: Der Gesamtbestand der Vogelwelt des Munt la Schera bleibt seit 1993 insgesamt stabil. Um 2008 wurden die höchsten Bestände verzeichnet, danach war die Entwicklung jedoch signifikant negativ. Die Feldlerche verschwand ganz aus dem Gebiet. Nur vier Arten brüteten hier seit 1993 jedes Jahr: Alpenschneehuhn, Bergpieper, Steinschmätzer und Schneesperling.

Stabelchod (GR5, 88,7 ha, 1830–2000 m ü. M., subalpiner Bergföhrenwald)

Nach dem letzten Jahr jagte wiederum ein Sperber im Stabelchod, nach vier Jahren Absenz sang der der Gartenrotschwanz wieder.

3 Kartierungen vom 10. Mai, 7. Juni und 12. Juli (total 21,5 Stunden Beobachtungszeit, 23.
Kartierung): 26 Brutvogelarten und 195 Reviere.

Arten: Die Artenzahl liegt mit 27 über dem Durchschnittswert ($23,5 \pm 0,5$); sie variiert seit 1997 zwischen 19 und 27 Arten. Erst zum vierten Mal seit 1993 konnte der Sperber im Gebiet lokalisiert werden, wie letztes Jahr. Zusammen mit dem Buntspecht waren sie die einzigen Nicht-Singvogelarten im Stabelchod. Keine Art brütete 2020 neu im Gebiet, das Braunkehlchen rastete als einzige Art neu im Gebiet. Im Gegensatz zum letzten Jahr blieben 2020 folgende Arten dem Gebiet fern: Schwarzspecht, Schwanzmeise und Mönchsgrasmücke. 12 der 44 Brutvogelarten brüteten in allen Jahren, 12 Arten wurden nur ein- bis zweimal als Revierarten festgestellt, darunter die Nichtsingvögel Flussuferläufer, Kuckuck, Waldohreule und Wendehals. Die Gesamtzahl der nachgewiesenen Arten betrug 28, über alle Jahre 63 Arten, es kamen keine neuen Arten hinzu.

Häufigkeit und Siedlungsdichte: Die 2020 ermittelte Gesamtrevierzahl (205 Reviere, Mittelwert $211,9 \pm 24$; 3 Reviere, 139–255 Reviere) liegt leicht unter dem Mittelwert. Die Gesamtsiedlungsdichte beträgt 23,9 Reviere/10 ha Fläche. Die beiden häufigsten Arten im Stabelchod sind sowohl über alle Jahre wie auch 2020 der Buchfink (29 Reviere) und die Tannenmeise (28 Reviere). Die Amsel konnte vier Reviere besiedeln, die Ringdrossel nur deren zwei Reviere. Im Vergleich zum Vorjahr gingen die Bestände der Heckenbraunelle um 5 Reviere auf 3 stark zurück, ebenso nahmen die Finkenarten Erlenzeisig, Buchfink, Gimpel und Fichtenkreuzschnabel in ihrem Bestand ab.

Einen Maximalbestand wies einzig die Singdrossel mit 12 Revieren auf. Nach vier ausbleibenden Jahren besiedelt der Gartenrotschwanz das Gebiet wieder mit 2 Revieren.

Bestandsentwicklung: Die Vogelwelt im Stabelchod war in den letzten 24 Jahren insgesamt stabil, die Gesamtrevierzahl zeigt keine Tendenz. Einige Arten schwankten jedoch stark in ihrem Bestand (von den häufigeren Arten v.a. das Wintergoldhähnchen und das Rotkehlchen). Eine negative Bestandsveränderung ($p < 0,01$) stellten wir seit 1997 bei der Ringdrossel und Misteldrossel ($p < 0,05$) sowie beim Zitronengirlitz fest ($p < 0,05$) fest. Von den Arten mit grösseren Brutbeständen zeigt einzig die Alpenmeise ($p < 0,01$) einen positiven Trend.

God la Schera (GR6, 58,0 ha, 1880–2100 m ü. M., subalpiner Bergföhrenwald mit Fichten und Lärchen)

Der Sperber und der Sperlingskauz als Tag- und Nachtgreifvogelarten sowie die beiden Bodenbrüter Auerhuhn und Waldschnepfe prägten in diesem Jahr die Vogelwelt.

