




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

Jahresbericht 2025

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 2025

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

Inhaltsverzeichnis

1. BERICHT DES PRÄSIDENTEN	3
2. DIE PARKNATUR IM JAHR 2025	4
3. FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE	6
4. WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE	27
5. MONITORING	38
6. ABGESCHLOSSENE PROJEKTE.....	56
7. KONFERENZEN, ARBEITSGRUPPEN UND WORKSHOPS	80
8. DATENBEWIRTSCHAFTUNG	85
9. SAMMLUNGEN	86
10. VERÖFFENTLICHUNGEN UND BERICHTE 2025	91
11. MITGLIEDER DER FORSCHUNGSKOMMISSION	106

1. Bericht des Präsidenten

Markus Stoffel, Präsident der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK-SNP)

2025 war für die Forschung im Schweizerischen Nationalpark ein Jahr, in dem wir Landschaften buchstäblich «unter die Lupe» genommen haben – und dabei immer wieder gemerkt haben, wie eng Naturprozesse, Geschichte und Zukunftsfragen miteinander verwoben sind. Den Auftakt machte im Juni das zweite Forschungssymposium SNP+ im Schloss Planta Wildenberg in Zernez. Unter dem Motto «Landschaften unter der Lupe» diskutierten Forschende aus Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften, wie sich alpine Landschaften verändern, wie wir diese Veränderungen messen – von historischen Fotografien bis zu neuen Monitoring Methoden – und was sie für das Naturerbe und die Menschen in der Region bedeuten. Die lebhaften Diskussionen, die Vielfalt der Beiträge und die positive Resonanz auf unseren anschliessenden Artikel in eco.mont haben gezeigt: Landschaftsforschung im und um den Nationalpark ist alles andere als eine Nische, sondern ein zentraler Baustein für ein zeitgemässes Verständnis des Alpenraums.

Kaum waren die letzten Symposiumsplakate abgehängt, rückte Macun stärker in den Fokus. Die Macun-Tage boten dazu die perfekte Bühne: Ein Forscherteam der HEPIA untersuchte sämtliche Weiher und Tümpel, das GIS-Team des SNP vermäss mithilfe von Drohnen die Seetiefen, und Kolleginnen und Kollegen des SUPSI nahmen die Bäche unter die Lupe – Gewässerforschung im besten Sinn, konzentriert auf ein paar intensive Tage. Parallel dazu führten wir interessierte Gäste auf einer öffentlichen Exkursion durch die Forschungs- und Kulturgeschichte von Macun. Mit der Publikation des Macun-Buchs konnte die FOK zudem ein lang gereiftes Projekt abschliessen, das Forschung, Landschaftsgeschichte und persönliche Macun-Geschichten zusammenbringt. Die Vernissage des Buchs am 1. Oktober in Lavin, mit grosser Beteiligung der lokalen Bevölkerung, hat eindrücklich gezeigt, dass Macun nicht nur ein wissenschaftliches Labor, sondern auch ein emotional verankerter Landschaftsraum ist.

Ein weiterer Schwerpunkt des Jahres war der Start der Forschungsarbeiten im Zusammenhang mit der PCB-Sanierung des Spöl. Noch bevor im Bachbett gegraben wird, wollten wir verstehen, wie es dem Fluss heute geht und welche Voraussetzungen für eine Wiederbesiedlung bestehen. Dazu gehören die Quellen und Seitenbäche als mögliche Rückzugs- und Ausgangsräume, ein dichteres Monitoring der wirbellosen Fauna, der Ufervegetation und des Geschiebes sowie Untersuchungen zur PCB-Belastung verschiedener Organismengruppen – von Wirbellosen über Fischlaich und Fische bis hin zu den Wasseramseln. Mit der Beringung der Wasseramseln im oberen Spöl legen wir bereits jetzt den Grundstein, um die Wiederbesiedlung nach der Sanierung langfristig verfolgen zu können. Parallel dazu blieb das künstliche Hochwasser im unteren Spöl ein wiederkehrendes Element: 2025 wurde ein kleiner Schwall von 10 m³/s ausgelöst, um zu prüfen, ob sich feines Material im Flussbett mobilisieren lässt – ein weiterer Mosaikstein auf dem Weg zu einem nachhaltig sanierten Gebirgsfluss.

Manche Dinge wiederholen sich – und sind gerade deshalb wichtig: Die Macun-Tage sind seit Jahren ein Fixpunkt im Kalender der Nationalparkforschung. 2025 zeigte sich einmal mehr, wie fruchtbar dieses Format ist: In wenigen Tagen bündeln sich Gewässerökologie, Biodiversitätsforschung und Methodik, aber auch gemeinsames Kochen, Diskutieren und Planen neuer Projekte. Gleichzeitig bleibt auch das «Labor Spöl» mit seinen künstlichen Hochwassern und den begleitenden Untersuchungen ein zentrales Element unseres Langzeitengagements. Zusammengenommen zeichnen diese Aktivitäten sozusagen ein Bild dessen, wofür die Forschung in der Nationalparkregion steht: sorgfältig geplante Langzeitbeobachtungen, punktuelle thematische Schwerpunkte, enge Zusammenarbeit mit Partnerinstitutionen und ein lebendiger Dialog mit der Bevölkerung. 2025 hat eindrücklich gezeigt, dass wir damit auf einem guten Weg sind – und dass die Landschaften des Nationalparks uns auch in Zukunft reichlich Stoff zum Forschen, Staunen und Nachdenken liefern werden.

2. Die Parknatur im Jahr 2025

Meteorologie

Das Jahr 2025 war durch hohe Temperaturen, einen relativ niederschlagsreichen Jahresbeginn sowie einen trockenen Winterbeginn geprägt. Die durchschnittliche Temperatur an der Station Buffalora betrug 1,9 °C und lag damit 0,8 °C über dem langjährigen Mittel (Referenzperiode 1991–2020). Obwohl 2025 kühler war als die jüngsten Rekordjahre, traten 4 der 5 wärmsten Jahre seit Beginn der Messreihe im Jahr 1917 seit 2022 auf. Mit Ausnahme der Monate Mai, Juli, Oktober und November lagen die monatlichen Durchschnittstemperaturen über den langjährigen Referenzwerten (Abb. 2. 1). Der Winter war besonders warm; die durchschnittlichen Temperaturen von Januar bis April überschritten die Referenzwerte jeweils um mehr als 1 °C. Der Juni war ausserordentlich warm, mit durchschnittlichen Temperaturen, die mehr als 3 °C über dem langjährigen Mittel dieses Monats lagen. In allen Monaten wurden Temperaturen unter dem Gefrierpunkt registriert. Die Minimaltemperaturen reichten von -25,6 °C am 13. Januar bis -1,3 °C im August. Temperaturen über dem Gefrierpunkt traten ebenfalls in allen Monaten auf und reichten von 5,3 °C im Januar bis zu 26,5 °C am 12. August.

Die Gesamtniederschlagsmenge war im Jahr 2025 unauffällig. Die registrierten 943 mm lagen lediglich 7 mm über dem langjährigen Mittel. Die Verteilung des Niederschlags über das Jahr hinweg war jedoch atypisch (Abb. 2. 2). Die ersten Monate waren durch stark variierende Niederschlagsmengen gekennzeichnet, gefolgt von aussergewöhnlich hohen Niederschlägen im Zeitraum von März bis Mai. Die Sommermonate wiesen weitgehend durchschnittliche Niederschlagsverhältnisse auf, während die letzten 3 Monate des Jahres besonders trocken waren. In den Monaten Februar, Oktober, November und Dezember fiel jeweils weniger als die Hälfte der üblichen Niederschlagsmenge. Wie bereits im Vorjahr traten extreme Niederschlagsereignisse selten auf; an lediglich 5 Tagen wurden mehr als 30 mm Niederschlag gemessen. Diese Ereignisse konzentrierten sich überwiegend auf den Monat Mai und führten zu mehr als doppelt so hohen Niederschlagsmengen als im langjährigen Monatsmittel.

Der Schneefall setzte im Winter 2024/25 besonders spät ein. Der erste Schneefall wurde am 13. September 2024 verzeichnet, schmolz jedoch noch am selben Tag. Weitere Schneefälle am 27. September und am 4. Oktober schmolzen ebenfalls unmittelbar. Am 19. November fiel erneut Schnee, wonach die Schneedecke bis zum 17. April durchgehend geschlossen blieb. Darauf folgten 3 weitere Schneetage im April und Mai, bei denen der Schnee jeweils weniger als einen Tag liegen blieb. Insgesamt war die Schneedecke während 145 Tagen geschlossen, was 39 Tage weniger sind als im Winter 2023/24. Im Winter 2024/25 fielen insgesamt 249 cm Schnee, womit es sich um einen der schneeärmsten Winter seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1964 handelte. Die kumulierte Schneemenge entsprach in etwa jener des Winters 2022/23, lag jedoch bei weniger als der Hälfte der im schneereichen Winter 2023/24 verzeichneten Menge und deutlich unter dem 10-jährigen Mittel von 410 cm. Nachdem sich die Schneedecke Ende November 2024 zum ersten Mal geschlossen hatte, trat im weiteren Winterverlauf nur noch eine Phase mit nennenswertem Schneefall auf, und zwar vom 25. bis 28. Januar 2025. In diesen Tagen fielen insgesamt 60 cm Schnee. Der Tag mit dem höchsten Schneefall war der 27. Januar mit 26 cm, was am Folgetag, dem 28. Januar, zur maximalen Schneehöhe von 88 cm führte.

Der erste Schnee des Winters 2025/26 fiel am 23. Oktober, schmolz jedoch noch am selben Tag. In den darauffolgenden Tagen kam es zu weiteren Schneefällen; erst nach dem Schneefall vom 16. November, gefolgt von weiteren Schneetagen in der darauffolgenden Woche, schloss sich die Schneedecke dauerhaft für den Winter. Die maximale Schneehöhe bis Ende 2025 betrug 29 cm und wurde am 25. November erreicht.

Vegetationsentwicklung

Seit mehr als 30 Jahren (Startjahr 1994) werden im SNP pflanzenphänologische Aufnahmen gemacht. Dies bedeutet, dass jährlich an denselben Standorten die Zeitpunkte wichtiger

Lebensstadien von mittlerweile 17 ausgewählten Pflanzenarten dokumentiert werden. Im Jahr 2025 war der Blattaustrieb gemittelt über alle Pflanzenarten am 10. Mai und damit 10 Tage früher als im langjährigen Mittel (1994–2025). Der frühe Austrieb war die Folge des sehr schneearmen Winters 2024/25 mit früher Schneeschmelze im Jahr 2025. Der durchschnittliche Blütenaustrieb war 13 Tage früher als 1994–2025 und rund eine Woche früher als im Vorjahr. Die durchschnittliche Vollblüte wurde 2025 zum gleichen Zeitpunkt wie im langjährigen Mittel erreicht (29. Mai), jedoch 12 Tage früher als im Vorjahr (2024) mit einem eher kühlen Frühling. Die Seneszenz mit beginnender Blattverfärbung war gemittelt über alle Pflanzenarten genauso wie im Vorjahr am 3. Oktober und damit 1 Tag später als in den Jahren 1994–2025. Bekanntermassen gibt es zwischen den einzelnen Pflanzenarten erhebliche Unterschiede in der Phänologie, die in den obigen Durchschnittswerten nicht abgebildet werden. Der Huflattich war beispielsweise in der Val Cluozza schon am 10. März in Vollblüte (zur gleichen Zeit wie 2024). Das letzte phänologische Stadium, der Nadelabwurf der Lärchen, wurde in der Val Trupchun am 28. Oktober registriert und damit 1 Tag früher als in den beiden Vorjahren. Eine Auswertung über alle Arten und Standorte von 1994 bis 2025 zeigt, dass der Blattaustrieb 5 Tage früher pro 10 Jahre erfolgt, der Blütenaustrieb und die Fruchtreife sogar 8 respektive 7 Tage früher pro 10 Jahre. Die Blattverfärbung findet zur selben Zeit statt, der Blattabwurf aber verschob sich um 1 Tag pro 10 Jahre nach hinten. Dies bedeutet, dass sich heutzutage die untersuchten Pflanzenarten im Durchschnitt rund 2 Wochen mehr Zeit nehmen können als vor 30 Jahren, um ihre phänologische Entwicklung zu durchlaufen und dabei Photosynthese zu betreiben, zu wachsen, sich zu reproduzieren, ihre Kohlenstoff-Speicher zu füllen und im Herbst die Blatt-Nährstoffe wieder einzuziehen. Dieser Trend hängt mit der Erwärmung des Klimas und den damit verbundenen früheren Schneeschmelzen sowie wärmeren und längeren Vegetationsperioden zusammen.

Flora

Am 12. August gelang im SNP ein seltener botanischer Erstnachweis: Entlang des Wanderwegs zwischen Parkplatz P8 und der Alp Stabelchod wurde erstmals im Schweizerischen Nationalpark die Wilde Brustwurz entdeckt (Abb. 2. 3). Es war ein einziges Individuum und nichtblühend. Die Art, die zur Familie der Doldenblütler (Apiaceae) gehört, ist in der Schweiz zwar weit verbreitet, war im Parkgebiet jedoch gemäss VDC-Datenbank bislang nicht belegt. Entsprechend bemerkenswert ist dieser Fund.

Rund um das SNP-Besucherzentrum in Zernez schreitet seit der Renaturierung im Frühjahr die natürliche Vegetationsentwicklung voran. Anfang September wurden die gesamte Fläche ums Besucherzentrum erstmals vollständig kartiert und zusätzlich 2 botanische Dauerbeobachtungsflächen mit einer Fläche von je 1 m² eingerichtet. Insgesamt wurden bislang 163 Pflanzenarten festgestellt (inkl. der 49 gepflanzten Strauch- und Baumarten sowie der 6 Pflanzenarten der eingesetzten Bodensode). Dazu zählen typische Ruderalarten wie das Gemeine Hirtentäschel und der Weisse Gänsefuss. Zudem traten mit einer Kleinart des Topinambur-Aggregats und dem Kaukasus-Fettkraut 2 invasive Neophyten auf, die entfernt wurden. Die weitere Vegetationsentwicklung wird in den kommenden Jahren kontinuierlich dokumentiert und für die Vermittlungsarbeit genutzt werden.

3. Forschungsschwerpunkte

Fünf Themenbereiche

Die im Nationalpark, im Regionalen Naturpark Val Müstair sowie in der Pflegezone des UNESCO Biosphärenreservats 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
- Pärke und Schutzgebiete im Kontext der Regionalentwicklung.

Einfluss von Klima und Stoffeinträgen

Klima CH2025 Scenarios in the Lower Engadin and Val Müstair

(Olivia Romppainen, Sven Kotlarski, Stefanie Gubler, Michael Herrmann, Nina Genné)

CH-7742, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Analyse der vergangenen und zukünftigen Klimaänderung in der Nationalparkregion basierend auf historischen Daten (Gitterdaten) und auf den neuen Klimaszenarien Klima CH2025 der MeteoSchweiz. Um die Bedürfnisse möglicher Nutzer:innen von Klimadaten zu kennen, wurde 2024 ein Workshop mit Stakeholdern aus verschiedenen Sektoren wie Tourismus, Naturgefahren, Wassernutzung und -schutz sowie Forschung durchgeführt. Im Rahmen dieses Workshops wurden Klimaindikatoren entwickelt, die von besonderem Interesse für die Nutzer:innen sind. Diese wurden dann, im Rahmen der Möglichkeiten, in der Masterarbeit berechnet und bereitgestellt.

Genné, N. (2025): Klima CH2025 Climate Projections for the Lower Engadin and Val Müstair: Analysis of the Klima CH2025 Climate Scenarios. MSc-Thesis. Universität Bern.

Einfluss des Klimawandels auf die intra-annuelle Wachstumsdynamik von Arve und Lärche an einer trockenen inner-alpinen Waldgrenze / Effects of climate change on intra-annual growth dynamics of Swiss stone pine and Larch at a dry inner-alpine treeline sit

(Jelena Lange, Markus Stoffel, Jérôme Lopez-Saez, Francesco Marotta)

CH-7363, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

After the main work related to the project had been completed already in 2024 (sample processing in the lab, measurements, statistical analyses, preparation of a manuscript), the following activities took place in 2025:

1. Submission and publication of the manuscript in an international scientific journal
2. Submission and defence of a related BSc thesis

More details are provided in the section below.

To summarize, we found that tree-ring widths of *Pinus cembra* (Pice) were more strongly correlated with growing season climate (temperature, water balance) than those of *Larix decidua* (Lade), with a slightly stronger response of young trees (<100 rings). With regard to wood anatomical traits, Lade responded more strongly to growing season climate (temperature, precipitation), especially in the latewood. Across all tree-ring proxies, Pice showed a stronger response to drought (precipitation, water balance, vapor pressure deficit) than Lade. Results related to tree-ring widths are based on 74 trees (21 mature and 20 young Pice, 22 mature and 11 young Lade) and span the period 1975-2020 (common period for both age groups). Results related to wood anatomy are based on a subsample (5 mature Pice and Lade each) and span the period 1980-2022.

Tumajer, J., Grudd, H., Jevšenak J., et al. (2025): Age-dependent moisture response of conifers near their cold range limit. *Agricultural and Forest Meteorology*, 371, doi.org/10.1016/j.agrformet.2025.110634

Klima und Hybridisierung von Echten Waldameisen

(Patrick Krapf)

CH-7740, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 11. September 2025 habe ich an zwei Standorten im Schweizerischen Nationalpark Waldameisen gesammelt. Dabei habe ich lebende Ameisen und Ameisen in Alkohol gesammelt, sowie Ameisenhügel kartiert. Die lebenden Ameisen habe ich in CTmax-Hitzeversuchen verwendet, um die Hitzetoleranz zu testen. Die Ameisen in Alkohol werden nun für Ganzgenom-Sequenzierung (whole-genome sequencing) verwendet, um die Artidentität der Ameisen zu klären.

Im Moment werte ich die Daten der CTmax-Hitzeversuche aus. Zudem bereite ich die Ameisen für die Ganzgenom-Sequenzierung vor. Hierfür werde ich zunächst die DNA extrahieren und dann das Genom sequenzieren lassen. Die anschließende Bioinformatik-Auswertung wird in den nächsten Monaten stattfinden.

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

(Anita Risch, Noemie Pichon)

CH-3861, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Dieses Forschungsprojekt wird von rund 120 Forschergruppen an ebenso vielen Standorten auf sechs Kontinenten nach einheitlichem methodischem Protokoll durchgeführt. Unser Untersuchungsgebiet liegt in der Biosfera Val Müstair oberhalb Lü.

Die Zusammensetzung der Vegetation wurde auch in diesem Jahr auf allen 30 Versuchsflächen erhoben. Zusätzlich wurde ebenfalls auf allen Flächen Pflanzen-Biomasse geerntet, in funktionale Gruppen sortiert (Grasartige, Kräuter, verholzte Pflanzen, Stickstoff-Fixierer und Streu), getrocknet, gewogen, gemahlen und für weitere Analysen archiviert.

Carroll, O. H., Seabloom, E. W., Borer, E. T., et al. (2025): Frequent failure of nutrients to increase plant biomass supports the need for precision fertilization in agriculture. *Scientific Reports*, 15(1), 14564. doi.org/10.1038/s41598-025-99071-z

Cheaiab, A., Waring, E. F., McNellis, R., et al. (2025): Soil Nitrogen Supply Exerts Largest Influence on Leaf Nitrogen in Environments with the Greatest Leaf Nitrogen Demand. *Ecology Letters*, 28(e70015), 1-13. doi.org/10.1111/ele.70015

Chen, Q., Blowes, S. A., Harpole, W. S., et al. (2025): Local nutrient addition drives plant diversity losses but not biotic homogenization in global grasslands. *Nature Communications*, 16(4903). doi.org/10.1038/s41467-025-59166-7

Fay, P. A., Gherardi, L. A., Yahdjian, L., et al. (2025): Interactions among nutrients govern the global grassland biomass-precipitation relationship. *PNAS*, 15, 1-9. doi.org/10.1073/pnas.2410748122

Keller, A. B., Borer, E. T., Buyarski, C. R., et al. (2025): Effects of elevated nutrient supply on litter decomposition are robust to impacts of mammalian herbivores across diverse grasslands. *Oecologia*, 207(157). doi.org/10.1007/s00442-025-05791-4

Nelson, R. A., Sullivan, L. L., Hersch-Green, E. I., et al. (2025): Forb diversity globally is harmed by nutrient enrichment but can be rescued by large mammalian herbivory. *Communications Biology*, 8(444). doi.org/10.1038/s42003-025-07882-7

Spohn, M., Bagchi, S., Bakker, J. D., et al. (2025): Interactive and unimodal relationships between plant biomass, abiotic factors, and plant diversity in global grasslands. *Communications Biology*, 8(97). doi.org/10.1038/s42003-025-07518-w

Virtanen, R., Borer, E. T., Crawley, M., et al. (2025): Neglecting non-vascular plants leads to underestimation of grassland plant diversity loss under experimental nutrient addition. *Journal of Ecology*, 113, 1672–1685. doi.org/10.1111/1365-2745.70052

Zhang, P., Seabloom, E. W., Foo, J., et al. (2025): Dominant species predict plant richness and biomass in global grasslands. *Nature Ecology & Evolution*, 9, 924–936. doi.org/10.1038/s41559-025-02701-y

Trajectories of elevational range dynamics of mountain plant species

(Sabine Rumpf, Sonja Wipf, Christian Rixen, Sophie Weides)

CH-f6755, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Die Daten der Transekte werden derzeit analysiert. Die Auswertung der Daten sowie ein daraus resultierendes Manuskript sollten im Laufe des Jahres 2026 abgeschlossen werden.

GRADCATCH – Using natural environmental GRADients to decipher the adaptation of soil microbial Communities to climATe Change

(Aline Frossard)

CH-6839, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

In 2025, a publication was prepared and submitted in the project.

The only paper that included the site of the SNP has been submitted in 2025; it is a paper on soil microbial traits across an environmental gradient. The altitudinal gradient sites along the Umbrail Pass are included in that paper. The paper is currently under review in the journal *Communication Earth and Environment*.

Mobilization of aluminum under changing alpine climatic conditions

(Christoph Wanner, Hoda Moradi)

CH-6840, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Hoda Moradi hat ihre Dissertation im Juni 2025 erfolgreich abgeschlossen. Das Monitoring der aus dem Val Costainas exportierten Frachten wird aber weitergeführt. Im Jahr 2025 waren die Frachten nach wie vor hoch und in einer ähnlichen Grössenordnung wie in den vergangenen Jahren. Zusätzlich haben wir begonnen Proben aus dem Rom-Bach an der BAFU-Abflussmessstelle in Müstair zu nehmen. Die für diese Proben gemessenen Konzentrationswerte für Nickel lagen zwischen Juni und September zwischen 18 und 33 µg/L und somit meist über dem Trinkwassergrenzwert von 20 µg/L. Ebenfalls deutlich nachweisbar ist Zink. Somit ist die Mobilisierung der Schwermetalle aus dem Val Costainas auch im Haupttal des Val Müstair klar nachweisbar.

Moradi, H. (2025): Mobilization of aluminum and other toxic elements under changing alpine climatic conditions. PhD-Thesis. Universität Bern.

Projekte in Zusammenhang mit der PCB-Sanierung am oberen Spöl

Oberer Spöl: Modul PCB in der Nahrungskette

(Stefanie Gubler, Lukas Keller, Andreas Bruder, Simon Aeschbacher, Markus Zennegg)

CH-7756, Schweizerischer Nationalpark

Es wurden verschiedene Tätigkeiten in Bezug auf die PCB-Belastung von Organismen durchgeführt. Einerseits wurde im Rahmen des Pilotprojektes Bachforellenlaich Laich entnommen, weiter wurden verschiedene aquatische Invertebraten und die Eier von Wasseramseln untersucht. Zudem wurden die Wasseramseln, die dieses Jahr am oberen Spöl lebten, beringt, so dass nach

der Sanierung festgestellt werden kann, welche Wasseramseln zurückkommen oder ob es neue sind, die dazukommen. Die Berichte der einzelnen Projekte werden in den jeweiligen Projekten beschrieben.

Oberer Spöl: PCB im Nahrungsnetz - Pilotstudie

(Andreas Bruder, Stefanie Gubler, Lukas Keller, Markus Zennegg)

CH-7581, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurde die Methodik getestet für die Beprobung der folgenden Organismengruppen:

- Wasseramseln: Beprobung PCB in Eiern. Beringung zur Untersuchung der Wiederbesiedlung
- Makroinvertebraten: Beprobung von Gammariden, Köcherfliegen und Uferspinnen
- Alle Proben: testen der Labor-Analytik (v.a. in Bezug auf Probemengen)

Es hat sich gezeigt, dass die Materialmengen von Eiern ausreichen, diejenigen von Makroinvertebraten aber eher nicht. Dort braucht es von den kleinen Tieren, wenn möglich mehr als hundert Individuen.

Diese Resultate und Erfahrungen wurden im Hauptprojekt zur Quantifizierung des PCB im Nahrungsnetz des Spöls verwendet.

PCB-Belastung der Fischotter am oberen Spöl

(Lukas Keller, Irene Weinberger)

CH-7732, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 29. April 2025 fand die Begehung des oberen Spöls mit einem Artenspürhund des Vereins Artenspürhunde Schweiz statt. Der Hund entdeckte einen einzigen älteren Fischotterkot, der zur PCB-Bestimmung an die EMPA geschickt wurde. Im Frühjahr 2025 gab es somit nur wenige Anzeichen für die Benützung des oberen Spöls durch Fischotter. Es ist davon auszugehen, dass am oberen Spöl festgestellte Fischotter ein Streifgebiet haben, welches auch andere Gewässer umfasst und es ihnen ermöglicht, für längere Zeit vom Spöl abwesend zu sein.



© Lukas Keller

PCB-Belastung der Wasserramseln am oberen Spöl

(Lukas Keller, Stefanie Gubler, Glauco Camenisch, Markus Zennegg, Dominique Waldvogel)
CH-7734, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Berichtsjahr wurde die PCB-Belastung in Wasserramselseiern VOR der Sanierung des Spöls gemessen. Am oberen Spöl konnte das Brutgeschäft der Wasserramseln in 18 Nestern verfolgt werden. Da nicht alle Nester erfolgreich waren, konnten nur 13 Eier entnommen werden. In 12 Eiern wurde die PCB-Belastung von der EMPA gemessen. Beim 13. Ei war die PCB-Messung nicht erfolgreich.

Die PCB-Messungen zeigen wie schon im 2024 sehr hohe PCB-Belastungen.

Im Ova dal Fuorn, der in dieser Studie als Vergleichsbach dienen sollte, konnte nur ein einziges Wasserramselnest gefunden werden. Wir werden daher einen anderen Vergleichsbach suchen müssen. Dieser wird im 2026 geprobt.

Am unteren Spöl konnten aus Zeitgründen keine Eier gesammelt werden. Das wird im 2026 geschehen.

PCB-Belastung aquatische Invertebraten und deren Habitate

(Andreas Bruder, Markus Zennegg, Garbiele Consoli)
CH-7774, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wir haben weitere Proben genommen von folgenden Organismen im oberen Spöl:

- Wasserramselseiern
- aquatische Makroinvertebraten (Gammariden, Köcherfliegen, Uferspinnen)
- aquatische Moose

Probenahme-Zeitpunkte: Im Frühsommer und Herbst 2025

Eine weitere Probenahme ist für anfangs April 2026 vorgesehen, sowie ein Reservedatum im Juli 2026 für Uferspinnen. Die Proben wurden im EMPA-Labor gemessen.

Pilot-Projekt: PCB-Belastung von Bachforellenlaich im oberen Spöl

(Simon Aeschbacher, Stefanie Gubler, John Hesselschwerdt, Samuel Wiessmann, Markus Zennegg)
CH-7735, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Beim Bachforellenlaich wurde 2025 an sieben Standorten PCB nachgewiesen; die Belastung variierte räumlich deutlich. Zusätzlich ist vorgesehen, im Rahmen der weiteren Fischbergung nochmals Fischproben für PCB-Analysen zu entnehmen. Die Untersuchung der Fischotter ergab 2025 keinen belastbaren Nachweis einer PCB-Belastung.

Oberer Spöl: Modul Regeneration des Flusses nach der Sanierung

(kein separater Eintrag in Datenbank)

Wiederbesiedlung des Spöls durch Wasserramseln nach der PCB-Sanierung

(Lukas Keller, Johann Hegelbach, Dominique Waldvogel, Alice Brambilla, Iris Biebach, Glauco Camenisch)
CH-7733, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Berichtsjahr konnten am oberen Spöl 18 adulte Wasserramseln und 6 Nestlinge beringt werden. Sichtbeobachtungen im Herbst 2025 lassen vermuten, dass die grosse Mehrheit aller Altvögel am oberen Spöl nun farbberingt ist. Damit besteht eine ausgezeichnete Grundlage für die Weiterführung dieses Projekts während und nach der Sanierung des oberen Spöls.

Auffallend ist der im Vergleich zu andern Wasseramselstudien geringe Bruterfolg am oberen Spöl. Die meisten Brutversuche waren nicht erfolgreich. Die Ursachen dafür sind zurzeit noch unklar.

Am Ova dal Fuorn wurden 4 Nestlinge und 2 Altvögel beringt, am unteren Spöl ein Altvogel.

Von allen beringten Vögeln wurden Blutproben entnommen.

Dominique Waldvogel (UZH) hat ein Tool entwickelt, welches es den Projektbeteiligten ermöglicht, Sichtbeobachtungen von beringten Wasseramseln direkt mit dem Smartphone zu erfassen. Damit können über das ganze Jahr die Standorte der beringten Vögel erfasst und verfolgt werden.

Untersuchung der Seitengewässer am Oberen Spöl zur Abschätzung des Wiederbesiedlungspotentials des Spöls

(Stefanie von Fumetti, Lauro Müller, Nicola Steiner)

CH-7736, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Für die Abschätzung der Wiederbesiedlung des oberen Spöl aus den Seitengewässern wurden im Juni 2025 6 Quellbäche entlang des Spöl und zwei Bäche sowie drei zusätzliche Quellen des Quellkomplexes Punt Periv untersucht. Zwei der Standorte lagen direkt am Spöl und waren artenarm. Die meisten Taxa (25) wurden in einem Quellbach entlang des Spöl gefunden, der ca. 300 m oberhalb des Spöl beprobt wurde. In fast allen Quellen und Bächen war *Gammarus fossarum* zahlreich vertreten. Auch die Köcherfliege *Apatania helvetica* wurde nahezu an jedem Standort gefunden. Eine Grosszahl der Arten wird sich vermutlich nicht aus den kleinen Quellbächen in den deutlich grösseren Spöl bewegen, da dort die Lebensraumbedingungen - v.a. die Mikrohabitatstrukturen und die Nahrungsverfügbarkeit - nicht vergleichbar sind. Einige, wie die Gattung *Oxycera* innerhalb Waffenfliegen sind ausgesprochene Quellspezialisten. Ander Arten z.B der Stein- oder Köcherfliegen könnten aber durchaus von den Quellbächen in den Spöl einwandern.

Die Analyse der Daten, die mittels eDNA-Metbarcoding gewonnen wurden, ist noch nicht abgeschlossen.

Ecomorphological consequences of residual flow after suspending the artificial flood program at the Spöl river

(Michael Döring, Virginia Ruiz)

CH-7765, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark SNP

The fieldwork started in July 25 in the Spöl Valley. Together with my tutor and two external helpers (family mem.), the habitat verification, grain size analysis using the line-by-number method, and the wood survey were conducted. The fieldwork progressed as planned, beginning at the Punt dal Gall dam and concluding after six days of fieldwork at the inflow to the Ova Spin reservoir.

The habitat verification of the GIS-based classification has been completed. Initial results indicate a good agreement between the GIS-based and the observed habitat distribution. The methods applied for grain size determination and wood assessment proved to be efficient and reliable in the field.

A first analysis involved the comparison of grain size data between 2013, 2017, and 2025. The analysis of median grain sizes (d50) using the Kruskal-Wallis test showed no significant differences between the years ($\chi^2 = 5.97$, $df = 2$, $p = 0.0505$). However, the p-value lies close to the significance threshold, which may indicate a potential trend toward differing median values over time. The post-hoc Dunn test (with Holm correction) was used to determine which years might differ in terms of median d50 values. Pairwise comparisons revealed no statistically significant differences between the examined years:

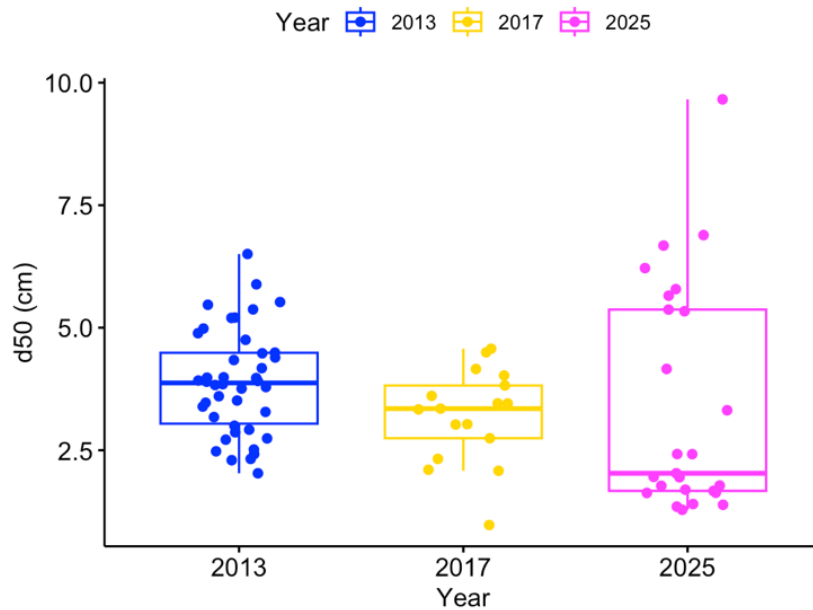
- 2013 and 2017 resulted in an adjusted p-value (p.adj) of 0.223, indicating no significant difference.
- 2013 and 2025 showed a marginal trend with p.adj = 0.069, suggesting a possible but non-

significant shift in median values.

- 2017 and 2025 yielded $p_{adj} = 0.711$, confirming no detectable difference between these years.

In a next step, in addition to field recording of grain size, the AI-based tool ImageGrains (University of Bern) will be applied to selected field photos to derive grain size distributions. This method serves both to compare with historical data and to assess whether AI-based image analysis is a faster and more efficient alternative to conventional field measurements.

Distribution of d50 values by year



Grain size distribution of the 2013, 2017 and 2025 samples. Data by © Pfäffli (2013), Schläfli (2018) and Spitzli (2025); visualization by Spitzli

Ökologie natürlicher Lebensgemeinschaften

Tagfaltergemeinschaften entlang von Höhengradienten

(Jérôme Pellet, Jörg Müller, Korbinian Schrauth)

CH-7739, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Von Mitte Juni bis Mitte September wurden die beiden Transekte in den Gebieten Val Zeznina - Macun und Il Furon - Val dal Botsch insgesamt zwölf Mal begangen und dabei die Tagfalter entlang der Transekte gezählt. Insgesamt wurden dabei 6030 Individuen und 82 Arten erfasst. Während der Macun-Tage wurde das Gebiet der Seenplatte Macun systematisch auf Tagfalter untersucht, um eine möglichst vollständige Artenliste für dieses Gebiet zu erlangen. Mitte Juni wurden insgesamt 40 iButtons im Gelände ausgebracht. Diese wurden Anfang September wieder eingesammelt und ausgelesen.

