



Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks
Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung



Forschung im Schweizerischen Nationalpark

Jahresbericht 2010

November 2011

sc | nat 

Science and Policy
Platform of the Swiss Academy of Sciences
Swiss National Park Research

SCNAT-Forschungskommission des
Schweizerischen Nationalparks
Sekretariat: Schwarztorstrasse 9, 3007 Bern

Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair

Jahresbericht 2010

Inhalt

BERICHT DES PRÄSIDENTEN	2
FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE	4
DAUERBEOBACHTUNG UND FACHÜBERGREIFENDE LANGZEITPROJEKTE	20
FACHARBEITEN	25
SAMMLUNGEN	29
VERÖFFENTLICHUNGEN UND BERICHTE 2010	29
ZUSAMMENFASSUNG ABGESCHLOSSENER ARBEITEN	34
DIE PARKNATUR IM JAHR 2010	47
Huftierbestände	47
Hydrologie	48
Witterung	50

Bericht des Präsidenten

Bruno Baur

Das Forschungsjahr 2010 war aus der Sicht der FOK intensiv und interessant. Dies widerspiegelt sich auch in den zahlreichen, von den vorbeiwandernden Parkbesuchern an die im Feld tätigen Forscher gestellten Fragen. *Wozu stellt man derartige Zäune auf? Warum liegen so viele umgestürzte Bäume herum? Gibt es im Nationalpark auch Schädlinge?* Die Palette der vielfältigen Fragen weist nicht nur auf die Neugierde einzelner Personen hin, sondern stellt auch ein grundlegendes Bedürfnis zahlreicher Parkbesucher nach vertiefter Information über die Nationalpark-Forschung dar. Darüber sollte sich die FOK in den kommenden Jahren auch Gedanken machen.

Im Mai/Juni wurden in ausführlichen Gesprächen mit der MeteoSchweiz neue Ziele in der Zusammenarbeit mit der FOK festgelegt. Es ist erfreulich, dass auch in Zukunft die MeteoSchweiz ihre grosse Fachkompetenz in die Nationalpark-Forschung einfließen lässt.

Seit dem 1. August 2000 ist die 3,6 km² grosse Seenplatte von Macun Teil des Schweizer Nationalparks. Zum 10-jährigen Jubiläum der Parkerweiterung wurde eine öffentliche Exkursion zu den hochalpinen Seen durchgeführt. Dabei erläuterten verschiedene Forscher dem aufmerksamen Publikum laufende Projekte. Die unter den Beteiligten ausgelöste Begeisterung lässt auf eine gelegentliche Wiederholung dieses Anlasses hoffen.

Die diesjährige Klausurtagung der FOK fand am 22./23. Oktober in Zernez statt. Am ersten Tag wurde die gleichzeitig stattfindende Alparc-Tagung besucht, was uns einen Einblick in laufende Projekte in anderen Nationalparks gab. Am zweiten Tag war der Fokus auf das Jubiläumsjahr 2014 (100 Jahre Schweizer Nationalpark) gerichtet. Die FOK-Mitglieder stellten die in ihren Fachbereichen geplanten Produkte und Synthesen vor. Dabei wurden verschieden Schnittstellen erkannt, was nun zur Disziplinen-überschreitenden Zusammenarbeit führen kann. Von der Nationalparkleitung wurde ein erster Planungsentwurf des Nationalpark-Atlases vorgestellt.

Nach umfangreichen Abklärungen wurden mit dem Haupt Verlag in Bern Verträge entworfen, welche die zukünftige Herausgabe der Nationalpark-Schriften regeln. Absicht der FOK ist, die unterschiedlichen Themen, welche die Nationalpark-Schriften behandeln, in der Zukunft möglichst optimal und attraktiv dem jeweiligen Zielpublikum anbieten zu können. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Zusammenarbeit mit einem Fachverlag unerlässlich.

Im Sommer wurde der Biosphärenreservat Val Müstair - Parc Naziunal von der UNESCO das Biosphären-Reservats-Label zugesprochen. Wir gratulieren der Talschaft zu diesem bedeutenden Schritt und danken allen, die sich bei den umfangreichen Vorbereitungsarbeiten eingesetzt haben. Zu erwähnen ist auch die Mehrjahresplanung

für die Forschung (2012–2015) in der Biosfera Val Müstair, die dieses Jahr genehmigt wurde.