3 Kartierungen (22,25 Stunden) vom 22. Mai, 12. Juni und 13. Juli, 24. Kartierung): 29 Brutvogelarten und 245 Reviere.

Arten: Seit dem Untersuchungsbeginn im Jahr 1997 stellten wir im Mittel $23,5 \pm 2,4$ Brutvogelarten (19–29) fest, 2020 war demnach ein Maximalwert. Neuntöter und Pirol konnten als Gastvogelarten verzeichnet werden. Bisher wurden insgesamt 43 Brutvogelarten fest, der Sperber steht zum ersten Mal auf dieser Liste. 13 Arten kamen in allen 24 Beobachtungsjahren vor, die Klappergrasmücke in 23 Jahren; von den Nicht-Singvögeln gehört nur der Buntspecht zu diesen Arten. Bemerkenswert waren 2020 das Auftreten von Auerhuhn, Sperlingskauz und der Waldschnepfe, die an zwei Standorten balzte. Seit 1997 sind im Gebiet insgesamt 66 Arten beobachtet worden, gleichviele wie letztes Jahr.

Häufigkeit und Siedlungsdichte: Mit 245 Revieren aller Arten (Mittelwert $214,6 \pm 28,5$ Reviere, 174–272 Reviere) war 2020 ein überdurchschnittliches Jahr. Die Finkenvögel waren unterdurchschnittlich vertreten. Das Bestandsverhältnis zwischen Ringdrossel und Amsel lautete dieses Jahr 5:2; im Jahre 2000 hatte es noch bei 13:1 zugunsten der Ringdrossel gelegen. Die häufigsten beiden Arten waren dieses Jahr die Tannenmeise (starke Zunahme) und die Alpenmeise mit 45 resp. 27 Revieren. Der Buchfink mit 26 Revieren war dritthäufigste Art.

Bestandsentwicklung: Eine längerfristig signifikante ($p < 0,01$) Zunahme der Revierzahl kann nur bei der Klappergrasmücke und bei der Singdrossel festgestellt werden. Statistisch gesicherte Abnahmen ($p < 0,05$) ergeben sich dagegen bei Ringdrossel, Haubenmeise und Misteldrossel. Markante Zunahme verzeichnete 2020 die Tannenmeise im Vergleich zum Vorjahr (+16 Reviere) sowie bei Waldbaumläufer (+7 Reviere) und Rotkehlchen (+10 Reviere); der Erlenzeisig ging von 4 Revieren 2019 auf 0 Revier zurück.

Craistas ob Sta. Maria (MHB-Fläche, Monitoring häufige Brutvögel, 100,0 ha, 1587–2155 m ü. M., subalpiner Lärchenwald mit Fichten und Arven (59,5 ha), Heuwiesen und Weiden (39,9 ha) sowie Siedlungsgebiet (0,6 ha). Ornithologisch erfasst werden 87 ha des km².

Durchschnittliches Jahr mit 48 Brutvogelarten und 497 Revieren.

3 Kartierungen (18.0 Stunden, 7. Mai, 2. Juni und 10. Juli, 22. Kartierung).

Artenzahl und Artenspektrum: Diese Untersuchungsfläche im Gebiet des Regionalen Naturparks Biosfera Val Müstair weist für die mittlere Höhenlage von 1870 m eine sehr hohe Artenvielfalt der Brutvögel auf ($50,9 \pm 2,6$ Arten, $n = 22$ Jahre). Über alle Jahre hinweg konnten insgesamt 87 Vogelarten registriert werden, 78 Brutvogel- und 9 Gastvogelarten (keine neue Arten 2020). 2020 ergaben sich Beobachtungen von 52 Arten, davon 48 Brutvogelarten. Als Gastvogelarten konnten 2020 Bergpieper, Braukehlchen, Steinschmätzer und Trauerschnäpper registriert werden.