Die Erfassung der Tagfalter auf Macun ergab, dass das Hochplateau nur von wenigen Spezialisten besiedelt wird. Auch wandernde Arten können bisweilen angetroffen werden. Die Auswirkungen des Klimawandels konnten eindrücklich nachgewiesen werden: um 135 Meter sind die Tagfalter in der Region seit der Jahrtausendwende in die Höhe gestiegen. Auch die Gemeinschaften verändern sich: Neue Arten wandern aus den Tälern ein, Kälte-angepasste Hochgebirgs-Spezialisten ziehen sich in die Hochlagen zurück. Dennoch spielen die vorhandenen Lebensräume eine übergeordnete Rolle für die Zusammensetzung der Tagfaltergemeinschaften, der Einfluss der Höhenlage ist deutlich geringer.

Schrauth, K. (2025): Climbing the summit : Alpine butterfly communities in the light of climate change. A local study in the Swiss National Park. BSc-Thesis. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.



© Korbinian Schrauth

**Nährstoffgehalte alpiner Böden im Engadin:
Vergleich zweier Standorte in- und ausserhalb der Biosphera (Maturaarbeit)**

(Adrian Blatter, Anina Liara Taverna)

CH-7738, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Die Feldarbeit des Projekts wurde auf den 6. und 7. Juni 2025 aufgeteilt, an denen jeweils 20 Bodenproben auf dem Ofenpass bei der Alp Buffalora, welche sich in der Biosfera befindet, und weitere 20 Bodenproben im Val Zeznina bei der Alp Zeznina Dadaint entnommen wurden. Zusätzlich wurde an beiden Standorten ein Bodenprofil getätigt, welches Auskunft über den Bodenaufbau liefert. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich die Wetterlage an beiden Tagen ähnlich erhält, um zusätzliche Einflüsse zu minimieren. Es hat sich herausgestellt, dass der Standort ausserhalb der Biosfera einen höheren Phosphatgehalt sowie Stickstoffgehalt aufweist; diese Parameter wurden durch verschiedene Messmethoden analysiert. Zusätzlich stellte sich heraus, dass die Bodenzusammensetzung der Alp Zeznina stärker durch das Grundgestein geprägt ist.

Liara, A. (2025): Vergleich der Bodenzusammensetzung und Nährstoffzusammensetzung ehemals und rezent genutzter landwirtschaftlicher Fläche. Maturaarbeit. Kantonsschule Wattwil.



Nordhang-Weide auf der Alp Zeznina mit Blickrichtung Süden, © Anina Liara Taverna, (8.6.2025)

Unexplored microbiome in extreme white streams

(Beat Frey)

CH-7829, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Keine Aktivitäten im Val Costainas wie vorgesehen.

Nachweis von Lebensgemeinschaften in Bergbächen mit eDNA

(Stefanie von Fumetti, Lucas Blattner, Lauro Müller)

CH-7757, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Von 7. bis 11. Juni wurden alle Quellbäche in ihrer längszonalen Ausdehnung beprobt. Insgesamt befanden sich 2 Systeme im Val Müstair, 3 im Spöltal und 4 weitere bei Il Fuorn bzw. im Val Ftur. Die molekulargenetischen Analysen sind abgeschlossen, die bioinformatische Aufarbeitung der Daten erfolgt im November 2025. Die Auswertung der Daten wird im Dezember abgeschlossen werden, so dass die Arbeit wie geplant im Januar 2026 abgegeben werden kann.



eDNA-Beprobung im Val Müstair. © Stefanie von Fumetti

Ökologische Charakterisierung ausgewählter Quellen auf Macun

(Stefanie von Fumetti)

CH-5800, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2025 wurden die Resultate der Bachelorarbeiten von Guillaume Arnet (2017) und Gian von Moos (2024) in dem Buchkapitel zu Quellen auf Macun veröffentlicht.

Gubler, S., & Robinson, C. (2025): Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark – die Seenplatte Macun. Nat.park-Forsch. Schweiz 110.



Kartieren einer Quelle auf Macun. © Gian von Moos

Rewilding and global change effects on mountain plant communities

(Raphael von Büren, Sonja Wipf, Martin Schütz, Christian Rixen, Sabine Rumpf, Jonathan von Oppen)

CH-7529, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Im Rahmen der Dissertation von Raphael von Büren wird der Frage nachgegangen, wie sich 111 Jahre Prozessschutz im SNP auf die Vegetation auswirkt. Die bisherigen Analysen basieren vor allem auf Langzeitdaten der Botanischen Dauerbeobachtungsflächen innerhalb des Parks. Diese zeigen eindrücklich, wie sich die Vegetation seit der Parkgründung verändert hat. Was dabei jedoch offen bleibt: Welche Veränderungen sind tatsächlich auf den Schutz zurückzuführen – und welche auf übergeordnete, globale Faktoren wie den Klimawandel, die sowohl innerhalb als auch ausserhalb des Parks wirken? Möglicherweise läuft ausserhalb genau die gleiche Entwicklung ab. Zwar können wir das Rad der Zeit nicht zurückdrehen um Vergleichsflächen ausserhalb des Parks im Jahr 1914 anzulegen. Wir können aber zumindest die heutige Situation untersuchen und prüfen, ob die Pflanzenvielfalt innerhalb des SNP grösser ist als ausserhalb.

Dazu haben wir 2024 begonnen, zahlreiche Plot-Paare anzulegen – jeweils eine 1 m²-Fläche im SNP und ein Pendant ausserhalb. Die Paare sind sorgfältig hinsichtlich Höhe, Exposition, Neigung, Topografie, Geologie und Nutzungsgeschichte (z. B. frühere Beweidung) aufeinander abgestimmt. Einige basieren auf bestehenden Dauerflächen, andere wurden neu eingerichtet. Das Ziel ist >300 Plot-Paare. Auf allen Flächen erfassen wir 2024–2026 die Vegetation sowie die Dichte von Rindern, Hirschen und Gämsen mittels Kottransekten. Im Sommer 2025 konnten 450 Vegetationsaufnahmen inkl. Kottransekte gemacht werden.

Die Daten aus IN/OUT sollen helfen, den Einfluss von Prozessschutz und Landnutzung auf die Vegetation besser zu verstehen – und damit auch den Beitrag des SNP zur Förderung der Pflanzenvielfalt langfristig einzuordnen.

Darapisa, C. (2025): Identifying the Socio-Cyber-Physical Assemblages in Digital Rewilding: The case of Switzerland and the Netherlands. MSc-Thesis. Universität Ghent.

Höneisen, M. (2025): Die gute Nachricht: Die Vielfalt der Arten steigt. Terra Grischuna, 4. 18-21.

Hinze, H. (2025) : A comparative study of the vegetation composition inside and outside a century-old protected area in the Alps. BSc-Thesis. Universität Greifswald

Von Büren, R., Zehnder, M., von Oppen, J., et al. (2025): A Novel Method for Monitoring Above- and Belowground Microclimates in Mountain Ecosystems Year-Round. *Journal of Vegetation Science*, 36(5). doi.org/10.1111/jvs.70063

Edaphic Echoes : Alpine Plants' Responses to Climate Change in Calcareous Meadows

(Pierre Vollenweider, Pascal Vittoz)

CH-7600, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

The work planned in 2025 is postponed until 2026.

Erhalt National Prioritäre Arten

(Andreas Gygax, Ingrid Jansen, Sarah Burg, Marylaure de la Harpe)

CH-7773, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2025 wurde am Standort Plan da l'Acqua Suot nach dem seit 1917 nicht mehr bestätigten Fundort von *Gentiana amarella* gesucht. Die Art konnte am betreffenden Standort leider nicht bestätigt werden. Das Vorhandensein der Art kann aber nicht ganz ausgeschlossen werden und eine wiederholte Suche in einem anderen Jahr würde Sinn machen. Folgende andere Enzian-Arten sind vor Ort vorhanden: *Gentiana engadinensis*, *Gentiana campestris* aggr. und *Gentiana nivalis*.

Assessing the response of arctico-alpine plant species to climate warming using a multi-site and a diachronic approach.

(Christophe Randin, Pascal Vittoz, Laura Russiello, Alexandre Puoti)

CH-7599, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

L. Russiello: Arctic and alpine plants and their seed banks on the edge of European gloria summits
Seed bank dynamics on alpine GLORIA summits (SN1 and SN2)

Laura's study examined the relationship between vegetation and soil seed banks on alpine GLORIA summits, including SN1 and SN2. In alpine environments such as the Swiss National Park, she found a strong positive relationship between species presence in the vegetation and their presence in the seed bank. This indicates that the seed bank closely reflects current plant communities and may support local regeneration after disturbance. However, seed abundance was not significantly correlated with vegetation cover, suggesting limited buffering capacity against major environmental change. Overall, alpine seed banks appear relatively conservative and dependent on existing vegetation, implying that vegetation shifts under climate change may directly affect future regeneration potential in SN1 and SN2.

A. Puoti: Vascular plant trait variations along elevational gradients: An arctico-alpine comparative exploration

Plant trait variation along elevational gradients (SN1 and SN2)

Alexandre investigated how functional plant traits vary with elevation across multiple GLORIA regions, including SN1 and SN2. He found clear elevational trends, such as reduced plant height and changes in reproductive and leaf traits at higher elevations, reflecting adaptation to colder and harsher conditions. However, responses varied strongly between species and regions, showing that trait responses are context-dependent rather than universal. In SN1 and SN2, this highlights the importance of local environmental conditions in shaping plant functional strategies. These findings suggest that plant responses to climate change in the Swiss National Park will likely be species-specific and influenced by local microclimate, which has important implications for predicting vegetation shifts and ecosystem functioning.

Coulon, A. (2025) : Avec le réchauffement, les espèces alpines s'entremêlent sans disparaître ... pour l'instant. Le Temps. <https://www.letemps.ch/sciences/avec-le-rechauffement-les-especes-alpines-se-retrouvent-au-sommet-sans-disparaitre-pour-l-instant>

Puoti, A. (2025): Vascular Plant Trait Variations Along Elevational Gradients: An Arctico-Alpine Comparative Exploration Alexandre. MS-Thesis. Universität Neuchâtel.

Russiello, L. (2025): Arctic and Alpine plants and their seed banks on the edge of European gloria summits. MSc-Thesis. Universität Lausanne.

Community ecology through the lens of seeds

(Eléonore Perret, Omar Lain Lacosta)

CH-7580, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Forest regeneration project (tagged along my project for this year):

As we have done in previous years, we carried out a seedling census in the "permanent" 1 m² quadrats, tracking the survival of the tree species. We read out the temperature and soil moisture loggers placed next to the quadrats and took canopy photos to quantify the canopy openness. We also collected the contents of the 10 seed traps, dried them in the lab, and sorted them by species and filled/unfilled status. Since the experimental part of this project has finished, we removed all our material from the field, trying to leave no trace behind. The data has not been analysed yet. However, the first results might come next year.

No fieldwork this year.

Nadig revisited - 80 Quellforschung bei Il Fuorn

(Stefanie von Fumetti, Nicola Steiner)

(CH-7591), Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2025 wurden die faunistischen Proben bestimmt, die statistischen Analysen durchgeführt und die gewonnenen Daten interpretiert. Die Bachelorarbeit wurde im Mai 2025 abgeschlossen.

Steiner, N. (2025): "Nadig revisited" - Development of the springs at Il Fuorn in the Swiss National Park 1934 - 2024. BSc-Thesis. Universität Basel



Nicola Steiner bei der Feldarbeit © Stefanie von Fumetti

Quantifying long-term protection efforts: Grassland biodiversity in and around a strict nature reserve

(Christian Rossi, Irene Cordero)

CH-7233, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

An den SoilBon Standorten in Buffalora (einer im Park und einer ausserhalb) wurde die Soilbon-Beprobung auf denselben zwei Versuchsflächen wie 2022 wiederholt.

<https://geobon.org/bons/thematic-bon/soil-bon>

Zusätzlich wurde gemeinsam mit der WSL (Irene Cordero Herrera) das Soilbon-Foodweb-Protokoll angewendet. <https://soilbonfoodweb.org/protocols-and-manuals>



Flächen in Buffalora ©SNP/Christian Rossi

Following the aftermath: Short- and long-term impacts of debris flows on mountain ecosystems in the Buffalora are

(Christian Rossi, Markus Stoffel, Raphael von Büren, Thomas Rempfler, Samuel Wiesmann)
(CH-7531), Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 11.09.2025 wurden sämtliche Temperaturlogger ausgelesen und grösstenteils die Batterien ersetzt. Zwei Logger mussten vollständig ausgetauscht werden:

Auf dem Murgang wurde im zentralen Bereich eine grosse Menge an Hirschkot sowie stark abgefressene Gräser festgestellt. Im oberen Bereich wurde hingegen Gamskot gefunden.

Für alle 20 Plots auf dem Murgang wurden an diesem Tag die Artenzusammensetzung und die Deckungsgrade durch Raphael von Büren erhoben. Besonders bemerkenswert war der Fund eines Individuums von *Carex baldensis* auf der Fläche L240. Es ist unklar, ob diese Pflanze bereits zuvor dort vorkam oder durch den Murgang von weiter oben hertransportiert wurde.

Cuanillon, L. (2025): Vegetationsanalyse auf einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark. BSc-Thesis. Universität Bern.

Kolb, E. (2025): Sukzession einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark. BSc-Thesis. Universität Bern.

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

(Anne Freitag, Arnaud Mäder)
CH-1799, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Le suivi annuel de la colonie de *Formica exsecta* a été réalisé du 15 au 19 juin 2025. Comme chaque année, toutes les fourmilières présentes sur le site ont été cartographiées et mesurées. L'année 2025 se caractérise par un léger recul du nombre de fourmilières actives (60). 16 nids actifs en 2024 ne le sont plus en 2025, et seulement 3 nouveaux nids ont été observés. Sur les

19 nouveaux nids observés en 2024, seuls 6 étaient encore actifs en juin 2025, confirmant le faible taux de réussite d'établissement stable de nouvelles fourmilières.

Parallèlement au recensement des fourmilières, tous les nids ont à nouveau été photographiés ainsi que la canopée au-dessus d'eux, pour suivre l'évolution de la végétation autour des nids et la fermeture ou la fermeture de la canopée en fonction de la croissance des arbres ou de leur chute. En parallèle du suivi des *Formica exsecta*, des fourmis d'autres espèces ont été collectées sur le terrain de la colonie pour connaître la diversité des espèces présentes et les éventuelles interactions avec *Formica exsecta*. Les échantillons n'ont pas encore été identifiés.



Fourmilière observée pour la première fois en 2023 et qui mesure déjà plus de 100x70 cm ! © Anne Freitag

Beziehungsnetze im System Waldameise-Blattlaus-Baum

(Anita Risch, Martin Schütz)

CH-5071, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurden keine Arbeiten durchgeführt.

Physiologische saisonale Anpassungen bei Gämsen

(Pia Anderwald, Flurin Filli)

CH-6841, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

2025 wurden die letzten 5 Gämsen besendert und mit Pansensonden ausgestattet.

Fischbesiedlung Stillgewässer Macun

(John Hesselschwerdt, Niklas Bosch)

CH-7392, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Elektrofischerei der ufernahen Bereiche der Seen sowie der Kleingewässer am 23.07.2025 erfolgte störungsarm mittels akkubetriebenen Rückentragegerät. Untersucht wurden die grossen Seen mit Ausnahme des Lai Dragun, die Kleingewässer M16, M17 und M22 sowie deren verbindende Fliessgewässer. An keiner Stelle wurden Forellenbrütlinge festgestellt. Dafür wurden in den Seen vereinzelt adulte Bachforellen und Amerikanische Seesaiblinge gefangen. Elritzen waren deutlich häufiger.

Zusätzlich wurden im Lai Grand Multimaschennetze gestellt. Hier wurden insgesamt sieben Amerikanische Seesaiblinge und zwei Bachforellen gefangen.

INSECT - Eine Forschungsinitiative zur Veränderung der Insektenfauna in der Schweiz (2. RBA)

(Kurt Bollmann, Mathieu Cretton, Gregor Mühlematter, Lucia Villarroya, Stothra Sindhura)
CH-7388, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das WSL-Team des Projekts INSECT-RBA hat die Feldarbeiten im dritten Projektjahr mit Unterstützung der regionalen Projektpartner/-innen erfolgreich gemeistert. Dank dem Netzwerk an regionalen Partnerinstitutionen konnten wiederum Aufwendungen und Kosten reduziert und die Umweltbilanz verbessert werden. Aufgrund der guten Erfahrungen in den Vorjahren waren die Landbesitzer/-innen dem Projekt gegenüber positiv eingestellt und erlaubten die Weiterführung der Feldaufnahmen auf ihrem Land. Zum Feldprogramm gehörten in diesem Jahr auch die Vegetationsaufnahmen der am Projekt beteiligten Botaniker/-innen. Mit der Digitalisierung der Vegetationsaufnahmen aus dem RBA 1 ist auch die Vergleichbarkeit mit den neuen Erhebungen gewährleistet. Darüber hinaus wurde die Parametrisierung der Umweltvariablen für alle Standorte für die Jahre 2004 und 2024 erfolgreich abgeschlossen. An allen Fallenstandorten wurden zudem die hemisphärischen Bilder wiederholt. Der Fortschritt der Laborarbeiten hat dank der Verstärkung des Teams deutlich zugenommen; dennoch bleibt im Labor weiterhin viel Arbeit zu erledigen.

Im kommenden und letzten Projektjahr steht der Fokus zu Jahresbeginn über 4-5 Monate bei den Laborarbeiten. Drei bis vier Personen werden parallel zueinander die Sortier- und Bestimmungsarbeiten vorantreiben. Daneben werden in einer Arbeitsgruppe bis zum Wintermeeting von INSECT (2. Februar 2026) die Klima- und Wetterdaten für die nachgelagerten Analysen festgelegt. Bei Agroscope wird ein Ansatz verfolgt, um die Pestizidbelastung pro Standort in Abhängigkeit der umgebenden Kulturen zu erheben. Diese Analyse beschränkt sich allerdings auf die Agrarstandorte. Die WSL ist mit Agroscope im Gespräch, um diese Angaben auch für die 15 Landwirtschaftsstandorte im Projekt INSECT-RBA zu bestimmen.



© Mathieu Cretton

Ingio via (Rothirsche)

(Thomas Rempfler, Lukas Walser)

CH-6593, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Die Datenaufnahme ist abgeschlossen. Die Halsbänder wurden den Hirschen abgenommen. Im Berichtsjahr haben wir vor allem Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt und Artikel verfasst.

Bar-Gera, B., Anderwald, P., Evans, A. L., et al. (2025): Comparing the accuracy of machine learning methods for classifying wild red deer behavior based on accelerometer data. *Animal Biotelemetry*, 13(9). doi.org/10.1186/s40317-025-00401-9

Rempfler, T., Peters, W., Signer, C., et al. (2025): Contrasting Daytime Habitat Selection in Wild Red Deer Within and Outside Hunting Ban Areas Emphasises Importance of Small-Scale Refuges From Humans. *Ecology and Evolution*, 15(e71407). doi.org/10.1002/ece3.71407

Rempfler, T. (2025): The impact of habitat characteristics on spatio-temporal behaviour of red deer (*Cervus elaphus*). Doctoral PhD-Thesis. Universität für Bodenkultur, Wien.

Der Einfluss der Habitatqualität auf das Raum-Zeit-Verhalten beim Rothirsch (*Cervus elaphus*)

(Thomas Rempfler)

CH-7387, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Abschluss der Dissertation und 2 von 3 enthaltenen Papers.

Bar-Gera, B., Anderwald, P., Evans, A. L., et al. (2025): Comparing the accuracy of machine learning methods for classifying wild red deer behavior based on accelerometer data. *Animal Biotelemetry*, 13(9). doi.org/10.1186/s40317-025-00401-9

Rempfler, T., Peters, W., Signer, C., et al. (2025): Contrasting Daytime Habitat Selection in Wild Red Deer Within and Outside Hunting Ban Areas Emphasises Importance of Small-Scale Refuges From Humans. *Ecology and Evolution*, 15(e71407). doi.org/10.1002/ece3.71407

Erklären Pflanzen-Boden Rückkoppelungen die Ausbreitung und Persistenz von *Brachypodium pinnatum* (Huds.) P. Beauv. auf Weiden des Schweizerischen Nationalparks

(Martin Schütz, Anita Risch, Thakur Madhav, Gremion Anouk)

CH-7231, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Masterarbeit wurde abgeschlossen. Die Arbeiten an einer darauf basierenden Publikation sind im Gange.

Gremion, A. (2025): Neutral plant-soil feedbacks across the spatial gradient of *Brachypodium pinnatum* colonies. MSc-Thesis. Universität Bern.

Data acquisition for the validation of a multi-view camera trapping methodology to characterize mammals behavior from videos in 3D reconstructed environments.

(Valentin Gabeff)

CH-7486, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Data collection:

- Camera Trap Data collection was repeated in 2025 for 18 weeks
- Alongside, a new protocol for local depth estimation around the cameras was tested three times: at installation; battery replacement and dismount
- Fieldwork was successfully completed and data backed up

Data processing:

- Data from 2024 were processed and annotated for species / behaviour / age and sex categories (red and roe deer only)

Method development:

- Method development for the 3D part of the project is still under active development, results are maybe too preliminary to share
- No new method development on the camera trap automatic processing

Gabeff, V., Qi, H., Flaherty, B., et al. (2025): MammAlps: A multi-view video behaviour monitoring dataset of wild mammals in the Swiss Alps. ArXiv, 2503(18223).

Brutpaarmonitoring Bartgeier Graubünden

(Daniel Hegglin, David Jenny)

CH-7634, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

2025 haben in Graubünden 19 Bartgeierpaare gebrütet, 16 davon mit Erfolg. 6 Paare besiedeln den SNP. 5 dieser Paare schritten 2025 zur Brut, 4 Paare brachten einen Jungvogel zum Ausfliegen. Neben Brutkontrollen wurden an den meisten Brutplätzen Federn für die genetische Identifizierung gesammelt.

Ein ausführlicher Monitoringbericht ist in Bearbeitung. In diesem werden die Ergebnisse des Bartgeier-Monitorings 2025 - insbesondere das Geschehen im Nationalpark - ausführlich beschrieben.

Loercher, F., Kistler, C., Hegglin, D. (2025): Stiftung Pro Bartgeier - Bericht 2024/25. Stiftung Pro Bartgeier. 56 Seiten.

https://bartgeier.ch/sites/default/files/dokumente/Jahresberichte/JahresberichtSPB2024_2025_LR.pdf

Veränderungen in Landnutzung und Landschaft

Remote Sensing of Habitat Change in the Swiss National Park

(Jan Schweizer)

CH-7533, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im vergangenen Projektjahr wurde weiterhin an der Prozessierung der Luftaufnahmen des bildgebenden APEX-Spektrometers gearbeitet. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf der Verringerung winkelabhängiger Effekte in den Reflektanzdaten (Kompensation der Reflektanzanisotropie). Das Ziel einer solchen Kompensation ist die Isolierung des Signals der Oberfläche und damit die Erhöhung der räumlichen Konsistenz der Daten, indem Unterschiede zwischen einzelnen Flugstreifen bestmöglich minimiert werden. Zur Quantifizierung der Auswirkungen einer solchen Kompensation auf Merkmale von Artengemeinschaften im Offenland des SNP ist eine Publikation in Arbeit.

Weiter wurde im Hinblick auf die Verfügbarkeit einer Zeitreihe von APEX-Luftaufnahmen von 2010-2019 sowie deren Fortführung mittels des bildgebenden AVIRIS-4 Spektrometers mit Aufnahmen aus 2024 die Möglichkeit von zeitlichen Auswertungen geprüft. Aufgrund verschiedener überlagernder Effekte wie dem Zustand der Spektrometer oder der Phänologie ist die direkte Vergleichbarkeit der Daten aus verschiedenen Jahren (noch) nicht gegeben - hierfür sind noch weitere Arbeiten notwendig. Eine direkte Vergleichbarkeit wäre besonders nützlich um die Daten der Spektrometer mit denjenigen von laufenden Monitoring-Programmen wie den botanischen Dauerbeobachtungsflächen zu kombinieren, um ausgewählte Landolt-Zeigerwerte sowie Pflanzenstrategien nach Grime in Raum und Zeit abzuschätzen. Eine Auswahl von geeigneten

Dauerbeobachtungsflächen im Offenland wurde getroffen und die Merkmale der Artengemeinschaften wurden bereits berechnet.

Schweizer, J. M., Hauser, L. T., Gholizadeh, H., et al. (2025): Testing the accuracy and transferability of remotely sensed biomass models across heterogeneous grasslands. Earth Arxiv. doi.org/10.31223/X5874T

Forstliche Versuchsflächen im Schweizerischen Nationalpark Leibundgut

(Martina Hobi, Jonas Stillhard)

CH-1810, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Innerhalb des Perimeters des Schweizerischen Nationalparks wurden zwischen 1977 und 1979 von der ETH 23 Flächen zur dauerhaften Beobachtung der Waldentwicklung, sogenannte Kernfläche (KF), eingerichtet und zum ersten Mal gemessen. Folgeinventuren durch die ETH bzw. im Rahmen des Naturwaldmonitorings von ETH, WSL und BAFU erfolgten zwischen 1992 und 1994 sowie zwischen 2011 und 2013. Bei der letzten Inventur 2011/2013 wurden auf 13 KF 6336 lebende Bäume erfasst. 2025 wurden die Grenzen und die Grenzpunkte dieser Flächen unterhalten und zwischen Juli und November die Bäume auf den Flächen gemessen. Die Messungen folgen der Methode des Waldreservatsmonitorings (Stillhard et al. 2021). Dabei werden alle Bäume mit einem Durchmesser auf 1,3 m (Brusthöhendurchmesser, BHD) $\geq 4,0$ cm gemessen und die Baumart, der Status des Baumes (lebend/tot) sowie weitere Angaben zum Zustand des Baumes erfasst. Zusätzlich wird die Stammfusskoordinate all dieser Bäume gemessen und die Nummer, welche jeden Baum eindeutig identifiziert, angebracht. An einer für die Population auf der KF repräsentativen Stichprobe wird zudem die Baumhöhe gemessen.

Die Messungen konnten bis auf die Messungen auf einer Fläche (KF 14) abgeschlossen werden. Zudem stehen in verschiedenen KF noch Markierungsarbeiten sowohl an Grenzen der KF als auch an den Bäumen an. Diese sowie die Messungen auf der erwähnten KF 14 müssen auf das Jahr 2026 verschoben werden. Dies soll erfolgen, sobald die Flächen Frühjahr / Frühsommer 2026 wieder begehbar sind. Wir bitten darum in der Datenbank zu vermerken, dass die Arbeiten noch nicht beendet wurden und der Abschluss erst 2026 erfolgen kann.

Idoate-Lacasia, J., Stillhard, J., Portier, J., et al. (2025): Trends in background mortality in unmanaged forests across Europe over the last century. *Journal of Ecology*, 113, 2905-2920. doi.org/10.1111/1365-2745.70135

Zur Waldgeschichte von Tamangur - Nutzung, Struktur, Landschaft

(Susan Lock, Matthias Bürgi)

CH-7401, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Die Projektarbeiten im 2025 konzentrierten sich auf die Erstellung und Verbreitung des Projektberichtes, der als WSL-Bericht erschienen ist. Da er WSL-intern gedruckt werden kann, können wir die grosse, anhaltende Nachfrage gut abdecken: Bisher wurden etliche Exemplare gedruckt und er wurde über 1200-Mal in elektronischer Form bezogen.

Gespräche zu weiteren Aktivitäten, die zum einen der Verbreitung des Berichts dienen (Flyer zum Auflegen, QR-Codes auf Informationstafeln) oder den God da Tamangur betreffen (Ausstellung, Kulturwoche) werden mit der UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair geführt.

Bürgi, M., & Lock, S. (2025). God da Tamangur - ein Wald und seine Geschichte(n). WSL Berichte: Vol. 170. <https://doi.org/10.55419/wsl:40468>

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, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

There were no further activities in 2025.

Grassland conservation across European landscapes protecting biodiversity and ecosystem services with ecological networks. (GreeNet)

(Robert Huber)

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

Die Arbeit beschränkte sich in diesem Jahr auf die Auswertung der Umfragedaten und das Schreiben von Publikationen.

Pärke und Schutzgebiete im Kontext der Regionalentwicklung.

Pilotprojekt LABES: Schweizerischer Nationalpark und Region Engiadina Bassa und Val Müstair

(Angelika Abderhalden, Linda Feichtinger, Stefanie Gubler, Marcel Hunziker, Selina Gattiker, Alexander Prinz)

CH-7755, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Über den Sommer 2025 wurden im Rahmen des Pilotprojektes LABES ein partizipatives GIS (PPGIS) in der Nationalparkregion (SNP; UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair und Biosfera Val Müstair) eingesetzt. Gäste und Einwohner:innen gaben während oder nach ihrem Aufenthalt geografisch verortete Bewertungen der besuchten Landschaften über eine Online-Umfrage ab. Link zur Umfrage: <https://www.wsl.ch/umfrage-landschaftsqualitaet>

Über 300 Personen haben den Fragebogen zu den Landschaftsqualitäten im SNP+ ausgefüllt, räumlich gut verteilt über die drei Gebiete SNP, Val Müstair und Unterengadin. Dabei haben sich auch einige Herausforderungen bei der Nutzung von PPGIS abgezeichnet, beispielsweise die Genauigkeit der Verordnung eines Standorts auf der Karte oder auch Nicht-Gültigkeit von Punkten. Ein Bericht wird die Erkenntnisse im 2026 zusammenfassen.

Monitoraggio della biodiversità nelle Aree Protette della Rezia (MAP-Rezia)

(Christian Rossi, Pia Anderwald, Luca Corlatti, Luca Pedrotti, Marco Mina, Michele Torresani, Daniela Poli)

CH-7764, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Regelmässiger Austausch zwischen SNP und Nationalpark Stifserjoch, gemeinsame Workshops und gemeinsame Feldarbeit: Fotofallen, Soundlogger, Bodenproben (eDNA), Waldinventur, Botanische Aufnahmen, Messung Temperatur und Bodenfeuchte, Biomasse.

Paterno, J., & Rossi, C. (2025): Grenzenloser Naturschutz. Allegra 2, 18-19.



© SNP

4. Weitere Forschungsprojekte

In diesem Kapitel werden die Arbeiten weiterer Forschungsprojekte, die im Jahr 2025 zu folgenden Themengebieten stattgefunden haben, beschrieben:

- Erdwissenschaften
- Hydrologie & Hydrobiologie
- Tierökologie
- Sozialwissenschaften

Erdwissenschaften

Wildbach Monitoring von Laviner Munt dals Valdès und Muletta zur Ermittlung des Erosionsverhaltens in anthropogen wenig gestörten Wildbächen

(Christoph Graf, Yves Bühler, Andreas Stoffel)

CH-6775, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

No activities were carried out in 2025.

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

(Markus Stoffel, Jiazhi Qie, Adrien Favillier)

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

Daten zu vergangenen Murgängen sind in der Regel nur spärlich vorhanden. Im SNP stützen wir uns dagegen auf einen umfassenden Datensatz präzise datierter Murgänge, der die letzten >35 Jahre abdeckt, sowie auf jährlich datierte dendrogeomorphologische Zeitreihen vergangener Aktivität. Die Vollständigkeit der Aufzeichnungen ermöglicht die Bewertung verschiedener Datensätze zur Analyse von Auslösemechanismen von Murgängen: (i) ein hochaufgelöster, räumlich expliziter Datensatz, der bis 2005 zurückreicht; (ii) täglich aufgelöste Stationsdaten, verfügbar seit 1917; und (iii) räumlich aufgelöste tägliche Temperatur- und Niederschlagsfelder, die bis 1763 zurückrekonstruiert wurden.

Alle Datensätze besitzen gewisse Fähigkeiten, auslösende Niederschläge zu erfassen, weisen jedoch auch Einschränkungen auf: Während die Station Buffalora eine unzureichende räumliche Auflösung besitzt und lokalisierte, konvektive Stürme nur schlecht abbildet, ist das hochaufgelöste CombiPrecip derzeit noch deutlich zu kurz. Die rekonstruierten Niederschlagsfelder wiederum sind nur begrenzt in der Lage, lokale, konvektive Niederschläge zu erfassen.

Zudem zeigen wir, dass Murgänge nur selten an dem Tag auftraten, an dem das maximale eintägige Sommerniederschlagsereignis registriert wurde. Dies hat weitreichende Konsequenzen für die Identifikation hydrometeorologischer Auslösefaktoren in Jahrringstudien, in denen rekonstruierte Murgänge lediglich mit jährlicher Auflösung vorliegen und die Auslöserkennung typischerweise auf maximalen Niederschlagssummen einer bestimmten Murgangssaison basiert. Eine statistische Bewertung potenzieller Auslöser führt bei einem solchen Ansatz zu Scheinkorrelationen und damit zu falschen Ergebnissen.

Qie, J., Corona, C., Favillier, A., et al. 2025: Hydrometeorological triggers of debris flows derived from historical archives and tree-ring data: insights from the Swiss National Park. *Science of the Total Environment* 968, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178880

Untersuchung des Einflusses von Höhe und Exposition auf das Bodenmikrobiom mittels Bodentransfer an alpinen Gipfeln entlang eines Höhengradienten

(Beat Frey)

CH-5948, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wir befinden uns noch im Stadium der Laboranalysen.

Hydrologie/Hydrobiologie

Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River

(Virginia Ruiz)

CH-6758, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

An extensive field survey campaign was conducted before and after the experimental flood event in June 2025. As in previous years, the work combined field observations, topographical and UAV surveys. The analyses focused on river morphology, sediment grain-size distribution, and wood dynamics.

As planned, riverbed sediment grain size was measured at multiple locations, and several cross-sections were recorded using dGPS. The Wolman pebble count method was applied at several sampling sites, with more than 100 pebbles measured at each location. However, due to gravel remobilization and river management activities, including wood removal, the regular wood survey was not conducted, as the results would have been significantly influenced by these human interventions.

In May 2025, a seismic sensor powered by a solar panel and battery was installed near the confluence with the Cluozza River to monitor bedload fluxes until September 2025. Additionally, a time-lapse camera was deployed to capture images every 10 minutes at the same site. Although the seismic data retrieval was incomplete, the available data are being analysed by a Master's student as part of their thesis, integrating both seismic and time-lapse imagery.

In addition to the routine drone surveys conducted by the SNP, our team performed UAV flights equipped with a LiDAR sensor. The collected data, comprising aerial imagery and a high-density point cloud, are currently being processed by a PhD student to develop high-resolution digital terrain models. These models will serve as key inputs for subsequent numerical simulations.

During the flood event, a video camera was installed on the wooden bridge to document floating wood transport. Wood pieces passing the bridge were counted and visually classified into three size categories. The data will be used to estimate wood flux (number of wood pieces per unit time) and to compare it with the corresponding flow hydrograph and past floods.