Zwei Mitglieder der FOK schieden dieses Jahr respektive scheiden nächstes Jahr altershalber aus ihrem erwerbstätigen Berufsleben aus. In der FOK wird Jürg Paul Müller durch den neuen Direktor des Bündner Naturmuseums, Ueli Rehsteiner, ersetzt und Claudio Defila durch Thomas Konzelmann von MeteoSchweiz. Wir heissen die beiden neuen Mitglieder in der Forschungskommission herzlich willkommen. Jürg Paul Müller und Claudio Defila danken wir für ihren grossen Einsatz in der Kommission. Besonders freut uns, dass beide sich bereit erklärt haben, mindestens bis zum Jubiläumsjahr ihre eigenen Projekte (Kleinsäuger und Phänologie) im Nationalpark weiter zu führen. Ein grosses Dankeschön geht auch an Thomas Scheurer, der mit Umsicht und immensem Einsatz die Arbeit der FOK koordiniert und die verschiedenen Geschäfte geleitet hat.

Die **Sitzungen der Kommission** fanden wie folgt statt: Die Geschäftsleiter tagten am 23. März in Zernez, die Kommission traf sich am 23. Oktober in Zernez zu einer ausserordentlichen Herbstsitzung und am 11. Dezember in Zürich zur Jahressitzung. Die Klausurtagung (mit Besuch der ALPARC-Tagung) fand am 28.-29. Oktober in Zernez statt. Der Biosferaausschuss traf sich am 18. August in Chur.

Forschungsschwerpunkte

Schwerpunktprogramme

Die im Nationalpark durchgeführten Forschungsarbeiten werden soweit möglich auf die im Forschungskonzept 2008 - 2018 aufgeführten Schwerpunktprogramme orientiert. Es sind dies die folgenden Schwerpunktprogramme:

- Die Entwicklung der Biosphärenregion unter Global & Climate Change
- Bedeutung von Störungen für die langfristige Entwicklung der Ökosysteme
- Huftiere in einem alpinen Lebensraum
- Leistungen geschützter Ökosysteme und nachhaltig genutzter Ressourcen für die Gesellschaft
- Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige Regionalentwicklung unter Einbezug der Biosfera/SNP
- 100 Jahre im Zeichen natürlicher Dynamik; Entwicklung des SNP seit seiner Gründung.

Ziel ist es, in allen Schwerpunkten Forschungsprojekte durchzuführen.

Schwerpunktprogramm „Die Entwicklung der Biosphären-Region unter Global & Climate Change“

Ökologischer Verbund (ECONNECT und Continuum Initiative)

(Thomas Scheurer, Ruedi Haller)

Der Aufbau ökologischer Netzwerke im Alpenraum ist Gegenstand von 2 alpenweiten Projekten, an denen auch der Nationalpark und die Biosfera Val Müstair beteiligt sind. Eine der Triebfedern dieser beiden Projekte ist das Netzwerk Alpiner Schutzgebiete, da die Schutzgebiete ihren Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität bei veränderten Nutzungs- und Klimabedingungen in Zukunft nur leisten können, wenn die Schutzgebiete untereinander und mit der Umgebung ökologisch besser vernetzt sind.

Econnect (R. Haller): 16 Partner aus 6 Alpenländern arbeiten im Rahmen eines Interreg IV / Alpine Space Projektes an einem Projekt zur ökologischen Vernetzung und Konnektivität. Im Projekt Econnect wird grundsätzlich auf zwei Ebenen gearbeitet: Einerseits sollen weitere und detailliertere Grundlagen geschaffen werden, wo Korridore alpenweit notwendig sind, wo die Voraussetzungen dafür günstig sind und wo Barrieren bestehen. Dies wird anhand von verschiedenen Arten beispielhaft durchgeführt. Andererseits sollen konkrete Massnahmen in 7 Pilotregionen der Alpen eingeleitet und durchgeführt werden. Der SNP koordiniert die Arbeiten in einer dieser Pilotregionen, die sich vom Inn bis an den Gardasee erstreckt und wird dabei von der FOK finanziell und inhaltlich unterstützt.