Das Artenspektrum umfasst seit 1999 11 Siedlungs-, 20 Kulturland- und 47 Waldvogelarten. Im Vergleich zum Vorjahr brüteten 2020 der Kolkrabe, die Rabenkrähe, das Sommergoldhähnchen und der Hänfling im Gebiet. Nicht mehr anwesend waren hingegen Sperber, Grauspecht und die

Schwanzmeise. 33 Arten brüteten jedes Jahr im Gebiet, 16 Arten dagegen nur ein- oder zweimal. Dazu gehören u.a. Wespenbussard, Waldohreule, Sperlingskauz, Haselhuhn, Nachtschwalbe, Strassentaube, Wachtel, Wiedehopf, Elster, Sumpfmeise, Gartenrotschwanz und Star.

Häufigkeit und Siedlungsdichte: 2020 ergaben sich 497 Reviere mit einer Gesamtdichte von 57,1 Reviere/10 ha. Im Mittel aller Jahre waren es $495,7 \pm 48,9$ Reviere. Die häufigsten drei Vogelarten, alles Waldvögel, sind der Buchfink (im Mittel 69,7,3 Reviere; 11,7 Reviere/10 ha Wald), die Tannenmeise (39,2; 10,3) und die Mönchsgrasmücke (25,5; 6,2). Von den Arten des offenen Kulturlandes weisen Baumpieper (24,5 Reviere; 6,0 Reviere/10 ha Wiesland), Neuntöter (14,7; 3,6) und Goldammer (8,3; 2,0) die höchsten Dichten auf.

Neue Bestandsmaxima erreichten 2020 der Zilpzalp mit 11 Revieren und die Tannenmeise mit 57 Revieren. Diese Arten wiesen auch die grössten Bestandszunahmen zum Vorjahr auf (plus 6 resp. 20 Reviere). Die grössten Bestandsverluste im Vergleich zum Vorjahr wurden bei Buchfink und Rotkehlchen (-16, -7 Reviere) festgestellt.

Bestandsentwicklung: Seit Beobachtungsbeginn blieben die Arten- und die Gesamtrevierzahl stabil. Bei folgenden Arten ergaben sich hingegen signifikante Zunahmen mit $p < 0,01$: Rotkehlchen, Berglaubsänger, Mönchsgrasmücke und Grünfink; mit $p < 0,05$ bei Wintergoldhähnchen und Tannenmeise. Signifikante Rückgänge mit $p < 0,05$ sind beim Zitronengirlitz zu verzeichnen. Die jährlichen Bestandschwankungen sind allerdings bei vielen Arten beträchtlich (u.a. bei Zaunkönig, Rotkehlchen, Sommergoldhähnchen, Wintergoldhähnchen und Alpenmeise).

Höhenverbreitung: Zahlreiche Arten brüten hier bis in hohe Lagen. Zu ihnen gehören u.a. die Kohlmeise (bis 1880 m), die Schwanzmeise (bis 2000 m) und der Grauschnäpper (bis 2080 m). Der von 2002-2013 besetzte Brutplatz des Feldsperlings in Craistas (1880 m) war der höchstgelegene dieser Art in der Schweiz.

Phänologie

(Sonja Wipf)

Bei den pflanzenphänologischen Aufnahmen werden seit 1994 die Zeitpunkte von wichtigen Lebensstadien verschiedener Pflanzenarten jedes Jahr an den gleichen Standorten aufgenommen. Im Jahr 2020 stellten sich praktisch alle Entwicklungsstadien im Zusammenhang mit Blatt- oder Nadelaustrieb, Blühen und Fruchten früher ein als in den Vorjahren, im Durchschnitt um eine Woche. Die Verfärbung und das Abwerfen von Blättern und Nadeln war hingegen verzögert, im Durchschnitt über alle Arten und Standorte um 8 Tage. Entsprechend dauerte die Vegetationsperiode vergleichsweise länger als in vergangenen Jahren.