Aarnink, J. (2025): From the ground to the sky: Advancing River wood dynamics monitoring. PhD Thesis. Universität Lausanne.

Aarnink, J., Consoli, G., Finch, B., et al. 2025: Automated instream large wood detection and load estimation applying machine learning and high-resolution aerial imagery. *Geomorphica* Vol. 2 No. 1. doi.org/10.59236/geomorphica.v2i1.47

Aarnink, J., Fornari, A., Rouge, F., et al. (2025): Tracking Floating Wood During a Flood: New Insights from Drone Surveys and Machine Learning *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 130. doi.org/10.1029/2024JF008193

Finch, B., Gibaja del Hoyo, J., Aarnink, J., et al. (2025): Monitoring the Large Wood Regime in a Partially Regulated Alpine River Following Several Experimental Floods. *Water Resources Research*, 61(10). doi.org/10.1029/2024WR038921

O'Callaghan, M., Gibaja del Hoyo, J., Finch, B., et al. (2026): Grow with the Flow? Impact of Experimental Floods on Riparian Vegetation in an Alpine River. *River Research and Applications* 42, no. 1. 162-175. doi.org/10.1002/rra.70044

Ruiz-Villanueva, V., & Consoli, G. (2025): Instream Large Wood Enhances the Benefits of e-Floods in Regulated Mountain Rivers. *River Research and Applications* 41, no. 8: 1643-1657. doi.org/10.1002/rra.70009

Zimmermann, F. (2025): Changes in Sediment Sources, Connectivity and Supply in an Alpine River (Ova da Cluozza). MSc-Thesis. Universität Bern.

Charakterisierung der ufernahen Pflanzengesellschaften am Oberen Spöl

(Stefanie Von Fumetti, Flinth Veith)
CH-7601, Schweizerischer Nationalpark

Auswertung der Daten und Verfassung der Arbeit.

Veith, F. (2025): Der Einfluss des Restwasserbetriebs auf die Ufervegetation am Oberen Spöl. BSc-Thesis. Universität Basel.

Impact of the Spöl e-flood to the Inn River sediment regime

(Peter Molnar, Ludovico Agostini)
CH-7766, Schweizerischer Nationalpark

We investigated the natural morpho dynamic trajectories of the Inn River since we had data available.

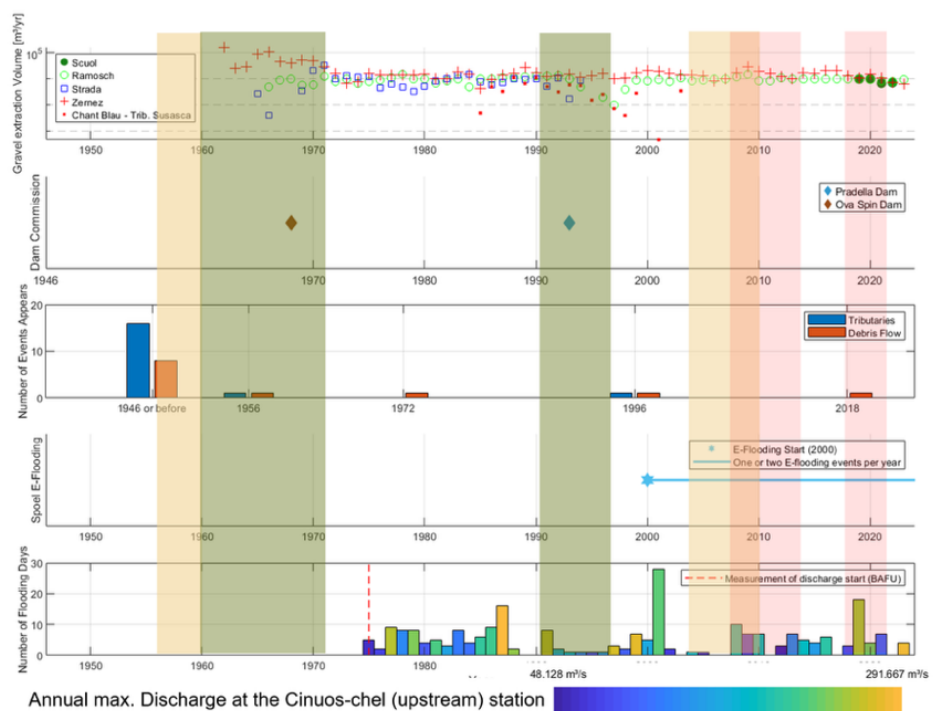
The Inn River is extremely dynamic and undergoes strong process of deposition and erosion related mainly to the tributaries activity and by the floods happening. We conclude that river width is mainly controlled by the flood regime in the Inn and by the sediment transport. In 2000 ish there has been a strong trend of river widening and deposition in multiple cross sections of the river Inn. This is driven episodically by the floods but substantially by the reduction in sediment mining from the riverbed. This is a correlation that we noticed in the data but we were not able to determine direct causal relation between sediment mining and river widening and deposition. Not all sections of the river are impacted equally and this is due to the strong morphological variations in the riverbed structures along the Inn.

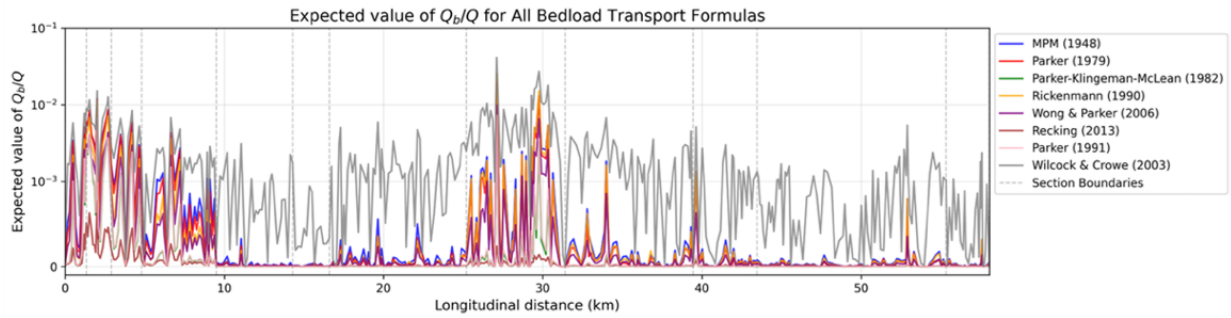
Active width narrowing

Active width widening

Centerline migration - active

- Coincide both for widening or narrowing of active width
- Active river -> prone to changes
- **Driving forces:**
Prolonged **low** floods years; Sudden **high** flood after low-flow period





© ETH Zürich

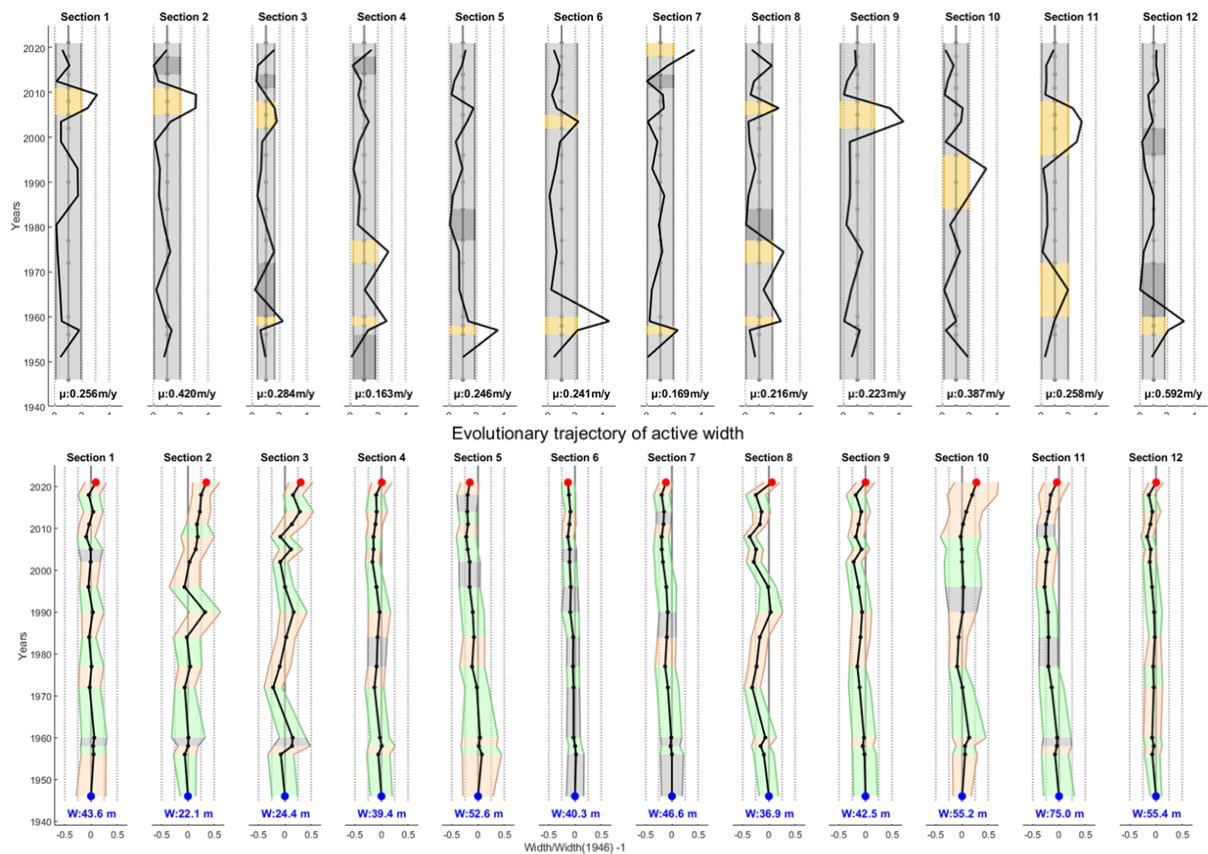
E-floods fine sediment dynamics in Spöl and Inn rivers

(Peter Molnar, Ludovico Agostini)

CH-7602, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

We conducted a series of grain size distribution surveys along the river Spöl and Inn during the end of November 2024 and the Spöl e-flood in 2025 (in June). We supervised a master thesis with the objective to provide insights into the Inn River evolutionary trajectories and its sensitivity to changes in the regime of sediment transport and discharge, as many hydropower structures and gravel mining activities have been taking place along the Inn since we have record (the 60s). During the master thesis we also conducted hydrodynamic simulations to assess the theoretical bedload transport along the Inn River, and the sudden changes in gradient of transport capacity.

He, Y. (2025): A Refined Morphodynamic Framework for the Inn River: Trajectories and Sediment Dynamics. MSc-Thesis. ETH Zürich



© ETH Zürich

Morphological Trajectory Analysis of the Spöl River

(Tulio Raul Soto Parra, Guido Zolezzi)

CH-7391, Schweizerischer Nationalpark

The study investigates the multidecadal geomorphological evolution of a 2.6 km reach of the lower-Spöl River (Switzerland) downstream of the unregulated Ova da Cluozza tributary, with a focus on the effects of regulation and sediment input from the Cluozza tributary. Contrary to typical post-dam conditions—often characterized by incision and bed armouring—this reach exhibits persistent aggradation, channel widening, and sediment fining. Using historical high-resolution aerial imagery, multi-temporal terrain models, hydrological time series, and sediment data, the study reconstructs the morphological trajectory of the reach and identifies the drivers behind these changes since the construction the dams. Particularly, the observed reduction in e-flood intensity since 2010 (from 26 m³/s to 40 m³/s) has significantly reduced stream power and transport capacity of these events. This decrease has limited the river's capacity to transport sediment from the point of confluence with the Cluozza downstream to the Inn River, instead promoting sediment redistribution and intense aggradation along the study reach—particularly at the transition from confined to unconfined morphology. The study highlights the complex interplay between altered hydrology, sediment supply from unregulated tributaries, and managed flood regimes, providing important insights for future river management in regulated alpine systems. Integrating the presented outcomes with those from similar studies being conducted by other research groups on the Spöl river is advisable.



© BY

Laichgrubenkartierung oberer Spöl

(Samuel Wiesmann)

(CH-6585), Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Laichgrubenkartierung am oberen Spöl wurde am 05.12.2025 durchgeführt. Zudem wurden alle seit 1999 beim SNP vorhandenen Aufnahmen zu den Laichgruben in einer Datenbank konsolidiert.

Faunistique des insectes aquatiques Chironomidae dans un système alpin de haute altitude (Macun, Parc National Suisse)

(Christopher Robinson, Brigitte Lods-Crozet, Pierre Marle, Andreas Bruder)

CH-4912, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

As in every year, chironomids from the 12 stations were identified. The abundances of certain dominant taxa varied compared to previous years. In addition, new taxa were recorded.

Robinson, C.T., Jolidon, C. & Lods-Crozet, B. Long-term patterns of stream macroinvertebrates in an alpine cirque landscape. *Aquat Sci* 86, 91 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00027-024-01106-6>

Gubler, S. und Robinson, C.T. (Hrsg.) (2025) Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark – die Seenplatte Macun. *Nat.park-Forsch. Schweiz* 110, Haupt-Verlag.

Tierökologie

Mapping Alpine Marmot Distribution using Imaging Spectroscopy

(Chrisitan Rossi, Antje Konradi)

CH-7784, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bisher wurden die Daten für die Modellierung zusammengetragen und aufbereitet sowie eine Korrelationsanalyse und PCA durchgeführt. Es liegen insgesamt 50 Prädiktorvariablen vor. Für die Modellierung ist geplant, 20 PC's (95 % erklärte Varianz) und 2 kategoriale Variablen einzusetzen.

Es liegen 259 Presence-Punkte im Untersuchungsraum vor. Weiterhin wurden 2590 Pseudo-Absence-Punkte erstellt.

Navigating Snowscapes of Risk: The Influence of Snow and Avalanches on Alpine Ibex Spatial Behaviour and Life History

(Adeline Bonaglia, Arpat Ozgul, Claudio Signer, Benedikt Gehr)

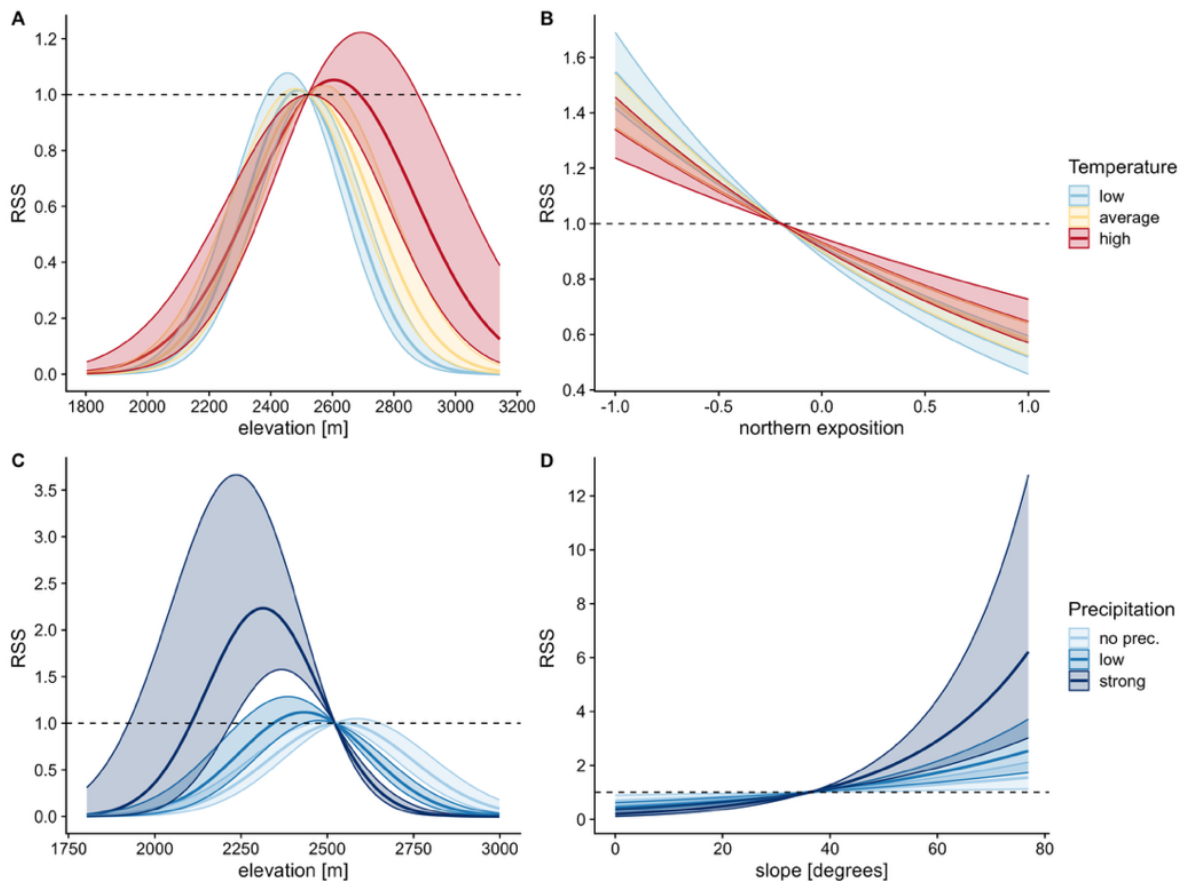
CH-7737, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Since the start of my PhD in February 2025, I have done the following activities:

- data gathering from external collaborators
- completed the analysis of the project ibex and adverse weather conditions during summer started during the SNP internship 2024 and being part of my PhD as complementary chapter on climate challenges during summer - a very crucial period for acquiring resources for winter. Manuscript in progress.
- Attendance to the SNP+ Forschungssymposium with a talk about the above-mentioned project.
- Just started the exploratory analysis on the effects of avalanche risk on Alpine ibex spatial behaviour.

Results of the ibex and weather project:

Alpine ibex exhibited clear behavioural responses to weather variability. During warm conditions, individuals shifted to higher elevations and reduced their use of southerly slopes, consistent with thermoregulatory needs. In contrast, strong precipitation triggered downslope movements and stronger selection for steep terrain, reflecting strategies to reduce exposure to storms while maintaining safety from predators. Movement pattern analyses revealed longer and more variable steps under warm conditions and strong precipitation, indicating costly altitudinal displacements to access cooler and safer refuges. These fine-scale adjustments highlight the role of landscape heterogeneity in providing thermal refuges and storm protection, enabling ibex to buffer the effects of adverse weather conditions. However, the potential costs arising from altitudinal displacements could play an important role in the energetics of the ibex in preparation for winter.



© Bonaglia et al.

Understanding drivers of chamois population trends in the Swiss National Park using integrated population models

(Sven Buchmann, Benedikt Gehr)

CH-7717, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

During 2025 we finished the modelling of the chamois population dynamics in two regions of the Swiss National Park (Il Fuorn and Val Trupchun). We found effects of density dependence and environmental factors (mainly snow cover and precipitation during the rut) on vital rates of chamois, but except for intraspecific density dependence, these did not translate into strong and consistent effects on population growth. Together with Pia Anderwald and the other Co-Authors we finished the first draft of the manuscript.

Habitatansprüche und Verbreitung des Rotleibigen Grashüpfers (*Omocestus haemorrhoidalis*) und dessen Begleitarten in der Biosfera Val Müstair

(Rainer Buchwald, Nick Esswein)

CH-7585, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Im Sommer 2024 wurden 10 der 23 Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung im Val Müstair auf deren Heuschrecken-Fauna untersucht, um die Verbreitung von *Omocestus haemorrhoidalis*, dessen Habitatpräferenzen und die Beeinflussung der Artenzusammensetzung zu bestimmen. Bei 2 Untersuchungen/Fläche wurden 1785 Individuen aus 26 Arten gefangen. *O. haemorrhoidalis* kam auf 18 TWW vor; auch ein neues Vorkommen auf der TWW «Craistas».

Insgesamt wurden 10 die Abundanz von *O. haemorrhoidalis* signifikant beeinflussende Parameter identifiziert. Positiv von Farnen, höheren Temperaturen, Luftfeuchtigkeit und einer höheren

Krautschicht. Negativ von einem grösserem Blütenreichtum der Krautschicht, höherem Anteil von Kraut- und Strauchschicht, steileren Hängen, höheren Flächen und Strahlungsintensitäten.

Der positive Effekt der Farne liegt vermutlich an der geringen Trockenresistenz der Eier von *O. haemorrhoidalis*. Bis auf den positiven Einfluss der Höhe der Krautschicht entsprechen die anderen Parameter dem typischen Habitat der Art, wobei auch Vorkommen in langgrasigeren Beständen bekannt sind.

Das Artenspektrum wird von der Höhe ü. NN., Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Insolation, Exposition, Hangneigung, dem Anteil an Offenboden, Kraut- und Strauchschicht, einer Terrassierung und Farnen beeinflusst. Es konnten 5 Artencluster identifiziert werden, unterschieden anhand ihres bevorzugten Habitats und Höhenlagen. Dazu ergaben sich 4 Flächencluster mit verschiedenen Strukturen. Diesen Flächenclustern wurden Artencluster zugeordnet, die das Angebot an Mikrohabitaten der Flächen abbilden. Allerdings war die Clustertendenz insgesamt nicht sehr ausgeprägt.

Insgesamt konnten 23 Begleitarten von *O. haemorrhoidalis* festgestellt werden, wobei zwischen 5 und 17 Arten parallel zu *O. haemorrhoidalis* vorkamen. Die hohe Zahl an Begleitarten und Begleitarten/Fläche unterstreicht die Bedeutung der artenreichen TWW-Flächen im Val Müstair und den Erfolg der Massnahmen der Naturpark-Verwaltung.

Esswein, N. (2025): Habitatansprüche und Verbreitung des Rotleibigen Grashüpfers (*Omocestus haemorrhoidalis*) und dessen Begleitarten in der Biosfera Val Müstair. MSc-Thesis. Universität Oldenburg



© Nick Esswein

Suche nach seltenen Neuropterida Arten im SNP und Umgebung

(Bärbel Koch, Peter Duelli)

CH-7587, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Im Sommer 2025 wurde im Juli (11.-12.08.2025) von Bärbel Koch und Jaro Schacht im Val Mingèr im Schweizerischen Nationalpark intensiv weiter nach seltenen Coniopterygidae-Arten gesucht, in der Hoffnung *Helicoconis eglini* oder *H. pseudolutea* dort anzutreffen. Leider konnte keine der beiden Arten bestätigt werden. Lichtfallenfängen wurde ausserhalb der Parkgrenzen durchgeführt, am ersten Abend am Pass dal Fuorn und am zweiten Abend am Hang oberhalb Zernez in Muottas

da Clüs. Die Liste aller im Park gefundenen Neuropterenarten sowie der vollständige Abschlussbericht (derzeit wird nur eine vorläufige Version hochgeladen) folgen bis Ende Jahr.

Koch, B., & Duelli, P. (2025): The alpine brown lacewing insect *Hemerobius schedli* (Neuroptera, Hemerobiidae) in Switzerland. *Alpine Entomology* 9: 65-71. doi.org/10.3897/alpento.9.162964



Pass dal Fuorn, Lichtfang (11.08.2025) © B. Koch

Effects of environmental variability on male Alpine ibex horn growth

(Lukas Keller, Markus Stoffel, Pia Anderwald, Flurin Filli, Alice Brambilla, Stefanie Gubler)
CH-7582, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

After gathering the existing data of horn measures of SNP, in January 2025 we re-measures N=20 horns (approx. 240 annual increments) of the SNP collection that were previously already measured. Preliminary analyses were then conducted to estimate the agreement in measures between different operators. All the metrics used (CV%, ICC, limits of agreements) showed a very good correspondence between operators in measuring the growths (1-3% error).

However, some disagreements between different operators were observed in the assignment of the age-growth. This issue will require further investigation in the coming months, including a discussion between the operators that usually measures the horns in the two parks.

During spring and summer 2025 we also gathered horn data from GPNP. Data cleaning and harmonization of the GPNP horn collection is ongoing.

In summer 2025 we also started the collection of environmental data. In addition to meteo-climatic variables, the project includes the analysis of tree-rings series which are already available for the SNP but are missing for GPNP. In August 2025, Markus Stoffel and Christophe Corona sampled N=30 *Rhododendron ferrugineum* and N=20 *Larix decidua* in GPNP (Valsavarenche, AO, Italy) to build tree rings series to compare with ibex horn growth.

The samples are currently being measured and analysed.



© Alice Brambilla

Altersabhängiger Fortpflanzungserfolg beim Alpensteinbock

(Lukas Keller, Meret Huwiler, Iris Biebach, Clauco Camenisch, Alice Brambilla)

CH-6848, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Berichtsjahr wurden erfolgreich DNA-Proben von Steinböcken innerhalb und ausserhalb des SNP gesammelt. Versuchsweise wurden auch Biopsieproben mit einem Narkosegewehr entnommen. Der Erfolg ist vielversprechend und die Methode wird aller Voraussicht nach im kommenden Jahr wieder eingesetzt.

Auf der Suche nach den mikrobiellen Ursprüngen des Käses: Von Kälber- und Kitzmägen zum Käsemachen

(Vincent Somerville, Florent Mazel)

CH-7753, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wir haben 11 Kotproben gesammelt, die vom Boden stammen und vermutlich von Jungtieren von Gämsen stammen. Die Proben wurden im Nationalparkzentrum gelagert und anschliessend an die Universität Lausanne transportiert. Im Laufe des Jahres 2026 werden sie für Mikrobiomanalysen untersucht.

Diese Analysen sind Teil eines Projekts, das die Ursprünge von Käsemikrobiomen erforscht, deren wilde Vorfahren bislang weitgehend unbekannt sind. Wir vermuten, dass milchangepasste Mikroben aus dem Darm wilder Jungtiere (z. B. Gämse, Rothirsche, Steinböcke) die Grundlage heutiger Käsekulturen bilden.

Die daraus gewonnenen Daten sollen ein erstes Verständnis darüber liefern, ob diese Mikroorganismen auch in Wildtieren nachweisbar sind. Falls dies bestätigt wird, planen wir, Drittmittel einzuwerben und ein entsprechendes weiterführendes Projekt zu initiieren.

Sozialwissenschaften

Archäologie des historischen Kulturerbes im SNP

(Thomas Reitmaier)

CH-7227, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark SNP

Bei diesem Projekt wurden keine Tätigkeiten ausgeführt.

Gamon, M., Sele, R., & Reitmaier, T. (2025): Die «verlassene» Landschaft: Archäologie im Nationalpark. Archäologie Graubünden 6. doi.org/10.5169/seals-1088024

5. Monitoring

In diesem Kapitel werden die Arbeiten der langjährigen Monitoring-Projekte beschrieben, die im Jahr 2025 zu folgenden Themengebieten stattgefunden haben:

- Erdwissenschaften & Klima
- Hydrologie & Hydrobiologie
- Tierökologie
- Ornithologie
- Vegetationsökologie
- Sozialwissenschaften

Erdwissenschaften & Klima

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

(Alberto Muñoz Torrero Manchado, Samuel Wiesmann, Markus Stoffel)
CH-765, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2025 fanden keine Messungen statt --eine erneute Drohnenbefliegung und Einmessung findet plangemäss 2026 statt.

Daten und Betreuung des Mess- und Beobachtungsnetzes MeteoSchweiz (Klimastationen FOK & SNP: Trupchun, Chavagl)

(Samuel Wiesmann, Sven Kotlarski)
CH-3795, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Station Buffalora (BUF) hat am 2.6.2025 einen Ausfall sämtlicher Messungen verzeichnet. Grund war eine versehentliche Ausserbetriebnahme der Station durch das technische Wartungspersonal des Tiefbauamts Graubünden, inklusive Kappen von Sensorkabeln und der Batterie. Das Problem konnte im Anschluss am 5.6.2025 behoben werden, geht allerdings mit einem kurzzeitigen Datenausfall in den Datenbanken einher. Anlässlich der Wartung am 5.6.2025 wurden ebenfalls zwei Sensoren ausgetauscht (SPN1 für Globalstrahlung und Sonnenscheindauer, Rotronic für Lufttemperatur und Luftfeuchte). Am 11.09.2025 erfolgte ein Umbau der Datenerfassung auf IoT.

Die jährlichen Wartungen der Stationen Alp Trupchun und Munt Chavagl wurden durch Hansueli Gubler mit Unterstützung des SNP durchgeführt.

Die Wartung der Meteostation am Munt Chavagl erfolgte am 29. September 2025. Alle Messgeräte wurden geprüft, der Trockenmittelbeutel beim Schneehöhenmesser ersetzt sowie die Hauptbatterie der Solaranlage ersetzt. Die Wartung der Station Alp Trupchun wurde am 10. Oktober 2025 durchgeführt. Hier musste der Luftfeuchtigkeit- / Temperaturmesssensor komplett ausgetauscht werden. Zusätzlich ebenfalls den Trockenmittelbeutel beim Schneehöhenmesser ersetzt.

An der Station Buffalora wurde von SNP-Seite nichts gemacht. Die FOK hat einen Teil der Wartungskosten übernommen.

Monitoring von Bodentemperaturen zur Entwicklung und Validierung von Mikroklima-Modellen

(Sabine Rumpf, Jonathan von Oppen, Hakim Schepis, Raphael von Büren, Maya Schrödel, Judith Marschke)

CH-7584, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Nach der Installation von insgesamt 255 Bodentemperaturloggern im SNP im letzten Jahr wurden die Temperaturdaten sämtlicher Logger zwischen dem 19. Juni und 12. Juli ausgelesen. Damit liegen im Projekt erstmals wertvolle Daten aus dem Winter vor – wegen der besonderen Anforderungen durch die Witterung eine häufige Datenlücke in alpinen Temperaturreihen. Diese Daten sind daher auch von besonderem Wert für die Validierung eines in Entwicklung befindlichen Modells von kleinräumigen Bodentemperaturen (Mikroklima). Erste Analysen der Zeitreihen zeigen bedeutende Temperaturunterschiede sowohl auf kleinem Raum (bis zu 28 °C tägliche Schwankung im Umkreis von ca. 10 m) aus auch über den SNP hinweg betrachtet (bis zu 32,3 °C tägliche Schwankung). Die Temperaturdaten fließen ausserdem in eine Masterarbeit ein, in der untersucht wird, wie gut die Veränderung von Pflanzengemeinschaften mit lokalen vs. regionalen Daten erklärt werden kann. Zudem sind die Untersuchungsflächen in Kombination mit den fortlaufenden lokalen Temperaturmessungen als Dauerbeobachtungsflächen vorgesehen und können in den nächsten Jahren für die Erhebung weiterer Daten (z.B. Veränderung der Vegetation, Bodenparameter, funktionelle Eigenschaften der Pflanzen) genutzt werden.



© Judith Marschke

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

(Markus Stoffel, Samuel Wiesmann, Muñoz Torrero Manchado)
Ch-1811, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Drohnenflug für Orthophoto am 11.09.2025. Keine weiteren, expliziten Vermessungen.
Zustand/Wartung Klimastation Chavagl bereits separat beschrieben.

Bewegungsmessungen am Blockgletscher Macun (Schweizerischer Nationalpark)

(Samuel Wiesmann)
CH-2196, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Keine expliziten Bewegungsmessungen durchgeführt.
Im Rahmen anderer Arbeiten auf der Seenplatte wurde aber für den unteren Teil des Blockgletschers 1 ein drohnenbasiertes Orthophoto erstellt (MMD 55855).

Evaluierung Meteosensor-Standort im Rahmen der Dauerbeobachtung Macun-Seen)

(Francesco Pomati, Christian Ebi)

CH-7752, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen des Projekts wurden zwischen Juni und Oktober 2025 drei Feldbesuche im Gebiet Macun durchgeführt: Standortevaluierung für einen Meteosensor sowie Unterhalt der Messstation beim Lai d'Immez.

24. Juni 2025 - Standortevaluierung Meteosensor

Simon Bloem und Christian Ebi (Eawag) beurteilten gemeinsam mit Not Armon Willy (SNP) drei potenzielle Standorte hinsichtlich Windexposition, Untergrund, Schneedruck und Sichtbarkeit vom Wanderweg. Der technisch geeignetste Standort liegt an einer sensiblen, unberührten Stelle – bei der Planung zu berücksichtigen.

21./22. Juli 2025 - Installation & Unterhalt

- Lai Grond: Aufbau Mast, Solarpanel, Abspannseile; Prüfung Messungen und Datenübertragung.
- Lai d'Immez: Batterieersatz (12V/38Ah), neuer Datenlogger SUTRON XLINK 500, Prüfung ATMOS 41.

Die Station Lai Grond erfasst Solarstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Blitzaktivität, Wind, Luftdruck/-feuchte, Mastbewegungen, Schneehöhe und Batteriespannung. Versuchsweise misst ein LUFFT WS100 den Niederschlag per Radar inkl. Niederschlagsart; aufgrund des hohen Stromverbrauchs nur bei längerer Tageslichtdauer aktiv. Koordinaten: 2'805'437 / 1'178'891 / 2634 m ü. M.

2. Oktober 2025 - Datenauslese & Unterhalt

- Lai Grond: Meteodaten ausgelesen (Auswertung folgt); Kabelbinder ersetzt, Seilabspannung verstärkt, Datenlogger-Update.
- Lai d'Immez: Meteodaten ausgelesen; Mast und Abspannung kontrolliert.

Besonderer Befund: Lai Grond ausserordentlich trüb und grün gefärbt (Sichttiefe <1 m).

Status & Ausblick

Aktuell werden nur Daten des ATMOS 41 per Satellit übertragen. Auswertung der Vergleichsdaten folgt. Nächster Feldbesuch: Frühsommer 2026.

Dank

Herzlichen Dank an Not Armon Willy, Simon Bloem und die Forschungscoordination für die grosse Unterstützung. Ohne diese Hilfe wären die Arbeiten nicht durchführbar gewesen.