Im Berichtsjahr konnten die Arbeiten zum Raumprofil im Unterengadin abgeschlossen werden. Es ist gelungen, den Begriff Konnektivität in die regionale Richtplanung einzuführen. Diesem Aspekt soll in der nun nachfolgenden Richtplanüberarbeitung die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Die Econnect-Projektleitung engagiert sich auch im Bezug auf die geplanten Verbauungen am Rambach im italienischen Südtirol, wo ein Wasserkraftwerk gebaut werden soll. Unter der Leitung der Umweltschutzgruppe Vinschgau werden die Behörden und die Öffentlichkeit in Bezug auf das Thema Konnektivität sensibilisiert. Weitere Aktivitäten im Feld werden in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt Inscunter –

Synergien im ländlichen Raum – durchgeführt. Damit können die sehr knappen Finanzen optimal genutzt werden.

Im Winter 2009/ 2010 entstand in der Pilotregion Inn-Etsch zudem eine interaktive Karte mit 10 Indikatoren, welche das Potenzial der ökologischen Konnektivität darstellt. Die grundsätzliche Idee war, sowohl grossräumige wie kleinräumige Analysen zu ermöglichen, um einen grundsätzlichen Beitrag zur Diskussion der Skalierung solcher Ansätze zu leisten. Zudem sollen in Zukunft Stakeholder mit Bezug zu verschiedenen Raumgrössen (Gemeinde, Regionen, Länder und Kantone) mit demselben Werkzeug in die Diskussion miteinbezogen werden.

Aus der Initiative des SNP ist nun ein alpenweiter Ansatz geworden. Die übrigen Pilotregionen haben die Integration ihres Gebietes ebenfalls auf diesem Werkzeug gutgeheissen, die Daten zur Verfügung gestellt und die Arbeiten finanziert. Die webasierte Karte mit dem Namen „Continuum Suitability Index“ wurde räumlich auf die Alpen ausgeweitet. Und auch inhaltlich wurden im Laufe des Jahres 2010 weiter gearbeitet: Die Habitat- und Konnektivitätsanalysen, welche im Rahmen des Projektes entstanden, wurden ebenfalls in das webbasierte Werkzeug integriert. Es entstand die „Joint ecological continuum analysis and mapping initiative“(JECAMI).

Continuum Initiative: Die von der MAVA-Stiftung für Naturschutz finanzierte Continuum Initiative (2007-2010) des Konsortiums ALPARC, CIPRA, WWF und ISCAR erarbeitet Grundlagen für laufende und zukünftige Vernetzungs-Projekte. 2010 wurde am 20. Oktober eine Informationskampagne („The Wall“) in 6 grossen Städten rund um den Alpenraum durchgeführt und anlässlich von 3 Workshops Grundlagen für zukünftige Umsetzungs- und Forschungsprojekte erarbeitet. Die Ergebnisse dieses Projektes sind laufend auf der Homepage www.alpine-ecological-network.org einsehbar.

Die Continuum Initiative beteiligte sich zusammen mit dem Projekt Econnect und der Plattform ökologischer Verbund der Alpenkonvention an einem Workshop am 6./7. Dezember 2010 in Liestal, an dem die 50 wichtigsten Fragen zur ökologischen Vernetzung im Alpenraum diskutiert wurden. Der Fragenkatalog wird publiziert.

Wiederholung der GLORIA-Aufnahmen im und um den Schweizerischen Nationalpark

Gian-Reto Walther (Leitung), Frank Breiner, Marco Eckl, Michael Thoma, Katharina Kallnik, Barbara Ganser, Sina Berger (alle Universität Bayreuth) & Martin Camenisch (Chur)

In den Jahren 2002/2003 wurden in und um den Schweizerischen Nationalpark (SNP) zwei, aufgrund des geologischen Untergrundes (Kalk vs. Silikat) verschiedene Projektgebiete ('target regions') mit je vier Gipfel unterschiedlicher Höhenlage gemäss Richtlinien von GLORIA (Pauli et al. 2004) durch M. Camenisch und Mitarbeiter eingerichtet und inventarisiert (Tab. 1).