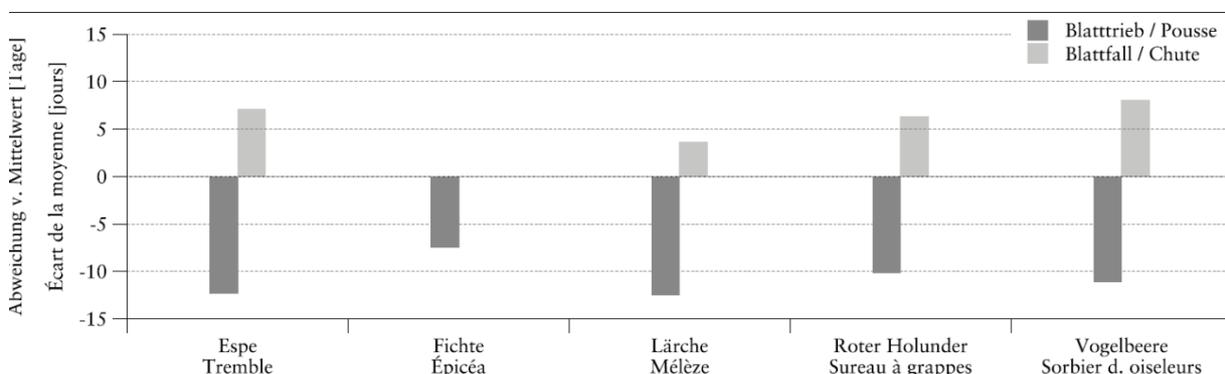


Abb. 3. Zeitpunkt des Blatt-/Nadelaustriebs bzw. Blatt-/Nadelfalls von 5 Baumarten im Vergleich zum langjährigen Mittelwert. Einbezogen wurden alle Baumarten, welche an mindestens 3 der 5 Standorte über mehrere Jahre beobachtet wurden.

Je früher ein phänologisches Stadium im Jahresverlauf eintritt, desto grösser war im Allgemeinen der Vorsprung im Vergleich zu früheren Jahren (Abb. 3). Dies hat damit zu tun, dass sich Pflanzen nicht an einem Kalender orientieren, sondern in vielen Fällen an Temperatursummen. Vereinfacht gesagt, muss eine Pflanze nach der Winterruhe eine bestimmte Menge Wärme «sammeln», bevor sie anfängt, Blätter zu treiben oder zu blühen. Bei sehr früh blühenden Arten ist diese Temperatursumme klein – wenige Stunden oder Tage, sodass die Schneeschmelze sozusagen der Taktgeber für das Blühen ist. Etwas später blühende Arten können in ihrer Phänologie bei einem Zusammenspiel von früher Schneeschmelze und warmen Temperaturen erheblich beeinflusst werden. Spät blühende Arten reagieren oft weniger empfindlich auf Temperaturschwankungen und blühen immer etwa zur gleichen Zeit.

Dieses Muster ist in den Daten 2020 deutlich erkennbar. Der Huflattich, welcher im Durchschnitt über alle Standorte und Jahre am 30. März blüht, stand 2020 aufgrund der eher frühen Ausaperung um 5 Tage früher in Vollblüte. Die Kombination von früher Ausaperung und hohen Temperaturen (Februar bis Mai war es durchschnittlich 1,9 °C wärmer) mit anhaltend warmen Tagen führte zu einer überproportional schnellen Entwicklung der etwas später blühenden Arten. Die normalerweise im April und Mai blühenden Erika, Roter Holunder und Stängelloser Enzian blühten im Durchschnitt 11 Tage früher. Die eher spät blühenden Arten Preiselbeere, Vogelbeere, Goldpippau und Wiesen-Knautgras hingegen blühten nur 2 Tage zu früh. Auch der Blatt- und Nadeltrieb der erfassten Baumarten fand im Durchschnitt 11 Tage früher statt als im langjährigen Mittel – die Lärche als früheste Art hatte in der Val Cluozza sogar einen Vorsprung von 20 Tagen.

Die Verfärbung und der Abwurf von Blättern und Nadeln hingegen war bei allen beobachteten Baumarten verzögert, im Durchschnitt um 8 Tage. Ein Sommer ohne Trockenstress und ein bis zum Wintereinbruch vom 25. sehr warmer September bewirkten wohl, dass die Bäume ihre Vegetationsperiode ausdehnen konnten. In der Val Cluozza verfärbten sich die Lärchen beispielsweise 22 Tage später als in den Jahren zuvor. Zusammen mit dem oben erwähnten früheren Austrieb bedeutet dies, dass die Lärchen im Val Cluozza eine um ein Drittel längere «grüne» Vegetationsperiode hatten als in den vergangenen Jahren. Die Herbstfärbung, allen voran das Rot der Vogelbeere und das Goldgelb der Espe und Lärche, wurden diesen Herbst als besonders intensiv wahrgenommen, vielleicht wegen dem auffälligen Kontrast zum Schnee Ende September. In den letzten Oktobertagen fielen dann mit bis zu einer Woche Verspätung die letzten Vogelbeerblätter und Lärchennadeln.