© Eawag

Klimamessnetz LWF

(Stefan Hunziker, Joachim Zhu)

CH-3797, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wartung und allfällige Problembeseitigung bei der Meteostation

Etzold, S., Gessler, A., Hagedorn, F., et al. (2025): 25 Jahre Wachstumsentwicklung in 19 Schweizer Wäldern unter zunehmender Trockenheit. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176(2). 77-83. [10.3188/szf.2025.0077]

Hunziker, S., Hug, C., Schaub, M., et al. (2025): Gut Ding will Weile haben: Erkenntnisse zur Waldgesundheit aus Langzeitbeobachtungen. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 72-76. doi.org/10.3188/szf.2025.0072

Izquieta-Rojano, S., Morera-Gómez, Y., Elustondo, D., et al. (2025): Spatial distribution and isotopic signatures of N and C in mosses across Europe. *Science of The Total Environment*, 958: 178043. [10.1016/j.scitotenv.2024.178043]

Marchetto, A., Verstraeten, A., Waldner, P., et al. (2025): Atmospheric deposition in European forests in 2023. In: Michel, A., Hagggenmüller, K., Kirchner, et al. (ed.) *Forest Condition in Europe: The 2025 Assessment*. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention), Thünen Institute, Eberswalde, 30-38. [10.3220/253-2025-62;]

Meusburger, K., Waldner, P., Schmitt, M., et al. (2025): Trends atmosphärischer Deposition und Auswirkungen auf Bodenwasserqualität und Baumernährung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 92-98. [10.3188/szf.2025.0092]

Moreno-Duborgel, M., Gosheva-Oney, S., González-Domínguez, B., et al. (2025): Shifting carbon fractions in forest soils offset 14C-based turnover times along a 1700 m elevation gradient. *Global Change Biology*, 31 (7): e70326. [10.1111/gcb.70326]

Thimonier, A., Etzold, S., Küchler, M., et al. (2025): Changements de la végétation du sous-bois en l'espace de 25 ans sur les sites LWF. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 84-91. [10.3188/szf.2025.0084]

Walthert, L., & Meusburger, K. (2025): Sind die Waldböden in der Schweiz nach dem Winterhalbjahr vollständig befeuchtet? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 106-109. [10.3188/szf.2025.0106]

Hydrologie / Hydrobiologie

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

Spöl

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

Ova dal Fuorn

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

Ova da Cluozza

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

Rombach

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

Gewässerökologische Koordination künstlicher Hochwasser im Spöl

(John Hesselschwerdt, Pauline App, Uta Mürle, Johannes Ortlepp, Andreas Becker)
CH-2222, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das ökologische Hochwasser fand wie geplant am 11. Juni 2025 statt. In die Planung involviert waren FOK, SNP, AJF und die Kraftwerke.

Zu berücksichtigen waren die Abflussverhältnisse des Inns, da Spöl-Hochwasser und mitgeführtes Geschiebe im Inn weitertransportiert werden können müssen. Da die Hochwasser wissenschaftliche begleitet werden, sollten auch die Bedürfnisse der Wissenschaftler berücksichtigt werden.

Die bis zum Frühjahr gefallenen, sehr geringen Schneemengen liessen einen nur geringen Abfluss im Inn erwarten und erlaubten daher maximal ein kleineres Hochwasser. Aus diesem Grund wurde beschlossen zu testen, ob und welche positiven ökologischen Auswirkungen auch ein kleineres Hochwasser von ca. 10 m³/s hat.

Zur Durchführung des Hochwassers wurde der Abfluss am 11. Juni 2025 zwischen 6:00 und 17:00 erhöht. Der maximale Abfluss wurde am Kraftwerk zwischen 8:00 und 14:00 mit 9,4 m³/s dotiert. Zusammen mit dem Abfluss von Laschadura und Cluozza ergaben sich sicher über 10 m³/s.

Spöl Monitoring (Experimental Floods)

(Chris Robinson, Michael Döring)
CH-6656, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

The long-term monitoring of the River Spöl was continued in 2025. Overall, the project shows that regular artificial floods significantly improved the ecological condition of this highly regulated alpine river. These controlled high-flow events removed algae, fine sediments and organic matter, repeatedly resetting the system toward a more natural state. Macroinvertebrate densities dropped immediately after each flood but recovered quickly, and the community gradually shifted toward a dynamic mountain-stream assemblage dominated by flow-tolerant taxa. Even after the severe sediment input in 2013, the Spöl demonstrated high ecological resilience, strengthened by the long-established flood-management regime. However, the flood program was stopped in 2017 after PCB contamination. Since then, the river has shifted back toward ecological conditions characteristic of residual-flow regimes, underlined by the 2025 results.

Fischbestand im Spöl (Abfischen oberer Spöl)

(Nicola Gaudenz)
CH-2220, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Am 29.05.2025 haben wir unsere jährliche Abfischung bei an der Teststrecke im oberen Spöl durchgeführt. Koordinaten 810.9/ 168.45. Die Abfischung wurde mit zwei Anoden durchgeführt. 14 Personen haben bei der Abfischung mitgemacht. (2 SNP, 7 AJF, 2 EKW, Walter Abderhalden, Domenic Godly, Norwin Engel).

Die Befischung wurde gleich wie im 2024-2014 durchgeführt, als man auf der gleichen Strecke 725/736 /375 /294 /397 /371 /169 /86 /47 /21 Fische gefangen hatte. Überraschenderweise konnten wir mit 838 gefangenen Bachforellen einen neuen Rekord erreichen. Die Fische erzielten einen etwas tieferen KI-Faktor (Konditionsindex). Sie sind im Durchschnitt etwas magerer, schauen sonst aber gesund aus.

Die Bedingungen für die Abfischung waren gut. Wir versuchten auch 0+ Fische zu fangen. Einzelne 0+Fische konnten trotz des eher frühen Zeitpunkts für Jungfische gefangen werden. Interessant war, dass in diesem Jahr keine vom Fischotter verletzten Fische gefangen worden sind.

Fischmonitoring Störfälle Spöl

(John Hesselschwerdt, Peter Rey, Niklas Bosch)

CH-6594, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die regelmässige Befischung im Spöl wurde am 25. und 26.07.2025 durchgeführt. Die übliche Befischung zwischen Punt Periv und Punt dal Gall wurde durch zusätzliche Strecken weiter flussabwärts ergänzt. Letzteres wurde als Erhebung des Vorzustands vor der PCB-Sanierung des Spöls umgesetzt.

Die Ergebnisse ähneln denen vom Vorjahr. Der Ernährungszustand bleibt wie bereits in den Vorjahren sehr gut (Konditionsindex 1,3-1,5 Brütlinge waren auch vorhanden, deren Anzahl scheint aber langsam abnehmend).

Langzeitmonitoring Makro-Zoobenthos in den Gewässern des Nationalparks

(Johannes Ortlepp, Uta Mürle, Pauline App)

CH-6706, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Das Langzeitmonitoring Makrozoobenthos in den Gewässern des Nationalparks wurde 2025 wie vorgesehen durchgeführt.

Flussraummorphologie und die Auswirkungen unterschiedlicher Flussraumdynamiken auf die Besiedlung von Kiesbänken

(Peter Rey, John Hesselschwerdt, Sarah Oexle)

CH-6595, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Jahr 2025 wurde das Projekt aus logistischen Gründen ausgesetzt.

Langzeitmonitoring Quellvegetation im Schweizerischen Nationalpark und Umgebung: Pilotprojekt 2023-2024

(Jürgen Dengler, Hallie Seiler, Daniel Hepenstrick)

CH-7386, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Bei diesem Projekt wurden keine Tätigkeiten ausgeführt.

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, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Im Jahr 2025 wurden die Quellen und Quellbäche Anfang Juni und Anfang Oktober untersucht. Dieses Jahr wurde neben der eDNA-Beprobung wieder eine klassische Beprobung der Fauna durchgeführt. Die eDNA-Analysen sind abgeschlossen, die Auswertung der Daten 2022-2025 erfolgt im Frühjahr 2026, auch im Vergleich zu den klassisch erhobenen Daten. Diese Proben sind erst teilweise aussortiert und bestimmt worden, diese Arbeit wird erst im Februar 2026 abgeschlossen sein.



Waschen der faunistischen Probe einer Helokrene. © N. Steiner

Auswirkungen von Viehtritt auf Quellen und ihre Lebensgemeinschaften im Val S-charl

(Stefanie von Fumetti, Louise Boden)

CH-7754, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Zur Untersuchung der Auswirkungen von Viehtritt auf Quellen im Val S-charl wurde 2025 eine Masterarbeit weitergeführt. Dabei wurden Quellen mit unterschiedlicher Intensität des Viehtritts untersucht und ein Trittdruckindex (TDI) entwickelt. Die Auswertung und Finalisierung der Arbeit finden im 2026 statt.

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

(Andreas Bruder, Łukasz Peszek, Pierre Marle)

CH-1194, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurden 10 Standorte auf der Macun-Seenplatte beprobt (Makroinvertebraten, Diatomeen, Wasserpilze, Wasserchemie) – entsprechend dem Langzeitmonitoringprogramm.

Viele Informationen und Resultate wurden im Buch «Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark - Die Seenplatte Macun» verwendet, das im Jahr 2025 publiziert wurde: Gubler, S. und Robinson, C.T. (Hrsg.) (2025) Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark - die Seenplatte Macun. Nat.park-Forsch. Schweiz 110, Haupt-Verlag.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher auf Macun (SNP)

(Eliane Demierre, Beat Oertli, Marine Decrey, Fahy Julie, Aurélie Boissezon)
CH-3853, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

In July 2025, 20 ponds were sampled, marking the first campaign on this scale since 2011. A total of 176 macroinvertebrate samples were collected, along with one water sample per pond for analysis at EAWAG. Water temperature dataloggers in M8t, M15, and M20 were replaced, and the data were registered at HEPIA.

In 2026, the sorting and identification of macroinvertebrates will continue with the support of a master's student, Maxence Burgues, who will also contribute to data analysis.



© HEPIA

Sozialwissenschaften

Besuchermonitoring SNP

(Samuel Wiesmann)
CH-3862, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Besucherkählung mit dem vorhandenen Netz an automatischen Zählstationen. Vergleichsperiode wie jedes Jahr für die "Saison" des SNP vom 01. Juni bis 31. Oktober. Schätzung der Gesamtbesucherkählung basierend auf diesen Zahlen. Daten beim SNP.

Tierökologie

Langzeituntersuchung zu Verbreitung, Abundanz und Dynamik einer Schneehasenpopulation im SNP

(Kurt Bollmann, Christine Grossen, Felix Gugerli, Sabine Brodbeck)
CH-6753, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Nach zwei Jahren Unterbruch war für 2025 die Wiederaufnahme der Feldarbeit im Untersuchungsgebiet am Munt la Schera geplant. Aus gesundheitlichen Gründen mussten die Feldarbeiten aber auf 2026 verschoben werden.

Kleinsäuger-Monitoring im Schweizerischen Nationalpark (quantitativ)

(Pia Anderwald)

CH-6543, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Fänge auf 4 der 5 Probeflächen und Kameraboxen aktiv über den Sommer

Wolfsmonitoring im Schweizerischen Nationalpark

(Pia Anderwald, Simon Aeschbacher, Thomas Rempfler)

CH-6665, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Keine Aktivitäten 2025 (Abschuss des Rudels).

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

2025 wurden 5 Füchse besendert. Einer davon ein Wiederfang von 2024.

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

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)

CH-4893, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Huftierbestandserhebungen im Sommer haben wir nach der langjährig bewährten Methode durchgeführt, ebenso die Aufnahmen der räumlichen Verteilung der Huftiere in den Monaten Januar, Mai, August und November. Im Weiteren haben wir 1 Gämbsbock und 3 Gämbsgeissen mit GPS-Halsbändern und Sichtmarkierungen ausgestattet sowie 2 bereits in früheren Jahren markierte Gämbsböcke mit neuen GPS-Halsbändern versehen.

Bar-Gera, B., Anderwald, P., Evans, A. L., et al. (2025): Comparing the accuracy of machine learning methods for classifying wild red deer behavior based on accelerometer data. *Animal Biotelemetry*, 13(9). doi.org/10.1186/s40317-025-00401-9

Rempfler, T., Peters, W., Signer, C., et al. (2025): Contrasting Daytime Habitat Selection in Wild Red Deer Within and Outside Hunting Ban Areas Emphasises Importance of Small-Scale Refuges From Humans. *Ecology and Evolution*, 15(e71407). doi.org/10.1002/ece3.71407

Rempfler, T. (2025c): The impact of habitat characteristics on spatio-temporal behaviour of red deer (*Cervus elaphus*). PhD-Thesis. Universität für Bodenkultur Wien.

Fotofallen-Monitoring

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)

CH-6583, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Alle 147 Kameras des regulären Fotofallen-Monitoringsnetzes im Fuorn-Gebiet wurden im Frühjahr durch ein neues Modell von Reconyx ersetzt, nachdem diese Geräte 2024 getestet worden waren. Im Herbst wurden die SD-Karten aller Kameras ausgetauscht und an 19 Standorten zusätzliche Referenzfotos aufgenommen. Die zwischen September und Mitte Oktober gesammelten Fotos werden dem internationalen Programm «Snapshot Europe» zur Verfügung gestellt, dessen Ziel es ist, die Dichte von Huftieren auf dem gesamten Kontinent zu berechnen. Im Frühjahr schloss Julia Timcke ihre Masterarbeit ab, in der sie Veränderungen in der Dichte von Rehen anhand eines Dichteschätzungsansatzes unter Verwendung von Kamerafallenbildern analysierte. Im Laufe des Jahres haben wir angefangen, unseren Arbeitsablauf für die Analyse von Kamerafallen anzupassen, um die Integration von KI zu ermöglichen und so die Effizienz des bestehenden Identifizierungsprozesses zu verbessern.

Schilli, L. (2025): Spatio-temporal interactions between roe deer (*Capreolus capreolus*), Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) and red deer (*Cervus elaphus*) in the Swiss National Park based on camera traps. MSc-Thesis. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Timcke, J. (2025a): Rehe im Wandel – im Blick der stillen Kameras. *Allegra* 1, 18-19.

Timcke, J. (2025b): Roe Deer Responses to Recolonising Wolves: Automated Camera Trap Approaches in the Swiss National Park. MSc-Thesis. ETH Zürich.

Amphibienlaich Labor II Fuorn

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)

CH-6582, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Parkwächter überwachten den Zeitpunkt und die Häufigkeit des Laichens von Grasfröschen in den Teichen von Labor II Fuorn. Der erste Laich wurde am 24. März beobachtet, mit 170 Laichballen beobachtet wurden. Die maximale Anzahl von 240 Laichballen wurde am 1. März beobachtet, als die Eiablage abgeschlossen war. Bis zum 6. Mai waren alle Eier geschlüpft.

Langzeitprojekt (Baumschläfer)

(Angelika Abderhalden, Regula Tester)

CH-7402, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

2025 wurden, die im letzten Jahr eingerichteten Untersuchungsflächen (2 im Münstertal, 4 im Unterengadin) kontrolliert. Es wurden je 40 Nestboxen im Münstertal und 40 im Unterengadin aufgestellt. Bei den 2025 stattgefundenen Kontrollen konnten 73 Bilche in Nestboxen angetroffen werden. Im Münstertal wurden in Sta. Maria beim Standort Boschetta 24 Nestboxen beim Standort Rom 16 Nestboxen aufgestellt. Es wurden mehrheitlich Gartenschläfer gefunden. Die Haselmaus konnte nur anhand von Spuren festgestellt werden.

Im Unterengadin in Raschvella, dem tiefstgelegenen Standort, überwiegen die Nachweise des Siebenschläfers. Es wurden bei allen Besuchen Schläfer oder ihre Spuren nachgewiesen.

In Lavin wurde in den 10 aufgestellten Nestboxen ein sehr guter Baumschläferstandort nachgewiesen. Es handelte sich um zwei Pärchen im Frühjahr. Im Herbst gelang jedoch nur der Nachweis von einem Pärchen Baumschläfer. Der Gartenschläfer konnte in den Nestboxen nicht nachgewiesen werden.

In Crastatscha Suot, dem seit der längsten Zeit bekannte Baumschläferstandort, konnte auch dieses Jahr wieder mindestens ein Pärchen nachgewiesen werden.

In Punt Nova, dem höchstgelegenen Untersuchungsstandort (1538 m ü. M.) wurden ebenfalls Baumschläferpärchen mit Jungen nachgewiesen. An diesem Standort wurde auch ein Haselmausnest gefunden.

Die Auswertungen der Fotokameras liegen noch nicht vor.

Aufgrund der Ergebnisse und der gemeldeten Funde aus der Bevölkerung wird für nächstes Jahr geplant, im SNP ebenfalls Untersuchungsflächen mit Fotokameras einzurichten. Das Untersuchungsgebiet soll am Beginn des Val Trupchun liegen, da dort in nächster Nähe Meldungen von Baumschläfern eingegangen sind.

Abderhalden A. (2025): Forschungsprojekte – ein bunter Strauss aus der Region – für die Region. *Allegra* 1, 4-25

Abderhalden, A., & Frey, F. (2025): Wilde Nachbarn in der Region Engadin und Val Müstair. Die Bevölkerung hilft, versteckte Tierarten zu finden. <https://nationalpark.ch/forschung/wildenachbarn>

Bollmann, J. (2025): Potentialwerteinschätzung der Landschaftsstrukturen für Bilche im Unterengadin – Grundlage zur Unterstützung fortlaufender Forschungsprojekte und für Handlungsempfehlungen zum Schutz der Schlafmäuse. BSc-Thesis. Universität Münster.



© Regula Tester

Monitoring of Amphibian distributions in alpine environment

(Sam Cruickshank)

CH-7400, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Während der jährlichen Macun-Forschertage wurden alle zuvor untersuchten Teiche nach adulten Amphibien oder Anzeichen für eine Fortpflanzung abgesucht. Ein Forscher meldete einen adulten Grasfrosch, jedoch blieb eine intensive Suche in diesem Gebiet erfolglos. In den beiden zuvor untersuchten Teichen auf Macun wurden die Temperaturlogger ausgetauscht, leider gingen beide Logger vor der Schneeschmelze leer.

verCRISPeD: monitoring vertebrates using environmental DNA and CRISPR assays

(Flurin Leugger, Martina Lüthi)

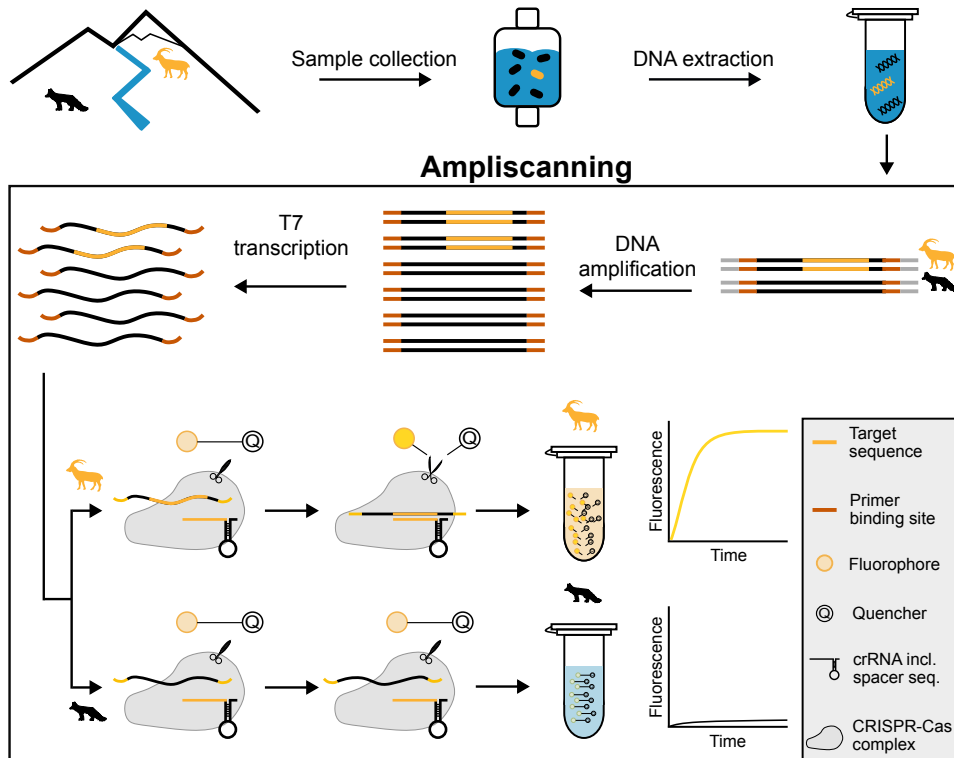
CH-7324, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Chapter was published in Environmental DNA: Environmental DNA (eDNA) offers new opportunities to monitor remote or strictly protected areas, as rivers integrate the biodiversity information of entire catchments. Environmental samples can be analysed either with metabarcoding or using species-specific assays. Recently developed molecular tools, such as CRISPR-based diagnostic systems (CRISPR-Dx), provide new avenues to facilitate eDNA analysis through species-specific assays. Here, we combine multi-species primers with CRISPR-Dx to detect terrestrial mammal species in parallel with one amplification to detect multiple species with CRISPR-Dx. Given the short length of metabarcoding amplicons, designing species-specific assays within them can be challenging. We designed species-specific CRISPR-Dx for eight terrestrial mammals within a commonly used metabarcoding amplicon ~59 base pairs in length and tested the assays on eDNA samples collected in high-alpine catchments. Additionally, we compared the detections from CRISPR-Dx with metabarcoding results of the same samples and with catchment-based species inventories obtained through traditional monitoring. First, we show that designing species-

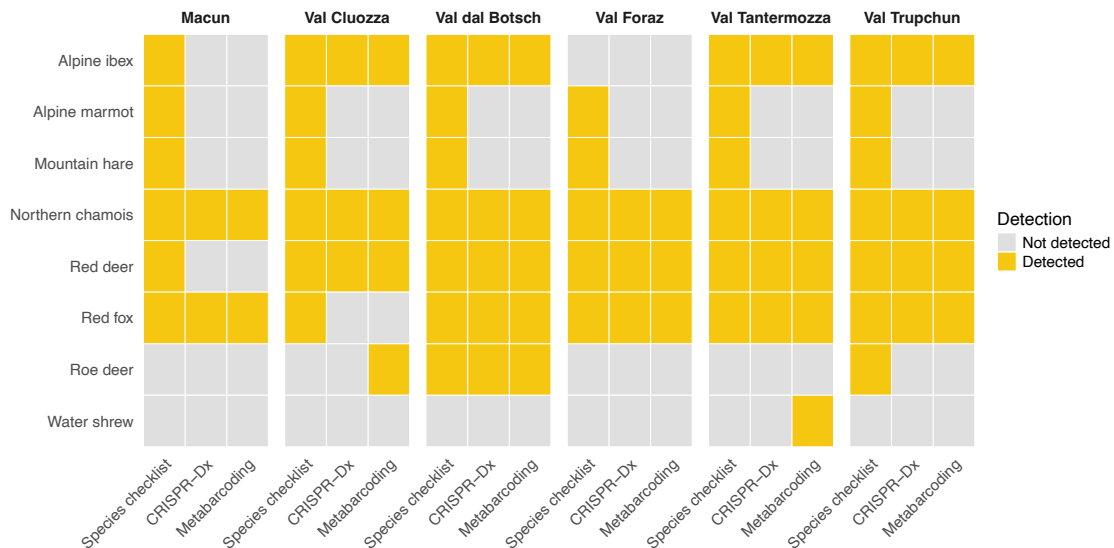
specific CRISPR-Dx within a short amplicon allows terrestrial mammal detection in eDNA. Second, we demonstrate that CRISPR-Dx assays combined with multi-species primers are comparable in sensitivity to metabarcoding and thus can bridge a gap between species-specific assays and community analysis without requiring fully equipped laboratories. Third, we highlight that catchment-based eDNA sampling can be used to monitor terrestrial mammals in remote or protected areas. Overall, we demonstrate that eDNA and particularly CRISPR-Dx are a promising tool to monitor inaccessible and/or protected areas and to detect rare species across large spatio-temporal scales, thereby promoting biodiversity conservation.

Leugger, F., Lüthi, M., Schmidlin, M., et al. (2025). CRISPR-Dx and Metabarcoding Perform Similarly for Monitoring Mammals With eDNA on the Catchment Level in High-Alpine Ecosystems. *Environmental DNA*, 7(4) (e70161). doi.org/10.1002/edn3.70161

Leugger, F. (2025): Advancing biodiversity monitoring through eDNA from single-species detections to ecosystem state assessments. PhD-Thesis. ETH Zürich.



Aus Publikationen; © Environmental DANN



Aus Publikationen; © Environmental DNA

Ornithologie

Bestandserhebung am Birkhuhn im Gebiet Ofenpass

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)

CH-4095, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat,

Die jährliche Zählung des Birkhuhns im Gebiet um den Ofenpass wurde am 12. Mai 2025 durchgeführt. Die 8 Beobachtungsposten waren mit 2 SNP-Mitarbeitern, 4 Wildhütern und 2 freiwilligen Ornithologen abgedeckt. Insgesamt wurden 28 Tiere gesichtet, das sind 47 % mehr als im langjährigen Durchschnitt seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 1992.

Vegetationsökologie

Jungwald und Verbissituation in den Gebieten Val Trupchun und Il Fuorn (Schweizerischer Nationalpark)

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)

CH-2215, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bei diesem Projekt wurden keine Tätigkeiten ausgeführt.

Situation des Buchdruckers (*Ips typographus*) an ausgewählten Standorten im und um den SNP: Monitoring und Einrichten von Testflächen

(Giorgio Renz, Christian Rossi, Gian Cla Feuerstein, Alessandra Bottero)

CH-7583, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Im Zeitraum von Mai bis Oktober wurden die drei Fallenstandorte Zernez, Mingèr und Trupchun regelmässig betreut. Insgesamt waren sieben Fallen in Betrieb, davon drei im Parkgebiet. Jede Falle war zusätzlich mit einem Temperatur- und Feuchtigkeitslogger ausgestattet. Die Fallen wurden während der gesamten Saison kontrolliert, gewartet und geleert.

Die Anzahl der gefangenen Borkenkäfer hielt sich insgesamt in Grenzen. Lediglich in God Chaneln wurden im Juni kurzzeitig höhere Fangzahlen festgestellt, welche sich jedoch rasch wieder reduzierten.

Zusätzlich fand im Mai ein Drohnenflug im Gebiet Trupchun statt.

Biodiversity-Monitoring Switzerland (BDM-CH)

(Erica Steiner, Adrian Zangger, Daniela Jespersen)

CH-2209, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen des Biodiversitätsmonitoring CH wurde im Jahr 2025 eine Z9 Pflanzenerhebung zur Bestimmung der Blütenpflanzen auf 10 m² durchgeführt.

Ausserdem wurden 8 Bodenproben à je 0,6 Liter Volumen zur Bestimmung der Mollusken genommen. Beide Artengruppen wurden am Punkt 2803000/1166000 untersucht.

Die genaue Beschreibung der Methoden sind unter

<https://www.biodiversitymonitoring.ch/index.php/de/methodik/methodenanleitungen> zu finden.

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

(Martin Schütz)

CH-1182, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

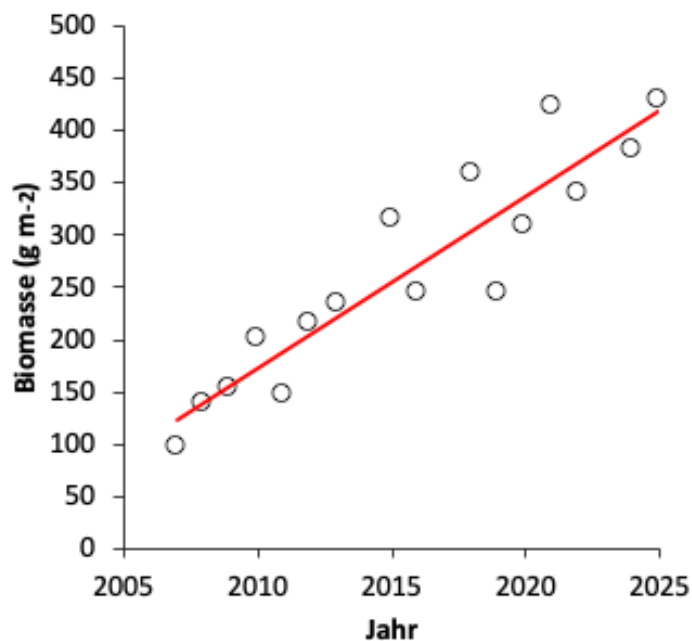
In diesem Jahr wurde die Vegetation auf 38 botanischen Dauerbeobachtungsflächen erhoben. Es handelt sich um die Dauerflächen CiN1, CiN2, De1, De2, FN1, FN2, FN3, HiN1, N14, N14a, PF1, PF2, PF13 (Alp La Schera), Gri1, Gri2, Gri3, Gri4 (Alp Grimmels), N7, N8, N9, N10, N11 (Charbunera), Bp9 (Plan Pra Spöl), Bp2, Pin1, Pin1a, Pin1b, Pin2, Pin4 (Stabelchod), Pin3, Pin3a, Pin3b, Pin5 (Val dal Botsch), Mi15, Mi15a, Mi16, Mi17, Mi80 (Val Mingèr).

Monitoring Pflanzenproduktivität (Schweizerischer Nationalpark)

(Anita Risch, Martin Schütz)

CH-3431, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Produktivität der Vegetation auf den Parkweiden wird seit 2007 erhoben. In diesem Jahr wurde mit einer Biomasse von 430 g pro Quadratmeter einmal mehr ein neuer Höchstwert gemessen. Die lineare Zunahme der Biomasse über die knapp 20 Jahre seit Messbeginn setzt sich damit fort (siehe Abbildung).



©Schütz et al. 2020 erweitert

Landesforstinventar LFI

(Fabrizio Cioldi, Martin Hägeli)

CH-415, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark SNP

Im Jahr 2025 wurden 5 Probeflächen im Perimeter des Nationalparks aufgenommen. Die Aufnahmen fanden zwischen dem 18. und dem 20. Juni 2025.

Folgende Plots wurden terrestrisch besucht und aufgenommen:

- 802'000 / 171'000
- 805'000 / 174'000
- 808'000 / 171'000
- 811'000 / 168'000
- 814'000 / 171'000

Samenfangkasten (Kleinprojekt)

(Gian Cla Feuerstein, Martina Hobi, Giorgio Renz, Alessandra Bottero)

CH-6735, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Rahmen einer Praktikantenarbeit am AWN wurden sämtliche Samenerntebestände des Forstgartenrodels in der Region Südbünden neu erfasst, vor Ort kartiert u. anhand diverser

Kriterien beschrieben u. erfasst. Diese Arbeiten wurden allesamt ausserhalb des SNPs durchgeführt. Die Samenerntebestände für die verschiedenen Baumarten in verschiedenen Lagen sollen als Grundlage dienen für den Aufbau eines Mastmonitoringsystems. Auf Basis dieser Erkenntnisse soll später auf noch zu definierenden Referenzflächen im SNP ebenfalls die Mastsituation der relevanten Baumarten erfasst werden können.

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

(Sonja Wipf, Christian Rixen)

CH-2195, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bei diesem Projekt wurden keine Tätigkeiten ausgeführt.

Waldbodeninventur für die Schweiz

(Stephan Zimmermann)

CH-7294, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Bei diesem Projekt wurden keine Tätigkeiten ausgeführt.

Pflanzenphänologische Beobachtungen im SNP

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler, Stefanie Gubler)

CH-25, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Wie in den Vorjahren haben Parkwächter mit dem 2023 entwickelten neuen App phänologische Daten aus vier Tälern innerhalb des SNP (Mingèr, Cluozza, Trupchun und Il Fuorn) gesammelt. Dadurch konnten die Unsicherheiten im Zusammenhang mit phänologischen Ereignissen genauer erfasst werden.

Jährliche Sanasilva-Aufnahmen auf der LWF-Fläche

(Arthur Gessler, Christian Hug, Peter Waldner)

CH-6663, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Im Sommer 2025 wurden die Kronenzustandserhebungen im Rahmen des langfristigen Waldökosystem-Forschung-Programmes durchgeführt.

Strauss, A., & Fischer, C. (2025): Waldbericht 2025. Entwicklung, Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes. doi.org/10.55419/wsl:37780

Long-term Forest Ecosystem Research Programme - Swiss Project Coordination

(Joachim Zhu, Peter Waldner, Marcus Schaub, Arthur Gessler)

CH-151, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

2-wöchentliche Beprobung von den Depositionen (Regen und Schnee) und phänologische Beobachtungen durch die Parkwächter SNP.

Jährliche Umstellungs- und Instandhaltungsarbeiten:

- Winterschäden beheben,
- Depositionssammler wechseln und richten,
- Beschriftungen und Markierungen erneuern.
- Bodenfeuchtigkeitssensoren ausgewechselt, da viele defekt waren durch ein Produktionsfehler des Lieferanten (siehe Bilder).

Etzold, S., Gessler, A., Hagedorn, F., et al. (2025): 25 Jahre Wachstumsentwicklung in 19 Schweizer Wäldern unter zunehmender Trockenheit. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 176(2). 77-83. [10.3188/szf.2025.0077]

- Hagedorn, F., Etzold, S., Zimmermann, S., et al. (2025): Kohlenstoff in Schweizer Waldböden: Vorrat und Auswirkung von Trockenheit. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 110-113. [10.3188/szf.2025.0110]
- Hunziker, S., Hug, C., Schaub, M., et al. (2025): Gut Ding will Weile haben: Erkenntnisse zur Waldgesundheit aus Langzeitbeobachtungen. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 72-76. doi.org/10.3188/szf.2025.0072
- Izquieta-Rojano, S., Morera-Gómez, Y., Elustondo, D., et al. (2025): Spatial distribution and isotopic signatures of N and C in mosses across Europe. *Science of The Total Environment*, 958: 178043. [10.1016/j.scitotenv.2024.178043]
- Marchetto, A., Verstraeten, A., Waldner, P., et al. (2025): Atmospheric deposition in European forests in 2023. In: Michel, A., Haggenmüller, K., Kirchner, et al. (ed.) *Forest Condition in Europe: The 2025 Assessment*. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention), Thünen Institute, Eberswalde, 30-38. [10.3220/253-2025-62;]
- Meusburger, K., Waldner, P., Schmitt, M., et al. (2025): Trends atmosphärischer Deposition und Auswirkungen auf Bodenwasserqualität und Baumernährung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 92-98. [10.3188/szf.2025.0092]
- Moreno-Duborgel, M., Gosheva-Oney, S., González-Domínguez, B., et al. (2025): Shifting carbon fractions in forest soils offset ¹⁴C-based turnover times along a 1700 m elevation gradient. *Global Change Biology*, 31 (7): e70326. [10.1111/gcb.70326]
- Thimonier, A., Etzold, S., Küchler, M., et al. (2025): Changements de la végétation du sous-bois en l'espace de 25 ans sur les sites LWF. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 84-91. [10.3188/szf.2025.0084]
- Walthert, L., & Meusburger, K. (2025): Sind die Waldböden in der Schweiz nach dem Winterhalbjahr vollständig befeuchtet? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 106-109. [10.3188/szf.2025.0106]



Frischnadelbeprobung (2025) © Joachim Zhu

Imaging Spectroscopy Flights in the Swiss National Park

(Christian Rossi, Jan Schweizer)

CH-4255, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Witterungsbedingt fanden im Juli keine Flüge statt. Aufgrund der Nichtverfügbarkeit des Flugzeugs konnten zudem auch Anfang August kein Flug durchgeführt werden.

GIStory - Revisiting the Swiss National Park Area

(Stefan Imfeld, Tamara Estermann)

CH-3615, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Zwei Refotografien für die Biosfera Val Müstair erstellt: Tschier von Parai da Lü und Valchava & Müstair von Westen.