Tabelle 1 : Liste der Gipfel (m.ü.M) in den Projektgebieten in und um den SNP

Projektgebiet / 'target region'	CH-SN1 (Kalk)	CH-SN2 (Silikat)
Gipfel (m.ü.M.)	Munt Buffalora (2438)	Mot Camona Sesvenna (2424)
	Munt Chavagl (2542)	Minschuns (2519)
	Piz Murtèr (2836)	Mot dal Gajer (2797)
	Piz Foraz (3092)	Piz Plazer (3104)

Es ist im Rahmen von GLORIA vorgesehen, dass in regelmässigen Intervallen von 5-10 Jahren die Aufnahmen wiederholt werden. Im Jahre 2009 wurde die erste Wiederholung auf den Kalkgipfeln (CH-SN1) durchgeführt. Für 2010 stand die Wiederholung der

Aufnahmen der Silikatgipfel (CH-SN2) an. Im Folgenden wird über die Durchführung der Wiederholungsaufnahmen der vier Silikatgipfel im Sommer 2010 berichtet.

Vorbereitung

Wie bereits im Vorjahr erfolgten die Wiederholungsaufnahmen im Rahmen einer Kooperation des Erstaufnehmenden, M. Camenisch, mit einer studentischen Arbeitsgruppe der Universität Bayreuth unter der Leitung von PD Dr. G.-R. Walther. Damit wurde sichergestellt, dass durch die Anwesenheit des Erstaufnehmers den beobachterabhängigen Aspekten der Datenaufnahme Rechnung getragen wird. Die Datenaufnahme erfolgte im Sommer in der Zeit zwischen dem 26. Juli und 22. August 2010 (Tab. 2) und erfolgte gemäss Vorgaben des GLORIA-Handbuches für Wiederholungsaufnahmen (Pauli et al. 2009a). Als Grundlage für die Wiederaufnahme wurde ein Auszug mit allen Daten der Erstaufnahme der Projektregion CH-SN2 aus der zentralen Datenbank des GLORIA-Koordinationssteams der Universität Wien zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2 : Zeitfenster der Durchführung der Wiederholungsaufnahmen im Projektgebiet CH-SN2 im Jahre 2010

Minschuns	26.-30.7. & 7./8.8.2010	Mot dal Gajer	1./3. & 9.8.2010
Piz Plazer	4.8. & 14.8.2010	Mot sper Chamana Sesvenna	15.-22.8.2010

Durchführung

Auf den jeweiligen Gipfeln wurden vom höchsten Punkt aus die Markierungen und Eckpunkte der eingemessenen Aufnahmeflächen gesucht und die einzelnen Untersuchungsflächen abgegrenzt. Die Markierungen und Eckpunkte waren aufgrund der Messangaben und mit Hilfe der Fotos der Erstaufnahme wiederzufinden. Allerdings zeigte sich, dass nicht immer alle Markierungen noch vorhanden waren, bzw. deren Position sich leicht verschoben hatte. In solchen Fällen wurden dann die Flächen bestmöglich und aufgrund der wiedergefundenen Eckpunkte eingerichtet. Die Datenaufnahme wurde zuerst ohne Berücksichtigung der Daten der Erstaufnahme durchgeführt. Danach erfolgte der Abgleich mit den Daten der Erstaufnahme und die Unterschiede wurden anschliessend im Freiland überprüft und im Protokoll festgehalten. Dieses Vorgehen machte die Datenaufnahme zwar aufwändiger als die Erstaufnahme, erhöht aber zugleich den Vertrauensgrad ins Datenmaterial und die gefundenen Unterschiede.

Resultate & Diskussion

Bis auf eine Ausnahme (Südflanke des Piz Plazer) konnten alle Flächen und Begrenzungspunkte aufgrund der noch vorhandenen Markierungen bzw. Messangaben der Erstaufnahme wieder gefunden und die Aufnahmen wiederholt werden. Der zeitliche Aufwand pro Gipfel war abhängig vom Deckungsgrad der Vegetation in den jeweiligen Flächen. Bei sehr dichten Rasenbeständen waren bis zu acht Arbeitstage nötig (vgl. Tab. 2), um alle Arbeiten der Wiederholungsaufnahmen durchführen zu können, obwohl in zwei Zweierteams parallel gearbeitet wurde. Erschwerend kamen in diesem Jahr die Witterungsbedingungen mit Schneefall bis unter 3000 m ü.M. hinzu, was die Arbeiten zeitlich behinderte und verzögerte. Trotzdem konnten alle vier Gipfel erfolgreich wiederaufgenommen werden.