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung (Stand 2020)

ZIELSETZUNG UND KOORDINATION DER WISSENSCHAFTLICHEN ERFORSCHUNG DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS. Zusammenfassung der Diskussionen im Rahmen der Klausurtagung der WNPk 1985; September 1985

DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN IM GEBIET DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS. August 1986

DIE MOOSVEGETATION DER BRANDFLÄCHE IL FUORN (SCHWEIZER NATIONALPARK). Nach einem Manuskript von F. OCHSNER; September 1986

VERZEICHNIS DER ORNITHOLOGISCHEN ARBEITEN IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK. Zusammengestellt von G. ACKERMANN und H. JENNI; März 1987

MATERIALIEN ZUR BISHERIGEN UND ZUKÜNFTIGEN NATIONALPARKFORSCHUNG. Stand Juni 1987

METHODIK UND FORSCHUNGSFRAGEN ZUR LANGZEITBEOBACHTUNG IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK. Ergebnisse der Klausurtagung der WNPk 1987; Oktober 1987

VORSTUDIE ZUM GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEM ARC / INFO. P. JÄGER; August 1988

METHODISCHES VORGEHEN ZUR FORSCHUNGSFRAGE: REAKTION ALPINER OEKO-SYSTEME AUF HOHE HUFTIERDICHTEN. Zusammenfassung der Ergebnisse der Klausurtagung der Arbeitsgruppe «Huftiere» 1988; zusammengestellt von K. BOLLMANN; Dezember 1988

WNPk, 1990: FORSCHUNGSKONZEPT 1989. Grundsätze und Leitlinien zur Nationalparkforschung.

ENPK und WNPk, 1990: LEITLINIEN ZUR GEWAHRLEISTUNG DER PARKZIELE 1989.

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG SPÜELUNG GRUNDABLASS LIVIGNOSTAUSEE VOM 7. JUNI 1990:

(1) Massenumsatz (C. SCHLUECHTER, R. LANG, B. MUELLER); März 1991 (nicht erhältlich)

(2) Morphodynamik und Uferstabilität (P. JAEGER); März 1991

(3) Physikalische und chemische Verhältnisse im Spöl während der Spülung und Aufwuchsuntersuchungen im Spöl und im Ova dal Fuorn (F. ELBER, Büro AquaPlus, Wollerau); März 1991

(4) Makroinvertebraten und Fische (P. REY, S. GERSTER, Institut für angewandte Hydrobiologie, Bern und Konstanz); im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft; März 1991

(5) Ufervegetation (K. KUSSTATSCHER); März 1991

GEWAESSERFRAGEN IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK. Ergebnisse der Klausurtagung der WNPk vom 5./6. Juli 1990; zusammengestellt von Th. SCHEURER; April 1991

DAUERBEOBACHTUNG IM NATIONALPARK. ANFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN.

Interdisziplinäres Symposium im Rahmen der 171. Jahresversammlung der SANW.

Zusammenfassung der Referate. Hrsg. K. HINDENLANG; Dezember 1991

WALDBRAND IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK. Ergebnisse der Klausurtagung vom 2./3. Juli 1991; zusammengestellt von TH. SCHEURER; Dezember 1991

BESUCHER UND BESUCHERFREQUENZEN DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS. Ergebnisse der Besucherzählung und -befragung vom 9. und 10. August 1991. J. MUELLER und Th. SCHEURER; Mai 1992

LANGFRISTIGE UNTERSUCHUNGEN AN AUSZAEUNUNGEN. Ergebnisse der Klausurtagung vom 21. August 1992. Zusammengestellt von Th. SCHEURER; Dezember 1992

DAUERZAEUNE SNP: Botanische Erstaufnahme der Dauerzäune in der Val Trupchun 1992. M. CAMENISCH; April 1994

DAUERZAUNE SNP: Entomologische Aufnahmen in der Val Trupchun 1993. A. RABA, April 1994

LANGZEITBEOBACHTUNG UND HUFTIERDYNAMIK. Ergebnisse der Klausurtagung vom 15.-16. September 1995 in der Val Cluozza. F. FILLI, Th. SCHEURER, März 1996

TOURISMUSBEFRAGUNG 1993 IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK. H. LOZZA, Juli 1996

EFFET DE FORTES DENSITES D'ONGULES SUR L'ARACHNOFAUNE DES PRAIRIES ALPINES DU PARC NATIONAL SUISSE. S. SACHOT, Oktober 1997

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1996.