© Stefan Imfeld

6. Abgeschlossene Projekte

Einfluss des Klimawandels auf die intra-annuelle Wachstumsdynamik von Arve und Lärche an einer trockenen inner-alpinen Waldgrenze / Effects of climate change on intra-annual growth dynamics of Swiss stone pine and Larch at a dry inner-alpine treeline sit

(Jelena Lange, Markus Stoffel, Jérôme Lopez-Saez, Francesco Marotta)

CH-7363, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Subalpine forests are strongly affected by climate change. However, it is unclear how exactly the changing climate conditions have affected tree growth near the treeline, and what role drought plays in these generally cold-limited locations. We aimed to use dendrochronological methods (climate-growth correlations, process-based models, quantitative wood anatomy) to determine the effects of temperature and water availability on the inter- and intra-annual growth dynamics of Swiss stone pine and European larch at a relatively dry treeline site near Val S-Charl. We found that with respect to tree-ring widths, Swiss stone pine responded more strongly to climate (temperature, water balance) than larch, with a slightly stronger response in young trees. Pines showed a significant drought response in addition to the expected temperature limitation. In contrast, wood anatomical traits of European Larch responded more strongly to growing season climate (temperature, precipitation), especially in the latewood, suggesting a complex climatic control on different phases of growth. Comparable studies are not available for southeast Switzerland and will contribute to a better understanding of climate-growth relationships and climate history at the local and supra-regional level.

Tasdemir, M. (2025): Responses of *Pinus cembra* xylem anatomical traits to temperature and precipitation at two contrasting subalpine sites. BSc-Thesis. University of Applied Sciences, Campus Jülich.

Tumajer, J., Grudd, H., Jevšenak J., et al. (2025): Age-dependent moisture response of conifers near their cold range limit. *Agricultural and Forest Meteorology*, 371, doi.org/10.1016/j.agrformet.2025.110634

Suche nach seltenen Neuropterida Arten im SNP und Umgebung

(Bärbel Koch, Peter Duelli)

CH-7587, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

In den Jahren 2024 und 2025, wurde im SNP und in der Umgebung nach seltenen Neuropterida-Arten gesucht. Dies ermöglichte die Wiederentdeckung einer seltenen alpinen Art, *Hemerobius schedli*, die mit der Arve verbunden ist. Darüber hinaus haben die Untersuchungen dazu beigetragen, Daten über andere Neuropterida-Arten zu sammeln, in einem für diese Gruppe wichtigen Gebiet, jedoch mit wenigen aktuellen Meldungen. Eine vorläufige Version des Abschlussberichts wird hochgeladen, die endgültige Version wird zusammen mit den Daten gesendet, sobald die Bestimmungen abgeschlossen sind, spätestens bis Ende des Jahres.

Höhenverbreitung der Reptilien im Val Müstair (Kt. Graubünden) über die letzten drei Jahrzehnte mit besonderem Augenmerk auf die Kreuzotter (*Vipera berus*) und Aspispvipere (*Vipera aspis*) sowie die Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*).

(Rainer Buchwald, Olivia Leissring)

CH-7565, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Ziel der Forschungsarbeit war es, mögliche Verschiebungen in der Höhenverbreitung der vier Schlangenarten im Val Müstair über die letzten drei Jahrzehnte zu erkennen und deren Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen wie einem Temperaturanstieg und veränderten Niederschlagsmustern zu bewerten.

Die Feldarbeit im Val Müstair und das Zusammentragen aller Bestandsdaten aus ganz Graubünden fanden bereits im Jahr 2024 statt. Darauf folgten zunächst die Datenaufbereitung und schliesslich die Auswertung sowie Interpretation der insgesamt 8.566 Sichtungsnachweise. Die Verbreitungsentwicklung wurde im Geoinformationssystem QGIS grafisch dargestellt und betrachtet. Für die statistische Analyse wurden im Statistikprogramm RStudio pro Art und räumlicher Ausdehnung (Val Müstair, Graubünden) der mittlere Verbreitungsschwerpunkt (gewichtetes Mittel/Baryzentrum) und die obere Verbreitungsgrenze (95. Perzentil) für jedes Jahr ab 1990 berechnet. Im Juli 2025 kamen die Masterarbeit und damit auch die Forschung zum Abschluss.

Für die Kreuzotter und Aspispiper im Val Müstair haben die Modelle einen signifikanten Anstieg der oberen Verbreitungsgrenze ergeben, was einen Hinweis auf klimabedingte Arealveränderungen darstellen könnte. Für die Barrenringelnatter konnte aufgrund der geringen Datenlage keine statistische Auswertung erfolgen, aber durch die Analyse der Datenstruktur, der Betrachtung der Fundorte im GIS und der Sichtung bestehender Literatur wird von einem deutlichen Höhenanstieg in ihrer Verbreitung ausgegangen. Die Schlingnatter zeigte im Val Müstair keine signifikanten Veränderungen in ihrer Höhenverbreitung, was auf ihre wärmeliebende Lebensweise zurückgeführt werden kann. Insgesamt zeigte sich ein klarer Zusammenhang zwischen dem Temperaturanstieg und den Arealverschiebungen, insbesondere bei der kälteangepassten Kreuzotter. Die jährliche und saisonale Niederschlagssumme hat sich im Val Müstair kaum verändert, wodurch dieser Faktor keinen erkennbaren Einfluss nahm.

Leissring, O. (2025): Höhenverbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) und Aspispiper (*Vipera aspis*) sowie der Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Val Müstair (Kt. Graubünden) über die letzten drei Jahrzehnte. MSc-Thesis. Universität Oldenburg.

Ökologische Charakterisierung ausgewählter Quellen auf Macun

(Stefanie von Fumetti)

CH-5800, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Quellen, insbesondere alpine Quellen, sind einzigartige Ökosysteme mit oftmals vielen endemischen Arten. Ein Aspekt, welcher sie einzigartig macht, sind ihre stabilen abiotischen Bedingungen. Aufgrund ihrer Einzigartigkeit und ihrer hohen Biodiversität sind sie aus der Sicht von Umweltwissenschaftler*innen stark schützenswert. In dieser Arbeit wurden neun alpine Quellen in Macun im Schweizer Nationalpark untersucht. Diese Quellen werden anthropogen nicht beeinflusst und befinden sich somit in einem natürlichen Zustand. Das Ziel war die weiterführende Untersuchung derselben Quellen, welche bereits im Jahr 2017 von Guillaume Arnet in seiner Bachelorarbeit untersucht wurden. Dabei wurden die Artenzusammensetzung, die Substratzusammensetzung sowie die abiotischen Parameter untersucht und miteinander verglichen. Dieser Vergleich zeigte starke Unterschiede in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften zwischen den beiden Jahren. Zwar wurden mehrheitlich dieselben Arten gefunden, allerdings in stark unterschiedlichen Proportionen. Um den effektiven Grund für diese Abundanzunterschiede zu ermitteln, wäre ein jährliches Monitoring zum selben Jahreszeitpunkt unter Berücksichtigung des Schneeschmelzzeitpunktes nötig.

Zur Waldgeschichte von Tamangur - Nutzung, Struktur, Landschaft

(Susan Lock, Matthias Bürgi)

CH-7401, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Der Arvenwald God da Tamangur, der im Zentrum dieses Berichts steht, gehört sicher zu den bekanntesten Wäldern der Schweiz. Neben der Tatsache, dass es sich dabei wohl um den höchstgelegenen geschlossenen Arvenwald Europas handelt, hat gewiss auch die landschaftliche Schönheit des ihn umgebenden Tals zu seiner Bekanntheit beigetragen. Auffallend ist, dass er nicht nur Baumliebhaber und Naturfreundinnen fasziniert, sondern im Laufe der Zeit als Symbol und

Namensgeber für eine Vielzahl von politischen Initiativen und kulturellen Auseinandersetzungen diente.

Im Sinn einer Waldmonografie wird in diesem Bericht einerseits die Vielfalt dieser Bedeutungszuschreibungen und Inspirationen dargestellt. Zum anderen wird die

Entwicklung des Waldes selbst dokumentiert. Hinzu kommt die Nutzungsgeschichte, da der God da Tamangur während langer Zeit in seiner Entwicklung stark von den ihn umgebenden Alpen beeinflusst wurde.

Diese Zielsetzung erfordert eine grosse Quellen- und Methodenvielfalt. Neben den zahlreichen Publikationen, die bereits zum God da Tamangur erschienen sind, waren dabei die Interpretation schriftlicher Quellen, die Wiederholung historischer Fotografien, Luftbildanalysen und die Auswertung einer Reihe von Interviews mit in erster Linie lokalen Gewährsleuten besonders aufschlussreich.

Die jahrhundertelange Beweidung schränkte das Aufkommen junger Bäume stark ein und der God da Tamangur präsentierte sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts als ein lockerer und lichter Wald, der vorwiegend aus sehr alten, mächtigen Arven bestand. Die Tatsache, dass abgestorbene Arven über sehr lange Zeit als sogenannte Dürrständer stehen blieben, liess manche Besucher auf einen sterbenden Bestand schliessen und liess ihn zu einer idealen Metapher für die rätoromanische Sprache werden, um deren Anerkennung in dieser Zeit gerungen wurde. Viele weitere Bedeutungszuschreibungen folgten, bis der Wald 2007 als Naturwaldreservat einen Schutzstatus erhielt, der zu einer starken Einschränkung der Beweidung führte. Das Waldbild hat sich nicht zuletzt durch den Rückgang der Beweidung verändert und wird heute in weiten Teilen von kräftigem Jungwuchs geprägt.

Ebenfalls unter Schutz stehen heute Teile der den God da Tamangur umgebenden Moorlandschaft von nationaler Bedeutung, die ganz wesentlich zum Reiz der Landschaft von Tamangur beiträgt. Die gesellschaftlichen Bedürfnisse und Nutzungsansprüche ändern sich. Zusätzlich wird die Walddynamik heute, und in Zukunft noch verstärkt, durch die Auswirkungen des sich ändernden Klimas beeinflusst. Mit Sicherheit werden sich Wald und Landschaft unter den Ansprüchen der heutigen Freizeitgesellschaft und den Auswirkungen des Klimawandels weiter verändern. Es ist zu hoffen, dass die berührende Schönheit und die Faszination des God da Tamangur und der ihn umgebenden Landschaft erhalten bleibt, damit sich auch zukünftige Generationen von ihnen inspirieren lassen können.

Bürgi, M., & Lock, S. (2025): God da Tamangur – ein Wald und seine Geschichte(n). WSL Berichte: Vol. 170. doi.org/10.55419/wsl:40468

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

(Markus Stoffel, Jiazhi Qie, Adrien Favillier)

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

Data on past debris flows is normally scarce and biased towards large events or catchments close to settlements. Reconstructing past process activity with dendrogeomorphic approaches can help develop unbiased and spatially comprehensive timeseries, typically at annual resolution. Likewise, hydrometeorological data are often limited by low spatial or temporal resolutions, especially as one goes back in time. In the Swiss National Park (Swiss Alps), we rely on a comprehensive dataset of precisely dated debris flows covering the last >35 years and on annually-dated dendrogeomorphic timeseries of past activity at some of these sites. The completeness of records allows evaluation of different hydrometeorological datasets to assess triggers of debris flows: (i) a highly resolved, spatially explicit (1 × 1 km, hourly records) dataset extending back to 2005; (ii) daily-resolved station records available since 1917; and (iii) spatially resolved (1 × 1 km) daily temperature and precipitation fields reconstructed back to 1763. All datasets have some skills to capture debris-flow triggering storms but also limitations: While the meteorological station lacks spatial resolution and

does not capture localized, convective storms well, the highly-resolved, spatially-explicit timeseries remains excessively short for the time being. As for the long-term precipitation fields, the dataset has limited skills in capturing localized, convective precipitation. We also show that debris flows only rarely occurred on the day for which maximum one-day summer rainfall was recorded. This has strong implications for the identification of hydrometeorological triggers in tree-ring studies in which reconstructed debris flows are available at annual resolution and the detection of triggering is typically based on maximum precipitation sums of a given debris-flow season. Statistical assessment of possible triggers will lead to spurious correlations with such an approach and wrong results. Dendrogeomorphic studies should refrain from venturing into triggering analysis based on annually resolved debris-flow timeseries, unless dating is possible at intra-seasonal or monthly resolutions.

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, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

This project studied the relational values and relationships to nature among alpine farmers in the valleys surrounding the Swiss National Park, the Lower Engadine and Val Müstair. Qualitative interviews were conducted and analysed, resulting in two academic publications and numerous conference talks. A summary report in German was distributed to participants in 2020 and 2 events presenting the results were held in 2022 (one in each valley).

Oberer Spöl: PCB im Nahrungsnetz - Pilotstudie

(Andreas Bruder, Stefanie Gubler, Lukas Keller, Markus Zennegg)

CH-7581, Schweizerischer Nationalpark

Proben wurden destruktiv analysiert und sind nicht mehr vorhanden.

Kein Schlussbericht vorhanden, da es sich um einen Pilot-Projekt gehandelt hat. Darauffolgend hat die Gesamtstudie PCB im Nahrungsnetz 2025 gestartet.

Abgeschlossene Arbeiten von Studierenden

Mobilization of aluminum and other toxic elements under changing alpine climatic conditions

Dissertation, Hoda Moradi, Universität Bern, betreut durch Christoph Wanner

CH-6840, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

In the Central Eastern Alps, an increasing number of high-altitude streams draining ice-rich permafrost display high concentrations of toxic solutes such as Al, F-, Mn, and Ni that may strongly exceed drinking water limits. To obtain novel insights into the causes for the mobilization of toxic solutes and to assess the environmental hazard, here we present a two-year dataset (2021, 2022) of monitoring a high-alpine stream originating from an intact rock glacier located in Eastern Switzerland. The monitoring includes monthly sampling and discharge measurements as well as continuous tracking of the geogenic fluxes of toxic solutes using a pressure and conductivity probe. Our monitoring revealed high annual fluxes of up to 10 t per year with strong seasonal variations. In particular, the fluxes were highest during the warm summer months and showed strong correlations with hydraulic events such as snowmelt and heavy rainfall. These correlations likely occurred because the mobilization of toxic solutes reflects the last step of a complicate sequence of coupled processes including (i) the oxidation of sulphides producing sulfuric acid and promoting the dissolution of solutes from the host rock, (ii) temporal storage and long-term enrichment of the dissolved solutes in rock glacier ice, and (iii) their final hydraulic mobilization during climate-change

induced accelerated degradation of rock glaciers. In the studied catchment, the concentrations of toxic solutes strongly exceeded the drinking water limits down to an altitude of 1900 m a.s.l. This depicts a significant hazard for the farmers and their products using the catchment in summer, while the hazard for larger streams in populated areas further downstream is considered limited. Since the fluxes of toxic solutes downstream of rock glaciers likely reflect their final hydraulic mobilization from the solute-enriched rock glacier ice, we hypothesize that flux measurements may serve as a novel environmental tracer to study permafrost degradation.

Klima CH2025 Scenarios in the Lower Engadine and Val Müstair

Masterarbeit, Nina Genné, Universität Bern, betreut durch Olivia Romppainen, Sven Kotlarski, Stefanie Gubler, Michael Herrmann
CH-7742, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

This thesis investigates climate change in the Lower Engadine and Val Müstair region by analysing past trends and projecting climate changes using the latest Klima CH2025 climate scenarios. Analysis of 1km gridded data and stations' records reveals significant warming, especially at higher elevations. It also shows seasonal precipitation patterns coherent with previous studies. Projections indicate that as global mean temperature rises, the number of snowfall days and frost days are expected to decrease, especially at high elevations. In contrast, consistent with other research, the number of consecutive dry days is projected to slightly increase during late summer while it is expected to decrease during the other months of the year. Additional indices such as the Dry Hiking Weather and Fire Weather Indices highlight potential impacts on forest management and regional tourism. Based directly on the local stakeholders' opinions, this thesis selected climate variables and indicators according to the expressed needs and interests of those most affected by these regional changes. This approach emphasises the key role of communication in science and shows how incorporating user-needs can guide research to produce more relevant outcomes. Limitations of this thesis include potential artifacts at high elevations resulting from station sparsity. Overall, the study provides updated regional climate projections that enhance the understanding of localised climate change in Alpine environments and can help assist regional climate-related policies. In addition, it serves as a "beta-testor" of the Klima CH2025 climate scenarios at the regional scale.

Climbing the summit: Alpine butterfly communities in the light of climate change. A local study in the Swiss National Park

Bachelorarbeit, Korbinian Schrauth, Universität Julius-Maximilians-Universität Würzburg, betreut durch Jörg Müller
Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7739 «Tagfaltergemeinschaften entlang von Höhengradienten», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es ist bekannt, dass es durch den Klimawandel in Gebirgsregionen zu Verschiebungen von Artgemeinschaften in höhere Lagen kommt. Tagfalter sind gut erforscht und reagieren empfindlich auf Veränderungen in den Umweltbedingungen, weshalb sie sich gut eignen, diesen Effekt genauer zu beleuchten. Im Zeitraum von 1998-2004 sowie im Jahr 2025 wurden im Schweizerischen Nationalpark (SNP) Tagfalter mittels der semiquantitativen Transekt-Methode erfasst. Obwohl die Untersuchungsflächen nicht identisch waren, konnte eine grosse Übereinstimmung in den Tagfalter-Gemeinschaften gefunden werden. Es wurde gezeigt, dass dieselben Arten 2025 um durchschnittlich 135 m höher gefunden wurden als noch 21 Jahre zuvor, wobei der Anstieg bei kälteadaptierten Arten umso grösser war. Zudem stieg der Community Temperature Index an, was eine gestiegene Thermophilie bedeutet. Hier waren vor allem niedrige und mittlere Höhenlagen betroffen. Für die 2025 erhobenen Daten wurde gezeigt, dass die vorhandenen Habitate zu einem weit grösseren Teil für die Zusammensetzung der Tagfaltergemeinschaften verantwortlich sind als die Höhe allein, die eine vergleichsweise geringe Rolle spielt und eher in Kombination mit der Habitat-Verfügbarkeit wirkt. Die ausgeprägte Reaktion

der Tagfaltermgemeinschaften auf die Klimaerwärmung bringt vor allem hochalpine, kälteangepasste Arten mit einer engen Temperaturnische in Bedrängnis, wobei die Habitat-Bindung der Tagfalter in diesem Zusammenhang zukünftig sowohl negative Effekte durch eine Entkopplung der Höhenverbreitung der Tagfalter und ihrer Wirtspflanzen als auch eine abfedernde Wirkung bei konstanten Habitat-Eigenschaften haben kann.

Habitatansprüche und Verbreitung des Rotleibigen Grashüpfers (*Omocestus haemorrhoidalis*) und dessen Begleitarten in der Biosfera Val Müstair

Masterarbeit, Nick Esswein, Universität Oldenburg, betreut durch Rainer Buchwald, Thomas Fartmann

CH-7585, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Xerotherme Standorte wie Trocken- und Halbtrockenrasen bieten vielen, auch gefährdeten Tier- und Pflanzenarten ein strukturreiches Habitat. Diese sind, ebenso wie die Trockenwiesen und -weiden (TWW) in der Schweiz, grösstenteils durch anthropogene Nutzung entstanden. Ein Beispiel dafür sind die 23 TWW-Flächen von nationaler Bedeutung im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Auf zehn dieser Flächen verteilten sich die 23 Untersuchungsflächen, auf denen von Juli bis September 2024 die dort vorkommende Heuschrecken-Fauna erfasst wurde. Ziel dieser Erfassung war es, die aktuelle Verbreitung der Art *Omocestus haemorrhoidalis*, dessen Habitatpräferenzen zu untersuchen und welche Faktoren die Artenzusammensetzung auf den TWW-Flächen beeinflussen. Jede Fläche wurde zwei Mal untersucht, wobei insgesamt 1785 Individuen aus 26 Arten gefangen wurden. *O. haemorrhoidalis* kam auf 18 der 23 Untersuchungsflächen vor, darunter auch ein neues Vorkommen auf der TWW «Craistas».

Ein Poisson-GLM ($p < 0,001$, $R^2_{MAD} = 0,96$) konnte insgesamt zehn Umweltparameter ausmachen, die die Abundanz von *O. haemorrhoidalis* signifikant beeinflussen. Den grössten positiven Effekt hatte das Vorhandensein von Farnen, darauf folgten höhere Temperaturen und Luftfeuchtigkeit, sowie eine höhere Krautschicht. Einen negativen Effekt hatte ein grösserer Blütenreichtum der Krautschicht, ein höherer Anteil von Kraut- und Strauchschicht, eine steilere Hangneigung, höher gelegene Flächen und eine höhere Strahlungsintensität. Der positive Effekt der Farne liegt wahrscheinlich in der geringen Trockenresistenz der Ootheken von *O. haemorrhoidalis* begründet. Bis auf den positiven Einfluss der Höhe der Krautschicht, entsprechen die restlichen Parameter dem typischen Habitat der Art. Ein Vorkommen in langgrasigeren Beständen konnte allerdings schon im Tessin beobachtet werden.

Eine NMDS (stress = 0,13, $R^2 = 0,98$) identifizierte zehn Habitatparameter, die die Artenzusammensetzung auf den untersuchten Flächen beeinflusst. Diese sind die Höhe ü. NN., Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Insolation, Exposition, Hangneigung, der Anteil an Offenboden, Kraut- und Strauchschicht, eine Terrassierung der Flächen und das Vorhandensein von Farnen. Eine darauf-folgende Cluster-Analyse konnte fünf Artencluster identifizieren, die anhand ihrer bevorzugten Habitatstrukturparameter und Höhenlagen unterschieden werden konnten. Die Clusterung der Flächen ergab vier Flächen-Cluster, die anhand ihrer vorhandenen Habitatstruktur unterschieden werden konnten. Diesen Flächen-Clustern konnten daraufhin Arten-Cluster zugeordnet werden, die das Angebot an Mikrohabitaten der Flächen widerspiegeln. Allerdings war die Cluster-Tendenz bei beiden Analysen nicht sehr ausgeprägt.

Insgesamt konnten 23 Begleitarten von *O. haemorrhoidalis* festgestellt werden. Deren Anzahl lag auf den Untersuchungsflächen zwischen fünf und 17 Arten, die gleichzeitig mit *O. haemorrhoidalis* vorkamen. Die häufigste Begleitart dabei war *Stenobothrus lineatus*, die auf allen Flächen zusammen mit *O. haemorrhoidalis* vorkam. Im Vergleich zu Vorkommen von *O. haemorrhoidalis* in Thüringen ähneln sich die Begleitarten, bis auf ein paar regionale Ausnahmen sehr. Zwar war das Artenspektrum der Thüringer Flächen etwas grösser, doch ist die durchschnittliche Zahl der Begleitarten im Val Müstair mit 10 Arten/Vorkommen fast doppelt so hoch, was die Bedeutung der artenreichen TWW-Flächen im Val Müstair und den Erfolg der ergriffenen Artenförderungs-Massnahmen der Naturpark-Verwaltung unterstreichen.

Höhenverbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) und Aspispiper (*Vipera aspis*) sowie der Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Val Müstair (Kt. Graubünden) über die letzten drei Jahrzehnte

Masterarbeit, Olivia Leissring, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, betreut durch Rainer Buchwald

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7565 «Höhenverbreitung der Reptilien im Val Müstair (Kt. Graubünden) über die letzten drei Jahrzehnte mit besonderem Augenmerk auf die Kreuzotter (*Vipera berus*) und Aspispiper (*Vipera aspis*) sowie die Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*).», Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Der anthropogene Klimawandel verändert alpine Ökosysteme mit hoher Dynamik. In der Schweiz steigen die Temperaturen seit Jahrzehnten rund doppelt so schnell wie im globalen Durchschnitt. Besonders wechselwarme Tiere wie Reptilien reagieren sensibel auf jene Umweltveränderungen. Dennoch waren Reptilien und ganz besonders Schlangen in der Vergangenheit nur selten Bestandteil von Klimawirkungsforschungen, wodurch ein Mangel an artspezifischen Daten und Analysen herrscht. Die Arbeit untersucht die Höhenverbreitung der Kreuzotter (*s*), Aspispiper (*Vipera aspis*), Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) in der schweizerischen Gemeinde Val Müstair sowie dem gesamten Kanton Graubünden von 1990 bis 2024. Ziel war es dabei, mögliche Verschiebungen zu erkennen und deren Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen wie einem Temperaturanstieg und veränderten Niederschlagsmustern zu bewerten.

Dafür wurden insgesamt 8.566 Nachweise der vier Schlangenarten aus verschiedenen Datenquellen zusammengeführt und mithilfe des Geoinformationssystems QGIS sowie Statistikprogramms RStudio ausgewertet und analysiert. Darunter befinden sich auch Daten aus eigener Felderhebung und einem Citizen Science-Verfahren, die beide 2024 im Val Müstair durchgeführt wurden und einen aktuellen Bezug ermöglichen. Um klimatische Einflüsse bewerten zu können, kamen ergänzend Klimadaten (Jahresmittel der Lufttemperaturen, Jahres- und Monatsniederschlagssummen) aus zwei lokalen Bodenmessstationen im Val Müstair hinzu. Im Fokus der Untersuchungen standen das mathematische Baryzentrum (gewichtete Mittel) sowie das 95. Perzentil der Höhenwerte als Indikatoren für den mittleren Verbreitungsschwerpunkt bzw. die obere Verbreitungsgrenze der Schlangen. Die zentralen Hypothesen lauteten, dass sich (a) vor allem die oberen Verbreitungsgrenzen signifikant verschoben haben, (b) mögliche Verschiebungen insbesondere auf den rasanten Temperaturanstieg zurückzuführen sind und (c) ähnliche Trends auch ausserhalb des Untersuchungsraumes Val Müstair zu beobachten sind, jedoch regional in ihrer Intensität variieren.

Die Modellergebnisse zeigen deutliche artspezifische und regionale Unterschiede:

- Kreuzotter: Im Val Müstair stieg die obere Verbreitungsgrenze signifikant an, während in Graubünden der mittlere Verbreitungsschwerpunkt und ebenso die obere Grenze signifikant sanken.
- Aspispiper: Signifikante Aufwärtsverschiebung der oberen Verbreitungsgrenze sowohl in der Gemeinde als auch im Kanton; im Val Müstair zusätzlich ein Anstieg des mittleren Verbreitungsschwerpunktes.
- Barrenringelnatter: Beobachteter Anstieg der Höhenwerte im Val Müstair, der aufgrund der geringen Datenmenge jedoch nicht statistisch belegt werden konnte; in Graubünden hingegen ein signifikantes Absinken des mittleren Schwerpunktes bei gleichzeitigem Anstieg der oberen Grenze.
- Schlingnatter: Keine signifikanten Veränderungen im Val Müstair; in Graubünden ähnlicher Trend wie bei der Barrenringelnatter.

Insgesamt wurden Arealverschiebungen sowie Zusammenhänge zum klimawandelbedingten Temperaturanstieg festgestellt, wobei die Ergebnisse unbedingt vor dem Hintergrund der heterogenen Datenstruktur zu interpretieren sind. Die Niederschlagssumme hat sich im Val Müstair wie auch in der restlichen Schweiz kaum verändert, wodurch diese weniger ausschlaggebend zu

sein scheint. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung klimaangepasster Schutzstrategien für die vier Schlangenarten.

Responses of *Pinus cembra* xylem anatomical traits to temperature and precipitation at two contrasting subalpine sites

Bachelorarbeit, Melda Tasdemir, University of Applied Sciences Campus Jülich, betreut durch Jürgen Pettrak, Jelena Lange

Durchgeführt im Rahmen des Projektes «Effects of climate change on intra-annual growth dynamics of Swiss stone pine and Larch at a dry inner-alpine treeline site», CH-7363, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

This study investigates how temperature and precipitation affect xylem anatomical traits of *Pinus cembra* at two contrasting subalpine sites: a dry site in Switzerland and a wetter site in Austria. Both sites are located at the local tree line, which varies in elevation across the Alps but implies similar thermal conditions, allowing for a comparison of hydrological differences. Using quantitative wood anatomy, earlywood lumen area and latewood cell wall thickness were assessed for three trees per site over the period 1995–2022 and correlated with daily climate data from the E-OBS dataset. Microsections were prepared using a rotary microtome, stained to differentiate lignified and non-lignified cell walls, and scanned to produce high-resolution images. Anatomical traits were then quantified using the software ROXAS, and their seasonal climate sensitivity was assessed through moving-window correlation heatmaps. The results identified temperature as the primary climatic driver of xylem development in *P. cembra*, while water availability had weaker, yet context-dependent effects, particularly at the drier site. These findings highlight how wood anatomical traits reflect the climate sensitivity of trees at high altitudes and can contribute to a better understanding of their physiological responses to environmental changes.

The impact of habitat characteristics on spatio-temporal behaviour of red deer (*Cervus elaphus*)

Dissertation, Thomas Rempfler, Universität für Bodenkultur, Wien, betreut durch Klaus Hackländer, Pia Anderwald

CH-7387, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Within the framework of mountainous landscapes with a network of small-scale hunting ban areas and short and intense hunting activities, we analysed the spatio-temporal behaviour of partially migratory red deer. Based on GPS locations of 243 collared individuals from six study areas mainly within Switzerland, we applied integrated step selection functions. First, we analysed habitat selection within the concept of the landscape of fear – mainly applied to human presence in the absence of natural predators. Second, we tested for effects regarding the trade-off between forage quality and quantity in summer. We found that red deer selected against habitats with higher probability of meeting humans during the day, but an opposite selection at night. The animals preferred hunting ban areas in summer and autumn, and selected for contrasting habitat characteristics within and outside these hunting ban areas. Thus, they showed clearer avoidance of humans when outside hunting ban areas. In the region of the Swiss National Park, we detected the lowest effects, which indicates that it fulfils its function as a Strict Nature Reserve where all human use is prohibited except for hiking on trails and scientific studies. In open summer habitats of that area, red deer selected forage quantity over forage quality. We further developed a method to classify the behaviour types lying, feeding, standing, walking, and running, based on accelerometer data also recorded by the collars. We conclude that for our system humans largely influence the spatio-temporal behaviour of red deer. As even a network of small-scale hunting ban areas is effective at reducing human effects, hunting ban areas can serve as a promising tool in red deer conservation and management.

Spatio-temporal interactions between roe deer (*Capreolus capreolus*), Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) and red deer (*Cervus elaphus*) in the Swiss National Park based on camera traps

Masterarbeit, Luna Emilia Schilli, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, betreut durch Pia Anderwald, Ilse Storch, Albert Reif

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6583 «Fotofallen-Monitoring», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Interactions between species can influence and alter their use of space, activity patterns or food intake. Such interactions can lead to avoidance or displacement mechanisms, particularly between species at the same trophic level with similar habitat requirements. In alpine regions, possible interactions between three of the four most common ungulate species - red deer, roe deer and chamois - have been little studied, although red deer have been observed to be the dominant ungulate species in many ecosystems compared to smaller or more specialised species.

The present study addresses this knowledge gap. Using multi-scale camera trap event data from the Swiss National Park, possible spatial and temporal interactions between the species were investigated. For this purpose, Generalized Linear Mixed Models with the presence of one species as the dependent variable were conducted. Possible influencing factors were the presence of other species and environmental variables in order to determine spatial segregation. In addition, a directed interval analysis between events of the three species was carried out. The Generalized Linear Mixed Models included the intervals between events of one species pair as the dependent variables. Possible influencing factors were the species pair direction ($A \rightarrow B$ or $B \rightarrow A$) and environmental variables. Hereby, it was analysed whether roe deer and chamois avoid red deer temporally, i.e. whether the intervals after a red deer detection are longer than vice versa.

The spatial distribution of all three species was primarily determined by environmental gradients and resource availability; there was no evidence of spatial displacement of roe deer or chamois by red deer. The temporal interval analyses, on the other hand, showed asymmetrical interactions: roe deer and chamois occurred at longer intervals after red deer detections than vice versa, indicating temporal avoidance reactions.

Overall, competitive processes occur primarily in time rather than space, suggesting behaviourally mediated coexistence without spatial segregation. The findings are directly relevant for multi-species monitoring approaches in topographically restricted alpine systems and provide starting points for the management of ungulates under changing environmental conditions.

Roe Deer Responses to Recolonising Wolves: Automated Camera Trap Approaches in the Swiss National Park

Masterarbeit, Julia Timcke, ETH Zürich, betreut durch Pia Anderwald, Sam Cruickshank

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6583 «Fotofallen-Monitoring», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

The recolonisation of large carnivores across Europe has renewed interest in understanding their ecological impact on prey and in developing scalable tools for wildlife monitoring. In the Swiss National Park (SNP), the recent return of a wolf pack (*Canis lupus*) after more than a century of absence presents a rare opportunity to investigate early-stage predator-prey dynamics in a strictly protected alpine ecosystem. Roe deer (*Capreolus capreolus*), although not the primary prey of wolves in this habitat, may still experience demographic or behavioural impacts through direct predation or indirect risk effects. However, the elusive nature of roe deer, combined with the labour- and data-intensive approach of camera trapping, poses challenges for long-term monitoring.

This study applied a fully automated camera trap workflow to investigate changes in roe deer density, spatial distribution and diel activity following wolf pack establishment. Using camera trap images from 2018–2020 (pre-wolf-pack) and 2024 (post-wolf-pack), species were classified using the deep-learning model Deep-Faune, while animal-to-camera distances were estimated with two

monocular depth models: DepthAnything (DA, reference-image-free) and Depth Prediction Transformer (DPT, reference-image-based). These inputs were integrated into a camera trap distance sampling (CTDS) framework to estimate roe deer density.

DeepFaune achieved high classification performance for roe deer (F1-score: 0.95) and both DA and DPT produced comparable distance estimates, with DPT yielding improved accuracy when same-year reference images were available. Roe deer density declined by over 50% between 2018 and 2024, with significant spatial avoidance of areas with frequent wolf detections. In contrast, diel activity patterns remained stable, suggesting roe deer responded to increased predation pressure more through spatial than temporal strategies. While causality cannot be solely attributed to wolf presence due to potential confounders such as red deer competition and interannual variation, the spatial and demographic trends strongly suggest a wolf-induced effect.

These findings highlight the complexity of interpreting predator-prey dynamics in multi-species systems and underscore the value of automated workflows in enabling efficient processing of large datasets to detect ecologically meaningful trends in predator recolonisation. The reference-image-free DA model performed robustly in the absence of calibration data, supporting its use in retrospective and large-scale applications. As carnivore recovery continues across Europe, integrating scalable tools like these into long-term monitoring frameworks will be essential for anticipating conflict, informing adaptive management and building the ecological evidence base for a sustainable human-wildlife coexistence.

Potentialwerteinschätzung der Landschaftsstrukturen für Bilche im Unterengadin

Bachelorarbeit, Julika Bollmann, Universität Münster, betreut durch Michael Meyer, Angelika Abderhalden

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7402 «Langzeitprojekt (Baumschläfer)», Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Bewertung des Lebensraumpotentials für Bilche im Unterengadin. Ziel der Untersuchung war es, auf Basis von GIS-gestützten Analysen einen Bilch-Lebensraum-Index (BL-Index) zu entwickeln, der die Qualität verschiedener Landschaftsstrukturen für Bilche bewertet. Der Fokus lag dabei auf den beiden häufigsten Arten der Schlafmäuse, dem Siebenschläfer und dem Gartenschläfer. Die Ergebnisse des Indexes zeigen, dass das Engadin eine mittlere bis hohe Lebensqualität für Bilche aufweist. Bestimmte Objektarten wie «Wald» und «Gebueschwald» sind tendenziell relevanter für die Lebensqualität, während andere Objektarten wie «Boeschung» oder «Trockenwiese» einen geringeren Einfluss haben. Einschränkungen in der Datenqualität und methodischen Limitation, wie fehlende räumliche Bezüge und geringe Datenmengen führten dazu, dass keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den Landschaftsstrukturen und dem Bilch-Vorkommen nachgewiesen werden konnten. Trotzdem liefert der Bilch-Index wertvolle Ansätze zur Identifikation von Schutzgebieten und potenziellen Aufwertungsflächen, um die bedrohten Bilche zu schützen. Auf diese Weise können die Erkenntnisse dieser Arbeit für folgende Forschungsprojekte von Nutzen sein. Es wird die Notwendigkeit betont, der zunehmenden Fragmentierung der Landschaft durch gezielte Schutz- und Vernetzungsmaßnahmen entgegenzuwirken. Eine nachhaltige Landschaftsplanung, kombiniert mit Umweltbildungsprogrammen und Citizen-Science-Projekten, könnte dazu beitragen, die Lebensweise der Bilche besser kennen zu lernen, ihre Lebensräume zu sichern und ihren Bedrohungsstatus langfristig zu verringern.