Nach der Eingabe der Rohdaten in die zentrale GLORIA-Datenbank soll die Auswertung im Laufe des Winterhalbjahres 2010/11 durchgeführt werden. Erste Ergebnisse aufgrund einer Grobauswertung beider Datensätze (CH-SN1 & CH-SN2) konnten in Form eines Posters anlässlich des GLORIA-Workshops im Vorfeld der internationalen Konferenz "Global Change and the World's Mountains" vom 22. bis 26. September 2010 in Perth/Schottland vorgestellt werden. An dieser Stelle sei all jenen gedankt, die zur erfolgreichen Durchführung der Wiederholungsaufnahmen in personeller, logistischer und finanzieller Hinsicht beigetragen haben, sowie der GLORIA-Projektleitung in Wien für die Einladung an den Workshop.

Ausblick

Unmittelbar anstehend sind die Arbeiten der detaillierten Datenauswertung, welche im Verlaufe des Winterhalbjahres 2010/11 durchzuführen sind. Die Ergebnisse der Auswertung beider Projektgebiete (CH-SN1 & CH-SN2) lassen sich dann mit publizierten Ergebnissen anderer Projektgebiete von GLORIA (z.B. Pauli et al. 2007, Erschbamer 2009) vergleichen und sollen in eine wissenschaftliche Publikation einfließen.

Klimatische und topographische Einflüsse auf Absterbeprozesse von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark

(Christof Bigler, Departement Umweltwissenschaften, ETH Zürich)

Von den im Feld entnommenen 728 Bohrkernen wurden im Jahrringlabor von > 500 Bohrkernen die Jahrringbreiten gemessen und datiert (38 Bohrkern von lebenden Bergföhren, 466 Bohrkern von abgestorbenen Bergföhren). Weitere 60 Bohrkern von abgestorbenen Bergföhren wurden gemessen. Die Jahrringe wurden mit Hilfe einer Jahrring-Chronologie datiert. Die Absterbedaten der noch stehenden, toten Bergföhren reichen zum Teil bis ins 19. Jahrhundert zurück. Der Vergleich der Absterbedaten innerhalb des gleichen Baumes (basierend auf dem letzten Jahrring der 2-3 Bohrkern pro Baum) weist auf ein partielles Absterben des Kambiums innerhalb des Stammes hin. Viele Bäume weisen Differenzen der Absterbedaten von bis zu 5 Jahren auf, bei einigen Bäumen wurden Differenzen von über 20-30 Jahren nachgewiesen.

Im Rahmen dieses Projektes schloss Kathrin Kühne ihre Masterarbeit zum Thema „*Räumliche Einflüsse auf Absterbeprozesse und Mortalitätsraten von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark*“ (Leitung: Christof Bigler) ab. Im Juli wurden während 3 Wochen Feldarbeiten durchgeführt. Auf 11 Flächen, welche Anita Risch bereits während ihrer Dissertation untersucht hatte, wurden Mortalitätsraten der frisch abgestorbenen Bäume erfasst. Von 60 abgestorbenen, stehenden Bergföhren wurden je 2 Bohrkern entnommen. Von den 120 Bohrkernen der toten Bergföhren konnten knapp 100 Bohrkern gemessen und datiert werden. Zusätzlich wurden 50 Bohrkern von lebenden Bergföhren gemessen und datiert, welche Anita Risch im Jahr 2001 beprobt hatte.

Schwerpunktprogramm "Bedeutung von Störungen für die langfristige Entwicklung der Ökosysteme"

Hochwasserversuche am Spöl

(Thomas Scheurer, Chris Robinson, Johannes Ortlepp)

Die 2000 begonnenen Hochwasserversuche im Spöl wurden 2010 weitergeführt. Die Begleituntersuchungen wurden seit 2004 stark reduziert bzw. werden in mehrjährigen Zeitabständen durchgeführt. Grundlage bildet weiterhin das Fließgewässermonitoring.

Das einzige künstliche Hochwasser 2010 fand am 1. Juli im Oberen Spöl abgelassen. Nach dem Hochwasser wurden durch J. Ortlepp und U. Mürle gestrandete Fische abgesammelt/zurückgesetzt. Vor dem Hochwasser wurde am 20. Mai eine Elektro-Befischung im Oberen Spöl durchgeführt. Sie dient zur Beurteilung der Bestandsentwicklung während der "Hochwasserjahre". Besonderes Augenmerk verlangt in den nächsten Jahren die Substratzusammensetzung, die durch die Hochwasser verändert wurde. Das Substrat scheint infolge der Hochwasser insgesamt grober geworden zu sein, so dass vor allem für kleinere Forellen das Angebot an Laicharealen zurückgegangen sein könnte.