STICHPROBENNETZ VAL TRUPCHUN (SNP). Auswertung der botanischen Felderhebungen 1992. M. CAMENISCH. Dezember 1997

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1997. Dezember 1998

DIE BOTANISCHEN DAUERFLAECHE IN DEN AUSZAEUNUNGEN DER VAL TRUPCHUN VON 1992 - 1995. M. CAMENISCH, August 1999

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 1998. Dezember 1999

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 1999. Dezember 2000

- HUFTIERE IN EINEM ALPINEN LEBENSRAUM. Schwerpunktprogramm Huftierforschung im schweizerischen Nationalpark. FLURIN FILLI. Dezember 2000
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2000. Dezember 2001
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2001. Dezember 2002
- MACUN MONITORING MANUAL. Methoden. JANINE RUEGG. Oktober 2003
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2002. Dezember 2003
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2003. Dezember 2004
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2004. Dezember 2005
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2005. Dezember 2006
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Koordination Parkforschung Schweiz: Konzept: Ergebnisse der Klausurtagung vom 28./29. August 2006. Januar 2007
- EREIGNISDATENBANK SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK: Datendokumentation. P. HAUENSTEIN & R. HALLER. Juli 2007
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2006. Dezember 2007
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschungskonzept 2008-2018 für den Schweizerischen Nationalpark und die Biosfera Val Müstair. Januar 2008
- COMMISSION DE RECHERCHE PNS: Concept de recherche 2008-2018 pour le Parc national suisse et la biosphère du Val Müstair. Janvier 2008
- HUFTIERE IN EINEM ALPINEN LEBENSRAUM: Schwerpunktprogramm Huftierforschung im Schweizerischen Nationalpark 2008-2014. F. FILLI. Januar 2008
- GEOINFORMATION UND INFORMATIONSMANAGEMENT IN PARKS UND PARKPROJEKTEN IN DER SCHWEIZ: Vorabklärungen für den Aufbau eines Data Warehouse für Pärke von nationaler Bedeutung. R. HALLER, R. SCHMIDT, M. NUSSBAUM, A. WALLNER. August 2008
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2007. Dezember 2008
- BESUCHERZÄHLUNG SNP: Teil 1: Besucherzählung 2007: Schlussbericht, Teil 2: Besucherzählung 2007 und 2008: Vergleich der Besucherzahlen mit Wetter und Witterung. M. WERNLI, D. HALLER, S. CAMPELL, C. MÜHLE-THALER, F. FILLI, R. HALLER, R. RUPF, C. KETTERER. November 2009
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2008. Dezember 2009
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2009. November 2010
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2010. November 2011
- FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2011. November 2012
- HUFTIERBEOBACHTUNGEN AUF DER BRANDFLÄCHE IL FUORN IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK 1989-2012. R. WILD, K. ZSAK. Dezember 2012

CC-HABITALP: Change-Check of the Habitats of the Alps – Semantik, Logik und technischer Aufbau eines Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für Schutzgebiete in den Alpen. P. HAUENSTEIN & R. HALLER. November 2013

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2012. November 2013

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2013. November 2014

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2014. November 2015

INVENTAIRE ET SUIVI DE LA BIODIVERSITÉ DES COURS D'EAU DU PARC NATIONAL SUISSE 2011-2012. Sandra Knispel & Verena Lubini. November 2015

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2015. November 2016

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2016. November 2017

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2017. November 2018

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2018. Juni 2020

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2019. In Erarbeitung

Zu beziehen/downloaden bei:

Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK-SNP) der SCNAT

Haus der Akademien · Laupenstrasse 7 · Postfach · 3001 Bern · Schweiz

fok-snp@scnat.ch