Identifying the Socio-Cyber-Physical Assemblages in Digital Rewilding: The case of Switzerland and the Netherlands

Masterarbeit, Charl Darapisa, Universität Ghent, betreut durch Christian Rossi

Durchgeführt im Rahmen CH-7529 «Rewilding and global change effects on mountain plant communities», Perimeter: Alle

Rewilding is the process of species re-introduction, ecological replacements and reduced human domination and control on ecosystem. Despite gaining positive traction in environmental stewardship, the restoration approach remains heavily contested due to its marginal activity, being relatively new, and the lack of empirical evidences with mostly theoretical rather than evidence-based. Such published material limitations added to the challenges of catapulting rewilding as a new restoration paradigm. Consequently, these overarching challenges to the rewilding umbrella led to even less nuanced understanding for niches such as digital rewilding. Driven by such knowledge and methodological gaps, this paper aims to identify the assemblages in rewilding digitalization through the operationalization of the Socio-Cyber-Physical (SCP) Systems Framework of Rijswijk et al. (2021). Using a comparative analysis and systems approach, the bison re-introduction project at Veluwe in the Netherlands and the ecological processes monitoring at Swiss National Park were investigated as the case studies. Results revealed that both the GPS collar technology (NL) and GIS-based operations (CH) demonstrate characters of a horizontal SCP assemblage. Such characterization was heavily influenced by the multiplicity, interoperability, and permutability nature of the two digital tools, affecting the number of types of stakeholders involved and their degree of data management involvement and exposure. Within the social domain, factors such as technocratic skills, social agency, social capital and even animal welfare have shown relevance in understanding the positive and negative implications of the digitalization process. For future research, the paper calls for further investigation of comprehensive discussion of all three assemblages since this research heavily focused on horizontal assemblage alone. Additionally, analysing the geography of digital rewilding in Europe and globally may potentially advance the literature on digitalization impacts particularly in assessing externalities, spillover effects, and public perception.

Arctic and Alpine plants and their seed banks on the edge of European GLORIA summits

Masterarbeit, Laura Russiello, Universität Lausanne, betreut durch Christophe Randin, Pascal Vittoz
 Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7599 «Assessing the response of arctic-alpine plant species to climate warming using a multi-site and a diachronic approach», Perimeter:
 Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und
 Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

The plant ability to form a seed bank is pivotal for population dynamics and the regeneration niche of plants because the soil seed bank extends the temporal window of regeneration by remaining dormant until optimal conditions arise. This holds particularly true in the current context of climate change. In fact, seed banks might play a key role at the leading edge of alpine and arctic species shifting their habitat towards higher elevation. In this study, seed banks of summits in the Arctic and the Alps were compared and related to range dynamics of plant species occurring on these summits. Match and mismatch between seedbanks and species' range were related to seed traits.

The main findings are that on a global scale, there is an association between the presence of species in standing vegetation and their presence in the seed bank. This result was confirmed on a regional scale for the Alps and on a local scale for four summits. Interactions between the seed bank and the appearance of the face were also demonstrated. However, none of the functional traits tested significantly explained the presence of seeds in the seed bank. Seed bank does not appear to be directly influenced by temperature.

Vascular Plant Trait Variations Along Elevational Gradients: an Arctico-Alpine Comparative Exploration

Masterarbeit, Alexandre Puoti, Universität Lausanne und Neuchâtel, betreut durch Pascal Vittoz, Christophe Randin, Mats Björkman, Starri Heiðmarsson, Sonja Wipf
 Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7599 «Assessing the response of arctic-alpine plant species to climate warming using a multi-site and a diachronic approach», Perimeter:
 Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und
 Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Climate change is reshaping ecosystems, especially those characterized by cold temperatures and short growing seasons. While mountain biomes are increasingly studied, the functional trait responses of plant species to environmental gradients remain insufficiently understood, especially if these responses differ between biogeographic regions. In this study, we investigated the variations of key functional traits of four vascular plant species (*Luzula spicata*, *Poa alpina*, *Salix herbacea* and *Vaccinium uliginosum*) along temperature gradients with the aim to compare trait responses between Arctic and Alpine regions of the GLORIA network. By measuring traits (canopy height, inflorescence height, flower number, specific leaf area (SLA) and pigment content in leaves), species-specific patterns and region-dependent patterns were revealed. For instance, temperature influenced several traits, though its effects were often modulated by species identity and local context. Some traits such as canopy height and SLA showed contrasting trends between biogeographic regions, suggesting differences in phenotypic plasticity or genetic divergence. Redundancy analysis further revealed trade-offs between growth and resource-use strategies, shaped by both temperature and biogeographic origin. These findings highlight the value of integrating functional traits in studying plant adaptations to climate change. In the future, trait-based monitoring could improve predictions of vegetation shifts and may help steer conservation efforts for endangered species.

Neutral plant-soil feedbacks across the spatial gradient of *Brachypodium pinnatum* colonies

Masterarbeit, Anouk Gremion, Universität Bern, betreut durch Martin Schütz, Thakur Madhav, Anita Risch

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7231 «Erklären Pflanzen-Boden Rückkoppelungen die Ausbreitung und Persistenz von *Brachypodium pinnatum* (Huds.) P. Beauv. auf Weiden des Schweizerischen Nationalparks», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Plant-soil feedbacks (PSFs) have been proposed as a key underlying mechanism behind the spatial expansion of clonal rings in perennial grasses. For instance, the accumulation of pathogenic soil microbial communities and the depletion of soil nutrients could jointly push clonal plants away from the center of their colonies, leading to their outward expansions. However, empirical evidence supporting this mechanism is lacking, particularly through the use of field soils.

We conducted a plant-soil feedback experiment to investigate whether PSFs contribute to ring formation of *Brachypodium pinnatum*, a clonal grass species forming long-lived colonies in subalpine grasslands. Soil samples were collected along a spatial gradient from the center to the edge of five randomly chosen colonies but with similar ages, and plants were grown in live and sterilized soil treatments to assess the strength of plant-soil feedback. Microbial community composition and nutrient concentrations were analysed to explore their spatial variation and relationship to PSFs.

We hypothesize that plant performance will be reduced in soils from the center of the colony, while it would progressively increase toward the edges. Indeed, ring formation was expected to be driven by higher levels of microbial pathogens and lower nutrient availability at the center of the colony.

We found distinct microbial community compositions along the colony gradient (i.e., from the center of the colony to the edge) in all five colonies of *B. pinnatum*. However, plant-soil feedback responses were largely neutral across colonies, with significant negative feedback only observed at the center of Colony 3. Nutrient analyses showed inconsistent trends, with ammonium and phosphate concentrations differing across colonies but not aligning with hypothesized feedback patterns. For instance, ammonium concentration in Colony 3 was significantly higher at the center compared to the edge.

Our results do not support our hypothesis that negative PSFs are the primary driver of spatial expansion of clonal ring formation in *B. pinnatum*. Multiple interacting factors could have contributed to observed neutral plant-soil feedback across colonies in our study.

A comparative study of the vegetation composition inside and outside a century-old protected area in the Alps

Bachelorarbeit, Helene Hinze, Universität Greifswald, betreut durch Raphael von Büren, Jürgen Kreyling

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7529 «Rewilding and global change effects on mountain plant communities», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Several studies addressed the impact of ceased pastoral and silvicultural practices in the last decades in the Alps. They indicate especially on former pastures a homogenization of vegetation with competitive species expanding to the detriment of diverse ruderal and light demanding communities when grazing ceases. In contrast, herb layers in forests showed more diverse responses depending on land-use history and site conditions. Yet, few studies profited from long-term abandoned areas to compare which processes and successional stages establish under natural dynamics in an ecosystem. From the perspective of nature conservation, evidence of these comparisons might be important when deciding how to deal with land-abandonment. Thus, this thesis investigated differences in vegetation composition of the herb layer on pastures and in forests inside and outside the Swiss National Park. The focus has been set on species diversity at alpha and gamma scale, Landolt Indicator Values for Light, Nutrients and Soil Reaction as well as competitive strategies according to Grime. For this, paired vegetation surveys with similar topographical features and land-use history were analysed. On pastures, more competitive but less ruderal species occur in the protected area and α -diversity was lower. In forests, no significant differences could be detected. On landscape level for both grasslands and forests species diversity is higher out- than inside the SNP and the number of species occurring exclusively outside was twice as high than inside. Firstly, these results imply that ceased extensive pastoral activities alter the pattern of competitive strategies and secondly, that especially in forests, human land-use may create a higher heterogeneity of habitats than natural dynamics. Though, as differences are small and partly no clear tendencies according to previous research could be reported, it may point towards overriding influence of other variables than land-use on vegetation composition. Therefore, further causal analyses of possibly relevant biotic and abiotic factors are recommended.

Nährstoffgehalte alpiner Böden im Engadin: Vergleich zweier Standorte in- und ausserhalb der Biosphäre (Maturaarbeit)

Maturaarbeit, Anina Liara Taverna, Kantonsschule Wattwil, betreut durch Adrian Blatter CH-7738, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Durch die Analyse von pH und der elektrischen Leitfähigkeit sowie durch das Bodenprofil wurde die Hypothese, dass es sich bei beiden Standorten um Böden handelt, welche typische Merkmale von alpinen Böden aufweisen, bestätigt. Beide Standorte weisen sowohl einen tiefen pH wie auch eine hohe elektrische Leitfähigkeit auf, was den Erwartungen entspricht. Durch die Analyse des Stickstoffgehalts in Form von Ammonium und Nitrat sowie des Phosphats hat sich die Annahme bestätigt, dass der Anteil des anthropogenen Einflusses bei der Alp Buffalora kleiner ist. Es kann also ausgesagt werden, dass die strengen Massregelungen des Biosphärenreservat Val Müstair einen Einfluss auf die Nährstoffzusammensetzung des A-Horizont haben.

Advancing biodiversity monitoring through eDNA from single-species detections to ecosystem state assessments

Dissertation, Flurin Leugger, ETH Zürich, betreut durch Loïc Pellissier, Zacharias Kontarakis, Delphine Clara Zemp, Francesco Ficetola

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7324 «verCRISPeD: monitoring vertebrates using environmental DNA and CRISPR assays», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Um die aktuelle Biodiversitätskrise zu stoppen, braucht es grossflächig anwendbare Methoden zur globalen Überwachung der Biodiversität. Diese Biodiversitätsdaten werden als Grundlage für

Naturschutzmassnahmen benötigt. Mit dem Fortschritt molekularer Methoden in den letzten Jahrzehnten entwickelte sich Umwelt-DNA (eDNA) zu einer vielversprechenden Methode für das Biodiversitätsmonitoring. Spektakuläre Fallstudien offenbarten die hohe Sensitivität von eDNA und das Potential von eDNA für grossflächiges Monitoring. Zurzeit fokussieren die Analysemethoden für eDNA entweder auf den Nachweis einzelner Zielarten (hauptsächlich mittels quantitativer PCR [qPCR]) oder auf die Analyse einer ganzen Gemeinschaft an Lebewesen mittels Metabarcoding. Sobald mehrere Arten von Interesse sind, wird Metabarcoding verwendet. Bisher bedingt die Analyse mittels Metabarcoding, und teilweise auch mit qPCR, sehr gut ausgestattete Labore und gut ausgebildetes Personal. Dies schränkt die grossflächige Anwendung von eDNA ein. Da die meisten Studien mittels eDNA in hochentwickelten Ländern durchgeführt worden sind, haben sich existierende Verzerrungen im Biodiversitätsmonitoring verstärkt. CRISPR- (geclusterte, regelmässig verteilte, kurze palindromische Wiederholungen) Dx (Diagnosesysteme) wurden kürzlich entwickelt, um Nukleinsäuren in ressourcenarmen Gegenden mit schwacher Infrastruktur zu analysieren. 2019 wurden CRISPR-Dx erstmals für eDNA eingesetzt. Allerdings wurden CRISPR-Dx bislang nur mit art-spezifischen Primern verwendet, was deren Anwendung für das Monitoring von mehreren Zielarten gleichzeitig stark einschränkt.

In dieser Dissertation führte ich deshalb das Konzept 'Ampliscanning' ein, welches artübergreifende Primer mit artspezifischen CRISPR-Dx kombiniert, um verschiedene Zielarten nachzuweisen. Dadurch soll die Lücke zwischen qPCR und Metabarcoding geschlossen werden. Zusätzlich entwickelte ich ein feldbasiertes Ampliscanning-Protokoll, um eDNA-Analysen schnell im Feld und mit wenig Infrastruktur durchführen zu können. Das feldbasierte Ampliscanning-Protokoll vereinfacht den Zugang zu Monitoring mit eDNA, da das Protokoll die Schwächen des Metabarcodings und qPCR in Bezug auf die hohen Laboranforderungen umgeht. Ampliscanning ist sehr sensitiv und effizient, um heimlich lebende und stark gefährdete Arten, wie den Kammolch (*Triturus cristatus*), zu entdecken (Kapitel 1). Beispielsweise entdeckten eDNA und Ampliscanning mehr Ziel-Amphibienarten pro Untersuchungsgebiet als das traditionelle Monitoring. Ausserdem führte Ampliscanning zu ähnlichen Ergebnissen wie Metabarcoding, wenn ein identischer artübergreifender Primer verwendet wird (Kapitel 2). Dies hebt das Potential von Ampliscanning für den Nachweis von mehreren Zielarten hervor. Selbst terrestrische Säugetiere können mittels eDNA-Flusswasserproben nachgewiesen werden, da Fliessgewässer Biodiversitätsinformationen vom gesamten Einzugsgebiet integrieren. Das erlaubt grossflächiges Biodiversitätsmonitoring, beispielsweise in Gebieten, welche nur schwer zugänglich sind. Das feldbasierte Ampliscanning-Protokoll entdeckte erfolgreich die gefährdete Afrikanische Seekuh (*Trichechus senegalensis*) in einem Nationalpark in der Republik Kongo (Kapitel 3). Über das Monitoring von einzelnen Arten hinausgehend konnten eDNA-Sequenzen identifiziert werden, welche den Ökosystemzustand beschreiben. So genügten acht Indikator-eDNA-Sequenzen von aquatischen Insekten, um den Ökosystemzustand des Gewässers und dessen Einzugsgebietes wie bei herkömmlichen Methoden zu kategorisieren (Kapitel 4). Das Erstellen von Indikator-CRISPR-Dx, welche mehrere eDNA-Sequenzen mit einem CRISPR-Dx entdecken können, war teilweise erfolgreich. Das unspezifische Verhalten einiger CRISPR-Dx führte zu mehreren falschen Kategorisierungen des Ökosystemzustands. Zusammenfassend funktionieren Ampliscanning und eDNA bereits gut für artspezifische CRISPR-Dx, während Indikator-CRISPR-Dx, welche mehrere Arten gleichzeitig entdecken können, noch optimiert werden müssen.

Um das Biodiversitätsmonitoring mittels eDNA weiterzuentwickeln, führte diese Dissertation das Konzept Ampliscanning inklusive eines feldbasierten Protokolls ein. Ampliscanning und eDNA wurden erfolgreich für ein einzugsgebietsbezogenes Monitoring angewandt, sowie um heimliche oder seltene Arten zu aufzuspüren. Dadurch sollten die in dieser Dissertation präsentierten Protokolle dazu beitragen, grossflächiges Biodiversitätsmonitoring mittels eDNA zu ermöglichen. Das feldbasierte Protokoll - insbesondere nach weiteren Optimierungen, um die Sensitivität zu erhöhen und die Handhabung zu vereinfachen - sollte den Zugang zur eDNA-Analyse erleichtern und Biodiversitätsmonitoring in Regionen ermöglichen, in denen dies zurzeit fehlt. Dabei könnte diese Dissertation helfen, das Biodiversitätsmonitoring weiterzuentwickeln, um effiziente Naturschutzmassnahmen zu ermöglichen und schlussendlich die Biodiversität zu bewahren.

«Nadig revisited» - Development of the springs at Il Fuorn in the Swiss National Park 1934 - 2024

Bachelorarbeit, Nicola Steiner, Universität Basel, betreut durch Stefanie von Fumetti
Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7591 «Nadig revisited» - 80 Quellforschung bei Il Fuorn, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

High-altitude springs in Switzerland are particularly affected by the rapidly changing climate. Natural springs are characterised by low variability in abiotic factors, leading to spring specialists inhabiting them. In 1934-1937, four springs near Il Fuorn in the Swiss National Park were studied hydrobiologically by Adolf Nadig. The two main goals were (a) to identify changes in the macroinvertebrate assemblages compared to those identified almost 90 years ago and (b) whether abiotic differences can be found leading to a potential species shift.

In July 2024, these four springs were revisited, with three sites along a longitudinal gradient per spring. The macro- and meiofauna was sampled semi-quantitatively. Flow velocity, discharge, pH, electrical conductivity, oxygen and nutrients were measured, while water temperature loggers were in-stalled. The results are in line with the long-term climatic trends across Switzerland. Yet, water temperatures became colder in most of the sampling sites, indicating a permafrost influence. It was confirmed that ecosystem respiration is related to water temperature, as a shift towards more cold-stenothermic species was observed in colder springs. As permafrost melts further in the future, cold-adapted species are facing the loss of their livelihoods. It is therefore necessary to carry out further investigations to gain a better understanding of the impact of climate change on these habitats.

Sukzession einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark

Bachelorarbeit, Eliane Kolb, Universität Bern, betreut durch Virginia Ruiz
Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7531 «Following the aftermath: Short- and long-term impacts of debris flows on mountain ecosystems in the Buffalora area», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Natürliche Störungen sind essenzielle Faktoren für die ökologische Dynamik in Hochgebirgslandschaften. Murgänge, die durch Starkniederschläge, schmelzenden Permafrost oder geologische Instabilität ausgelöst werden, hinterlassen Ablagerungen, deren langfristige Entwicklung bislang wenig erforscht ist. Die vorliegende Arbeit untersucht die Entwicklung einer Murgangablagerung im schweizerischen Nationalpark - einem Gebiet ohne menschliche Einflüsse - und analysiert sie anhand mehrerer Variablen. Die strukturellen Eigenschaften, topografischen Faktoren sowie mikroklimatischen Bedingungen charakterisieren den veränderten Lebensraum und liefern Informationen über dessen Entwicklung.

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurde die Kombination von photogrammetrischer Korngrössenanalyse mit BASEGRAIN, topografischer Analyse mit QGIS und statistischer Datenauswertung mit Excel angewendet. Die Ergebnisse zeigen, dass grössere Körner in mächtigeren Ablagerungsschichten vorkommen, welche durch eine geschlossene Gesteinsdecke geprägt ist. Niedrige Ablagerungsschichten sind stärker von der Vegetation beeinflusst und weisen insgesamt feinere Korngrössen auf. Die Ablagerungsoberfläche weist insgesamt eine gute Sortierung der Körnung auf, was vermutlich durch erosive Prozesse bedingt ist. Größere Partikel wurden eher in flachen Gebieten abgelagert, während kleinere Körner in steilen Hängen, auf höher gelegenen Lagen vorzufinden sind. Zwischen der Korngrösse und den mikroklimatischen Faktoren konnte keine signifikante Korrelation festgestellt werden. Jedoch deuten erste Trends darauf hin, dass gröberes Substrat mit tieferen Temperaturen und höheren Feuchtigkeitswerten einhergehen.

Die Untersuchung verdeutlicht, dass geomorphologische und topografische Faktoren für die Sukzession einer Störung dieser Art eine wesentliche Rolle spielen. Die Heterogenität der Ablagerung beeinflusst die Variabilität des Lebensraums und damit die Bedingungen für die ökologische Regeneration. Um allgemeingültige Aussagen über die langfristige Entwicklung des Untersuchungsgebiets entwickeln zu können, ist die weiterführende Dokumentation vergleichbarer

Datensätze erforderlich. Künftige Analysen könnten die Vegetationsentwicklung sowie die genauere Untersuchung von klimatischen Bedingungen beinhalten.

Vegetationsanalyse auf einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark

Bachelorarbeit, Linda Cuanillon, Universität Bern, betreut durch Virginia Ruiz

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7531 «Following the aftermath: Short- and long-term impacts of debris flows on mountain ecosystems in the Buffalora area», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Der Blick eines Menschen auf ein Murgangereignis nimmt meist erst die Zerstörung, das Durcheinander und den Verlust wahr. Doch ein Perspektivenwechsel zeigt, dass Naturereignisse als Teil des natürlichen Ökosystems nicht per se eine Katastrophe sind. Die aktuelle Forschung zeigt, dass sich ein Ökosystem nach einem Ereignis oft gut erholen kann und die lokale Vegetation überwiegend an das Störungsregime angepasst ist. Die entstandene Lücke kann die Resilienz und Artenvielfalt sogar fördern. Im Schweizerischen Nationalpark hat es Platz für solche Ereignisse. Mit dem Ziel, die natürlichen Prozesse zu erforschen und streng zu schützen, bietet der Park im Graubünden die Gelegenheit, ein unberührtes Naturereignis zu untersuchen. So kann beispielsweise der Frage nachgegangen werden, wie sich das Ökosystem in dieser steinigen Umgebung entwickelt. Konkret wird dies als langfristiges Forschungsprojekt bei den Ablagerungen des Murgangs Buffalora gemacht. Die vorliegende Arbeit untersucht die Vegetationsentwicklung ein Jahr nach dem Ereignis anhand statistischer Tests und der Visualisierung von Trends durch Grafiken. Besonderer Fokus wird auf die Substratvariabilität der Ablagerung gelegt und so kann gezeigt werden, dass bereits ein Jahr nach dem Ereignis Muster der Wiederbesiedlung identifizierbar sind. Die ausdauernde Bergföhre kann als Pionierart den rauen Bedingungen einer Murgangablagerung trotzen und ihre Sämlinge lassen sich entlang der Ablagerung beobachten. Auch im Vergleich zu den anderen Arten zeigt die Bergföhre ein eigenes Entwicklungsmuster. Während die grösste Anzahl der Arten in Bereichen geringer Ablagerungsmächtigkeit und feiner Korngrößen beobachtet wird, sind viele Sämlinge der Bergföhre in vergleichsweise größeren Korngrößen und mächtigeren Ablagerungen gekeimt.

Da die Untersuchungen keine Langzeitdaten beinhalten, können keine allgemeingültige Aussagen bezüglich der Vegetationsentwicklung auf der Murgangablagerung gemacht werden. Die Ergebnisse der Arbeit verdeutlichen jedoch die Relevanz des Zusammenspiels zwischen belebter und unbelebter Umwelt und können als Ausgangslage für weiterführende Forschung dienen.

A Refined Morphodynamic Framework for the Inn. River: Trajectories and Sediment Dynamics

Masterarbeit, Yang He, ETH Zürich, betreut durch Ludovico Agostini und Peter Molnar

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-7602 «E-floods fine sediment dynamics in Spöl and Inn rivers», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Rivers evolve under combined anthropogenic and natural influences across spatial and temporal scales, making morphodynamic prediction crucial for effective management. This study integrated historical evolutionary trajectories with sediment dynamics analysis to identify external drivers of river morphology and assess their impact on riverbed evolution. The approach was applied to the Inn River in the Engadine region, with a length of 58 km, which has undergone significant morphological changes due to multiple external factors.

The Inn River was segmented into 12 homogeneous sections, and reach-averaged morphological parameters from 16 aerial images (1946–2021) were analysed for evolutionary trajectories. In the global view, discharge was identified as the dominant driver of active width trends, with widening-narrowing cycles corresponding to high-low flood events. Active width represents the zone shaped by water and sediment movement, while the centreline marks the central flow along the middle of the active width. Although connected to the active width, the centreline is also affected by asymmetric bank activities that cannot be fully captured by reach-averaged metrics. In the sectional

view, bar dynamics, channel braiding, and avulsion were strongly linked to the sediment supply, gravel extraction, and sediment transport. Disturbances in the sediment budget could activate channel morphodynamics, with effects persisting for several years.

Additional analysis of the river active width offered practical insights for river management. The relationship between average width and spatial variability in homogeneous sections provided a basis for estimating fluvially influenced zones. The relationship between active width variability and Taylor microscale identified areas that were more vulnerable or resilient to longitudinal disturbance propagation, allowing for precise evaluation of management impacts. While both active width and bottom width exhibited similar longitudinal trends due to shared geomorphic controls, active width was more sensitive to fluvial dynamics, whereas bottom width remained comparatively stable over time, suggesting that different driving forces governed changes in bottom width.

Sediment dynamics, represented by erosion and aggradation, were assessed using bedload transport rates derived from 1D hydraulic modelling (BASEMENT 4v) with eight sediment transport formulas. Discharge inputs were based on corrected PREVAH-simulated values that accounted for anthropogenic water redistribution. The model, which incorporated 26 tributaries, the Pradella derivation, and restitution at Martina, with the Pradella dam as an internal boundary, was run to a daily steady state. Results, based on 2010s discharge and channel geometry, were compared with measured bed elevation (η) changes for the periods 2000s–2010s and 2010s–2020s, integrated with channel bottom width (W_b), using the left side of the relation.
$$\frac{d\eta}{dt} W_b = -\frac{dQ_b}{dx}$$

The right term corresponded to modelled bedload transport gradients over distance (dQ_b/dx) between consecutive cross sections. For each cross section, these gradients from 10-year simulations were summarized as expected values, derived from probability density functions of results across all sediment transport formulas. Shear stress from daily PREVAH discharge was validated against hourly measurements, showing good overall agreement, with slight overestimation in the upstream sections and underestimation downstream. Comparison with observed bed changes indicated that the model effectively captured sediment dynamics in sections with sufficient sediment supply and limited external disturbances.

Charakterisierung der ufernahen Pflanzengesellschaften am Oberen Spöl

Bachelorarbeit, Flint Veith, Universität Basel, betreut durch Stefanie Von Fumetti
CH-7601, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Flussauen sind bedingt durch die regelmässigen Überflutungsereignisse Ökosysteme von hoher Biodiversität. Der Bau der Livigno-Staumauer im Jahr 1968, beraubte den Oberen Spöl seines glazial-nivalen Abflussregimes und führte somit zur Etablierung einer Vegetation, welche nicht mehr den klassischen Charakteristika einer alpinen Ufervegetation entsprach. Als Reaktion wurden seit 1991 ökologische Flutungen durchgeführt, welche durch Kurt Kustatscher 1991 wissenschaftlich begleitet wurden. Seit dem PCB-Unfall 2016 wurden die künstlichen Störungsereignisse ausgesetzt. Diese Arbeit untersucht, wie sich die fluktuierende Störungsfrequenz auf die Pflanzenvergesellschaftung im Uferbereich des Spöls auswirkt. Dafür wurden die gesamte Ufervegetation kartiert, Kustatschers Versuchsflächen wiederaufgenommen, TypoCH-Lebensraumanalysen durchgeführt und Umweltvariablen rekonstruiert. Mithilfe von Ordinationen, Varianzanalysen und Post-Hoc-Tests wurde die Veränderung quantitativ untersucht und über die Zeit verglichen. Es konnte bestätigt werden, dass die Pflanzenvergesellschaftung 1991 nicht mehr einer alpinen Ufervegetation entsprach. Direkt im Nachgang der ersten Flutung waren nur geringfügige Veränderungen der Lebensraumidentifikationen sichtbar, da Gefässpflanzen aufgrund ihrer Sessilität länger für die Besiedlung freier Ökologischer Nischen brauchen. Es wurde nachgewiesen, dass Überflutungsereignisse sich durch mechanische Zerstörung und nicht durch wechselnde Bodenfeuchtigkeitsparameter auf die Ufervegetation auswirken. Die wiederkehrenden und regelmässigen Störungsereignisse bis 2016 beeinflussten die Vegetation so stark, dass die Situation noch heute, trotz der ausbleibenden Überflutungen, naturnäher ist als vor und direkt nach der ersten Spülung 1991. Dies zeigt, dass das Ausbleiben von Störungen als Störung zu betrachten ist. Die rezente Vegetation weist eine hohe Anzahl von

schützenswerten Arten und Lebensräumen auf. Sie ist jedoch heutzutage stärker geprägt von nitrophilen Arten. Dies ist durch den Eintrag von nährstoffreichen Sedimenten aus dem Grundablass des Livigno-Stausees bedingt und sollte zu einem angepassten Management der ökologischen Flutungen durch die Betreibenden führen.

Alpine Flachsgemeinschaft: Machbarkeitsstudie zu sozialökonomischen Geschäftsmodellen für den Aufbau einer regionalen Flachs-Wertschöpfungskette in Graubünden

Masterarbeit, Ursula Tries, Berner Fachhochschule, betreut durch David Raemy
Durchgeführt im Rahmen des Projektes «Flachsanbau Val Müstair», Perimeter: Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair

Diese Masterarbeit untersucht die Tragfähigkeit sozialökonomischer Geschäftsmodelle (Vereine, Genossenschaften und gemeinschaftsbasierte Modelle (CSX)) für den Aufbau einer regionalen Flachs-Wertschöpfungskette im Kanton Graubünden. Ziel ist es aufzuzeigen, inwiefern die sozialökonomischen Geschäftsmodelle nicht nur wirtschaftlich tragfähig werden, sondern auch soziale, kulturelle und ökologische Werte im alpinen Raum stärken können.

Methodisch basiert die Studie auf einer umfassenden Literaturrecherche und zehn qualitativen Interviews mit Akteur:innen von Flachs-Initiativen aus der Schweiz, dem Alpenraum, Grossbritannien und anderen europäischen Ländern. Die Ergebnisse zeigen: Eine halb-maschinelle Verarbeitung kann die Lücke zwischen handwerklicher und industrieller Flachsverarbeitung schliessen und ist besonders geeignet, bei dezentralen Anbauflächen zentrale Verarbeitungsstrukturen für Kleinmengen (3-4 ha Anbaufläche) zu schaffen und damit den Flachsanbau regionalspezifisch zu fördern. Die regionale Nutzung einer solchen halb-maschinellen Infrastruktur verlangt eine aktive Flachsgemeinschaft, die die Initiative mit ihren Ressourcen unterstützt. Für den Erfolg entscheidend ist daher der Aufbau einer engagierten Flachsgemeinschaft, die durch professionelle Koordination, flexible hybride Modelle (Kombination aus bezahlter und freiwilliger Arbeit), vielfältige Finanzierungsquellen und partizipative Entscheidungsstrukturen getragen wird.

Wirtschaftlich ist eine Kostendeckung im Aufbau einer Flachs-Initiative oft schwer erreichbar; viele Initiativen benötigen zumindest in der Anfangsphase Vorabfinanzierung in verschiedenen Formen (z.B. Crowdfunding oder staatliche Fördermittel) und in jedem Fall ehrenamtliches Engagement. Weitere Herausforderungen für die durch Interviews untersuchten Flachs-Initiativen liegen in fehlenden Verarbeitungstechnologien für Kleinmengen, hohen logistischen Anforderungen für eine zentrale Verarbeitung, personellen Engpässen durch die Abhängigkeit von Freiwilligen sowie unsicheren Finanzierungsquellen. Ohne den Übergang zu bezahlter, professioneller Koordination stossen viele Initiativen langfristig an ihre Grenzen.

Die Tragfähigkeit der untersuchten Initiativen hängt weniger von der gewählten Geschäftsform als von der Fähigkeit ab, eine aktive Community zu bilden und zu motivieren, gemeinsam kreative Lösungen zu entwickeln und mit Eigeninitiative zu handeln. Zur Erreichung dieser Ziele eignen sich die sozial-ökonomischen Geschäftsmodelle durch die Förderung von niedrigschwelliger Teilhabe und partizipativen Entscheidungsstrukturen. Sie stärken gleichzeitig regionale Identität und ermöglichen eine praxisnahe Verbindung von Bildungsarbeit, Produktentwicklung und Community-Building. Durch ihre Arbeitsweise leisten die so organisierten Flachs-Initiativen einen relevanten Beitrag zur Sensibilisierung für nachhaltige lokale Textilherstellung sowie die Kreislauffähigkeit regionaler Flachs-Produkte und Nebenprodukte.

Die Arbeit empfiehlt zur Etablierung einer nachhaltigen regionalen Flachs-Wertschöpfungskette bei dezentralen Anbauflächen den Aufbau eines zentralen Verarbeitungshubs mit einer Infrastruktur nach dem Beispiel der Fantasy Fibre Mill aus Schottland (open-source Ansatz), gezielte Qualifikation und Vergütung für Schlüsselpersonal sowie vor allem den schrittweisen Aufbau einer Community. Die Community sollte in einem Netzwerk agieren und offene Kooperationen mit Landwirtschaft, Handwerk, Bildung und Industrie pflegen. Neben den Bildungsangeboten gilt es

bei erfolgreicher Verarbeitungsmöglichkeit eine klare Positionierung ihrer Produkte durch Storytelling, gemeinsames Erleben und regionale Markenbildung zu entwickeln.

Schlagwörter:

Flachs, regionale Flachs-Wertschöpfungskette, Flachsverarbeitung in Kleinmengen, sozialökonomische Geschäftsmodelle, Vereine, Genossenschaften, gemeinschaftsbasierte Modelle, CSX, Regionalentwicklung in Berggebieten

Renouveau des cultures alpines traditionnelles: Exemples comparés du lin en Val Müstair et au Tessin, du chanvre en Val d'Hérens et du seigle à Erschmatt.

Semseterarbeit, Alice Landeau, Berner Fachhochschule, betreut durch David Raemy
Durchgeführt im Rahmen des Projektes «Flachsanzbau Val Müstair», Perimeter: Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair

Ce travail explore le renouveau de cultures alpines traditionnelles à travers l'analyse comparative de quatre initiatives en Suisse : la culture du lin en Val Müstair et au Tessin, celle du chanvre en Val d'Hérens, et celle du seigle à Erschmatt. Dans un contexte où l'agriculture alpine est principalement centrée sur l'élevage, et où la réduction du nombre de fermes et de la surface de terres arables s'intensifie, ces initiatives sont remarquables et questionnées.

Les questions de recherche visent à explorer les conditions d'émergence et de développement de telles initiatives, à mettre en lumière les motivations et l'engagement des personnes qui les portent, ainsi qu'à analyser les outils qui sont utilisés par ces projets afin d'atteindre leurs objectifs. Enfin, elles visent à dessiner des perspectives d'avenir pour les cultures alpines traditionnelles étudiées.