The standard field protocol for Spöl sampling were completed by Chris Robinson and collaborators (EAWAG) as planned for all floods in 2010, samples processed in the lab,

and data added to the database for archiving. The Spöl project has been incorporated into two international programs in 2010: As a pilot site in the EU-Alpine Space project called **Alp_Water_Scarce** (EAWAG as leader of WP7: optimal ecological flows), and in **USA-NCEAS** (SNF National Center for Ecological Analysis and Synthesis) program on Experimental Flows. A factsheet has been produced concerning the Spöl.

Das Bundesamt für Energie erarbeitete für den Oberen Spöl eine **Sanierungsverfügung** für den Oberen Spöl, in der künstliche Hochwasser als permanente Massnahme vorgesehen sind. Die EKW wie auch die FOK haben sich zu der vorgeschlagenen Verfügung zustimmend geäußert. Die Eröffnung wird vorasussichtlich 2011 erfolgen.

Morphologische Prozesse und Habitatdynamik – Auswirkungen auf die Reproduktion der Bachforelle im Spöl

(Dissertation Markus Noack, Universität Stuttgart (D))

Messkampagnen:

Im Jahr 2010 wurden die kontinuierlichen Messungen des gelösten Sauerstoffgehalts im Interstitial in der so genannten Abfischstrecke (ca. 1km unterhalb der Talsperre) in Zeitintervallen von einem Monat fortgesetzt. Zusätzlich wurden die im Dezember 2009 erstellten künstlichen Laichgruben hinsichtlich der Entwicklungsstadien der Bachforelleneier ausgewertet. Simultan wurden im Rahmen von insgesamt 3 Messkampagnen Freeze-Core Proben genommen, um die Beschaffenheit der Sohle hinsichtlich Korngrößenzusammensetzung, Kolmationsgrad und Anteil an Feinsedimenten zu untersuchen. Insbesondere vor und nach dem künstlichen Hochwasserereignis am 01.07.2010 wurde der Gewässerabschnitt intensiv beprobt um die unmittelbaren Auswirkungen des Hochwassers auf die Sohlzusammensetzung zu erfassen. Weitere Messungen beinhalteten den Trübungsgrad, den Gehalt an Schwebstoffen sowie die Infiltrationsraten von Feinsedimenten.

Erste Ergebnisse:

Die Messdaten für das künstliche Hochwasser im September 2009 wurden ausgewertet und erste Analysen lassen auf eine Vergröberung des Sohlsubstrats schließen, wobei die Gewässersohle kaum Sohlhöhenänderungen im Sinne von Erosion oder Sedimentation aufweist. Anhand der Korngrößenverteilungen wurden verschiedene Kennwerte (mittlere Korngröße, Sortierungsgrad, Fredle-Index, Anteil an Feinsedimenten) berechnet und mit biologischen Ansprüchen hinsichtlich der Reproduktion verglichen, um erste Aussagen über die Auswirkungen des Hochwasserereignisses auf die Reproduktion der Bachforelle zu treffen. Die Messungen belegen, dass die Vergröberung und Auflockerung der Gewässersohle die Reproduktionsbedingungen vergünstigen. Insbesondere die Auswaschung der Feinsedimente wirkt sich positiv auf die Überlebensraten der Bachforelleneier aus.

Neben den Analysen der Messdaten wurde für den Gewässerabschnitt ein dreidimensionales hydro- und morphodynamisch numerisches Modell erstellt. Das hydrodynamisch-numerische Modell wurde anhand der Messdaten erfolgreich kalibriert, während die Kalibrierung für das Sediment-Transport Modell noch aussteht.

Ausblick:

Die Messungen werden voraussichtlich bis Mai 2011 fortgesetzt, um einen zweiten Reproduktionszyklus zu erfassen und auszuwerten. Des Weiteren ist die Implementierung eines Ansatzes zur Simulation der Kolmationsverhältnisse in das Sediment-Transport-Modell geplant, um die Auswirkungen der künstlichen Hochwasserereignisse nicht nur anhand von Messdaten zu bestimmen, sondern diese aufgrund von Modellierungsergebnissen vorherzusagen, um somit die Größe, Zeitpunkt und Dauer der Hochwasserereignisse hinsichtlich dem Reproduktionsverhalten der Bachforelle zu optimieren.

Rauigkeit und Geschiebetransport in alpinen Wildbächen

(Dissertation Manuel Nitsche, WSL)

Der Transport von Sedimenten in Wildbächen beeinflusst massgeblich das Verhalten und die Dynamik eines Flusses. Die Menge, Verfügbarkeit, Grösse und Verteilung von Sedimenten bestimmen etwa den Wasseraustausch mit dem Grundwasser, die Verfügbarkeit von Lebensräumen für Pflanzen, Vögel und Fische, und natürlich die Gestalt des Flusses selbst. Aber auch die Lebensdauer von Reservoirs und Instandhaltung von Wasserkraftanlagen ist abhängig vom Sedimenttransport. Ausserdem verursachen bei Hochwassern gerade die Sedimente grosse Schäden. Wieviel Sediment während Hochwassern transportiert werden kann, liegt hauptsächlich an der zur Verfügung stehenden Fliessenergie des Wassers. Diese wird massgeblich durch das Bachbett beeinflusst, welches als mehr oder weniger raue Grenzschicht einen Fliesswiderstand leistet. Wie genau das Bachbett die Fliessenergie bei unterschiedlichen Abflüssen beeinflusst und wie sich wiederum die Rauigkeit des Bachbettes nach einem Hochwasser verändert, sollte in diesem Projekt studiert werden. Die Spülung am Spöl am 1.7.2010 bot dazu ein eine einmalige Untersuchungsmöglichkeit. Dazu wurden Messungen der Fliessgeschwindigkeit und der Abflusstiefe bei den verschiedenen Abflusstufen an mehreren Stellen im Gerinne durchgeführt. Darüber hinaus wurden Schwebstoffproben gesammelt und der Geschiebetransport am Bachbett mit einer Unterwasserkamera verfolgt. Vor und nach dem Hochwasser wurde das Bachbett mit einem terrestrischen Laserscanner hoch aufgelöst gescannt. Mit den Daten sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie ändert sich die Fliessgeschwindigkeit bei den verschiedenen Abflüssen?
- Bei welchen relativen Abflusstiefen sind die Fliesswiderstände am Bachbett am grössten?
- Ändert sich der Einfluss des Bachbetts auf die Fliessgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Abflüssen?
- Ändert sich die Bachbettrauigkeit nach einem Hochwasser?
- Welche Korngrössen können im Spöl bewegt werden und wann setzt der Geschiebetransport ein?

Die Arbeiten fanden in Zusammenarbeit mit Markus Noack (Uni Stuttgart) und Johannes Ortlepp (Hydra Institut) statt. Die umfangreich erhobenen Daten werden derzeit noch ausgewertet.

Sedimente Ova Spin / Spöl / Lago di Livigno

(C. Schlüchter)

Im Nachgang zur Spülung des Staubeckens Ova Spin 2009 hat Stephanie Müller in einer Bachelorarbeit Quecksilbermessungen an Sedimentproben vorgenommen. Die Ergebnisse wurden dem kantonalen Amt für Natur und Umwelt übergeben. Aufgrund von Feldbegehungen zeichnet sich ab, dass dieses Quecksilber geogenen Ursprungs ist und v.a. aus dem mittleren Teil der Val Brüna stammt.

Im Herbst 2010 wurden im Lago di Livigno Sedimentproben genommen, welche die sedimentologischen Untersuchungen in der Ova Spin ergänzen (Probematerial aus der Spülung im Sommer 2009). Die Auswertung wird im Februar 2011 abgeschlossen.

In einer laufenden Arbeit untersucht Raphael Schubert zudem angeschwemmte subrezente Pseudofossilien.

Brandfläche Il Fuorn

(Josef Hartmann, Thomas Scheurer)

2010 wurden keine Untersuchungen durchgeführt. Sämtliche bisher erhobenen und verfügbaren Daten wurden vom Bereich Rauminformation SNP erfasst.

Ereignisprotokolle / Erfassung von Naturereignissen

(Ruedi Haller)

Die Erfassung von "Ereignissen" durch die Parkwächter (seit 1988) wurde im Berichtsjahr fortgeführt und die Protokolle digital erfasst.