La méthodologie repose sur une approche comparative. Les outils utilisés sont la recherche bibliographique, les observations participatives et des entretiens semi-directifs avec des acteurs engagés dans ces projets. L'analyse comparative repose sur la définition de facteurs-clés qui permettent d'identifier des similitudes ou des différences afin de mieux comprendre les quatre situations.

Les résultats révèlent les structures et les moyens, ainsi que les motivations portant ces initiatives. Les motivations font apparaître deux grandes orientations : le renouveau à titre culturel et patrimonial, et le renouveau dans un objectif de reconstruction de chaîne de valeur. Les modes de culture agricole utilisés, ainsi que les activités développées par les différentes initiatives sont adaptés à ces objectifs. Les opportunités et contraintes au développement de ces initiatives sont relevées, comme la persistance de la culture, la présence de structures supports, ou encore la perception sociale de ces cultures. Les perspectives de chaque projet sont évoquées afin d'envisager la question de l'avenir des cultures alpines traditionnelles. Des recommandations sont recensées pour renforcer ces initiatives.

Enfin, l'étude souligne les différents enjeux en lien avec les renouveaux de cultures alpines traditionnelles, comme la préservation de savoir-faire artisanaux et agricoles, la promotion de la biodiversité, la résilience et la durabilité, et la création et le maintien de liens sociaux dans les régions de montagne.

Mots-clés : agriculture, traditions, renouveau, Alpes, lin, chanvre, seigle

From the ground to the sky: Advancing river wood dynamics monitoring

DiSSERTATION, Janbert Aarnik, Universität Lausanne, betreut durch Virginia Ruiz, Céline Rozenblat, Stuart Lane, Bruce MacVicar, Pascale Biron
Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6758 «Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Large wood (LW) in rivers plays an important role in ecological and geomorphological processes, influencing sediment transport, aquatic habitats, and flood dynamics. Despite its significance, monitoring wood remains complex, aided by advancements in remote sensing techniques. This

thesis explores large wood dynamics in river systems through innovative approaches combining field observations, satellite data, video monitoring and machine learning. The goal of this thesis is to bridge knowledge gaps regarding wood storage and transport and to enhance monitoring methodologies.

A part of the study focuses on transport mechanisms, examining how wood interacts with flow regimes. Experimental floods and drone surveys provided data to model wood trajectories and velocities, revealing that wood transport varies significantly depending on flood magnitude and channel morphology. The findings show the importance of high discharges in mobilizing wood and thereby shaping riverine landscapes.

Another thesis objective is to evaluate wood storage within river systems, which is interesting in terms of balancing ecological benefits and potential flood risks. Wood jams, formed when large wood accumulates, act as habitats for aquatic and terrestrial species but can exacerbate flooding by obstructing water flow. The thesis introduces a novel machine-learning approach to detect wood jams from aerial imagery, achieving high accuracy in quantifying wood volume and distribution. These results have implications for river restoration and flood risk management.

A significant innovation of this research lies in integrating high-resolution imagery and artificial intelligence (AI) to monitor river wood. By training convolutional neural networks (CNNs) on diverse datasets, the thesis achieved automated detection of wood in both aerial images and video imagery. This approach significantly reduces the labour-intensive nature of traditional methods while maintaining detection accuracy. Tests conducted across diverse river settings, including the Swiss Alps and Argentinian Andes, demonstrate the robustness of these techniques in varying environmental conditions.

This thesis advances the understanding of certain parts of the rivers' large wood regime and pioneers novel methodologies for monitoring. Its contributions extend beyond academic research, offering practical tools for river managers to manage wood in rivers. These innovations can potentially enhance ecological and hydrological resilience and be a useful tool for future interdisciplinary research in river monitoring and management.

Changes in sediment sources, connectivity and supply in an Alpine River (Ova da Cluozza)

Masterarbeit, Flavia Zimmermann, Universität Bern, betreut durch Virginia Ruiz

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6758 «Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Alpine environments are characterized by their sensitivity to climatic and geomorphic processes. This study investigates sediment transport processes in the deglaciated Cluozza valley within the Swiss National Park, focussing on the effect of climate change on sediment connectivity.

Geomorphic mapping, hydrological indices, climate data as well as sediment connectivity analysis are used to explore the spatial and temporal evolution of sediment transport processes in this catchment.

The methodology of this study involved analysing Digital Elevation Models (DEMs), aerial images, and climate data with Geographic Information Systems (GIS), R-Studio and Microsoft Excel. Hydrological indices, including the Stream Power Index (SPI), Topographic Wetness Index (TWI), and Sediment Transport Index (STI), were calculated to assess erosion potential, soil moisture distribution, and sediment transport capacity, respectively. The Index of Connectivity (IC) was used to evaluate the structural connectivity, while geomorphological mapping identified changes in landforms and sediment storage features over time. Hydroclimatological data such as discharge and ground temperature data were used to put the results of this study into the context of climate change.

The findings of this study emphasize that debris flows are the primary drivers of sediment supply under a changing climate scenario, since an increase in debris flow activity has been observed. This underscores the impact of climate change - especially rising temperatures - on slope stability and

sediment supply and availability. Despite enhanced sediment availability, a decline in sediment connectivity suggests increased sediment retention in upstream storages. These results were supported by several hydrological indices (Stream Power Index, Topographic Wetness Index, and Sediment Transport Index), which showed a decrease in erosive potential. The Stream Power Index (SPI) reflects the energy available for erosion by considering the flow discharge and local slopes. The increase in lower areas observed indicate areas with lower potential for erosion due to decreased energy. The Topographic Wetness Index (TWI) addresses the spatial distribution of soil moisture with lower TWI values suggesting decreasing water accumulation, and thus reduced erosion potential. Lastly, the Sediment Transport Index (STI) quantifies the potential for sediment transport based on slope steepness and flow accumulation, where lower STI values indicate a lower sediment transport and thus also a lower erosion potential. The analysis of discharge data series indicated no significant changes in annual discharge but revealed seasonal shifts, with increased winter and autumn flows and reduced summer discharge. This potentially reflects earlier snowmelt or altered precipitation patterns.

This study highlights the importance of integrating geomorphological, hydrological, and climatic analyses to understand sediment transport and landscape evolution in alpine environments. Thus, it provides insights for predicting and managing the impacts of climate change in the Val Cluozza.

Daily and seasonal spatiotemporal activity patterns of *Cervus elaphus* in the Swiss National Park

Masterarbeit, Janic Giosch Cathomen, ETH Zürich, betreut durch Pia Anderwald
Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6583 «Fotofallen-Monitoring», Perimeter:
Schweizerischer Nationalpark

This Master's thesis has been completed in 2024.

Exploring activity, behaviour, and movement of animals is crucial to assess ecology on different levels, ranging from individual to population and community up to the functioning of entire ecosystems. Using machine learning and a quasi-Poisson regression in R, a species activity model based on camera trap data of Red Deer (*Cervus elaphus*) in the Swiss national park is presented. Two camera trapping grids with different resolutions and extents, combined with high-resolution predictor data, were used to obtain information about the spatial, temporal, and spatiotemporal activity distribution on 1) a daily and 2) a seasonal basis. Thanks to the high resolution, both spatially and temporally, we can predict and highlight even small-scale habitat features and their influence at a daily and seasonal level.

The results highlight:

- Spatial Activity Patterns Activity distribution is, on both scales, non-uniform, as can be seen on the predicted maps. Different predictors dominate the activity distribution at different scales. On the smaller grid, low slope angles best explain activity, while on the larger scale, ambient temperatures around 17°C show the highest activity.
- Temporal Changes Daily activity follows a diurnal cycle with peaks at sunrise and sunset, and a midday minimum. Seasonally, activity increases towards autumn. The predictive importance for each predictor changes during the day, and during the season.
- Spatiotemporal Habitat Selection Activity levels and key predictors vary across space and time, offering insights into spatiotemporal activity distribution, movement, and behavioural adaptations of the Red Deer.

In summary, the use of high-resolution data has proven valuable in understanding activity patterns, habitat selection, and behaviour on fine spatial and temporal scales. These insights highlight the potential of such approaches for future research when assessing behavioural changes under varying environmental conditions, for example predator-prey interactions, while not altering the behaviour through direct observation.

Modelling the morphological response and sediment transport of the Spöl River under experimental flooding conditions

Masterarbeit, Florent Rouge, Universität Lausanne, betreut durch Virginia Ruiz

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6758 «Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

This Master's thesis has been completed in 2024.

The Spöl river catchment, covering 434 km², is located in eastern Switzerland, originating in the Grisons and flowing down to its confluence with the Inn River. Dams significantly alter the natural flow and sediment regimes of rivers, leading to substantial ecological and morphological impacts, and the Spöl River is no exception. The construction of two dams along its course has significantly altered the natural flow and sediment regimes of the river, which is now regulated. To support its ecological health and mitigate the impacts of dams, annual experimental floods have been designed to manage sediment transport and improve habitat quality. However, designing such floods is still very challenging to this day.

This study investigates the morphological response and sediment transport dynamics of the Spöl River under experimental flooding conditions using numerical modelling techniques. The research aims to optimise experimental flood scenarios to enhance sediment dynamics and riverine health.

Applying the IBER software, a two-dimensional hydrodynamic and morphodynamic model, various flood hydrographs were simulated to evaluate their impacts and effectiveness in terms of sediment transport and morphological changes. Key parameters such as peak discharge, flood duration, and hydrograph shape were analysed to determine their influence on erosion and sedimentation patterns. The modelling process involved the integration of high-resolution digital elevation models and field data to ensure accuracy and reliability.

The results indicate that a single-wave flood with a high peak discharge is the most effective strategy for sediment transport. Specifically, the optimal flood scenario amongst the one designed in this study would involve a peak discharge of 40 m³/s, with a 4-hour rising limb, a peak lasting at least 4.5 hours, and a 2.5-hour falling limb. This configuration would result in the highest rate of erosion, thereby maintaining the river's morphological balance and addressing the aggradation problem in the Spöl.

The research underscores the importance of carefully designed experimental floods in managing river dynamics and highlights the need for continuous refinement of flood management practices. By employing sophisticated modelling techniques, the study offers valuable insights into the interactions between flood hydrographs and river morphology.

Impact of experimental floods on riparian vegetation in the lower Spöl, Zernez GR

Masterarbeit, Marc O'Callaghan, Universität Lausanne, betreut durch Virginia Ruiz

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6758 «Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

This Master's thesis has been completed in 2024.

This study investigates the short- and long-term effects of experimental floods on riparian vegetation in a regulated alpine river. Three main axes of research were followed for this purpose. Firstly, the current biogeomorphological state of the river was documented by mapping of fluvial biogeomorphic succession phases, and historical maps were established based on orthoimages in order to assess morphological change over time. Secondly, current riparian vegetation of the study area was inventoried by surveying trees at species level and herbaceous vegetation at the mesohabitat level. Twenty-three trees in the study reach were sampled for dendrogeomorphological investigations to quantify the effect of experimental floods on their growth. Thirdly, a vegetation index based on visible light bands was tested on aerial imagery between 2006 at 2023 to assess changes in vegetation health over time.

A significant increase in areas dominated by hydrogeomorphic processes, particularly flooding and aggradation, was identified since the beginning of the experimental flood programme. An associated disruption of expected succession patterns (localised colonisation of gravel bars by pioneer vegetation, followed by gradual establishment of shrubs and trees with the decrease of hydrogeomorphic disturbance) was observed. The existing succession phases (ranging from the geomorphic phase on bare gravel bars to the ecological phase in well-established forests) did not appear to have preferential species compositions. Riparian vegetation in the upstream confined valley is dominated by conifers despite their limited tolerance to inundation. In the downstream, more open valley, the tree stratum consists primarily of broadleaved hygrophilous species. Despite different degrees of tolerance to inundation and burial, these trees are affected by experimental floods in similar ways. A general decrease in tree ring width was observed since the beginning of the experimental flood programme. Larger floods are found to have caused more intense growth disturbances (abrupt growth decreases, traumatic resin ducts, or eccentric growth) to a large proportion of sampled trees.

The quality of historical imagery did not allow to extract information about the state of vegetation prior to this study's field campaign, but the visible-light index proved to be a promising tool for vegetation mapping when lighting conditions are suitable. It is shown to discriminate consistently between conifers and broadleaved trees, and to allow an estimation of tree mortality at the stand scale.

Lastly, the implications of these findings for future management of the river and experimental flood programme are discussed, and caveats are raised regarding the future developments of river morphology in the lower Spöl.

Quantification of geomorphological changes due to experimental floods in the Spöl river

Bachelorarbeit, Naieli Dazzi, Universität Bern, betreut durch Virginia Ruiz

Durchgeführt im Rahmen des Projektes CH-6758 «Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River», Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

This Bachelor's thesis has been completed in 2024.

The release of controlled floods, as part of river management interventions (e-flow, i.e. artificial floods or environmental flow), aims to simulate natural flood pulses in order to reactivate the dynamism of dam-regulated Alpine rivers. This process allows the redistribution and restoration of sediments, improving the hydro-geomorphological conditions of watercourses. Due to the small number of scientific studies focusing on geomorphology in the Spöl river, it is essential to understand and analyse the impact of controlled floods on river geomorphological change, sediment transport and eroded and accumulated areas and volumes.

This thesis examines a stretch of approximately 1.6 km, downstream from the Ova Spin dam, in the river Spöl in the Canton of Graubünden, Switzerland, during the period between June 2021 and June 2023. The analysis conducted combines a qualitative component that outlines the theoretical foundations and a quantitative component focusing on the spatial-temporal aspect of river change, the results of which are developed using QGIS and GCD (Geomorphic Change Detection) software. The primary objective is to analyse changes in the river's geomorphological conditions, with a particular focus on the variation in the distribution (area) and volume of eroded and accumulated material over the course of the study periods. Additionally, the study explores potential sources of error associated with this detection.

The developed models enable the identification of significant changes based on high-resolution digital elevation model (DSM) data (in centimetres) acquired by Unmanned Aerial Vehicles (UAV) drones and orthoimage data collected before and after controlled flood events. Cartographic results were processed using QGIS, while numerical results (like DoD: Difference of Detection) represented by column graphs were obtained using GCD. In this context, it was essential to consider sources of error and apply variable thresholds to the four surface cover classes of the river (water, vegetation, gravel and gravel + vegetation) to improve the accuracy of the results. The

results showed that, as a result of the controlled flooding, the river material was mainly remobilized, eroding existing sediments and accumulating them in new areas to form new gravel banks.

This type of analysis is critical for optimizing flood flow and sediment transport, helping to restore the natural dynamics of the river despite its regulation. Monitoring of this kind is important for water resource managers, such as the Engadine Hydroelectric Company, because it allows them to precisely balance the amount of water allocated for river interventions, thus ensuring effective restoration of river dynamics.

7. Konferenzen, Arbeitsgruppen und Workshops

Tagungen und Projekte

Forschungssymposium SNP+

Stefanie Gubler, Angelika Abderhalden, Linda Feichtinger, Thomas Rempfler und Simon Aeschbacher

Die zweite Ausgabe des Forschungssymposiums SNP+ «Landschaften unter der Lupe» organisiert anlässlich des 111. Jubiläums des Schweizerischen Nationalparks (SNP) am 12./13. Juni 2025 in Zernez, widmete sich der Landschaft als multidimensionalem Phänomen. Landschaft ist dabei weit mehr als eine statische physische Struktur; sie verkörpert ökologische, kulturelle, historische, wahrnehmungsbezogene und politische Dynamiken. Die Beiträge des Symposiums hoben Widersprüche in der Landschaftswahrnehmung hervor, zeigten das Potenzial von Landschaft als Vermittlerin zwischen Natur und Gesellschaft auf und präsentierten verschiedene Ansätze für deren Untersuchung und Forschung.

Dieser Artikel fasst zentrale Erkenntnisse des Symposiums zusammen und konzentriert sich auf vier Themen: (1) Landschaft als multidimensionales Erlebnis, (2) umstrittene Nutzung von Landschaft, (3) Potenzial zur Skalierung und (4) methodische Vielfalt in der Landschaftsforschung. Langfristige Datensätze aus dem SNP unterstreichen die Bedeutung historischer Perspektiven für das Verständnis der durch verschiedene Faktoren – vom Klimawandel bis zum Biodiversitätsverlust – getriebenen Landschaftsentwicklung. Letztlich betonte das Symposium, dass Forschung nicht nur Wissen erzeugt, sondern Landschaften auch als Brücken zwischen Disziplinen, Praxisfeldern und Gesellschaften fungieren lässt.

Gubler, S., Keller, R., Abderhalden, A., et al. (2026) Landscape evolution – insights from the Research Symposium SNP+ 2025, *eco.mont* – Volume 18, Number 1, doi.org/10.1553/eco.mont-18-1s64

International mountain conference in Innsbruck, Österreich

Session “Challenges and Solutions in Alpine Protected Areas”

Stefanie Gubler, Valerie Braun und Margreth Keiler

Im Rahmen der International Mountain Conference (IMC 2025) wurde die Session „Challenges and Solutions in Alpine Protected Areas“ durchgeführt, die sich mit den vielfältigen Herausforderungen alpiner Schutzgebiete und möglichen Lösungsansätzen beschäftigte. Alpine Schutzräume stehen unter erheblichem Druck durch Klimawandel, veränderte Landnutzung, zunehmende menschliche Aktivitäten und den Ausbau erneuerbarer Energien, was Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Naturschutzziele bedroht. In der Session wurden innovative Forschungsansätze, adaptive Managementstrategien und kooperative Lösungen vorgestellt, um die Resilienz und langfristige Nachhaltigkeit dieser sensiblen Ökosysteme zu stärken.

Vertreter:innen aus Forschung und Praxis präsentierten anhand von Fallbeispielen aus den Alpen und weiteren Bergregionen adaptive Managementkonzepte, ökologische Vernetzungsmodelle, partizipative Lösungsansätze und Monitoringmethoden, die dazu beitragen, ökologische Ziele und nachhaltige Nutzung in Einklang zu bringen. Besonders betont wurde die Bedeutung der Zusammenarbeit mit lokalen Gemeinschaften, Entscheidungsträger:innen und weiteren Stakeholdern sowie der Einsatz moderner Werkzeuge wie Fernerkundung und datenbasierte Entscheidungsprozesse für effektiven Naturschutz. Die Diskussionen der Session trugen dazu bei, Forschungslücken zu identifizieren und Wege für zukünftige inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze in alpinen Schutzgebieten aufzuzeigen.

<https://imc2025.info/imc25/sessions-n-workshops/focus-session/fs-3-123-addressing-challenges-and-exploring-solutions-in-alpine-protected-areas/>

Workshop “Challenges and Solutions in Alpine Protected Areas”

Stefanie Gubler, Valerie Braun und Margreth Keiler

Im Anschluss an die Session fand der interdisziplinäre Workshop „The Future of Interdisciplinary Mountain Research“ statt. Der Workshop thematisierte die Bedeutung und Herausforderungen interdisziplinärer Forschung in Bergregionen, insbesondere im Umgang mit komplexen Mensch-Umwelt-Beziehungen. Im Zentrum stand die gemeinsame Diskussion über bestehende Forschungslücken, zukünftige Forschungsbedarfe und methodische Ansätze, die erforderlich sind, um den vielfältigen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Prozessen in alpinen Systemen gerecht zu werden.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Session wurden in drei Gruppen Erfahrungen, Best-Practice-Beispiele und offene Fragen zur inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit diskutiert, um den Austausch innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu fördern. Jede Gruppe fokussierte auf einen unterschiedlichen zeitlichen Horizont – von einer Vergangenheitsperspektive über aktuelle Herausforderungen bis hin zu Zukunftsthemen. Durch das Lernen aus vergangenen Erfahrungen, die Auseinandersetzung mit heutigen Fragestellungen und den Einbezug zukünftiger Entwicklungen entstand ein vertieftes Verständnis zentraler Herausforderungen. Dazu zählen insbesondere die Überwindung disziplinärer Grenzen, die bessere Verknüpfung wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Ziele sowie die Sicherstellung nachhaltiger Forschungsförderung in verschiedenen Ländern.

<https://imc2025.info/imc25/sessions-n-workshops/workshop/ws-3-131-the-future-of-interdisciplinary-mountain-research/>

Arbeitsgruppen

Arbeitsgruppe “Hydrologie / Limnologie”

Die jährliche Sitzung der Arbeitsgruppe Hydrologie/Limnologie fand am 28. Januar 2025 statt. Wie in den Vorjahren wurden die laufenden Projekte, das weitere Vorgehen sowie neue Ideen vorgestellt und diskutiert. Ein besonderer Fokus lag auf den Forschungs- und Monitoringarbeiten im Zusammenhang mit der PCB-Sanierung am oberen Spöl. Dank der durch eingespartes Wasser aus der Wasserbank am oberen Spöl frei gewordenen Mittel konnten mehrere Projekte aufgelegt und finanziert werden.

Im Juni 2025 wurde am unteren Spöl ein kleines Hochwasser mit maximalen Abflüssen von 10 m³/s durchgeführt und wissenschaftlich begleitet. Im Vorfeld war der Spöl im Zusammenhang mit möglichen sicherheitstechnischen Arbeiten am Grundablass des Ova-Spin-Beckens durch die EKW künstlich ausgebaggert worden. Infolgedessen machte das Hochwasser in erster Linie die Baggerarbeiten rückgängig; entsprechend konnten nur wenige neue Forschungserkenntnisse gewonnen werden.

Im Hinblick auf die anstehende PCB-Sanierung am oberen Spöl wurden in den Modulen «PCB im Nahrungsnetz» sowie «Regeneration des Flusses nach der Sanierung» verschiedene Nullerhebungen durchgeführt. Dabei wurden PCB-Analysen in Wasseramseln, Invertebraten und Fischlaich vorgenommen; die Proben wurden an der EMPA analysiert und werden derzeit ausgewertet. Zudem wurden Daten zur Flussmorphologie, Ufervegetation, Gewässerfauna sowie zum Wiederbesiedlungspotenzial von Seitenbächen und Quellen erhoben. Diese Nullerhebungen dienen als Referenz für den Vergleich mit der Entwicklung nach der PCB-Sanierung und dem anschliessenden erneuten Einsetzen ökologischer Hochwasser.

Im September 2025 erschien im Haupt Verlag der Band «Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark – die Seenplatte Macun» in der Reihe Nationalparkforschung Schweiz. Die öffentliche Vernissage in Lavin im Rahmen der Naturama-Vortragsreihe stiess mit über 100 Zuhörer:innen auf grosses Interesse.

Arbeitsgruppe «Trophisches Netzwerk»

Die Arbeitsgruppe «Trophische Kaskade» traf sich im Jahr 2025 zweimal: am 4. Februar in Chur sowie am 13. Mai in einer virtuellen Sitzung. Die Arbeitsgruppe besteht aus verschiedenen Forschenden sowie Vertretern der kantonalen Ämter für Wald und Naturgefahren und Jagd und Fischerei sowie der Geschäftsleiterin von KORA. Im Rahmen dieser Sitzungen lancierte die Arbeitsgruppe das Forschungsprogramm «Trophisches Netzwerk Wolf» unter der Co-Leitung von Simon Aeschbacher und Stefanie Gubler.

Das Programm umfasst sieben Module: Wolf, Huftiere, Begleitfauna, Vegetation, Klima und Schnee, Gesellschaft sowie ein integrierendes System- und Entscheidungsmodell. Für jedes Modul wurden verantwortliche Modul-Leitende bestimmt, die sowohl die fachliche Leitung als auch die modulübergreifende Zusammenarbeit koordinieren. Innerhalb der Module laufen ein oder mehrere Projekte mit jeweils eigener Projektleitung. Das Jahr 2025 wurde intensiv genutzt, um verschiedene Projekte aufzugleisen. Diese bauen teilweise auf bestehenden Monitoringarbeiten im SNP auf oder basieren auf neuen Projektideen, die in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollen.

Die Arbeitsgruppe «Trophische Kaskade» wurde 2025 in «Arbeitsgruppe Trophisches Netzwerk» umbenannt.

Stellungnahmen und Meldungen

Im Jahr 2025 hat die FOK-SNP keine Stellungnahmen oder Meldungen veröffentlicht.

FOK – Klausur 2025



© Fabienne Frey

Die FOK-SNP setzte sich in ihrer Klausur am 27. und 28. Januar 2026 – passend zur Jahreszeit – vertieft mit dem Schnee in der Nationalparkregion auseinander. Zum Auftakt einer dreiteiligen Vortragsreihe gab Christoph Marty einen Einblick, wie das WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF-Schneedaten misst und auswertet. Mit einer Kombination aus Bodenmessungen, Satellitendaten und Modellen können die Forschenden die schneebedeckte Fläche in der Schweiz abbilden. Die Schneedecke variiert über Raum und Zeit, ein Trend zeichnet

sich aber ab: Sie geht zurück, und zwar vor allem in den Frühlingsmonaten. Das gilt ebenso für die Nationalparkregion.

Mit den Schneebewegungen in der Nationalparkregion kennt sich Walter Abderhalden bestens aus. Als Präsident der Lawinenkommission Zernez misst er jeden Morgen um 6 Uhr den Neuschnee und trägt damit dazu bei, die Lawinengefahr zu beurteilen. In seinem Vortrag erklärte er, wie Lawinen entstehen und wie sich Wetterdaten, Beobachtungen im Gelände und Untersuchungen der Schneedecke zur Beurteilung ergänzen. Seine wohl wichtigste Take-Home-Message: Der Wind ist ein wichtiger Baumeister der Lawinen.

Mit einem Blick in die Zukunft ergänzte Sven Kotlarski die Vortragsreihe. Die von MeteoSchweiz im November veröffentlichten Klimaszenarien zeigen: Mit der anhaltenden Erderwärmung gibt es mehr Starkniederschläge und der Anteil des Schnees am Niederschlag wird deutlich abnehmen – um ca. 25 Prozent. Das neue Webtool des Projekts Kompass Schnee ermöglicht, die Auswirkungen regional für die Nationalparkregion anzuschauen.

Die Mitglieder der FOK-SNP begaben sich am nächsten Tag bei Schneefall selbst ins Weisse. Mit Watstiefeln – so hoch, dass der gestiefelte Kater nicht hätte mithalten können – ging es für eine Gruppe den Spöl hinunter. Besprochen wurden zum Beispiel der Einfluss der Spöl- Sanierung auf die Wasseramseln, die Laichtätigkeit der Fische im Winter oder der Wert der Winterruhe.



© Fabienne Frey

Eine zweite Gruppe ging mit Schneeschuhen auf die Alp Ivrainia und widmete sich den Themenpaketen Wald und Fauna. Ihre Diskussionen zeigten Forschungsbedarf insbesondere zum Einfluss von Lawinenereignissen auf die Waldfläche und die Verteilung von Huftieren auf. Alles in allem gab die Klausur der FOK-SNP einen wertvollen Wintere Einblick und ermöglichte regen Austausch. Zu dessen Verdauung durfte natürlich das beliebte Glässchen Iva nicht fehlen – auf ein erkenntnisreiches Jahr!



© Pauline Bütikofer

8. Datenbewirtschaftung

Im Verlauf des Jahres wurde das Forschungsmerkblatt weiter überarbeitet, um eine einheitliche Vorgehensweise für die Durchführung von Forschungs- und Monitoringprojekten in den drei Gebieten – dem Schweizerischen Nationalpark (SNP), der UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair (UBEVM) und dem Regionalen Naturpark Biosfera Val Müstair (BVM) – sicherzustellen.

Zudem befasste sich der Leitungsausschuss der FOK mit der strategischen Haltung zu Open Research Data. Die FOK-SNP verfolgt dabei eine klare Open-Data-Policy und setzt sich für eine möglichst transparente und zugängliche Bereitstellung von Forschungsdaten ein.

9. Sammlungen

Auf der Suche nach den mikrobiellen Ursprüngen des Käses: Von Kälber- und Kitzmägen zum Käsemachen

(Vincent Somerville, Florent Mazel)

CH-7753, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurden 11 Kotproben vom Boden aufgenommen. Diese Proben sind an der Uni Lausanne gelagert.

Brutpaarmonitoring Bartgeier Graubünden

(Daniel Hegglin, David Jenny)

CH-7634, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

An den meisten Brutplätzen Federn für die genetische Identifizierung gesammelt (Lagerung bei Stiftung Pro Bartgeier, Zürich)

Fischbesiedlung Stillgewässer Macun

(John Hesselschwerdt, Niklas Bosch)

CH-7392, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Fischschuppen, Lagerung getrocknet in Tüten bei HYDRA GmbH, Gerstäckerweg 7, 78467 Konstanz

Impact of the Spöl e flood to the Inn river sediment regime

(Peter Molnar, Ludovico Agostini)

CH-7766, Schweizerischer Nationalpark

We collected few samples of sand in the Spöl riverbed and in the Cluozza riverbed. They are stored in ETH - Bauhalle.

INSECT - Eine Forschungsinitiative zur Veränderung der Insektenfauna in der Schweiz (2. RBA)

(Kurt Bollmann, Mathieu Cretton, Gregor Mühlematter, Lucia Villarroja, Stothra Sindhura)

CH-7388, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Arthropodensammlung in 70% Ethanol gelagert in der Insektothek an die WSL.

Tagfaltergemeinschaften entlang von Höhengradienten

(Jérôme Pellet, Jörg Müller, Korbinian Schrauth)

CH-7739, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

13 Individuen wurden für die Bestimmung auf Artebene entnommen und befinden sich aktuell in der Privatsammlung bei K. Schrauth. Eine Überführung in die Sammlung des Bündner Naturmuseums ist vorgesehen.

Faunistique des insectes aquatiques Chironomidae dans un système alpin de haute altitude (Macun, Parc National Suisse)

(Christopher Robinson, Brigitte Lods-Crozet, Pierre Marle, Andreas Bruder)

CH-4912, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

All the slides will be stored at the Natureum (Department of Zoologie - Lausanne).

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

(Anne Freitag, Arnaud Mäder)

CH-1799, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Une cinquantaine d'échantillons de fourmis ont été collectés sur le site de la colonie de *Formica exsecta*. Ils sont en cours d'identification. Ils sont actuellement en dépôt au Muséum cantonal des sciences naturelles à Lausanne, et au Muséum de Genève.

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Kotsammlungen

Klima und Hybridisierung von Echten Waldameisen

(Patrick Krapf)

CH-7740, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Ja, Ameisen, nur Arbeiterinnen, von 8 Hügeln wurden besammelt, 4 Hügel pro Standort. Die Ameisen sind in 96 % Alkohol bei -20 °C gelagert.

ID	latitude	longitude
SNP8	46.6656904	10.1697471
SNP7	46.6640405	10.1705442
SNP6	46.662995	10.17043
SNP5	46.6615563	10.2316619
SNP4	46.6670336	10.1691505
SNP3	46.663217	10.169887
SNP2	46.6613573	10.2310158
SNP1	46.6611376	10.2300883

Altersabhängiger Fortpflanzungserfolg beim Alpensteinbock

(Lukas Keller, Meret Huwiler, Iris Biebach, Clauco Camenisch, Alice Brambilla)

CH-6848, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

DNA-Proben lagern in den -80C Tiefkühlern der Universität Zürich

Langzeitprojekt (Baumschläfer)

(Angelika Abderhalden, Regula Tester)

CH-7402, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Kot- und Haarproben zur Genetik. Die Proben sind noch bei der Bestimmung und werden nach Projektabschluss im Naturmuseum Chur gelagert.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher auf Macun (SNP)

(Eliane Demierre, Beat Oertli, Marine Decrey, Fahy Julie, Aurélie Boissezon)

CH-3853, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Macroinvertebrates samples from 2025 : HEPIA - Jussy (GE, CH)

Data from datalogger : HEPIA

Biodiversity-Monitoring Switzerland (BDM-CH)

(Erica Steiner, Adrian Zangger, Daniela Jespersen)
CH-2209, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurden 8 Bodenproben à je 0,6 Liter Volumen zur Bestimmung der Mollusken genommen. Beide Artengruppen wurden am Punkt 2803000/1166000 untersucht.

Sammlungen wurden von Moosen (Zürcher Herbarien Z&ZT) und Mollusken (Naturhistorisches Museum Basel) gemacht. Gefässpflanzen wurden nur bei unsicherer Bestimmung gesammelt (Belege bei den durchführenden Botanikern). Art der Belege gemäss den jeweiligen methodischen Anleitungen auf

<https://www.biodiversitymonitoring.ch/index.php/de/methodik/methodenanleitungen>.

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

(Stefanie von Fumetti)

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

Aquatische Makro- und Meiofauna, konserviert in 100%. Diese werden im Archiv der Forschungsgruppe Geoökologie aufbewahrt.

Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River

(Virginia Ruiz)

CH-6758, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

sent to the FOK.

Spöl Monitoring (Experimental Floods)

(Chris Robinson, Michael Döring)

CH-6656, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Macrozoobenthos collections were done in May, July and October 2025. Samples are stored at Eawag Dübendorf

Oberer Spöl: PCB im Nahrungsnetz - Pilotstudie

(Andreas Bruder, Stefanie Gubler, Lukas Keller, Markus Zennegg)

CH-7581, Schweizerischer Nationalpark

Ja gemäss Projektbeschrieb. Die Proben wurden destruktiv analysiert und sind nicht mehr vorhanden.

Untersuchung der Seitengewässer am Oberen Spöl zur Abschätzung des Wiederbesiedlungspotentials des Spöls

(Stefanie von Fumetti, Lauro Müller, Nicola Steiner)

CH-7736, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Makrozoobenthos, gelagert in 100 % Ethanol im Archiv der Geoökologie der Universität Basel.

PCB-Belastung der Fischotter am oberen Spöl

(Lukas Keller, Irene Weinberger)

CH-7732, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Es wurde eine Kotprobe gefunden, die an Markus Zennegg (EMPA) zur Messung der PCB-Belastung weitergeleitet wurde. Die Messmethode ist destruktiv und die Probe ist nach der PCB-Messung nicht mehr existent.

PCB-Belastung aquatische Invertebraten und deren Habitate

(Andreas Bruder, Markus Zennegg, Garbiele Consoli)
CH-7774, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Proben wurden im Labor destruktiv analysiert.

PCB-Belastung bei Wasseramseln am oberen Spöl

(Lukas Keller, Stefanie Gubler, Glauco Camenisch, Markus Zennegg, Dominique Waldvogel)
CH-7734, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Die Eier werden bei der PCB-Messung zerstört und gehen daher in keine Sammlung ein.

Wiederbesiedlung des Spöl durch Wasseramseln nach der PCB-Sanierung

(Lukas Keller, Johann Hegelbach, Dominique Waldvogel, Alice Brambilla, Iris Biebach, Glauco Camenisch)
CH-7733, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Blutproben befinden sich an der Universität Zürich. Sobald auch die Proben vom unteren Spöl und dem Vergleichsbach vorliegen, werden die genetischen Analysen durchgeführt.

Suche nach seltenen Neuropterida Arten im SNP und Umgebung

(Bärbel Koch, Peter Duelli)
CH-7587, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Eine Referenzsammlung wird zusammengestellt, die Exemplare werden mit GBIFCH-Codes versehen und dem Naturmuseum Graubünden übergeben (Stephan Liersch). Das restliche Material wird im Naturmuseum Lugano gelagert.

Monitoraggio della biodiversità nelle Aree Protette della Rezia (MAP-Rezia)

(Christian Rossi, Pia Anderwald, Luca Corlatti, Luca Pedrotti, Marco Mina, Michele Torresani, Daniela Poli)
CH-7764, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Fotofallen, Soundlogger, Bodenproben (eDNA), Waldinventur, Botanische Aufnahmen, Messung Temperatur und Bodenfeuchte, Biomasse

Nadig revisited - 80 Quellforschung bei Il Fuorn

(Stefanie von Fumetti, Nicola Steiner)
(CH-7591), Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Makrozoobenthos, konserviert in 100%, gelagert im Archiv der Forschungsgruppe Geoökologie der Universität Basel

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

(Andreas Bruder, Łukasz Peszek, Pierre Marle)

CH-1194, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Ja, entsprechend dem Langzeitmonitoringprogramm.

E-floods fine sediment dynamics in Spöl and Inn rivers

(Peter Molnar, Ludovico Agostini)

CH-7602, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

We collected grain size distribution samples from the Inn, Spöl and Cluozza river. All the samples are stored in ETH Zurich.

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

(Anita Risch, Noemie Pichon)

CH-3861, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Pflanzen-Biomasse von allen 30 Flächen an der WSL Birmensdorf archiviert

Long-term Forest Ecosystem Research Programme - Swiss Project Coordination

(Joachim Zhu, Peter Waldner, Marcus Schaub, Arthur Gessler)

CH-151, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Frischnadelbeprobung (alle 2 Jahre): 5 Bäume je 1 Ast aus dem oberen Drittel der Baumkrone.

Meldungen der Forschenden

Wolfsmonitoring im Schweizerischen Nationalpark

(Pia Anderwald, Simon Aeschbacher, Thomas Rempfler)

CH-6665, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Keine Aktivitäten 2025 (Abschuss des Rudels).

10. Veröffentlichungen und Berichte 2025

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

Gubler, S., & Robinson, C. (2025): Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark – die Seenplatte Macun. Nat.park-Forsch. Schweiz 110.

CRATSCHLA

Abderhalden, A. (2025): Kleine Veränderungen und grosse Wirkungen. CRATSCHLA 2/25: 1.

Haller, R. (2025): Landschaft im steten Wandel. CRATSCHLA 2/25: 2-3.

Schütz, M., & Risch A. C. (2025): Menschliche Spuren auf Weiden. CRATSCHLA 2/25: 4-7.

Hobi, M. L., Feuerstein G. C., Glatthorn J., et al. (2025): Grosse Dynamik in Waldbeständen, wenig Veränderung auf Landschaftsebene. CRATSCHLA 2/25: 8-11.

Von Fumetti, S. (2025): Wechselvolle Geschichte des oberen Spöls. CRATSCHLA 2/25: 12-15.

Stoffel, M. (2025): Eine Höhle erzählt Geschichten. CRATSCHLA 2/25: 16-19.

Feichtinger, L. (2025): Kleine Juwelen aus einer verborgenen Welt. CRATSCHLA 2/25: 20-21.

Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften (peer reviewed journals)

- Aarnink, J., Fornari, A., Rouge, F., et al. (2025): Tracking Floating Wood During a Flood: New Insights from Drone Surveys and Machine Learning *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 130. doi.org/10.1029/2024JF008193
- Aarnink, J., Consoli, G., Finch, B., et al. 2025: Automated instream large wood detection and load estimation applying machine learning and high-resolution aerial imagery. *Geomorphica* Vol. 2 No. 1. doi.org/10.59236/geomorphica.v2i1.47
- Bar-Gera, B., Anderwald, P., Evans, A. L., et al. (2025): Comparing the accuracy of machine learning methods for classifying wild red deer behaviour based on accelerometer data. *Animal Biotelemetry*, 13(9). doi.org/10.1186/s40317-025-00401-9
- Carroll, O. H., Seabloom, E. W., Borer, E. T., et al. (2025): Frequent failure of nutrients to increase plant biomass supports the need for precision fertilization in agriculture. *Scientific Reports*, 15(1), 14564. doi.org/10.1038/s41598-025-99071-z
- Chauveau, V., Garel, M., Toïgo, C., et al. (2025): It's time to go—Drivers and plasticity of migration phenology in a short-distance migratory ungulate. *Journal of Animal Ecology*, 94(6), 1204-1220. doi.org/10.1111/1365-2656.70031
- Cheaib, A., Waring, E. F., McNellis, R., et al. (2025): Soil Nitrogen Supply Exerts Largest Influence on Leaf Nitrogen in Environments with the Greatest Leaf Nitrogen Demand. *Ecology Letters*, 28(e70015), 1-13. doi.org/10.1111/ele.70015
- Chen, Q., Blowes, S. A., Harpole, W. S., et al. (2025): Local nutrient addition drives plant diversity losses but not biotic homogenization in global grasslands. *Nature Communications*, 16(4903). doi.org/10.1038/s41467-025-59166-7
- Etzold, S., Gessler, A., Hagedorn, F., et al. (2025): 25 Jahre Wachstumsentwicklung in 19 Schweizer Wäldern unter zunehmender Trockenheit. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176(2). 77-83. [10.3188/szf.2025.0077]
- Fay, P. A., Gherardi, L. A., Yahdjian, L., et al. (2025): Interactions among nutrients govern the global grassland biomass-precipitation relationship. *PNAS*, 15, 1-9. doi.org/10.1073/pnas.2410748122
- Finch, B., Gibaja del Hoyo, J., Aarnink, J., et al. (2025): Monitoring the Large Wood Regime in a Partially Regulated Alpine River Following Several Experimental Floods. *Water Resources Research*, 61(10). doi.org/10.1029/2024WR038921
- Gabeff, V., Qi, H., Flaherty, B., et al. (2025): MammAlps: A multi-view video behaviour monitoring dataset of wild mammals in the Swiss Alps. *ArXiv*, 2503(18223).
- Gerkema, J., Bunker, D. E., Cunliffe, A. M., et al. (2025): Robustness and limitations of maximum entropy in plant community assembly. *Ecological Informatics*, 86(103031). doi.org/10.1016/j.ecoinf.2025.103031
- Gilgado, J. D., Rusterholz, H.-P., & Baur, B. (2025): Checking the depth specificity of a subterranean sampling device in alpine rock debris. *Subterranean Biology*, 52, 135-142. doi.org/10.3897/subtbiol.52.158440
- Gubler, S., Keller, R., Abderhalden, A., et al. (2026) Landscape evolution - insights from the Research Symposium SNP+ 2025, eco.mont - Volume 18, Number 1, doi.org/10.1553/eco.mont-18-1s64
- Hagedorn, F., Etzold, S., Zimmermann, S., et al. (2025): Kohlenstoff in Schweizer Waldböden: Vorrat und Auswirkung von Trockenheit. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 110-113. [10.3188/szf.2025.0110]
- Hunziker, S., Hug, C., Schaub, M., et al. (2025): Gut Ding will Weile haben: Erkenntnisse zur Waldgesundheit aus Langzeitbeobachtungen. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 72-76. doi.org/10.3188/szf.2025.0072

- Idoate-Lacasia, J., Stillhard, J., Portier, J., et al. (2025): Trends in background mortality in unmanaged forests across Europe over the last century. *Journal of Ecology*, 113, 2905–2920. doi.org/10.1111/1365-2745.70135
- Izquieta-Rojano, S., Morera-Gómez, Y., Elustondo, D., et al. (2025): Spatial distribution and isotopic signatures of N and C in mosses across Europe. *Science of The Total Environment*, 958: 178043. [10.1016/j.scitotenv.2024.178043]
- Keller, A. B., Borer, E. T., Buyarski, C. R., et al. (2025): Effects of elevated nutrient supply on litter decomposition are robust to impacts of mammalian herbivores across diverse grasslands. *Oecologia*, 207(157). doi.org/10.1007/s00442-025-05791-4
- Koch, B., & Duelli, P. (2025): The alpine brown lacewing insect *Hemerobius schedli* (Neuroptera, Hemerobiidae) in Switzerland. *Alpine Entomology* 9: 65-71. doi.org/10.3897/alpento.9.162964
- Leugger, F., Lüthi, M., Schmidlin, M., et al. (2025). CRISPR-Dx and Metabarcoding Perform Similarly for Monitoring Mammals With eDNA on the Catchment Level in High-Alpine Ecosystems. *Environmental DNA*, 7(4) (e70161). doi.org/10.1002/edn3.70161
- Lozza, H. (2025a): Wilderness at the centre – The new exhibition at the National Park Centre in Zerne. *Eco.Mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, 17(2), 30–33. doi.org/10.1553/eco.mont-17-2s30
- Meusburger, K., Waldner, P., Schmitt, M., et al. (2025): Trends atmosphärischer Deposition und Auswirkungen auf Bodenwasserqualität und Baumernährung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 92-98. [10.3188/szf.2025.0092]
- Moreno-Duborgel, M., Gosheva-Oney, S., González-Domínguez, B., et al. (2025): Shifting carbon fractions in forest soils offset 14C-based turnover times along a 1700 m elevation gradient. *Global Change Biology*, 31 (7): e70326. [10.1111/gcb.70326]
- Mosig, C., Vajna-Jehle, J., Mahecha, M. D., et al. (2026): deadtrees.earth – An open-access and interactive database for centimetre-scale aerial imagery to uncover global tree mortality dynamics. *Remote Sensing of Environment*, 332. doi.org/10.1016/j.rse.2025.115027
- Nelson, R. A., Sullivan, L. L., Hersch-Green, E. I., et al. (2025): Forb diversity globally is harmed by nutrient enrichment but can be rescued by large mammalian herbivory. *Communications Biology*, 8(444). doi.org/10.1038/s42003-025-07882-7
- O’Callaghan, M., Gibaja del Hoyo, J., Finch, B., et al. (2026): Grow with the Flow? Impact of Experimental Floods on Riparian Vegetation in an Alpine River. *River Research and Applications* 42, no. 1. 162-175. doi.org/10.1002/rra.70044
- Qie, J., Corona, C., Favillier, A., et al. 2025: Hydrometeorological triggers of debris flows derived from historical archives and tree-ring data: insights from the Swiss National Park. *Science of the Total Environment* 968, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178880
- Rempfler, T., Peters, W., Signer, C., et al. (2025): Contrasting Daytime Habitat Selection in Wild Red Deer Within and Outside Hunting Ban Areas Emphasises Importance of Small-Scale Refuges from Humans. *Ecology and Evolution*, 15(e71407). doi.org/10.1002/ece3.71407
- Rossa, M., Serrano, E., Carvalho, J., et al. (2025): PLOS ONE Predicting fibre content in herbivore fecal samples using a multispecies NIRS model. *PLoS ONE*, 20(1), 1–17. doi.org/10.1371/journal.pone.0317145
- Ruiz-Villanueva, V., & Consoli, G. (2025): Instream Large Wood Enhances the Benefits of e-Floods in Regulated Mountain Rivers. *River Research and Applications* 41, no. 8: 1643–1657. doi.org/10.1002/rra.70009
- Schweizer, J. M., Hauser, L. T., Gholizadeh, H., et al. (2025): Testing the accuracy and transferability of remotely sensed biomass models across heterogeneous grasslands. *Earth Arxiv*. doi.org/10.31223/X5874T

- Spohn, M., Bagchi, S., Bakker, J. D., et al. (2025): Interactive and unimodal relationships between plant biomass, abiotic factors, and plant diversity in global grasslands. *Communications Biology*, 8(97). doi.org/10.1038/s42003-025-07518-w
- Thimonier, A., Etzold, S., Küchler, M., et al. (2025): Changements de la végétation du sous-bois en l'espace de 25 ans sur les sites LWF. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 84-91. [10.3188/szf.2025.0084]
- Tumajer, J., Grudd, H., Jevšenak J., et al. (2025): Age-dependent moisture response of conifers near their cold range limit. *Agricultural and Forest Meteorology*, 371, doi.org/10.1016/j.agrformet.2025.110634
- Virtanen, R., Borer, E. T., Crawley, M., et al. (2025): Neglecting non-vascular plants leads to underestimation of grassland plant diversity loss under experimental nutrient addition. *Journal of Ecology*, 113, 1672-1685. doi.org/10.1111/1365-2745.70052
- Von Büren, R., Zehnder, M., von Oppen, J., et al. (2025): A Novel Method for Monitoring Above- and Belowground Microclimates in Mountain Ecosystems Year-Round. *Journal of Vegetation Science*, 36(5). doi.org/10.1111/jvs.70063
- Walthert, L., & Meusbürger, K. (2025): Sind die Waldböden in der Schweiz nach dem Winterhalbjahr vollständig befeuchtet? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 176 (2): 106-109. [10.3188/szf.2025.0106]
- Zhang, P., Seabloom, E. W., Foo, J., et al. (2025): Dominant species predict plant richness and biomass in global grasslands. *Nature Ecology & Evolution*, 9, 924-936. doi.org/10.1038/s41559-025-02701-y

Proceedings, Bücher und Buchkapitel

- Bürgi, M., & Lock, S. (2025): God da Tamangur – ein Wald und seine Geschichte(n). WSL Berichte: Vol. 170. doi.org/10.55419/wsl:40468
- Gamon, M., Sele, R., & Reitmaier, T. (2025): Die "verlassene" Landschaft: Archäologie im Nationalpark. *Archäologie Graubünden* 6. doi.org/10.5169/seals-1088024
- Gubler, S., & Robinson, C. (2025): Alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark – die Seenplatte Macun. *Nat.park-Forsch. Schweiz* 110.
- Strauss, A., & Fischer, C. (2025): Waldbericht 2025. Entwicklung, Zustand und Nutzung des Schweizer Waldes. doi.org/10.55419/wsl:37780

Publikationen in anderen Organen

- Abderhalden A. (2025): Forschungsprojekte – ein bunter Strauss aus der Region – für die Region. *Allegra* 1, 4-25
- Abderhalden, A., & Frey, F. (2025): Wilde Nachbarn in der Region Engadin und Val Müstair. Die Bevölkerung hilft, versteckte Tierarten zu finden. <https://nationalpark.ch/forschung/wildenachbarn/>
- Coulon, A. (2025): Avec le réchauffement, les espèces alpines s'entremêlent sans disparaître... pour l'instant. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/sciences/avec-le-rechauffement-les-especes-alpines-se-retrouvent-au-sommet-sans-disparaitre-pour-l-instant>
- Höneisen, M. (2025): Die gute Nachricht: Die Vielfalt der Arten steigt. *Terra Grischuna*, 4. 18-21.
- Loercher, F., Kistler, C., Hegglin, D. (2025): Stiftung Pro Bartgeier - Bericht 2024/25. Stiftung Pro Bartgeier. 56 Seiten. https://bartgeier.ch/sites/default/files/dokumente/Jahresberichte/JahresberichtSPB2024_2025_LR.pdf

Marchetto, A., Verstraeten, A., Waldner, P., et al. (2025): Atmospheric deposition in European forests in 2023. In: Michel, A., Hagggenmüller, K., Kirchner, et al. (ed.) Forest Condition in Europe: The 2025 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention), Thünen Institute, Eberswalde, 30-38. [10.3220/253-2025-62;]

Paterno, J., & Rossi, C. (2025): Grenzenloser Naturschutz. *Allegra* 2, 18-19.

Timcke, J. (2025a): Rehe im Wandel - im Blick der stillen Kameras. *Allegra* 1, 18-19.

Weitere abgeschlossene Arbeiten (nicht publizierte Manuskripte)

Aarnink, J. (2025): From the ground to the sky: Advancing River wood dynamics monitoring. PhD Thesis. Universität Lausanne.

Bollmann, J. (2025): Potentialwerteinschätzung der Landschaftsstrukturen für Bilche im Unterengadin - Grundlage zur Unterstützung fortlaufender Forschungsprojekte und für Handlungsempfehlungen zum Schutz der Schlafmäuse. BSc-Thesis. Universität Münster

Cathomen, J. G. (2024): Daily and seasonal spatiotemporal activity patterns of *Cervus elaphus* in the Swiss National Park. MSc-Thesis. ETH Zürich.

Cuanillon, L. (2025): Vegetationsanalyse auf einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark. BSc-Thesis. Universität Bern.

Darapisa, C. (2025): Identifying the Socio-Cyber-Physical Assemblages in Digital Rewilding: The case of Switzerland and the Netherlands. MSc-Thesis. Universität Ghent.

Dazzi, N. (2024): Quantification of geomorphological changes due to experimental floods in the Spöl river. BSc-Thesis. Universität Bern.

Esswein, N. (2025): Habitatansprüche und Verbreitung des Rotleibigen Grashüpfers (*Omocestus haemorrhoidalis*) und dessen Begleitarten in der Biosfera Val Müstair. MSc-Thesis. Universität Oldenburg.

Genné, N. (2025): Klima CH2025 Climate Projections for the Lower Engadine and Val Müstair: Analysis of the Klima CH2025 Climate Scenarios. MSc-Thesis. Universität Bern.

Gremion, A. (2025): Neutral plant-soil feedbacks across the spatial gradient of *Brachypodium pinnatum* colonies. MSc-Thesis. Universität Bern.

He, Y. (2025): A Refined Morphodynamic Framework for the Inn. River: Trajectories and Sediment Dynamics. MSc-Thesis. ETH Zürich.

Hinze, H. (2025): A comparative study of the vegetation composition inside and outside a century-old protected area in the Alps. BSc-Thesis. Universität Greifswald.

Kolb, E. (2025): Sukzession einer Murgangablagerung im Schweizerischen Nationalpark. BSc-Thesis. Universität Bern.

Landeau, A. (2025): Renouveau des cultures alpines traditionnelles: Exemples comparés du lin en Val Müstair et au Tessin, du chanvre en Val d'Hérens et du seigle à Erschmatt. Semesterarbeit. Berner Fachhochschule.

Leissring, O. (2025): Höhenverbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) und Aspispiper (*Vipera aspis*) sowie der Barrenringelnatter (*Natrix helvetica*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Val Müstair (Kt. Graubünden) über die letzten drei Jahrzehnte. MSc-Thesis. Universität Oldenburg.

Leugger, F. (2025): Advancing biodiversity monitoring through eDNA from single-species detections to ecosystem state assessments. PhD-Thesis. ETH Zürich.

Moradi, H. (2025): Mobilization of aluminium and other toxic elements under changing alpine climatic conditions. PhD-Thesis. Universität Bern.

- O'Callaghan, M. (2024): Impact of experimental floods on riparian vegetation in the lower Spöl, Zernez GR. MSc-Thesis. Universität Lausanne.
- Puoti, A. (2025): Vascular Plant Trait Variations Along Elevational Gradients: An Arctico-Alpine Comparative Exploration Alexandre. MS-Thesis. Universität Lausanne und Neuchâtel.
- Rempfler, T. (2025): The impact of habitat characteristics on spatio-temporal behaviour of red deer (*Cervus elaphus*). Disertation. Universität für Bodenkultur Wien.
- Rouge, F. (2024): Modelling the morphological response and sediment transport of the Spöl River under experimental flooding conditions. MSc-Thesis. Universität Lausanne.
- Russiello, L. (2025): Arctic and Alpine plants and their seed banks on the edge of European GLORIA summits. MSc-Thesis. Universität Lausanne.
- Schilli, L. (2025): Spatio-temporal interactions between roe deer (*Capreolus capreolus*), Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) and red deer (*Cervus elaphus*) in the Swiss National Park based on camera traps. MSc-Thesis. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Schrauth, K. (2025): Climbing the summit : Alpine butterfly communities in the light of climate change. A local study in the Swiss National Park. BSc-Thesis. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Steiner, N. (2025): "Nadig revisited" - Development of the springs at Il Fuorn in the Swiss National Park 1934 - 2024. BSc-Thesis. Universität Basel.
- Tasdemir, M. (2025): Responses of Pinus cembra xylem anatomical traits to temperature and precipitation at two contrasting subalpine sites. BSc-Thesis. University of Applied Sciences, Campus Jülich.
- Taverna , L. A. (2025): Nährstoffgehalte alpiner Böden im Engadin: Vergleich zweier Standorte in- und ausserhalb der Biosphera. Maturaarbeit. Kantonsschule Wattwil.
- Timcke, J. (2025): Roe Deer Responses to Recolonising Wolves: Automated Camera Trap Approaches in the Swiss National Park. MSc-Thesis. ETH Zürich.
- Tries, U. (2025): Alpine Flachsgemeinschaft: Machbarkeitsstudie zu sozialökonomischen Geschäftsmodellen für den Aufbau einer regionalen Flachs-Wertschöpfungskette in Graubünden. MSc-Thesis. Berner Fachhochschule.
- Veith, F. (2025): Der Einfluss des Restwasserbetriebs auf die Ufervegetation am Oberen Spöl. BSc-Thesis. Universität Basel.
- Zimmermann, F. (2025): Changes in Sediment Sources, Connectivity and Supply in an Alpine River (Ova da Cluoza). MSc-Thesis. Universität Bern.

Poster und Blogbeiträge

Vorträge und weitere Veranstaltungen

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

(Markus Stoffel, Jiazhi Qie, Adrien Favillier)

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

Exkursion mit Studierenden der Universität Genf im Oktober 2025

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

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

The influence of hunting ban areas on red deer behaviour. International Wildlife Congress. Lillehammer, September 1-4

«Ingio via?» - Bewegungsmuster der Rothirsche in der Nationalparkregion. Tagung der Arbeitsgruppen Wald und Wildtiere sowie Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins. Zernez, 22.10.2025

Rotwild und Jagdschutzgebiete. Webinar beim Tiroler Jägerverband, 17.12.2025

Der Einfluss der Habitatqualität auf das Raum-Zeit-Verhalten beim Rothirsch (Cervus elaphus)

(Thomas Rempfler)
CH-7387, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Vortrag am Forschungssymposium SNP+ (Zernez, 12.06.2025)

Vortrag am International Wildlife Congress (Lillehammer, 01.09.2025)

Vortrag beim Treffen der AG Wald und Wildtiere & der AG Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins (Zernez, 22.10.2025)

Defensio der Dissertation (Wien, 24.11.2025)

Vortrag Rotwild-Raumnutzung (Webinar beim Tiroler Jägerverband, 17.12.2025)

Fischbesiedlung Stillgewässer Macun

(John Hesselschwerdt, Niklas Bosch)
CH-7392, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Vorstellung Macun-Buch, Lavin, 01.10.2025

E-floods fine sediment dynamics in Spöl and Inn rivers

(Peter Molnar, Ludovico Agostini)
CH-7602, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Agostini L., Yang He, Demmel S., Molnar P.: Downstream selective sorting - fine sediment path length in the Inn River during the Spöl e-flood. Swiss Geoscience Meeting 2025 the 5th and 6th of December in Bern.

INSECT - Eine Forschungsinitiative zur Veränderung der Insektenfauna in der Schweiz (2. RBA)

(Kurt Bollmann, Mathieu Cretton, Gregor Mühlematter, Lucia Villarroja, Stothra Sindhura)
CH-7388, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Kurt Bollmann hat am 25. Februar 2025 im Naturmuseum Thurgau einen Abendvortrag zum Thema «Wie steht es um die Insekten in der Schweiz: Einblick in eine neue Forschungsinitiative» gehalten.

Morphodynamics and instream wood dynamics monitoring in the Spöl River

(Virginia Ruiz)
CH-6758, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Alongside the research activities, a 5 ECTS Master's course in Geography (Faculty of Science, University of Bern) was organized between 11–20 June 2025, with 18 participating students. The course provided hands-on field experience linked directly to the ongoing monitoring and research activities.

Langzeituntersuchung zu Verbreitung, Abundanz und Dynamik einer Schneehasenpopulation im SNP

(Kurt Bollmann, Christine Grossen, Felix Gugerli, Sabine Brodbeck)
CH-6753, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Vortrag im Rahmen des Forschungssymposiums «Wie der Hase läuft» der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden und des SNPs. Datum: 16.8.2025. Referent und Titel: Kurt Bollmann: Der Schneehase im Klimawandel - Langzeituntersuchung zur Schneehasenpopulation im und um den Schweizerischen Nationalpark.

Fotofallen-Monitoring

(Sam Cruickshank, Thomas Rempfler)
CH-6583, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

«Deep Learning trifft Wildtier-Monitoring: Auswirkungen von Wolfspräsenz auf Rehpopulation im SNP». SNP+ Forschungssymposium «Landschaften unter der Lupe» 12.06.2025

«Roe Deer Responses to Recolonising Wolves: Automated Camera Trap Approaches in the Swiss National Park». ZHAW Research Colloquium 02.10.2025

Pilotprojekt LABES: Schweizerischer Nationalpark und Regiun Engiadina Bassa und Val Müstair

(Angelika Abderhalden, Linda Feichtinger, Stefanie Gubler, Marcel Hunziker, Selina Gattiker, Alexander Prinz)
CH-7755, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Gattiker, S., Gradinaru, S. R., Weber, D., Ginzler, C., Bürgi, M., Hunziker, M. (2025). The value of PPGIS in assessing landscape perception in the Swiss Landscape Monitoring Program LABES - exploring new tools for future monitoring. European Landscape Ecology Congress (IALE), 2.-5. September 2025, Bratislava, Slovakia.

Hunziker, M., Gattiker, S., Gubler, S., Prinz, A., Kirschner, P., Feichtinger, L., Abderhalden, A. (2025): Durch Besuchende wahrgenommene ortsspezifische Landschaftsqualität in Parks - das Potenzial des neuen LABES-Instruments PPGIS, 6. Tagung Parkforschung Schweiz, 30. Oktober 2025, Sierre, Schweiz

Monitoraggio della biodiversità nelle Aree Protette della Rezia (MAP-Rezia)

(Christian Rossi, Pia Anderwald, Luca Corlatti, Luca Pedrotti, Marco Mina, Michele Torresani, Daniela Poli)
CH-7764, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Workshop per personale tecnico dei due Parchi, Workshop, Zernez, 30.07.2025

Messa in comune dei sistemi di monitoraggio dell'impatto sulla rinnovazione forestale, Workshop, Zernez, 30.07.2025

Dal fototrappolaggio al radiocollare: metodi di monitoraggio del lupo nel Parco Nazionale dello Stelvio, Vortrag, Zernez, 02.12.2025

Langzeitprojekt (Baumschläfer)

(Angelika Abderhalden, Regula Tester)

CH-7402, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Es wurden vier Exkursionen zu den Bilchen durchgeführt und es fanden zwei Anlässe mit Schülerinnen und Schülern statt. Ein Anlass war im Rahmen der Biology Week der SCNAT. Die Teilnehmenden beschäftigten sich zwei Mal während der Woche mit Kleinsäugetieren. Der andere Anlass war mit einer Schulklasse aus Zuoz und fand in Zuoz statt.

Navigating Snowscapes of Risk: The Influence of Snow and Avalanches on Alpine Ibex Spatial Behaviour and Life History

(Adeline Bonaglia, Arpat Ozgul, Claudio Signer, Benedikt Gehr)

CH-7737, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Conference SNP+ Forschungssymposium 12-13.06.2025, Zernez

Effects of environmental variability on male Alpine ibex horn growth

(Lukas Keller, Markus Stoffel, Pia Anderwald, Flurin Filli, Alice Brambilla, Stefanie Gubler)

CH-7582, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

No new samples were collected in SNP. The samples collected in GPNP and currently stored for analysis in the lab of Prof. Markus Stoffel at the University of Geneva.

Mobilization of aluminum under changing alpine climatic conditions

(Christoph Wanner, Hoda Moradi)

CH-6840, Perimeter: Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair

Massive mobilization of toxic elements from an intact rock glacier in the Central Eastern Alps. Oral presentation by Hoda Moradi at the Swiss Geosciences Meeting 5./6. Dezember 2025 Bern

Mobilization of aluminium and other toxic elements under changing alpine climatic conditions. Public PhD Defence of Hoda Moradi at the Institute of Geological Sciences, University of Bern. 3. June 2025.

Nadig revisited - 80 Quellforschung bei Il Fuorn

(Stefanie von Fumetti, Nicola Steiner)

(CH-7591), Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Vortrag am Symposium des SNP+ am 12.06.25: N. Steiner, S. von Fumetti: Nadig revisited - Entwicklung der Quellen von Il Fuorn im Schweizerischen Nationalpark 1934 2024.

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Mittagskolloquium Bündner Naturmuseum 10.9.2025. Rendez-vous am Mittag Kulturfolger in der freien Natur - Füchse im Schweizerischen Nationalpark. Vortrag von Dr. Pia Anderwald, Mitarbeiterin Forschung und Monitoring, Schweizerischer Nationalpark

Zur Waldgeschichte von Tamangur - Nutzung, Struktur, Landschaft

(Susan Lock, Matthias Bürgi)

CH-7401, Perimeter: Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

God da Tamangur – ein Wald und seine Geschichte(n). SNP-Symposium, Zernez, 12.6.2025

God da Tamangur – ein Wald und seine Geschichte(n). Abschlussveranstaltung Projekt. San Jon, 15.7.2025

verCRISPeD: monitoring vertebrates using environmental DNA and CRISPR assays

(Flurin Leugger, Martina Lüthi)

CH-7324, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Vortrag am SNP-Symposium: CRISPR-Dx and metabarcoding enable comparable mammal monitoring with eDNA in high-alpine catchments

Rotfuchs-Monitoring SNP

(Pia Anderwald)

CH-5798, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Weitere Veranstaltung: Mittagskolloquium Bündner Naturmuseum 10.9.

Remote Sensing of Habitat Change in the Swiss National Park

(Jan Schweizer)

CH-7533, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Vortrag: Schweizer, J. M., Rossi, C., Damm, A., Risch, A., von Büren, R., Hüni, A., Kneubühler, M., 2025. Was uns spektroskopische Luftaufnahmen über die Geschichte und die natürlichen Prozesse der Weiden im Schweizerischen Nationalpark verraten. Forschungssymposium SNP+, Zernez.

Morphological Trajectory Analysis of the Spöl River

(Tulio Raul Soto Parra, Guido Zolezzi)

CH-7391, Schweizerischer Nationalpark

Vortrag: Oral presentation at I.S.Rivers International Conference 5th Edition, entitled: Aggradation and Widening in a Dam-Regulated Alpine River

Monitoring von Bodentemperaturen zur Entwicklung und Validierung von Mikroklima-Modellen

(Sabine Rumpf, Jonathan von Oppen, Hakim Schepis, Raphael von Büren, Maya Schrödel, Judith Marschke)

CH-7584, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Nationalpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Vortrag zur Projektübersicht Mikroklimamodellierung (Jonathan von Oppen); International Mountain Conference, Innsbruck (AT), 16. September 2025

Suche nach seltenen Neuropterida Arten im SNP und Umgebung

(Bärbel Koch, Peter Duelli)

CH-7587, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

Koch B, Die Wunderbare Vielfalt der Netzflügler, Vortrag für das Natmuseum St. Gallen, 22.10.2025

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

(Martin Schütz, Anita Risch)

CH-1182, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

Risch A.C., Kempel A. Ecology Lab Field Course. Summer course for the Department of Environmental Systems Science, ETH Zürich. 16. - 20. Juni 2025, Zernez.

Schütz M.: Nahrungsnetze im Schweizerischen Nationalpark. Schweizerischer Forstverein. Praxistagung Engadin, Zernez, 22. - 24.10.2025.

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

(Stefanie von Fumetti)

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

von Fumetti, S. & Aberhalden, A.: Long-term research on springs and springbrooks in the UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair. Vortrag an der International Mountain Conference, Innsbruck, 15.-18.09.25

Rewilding and global change effects on mountain plant communities

(Raphael von Büren, Sonja Wipf, Martin Schütz, Christian Rixen, Sabine Rumpf, Jonathan von Oppen)

CH-7529, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

NATURAMA-Vortrag: Nationalpark-Botanik im Wandel. Zernez. 08.10.2025. Raphael von Büren

Spöl Monitoring (Experimental Floods)

(Chris Robinson, Michael Döring)

CH-6656, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark

The project is part of yearly lecture in river ecology and restoration at ZHAW - Institute of Natural resource sciences

Talk: Doering, M. (2025). Rivers and Floodplains - Impacts and Restoration. Converging Waters Conference EXPO 2025, September 2025, Osaka, Japan

Ingio via (Rothirsche)

(Thomas Rempfler, Lukas Walser)

CH-6593, Perimeter: Schweizerischer Nationalpark, Regionaler Naturpark Biosfera Val Müstair, Pflege- und Entwicklungszone Engadin UNESCO Biosphärenreservat

The influence of hunting ban areas on red deer behaviour. International Wildlife Congress. Lillehammer, September 1-4

„Ingio via?“ - Bewegungsmuster der Rothirsche in der Nationalparkregion. Tagung der Arbeitsgruppen Wald und Wildtiere sowie Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins. Zernez, 22.10.2025

Rotwild und Jagdschutzgebiete. Webinar beim Tiroler Jägerverband, 17.12.2025

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

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 WNP: Forschungsbericht SNP 1996.
- STICHPROBENNETZ VAL TRUPCHUN (SNP). Auswertung der botanischen Felderhebungen 1992. M. CAMENISCH. Dezember 1997
- WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNP: 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. CAMPPELL, 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. Februar 2022

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2020. Oktober 2021

INSEKTENFRESSER (EULIPOTYPHILA) UND NAGETIERE (RODENTIA) DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS UND SEINER UMGEBUNG. JÜRIG-PAUL MÜLLER. Mai 2022.

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2021. Juni 2022

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2022. Mai 2023

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2023. Mai 2024

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und im UNESCO Biosphärenreservat Engiadina Val Müstair. Jahresbericht 2024. Mai 2025

11. Mitglieder der Forschungskommission

Die Forschungskommission (FOK) des Schweizerischen Nationalparks und der Leitungsausschuss (LA) der FOK umfasste 16 Mitglieder im Jahr 2025. Präsident ist Professor Markus Stoffel (Institut des Sciences de l'Environnement, Université de Genève) und Geschäftsführerin ist Dr. Stefanie Gubler (SCNAT).

Abderhalden-Raba	Angelika	UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair	LA
Aeschbacher	Simon	Schweizerischer Nationalpark	LA
Backhaus	Norman	Universität Zürich	FOK
Bruder	Andreas	SUPSI	FOK
Feichtinger	Linda	Naturpark Biosfera Val Müstair	LA
Feuerstein	Gian Cla	Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden	FOK & LA
Gehr	Benedikt	Universität Zürich	FOK
Gubler	Stefanie	SCNAT	LA
Gugerli	Felix	WSL	FOK
Haller	Ruedi	Schweizerischer Nationalpark	FOK & LA
Hobi	Martina	WSL	FOK
Keller	Lukas	Universität Zürich	FOK
Kneubühler	Mathias	Universität Zürich	FOK
Kotlarski	Sven	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz (Meteo Schweiz)	FOK
Purves	Ross	Universität Zürich	FOK
Rehsteiner	Ueli	Bündner Naturmuseum	FOK
Risch	Anita	WSL	FOK & LA
Ruiz-Villanueva	Virginia	Universität Bern	FOK
Stoffel	Markus	Université de Genève	FOK & LA
Von Fumetti	Stefanie	Universität Basel	FOK

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 / FOK-SNP.scnat.ch

Projektdatenbank:

In der Projektdatenbank der SCNAT sind die laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekte unter dem Namen des Projektleiters/der Projektleiterin oder der Projektnummer (CH-xxxx) erfasst.
<https://FOK-SNP.scnat.ch/de/researchprojects>