Schwerpunktprogramm "Huftiere in einem alpinen Lebensraum"

(Flurin Filli, Seraina Campell)

Das Schwergewicht lag auch in diesem Berichtsjahr auf den Interaktionen Vegetation-Huftiere. In diesem Rahmen spielt das NF-Projekt *Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity* (Anita Risch, Martin Schütz & Flurin Filli) eine wichtige Rolle. Dabei wird der Einfluss der unterschiedlichen Herbivoren auf die Vegetations- und Bodenentwicklung untersucht.

Die noch vorhandenen Wissenslücken in diesem Forschungsbereich im SNP wurden erörtert und daraus ein Syntheseprojekt für die Val Trupchun formuliert: *Resource selection of wild ungulates in an unmanaged habitat* (Anita Risch, Martin Schütz, Peter Edwards & Flurin Filli). Dieses Projekt spielt eine zentrale Rolle für die Synthese. Leider konnte im Berichtsjahr die Finanzierung nicht gesichert werden.

Eine Gegenüberstellung der grossräumigen Nutzung der Sommer- und Wintereinstände mit der Bestandsentwicklung und dem Fortpflanzungserfolg soll Einblick in die langfristigen Interaktionen Vegetation-Huftiere geben (Ivar Herfindal & Flurin Filli). Die kleinräumigen Bewegungen der Huftiere werden mit Bewegungsmodellen am GIUZ (Patrik Laube & Robert Weibel) analysiert.

Die Zusammenarbeit mit den Nationalparks Hohe Tauern, Berchtesgaden, Stilfserjoch und Bayerischer Wald sind weitergeführt worden. Dabei sind die Streifgebiete der Steinböcke in den Nationalparks Hohe Tauern und SNP verglichen worden. Die Bewegungen und genutzten Korridore der Rothirsche im Raum Stilfserjoch NP und SNP werden im Rahmen eine Masterarbeit analysiert. Mit dem NP Bayerischer Wald wird die Raumnutzung der Rothirsche in Hinblick auf die Nutzung von ökologisch gestörten Flächen untersucht. Mit dem NP Gran Paradiso haben Gespräche für eine Zusammenarbeit in der Steinbockforschung stattgefunden.

Bestand und Verteilung

Die Bestandserhebungen der Huftiere durch die Parkwächter wurden wie jedes Jahr durchgeführt. Der Steinbockbestand rund um die Val Trupchun wurde im Frühling in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der kantonalen Wildhut erhoben. Die vierteljährlichen Aufnahmen zur räumlichen Verteilung der Huftiere in den Gebieten Il Fuorn und Val Trupchun fanden statt.

Die Daten zur räumlichen Verteilung der Rothirsche in der Val Foraz sind ausgewertet und grafisch dargestellt worden. Es zeigt sich, dass in den letzten 20 Jahre eine Verschiebung der genutzten Flächen stattgefunden hat. Nach dem gleichen Verfahren können nun auch die Datenreihen aus der Val Trupchun ausgewertet werden. Der aktuelle Zustand muss jedoch zusätzlich erhoben werden.

Die Auswertungen der Daten zur Gruppenzusammensetzung der Steinböcke während der Brunft in der Val Trupchun zeigte, dass vor allem die weiblichen Tiere während dieser Zeit die aktive und bestimmende Rolle einnehmen.

Markierte Tiere

Die Beobachtungen der sichtmarkierten Tiere wurden auch in diesem Sommer intensiv durchgeführt. In der Val Trupchun sind neu 2 Steinböcke und 4 Steingeissen markiert worden. Weitere Individuen sind wiedergefangen worden. Dabei sind 2 Böcke und 4 Geissen mit neuen GPS-Sendern versehen worden.

Im Gebiet Il Fuorn wurden 4 Rothirschkühe mit GPS-Sendern versehen. Im Sommer sind wiederum mehrere Hirschkühe, die im Stilsferjoch NP besendert worden sind, im Gebiet Il Fuorn aufgetaucht. Ein männliches Tier, das im Raum Valle di Fraéle besendert worden ist, tauchte in Zernez auf.

Im Gebiet Il Fuorn sind 3 Gemsen und in der Val Trupchun 2 Gemsen mit GPS-Sendern ausgerüstet worden. In der Val Trupchun müssen als Grundlage für die laufenden Projekte noch vermehrt Gemsen besendert werden.

Nahrungsangebot-Nahrungswahl

Das Produktivitätsmonitoring wurde auf 30 Dauerflächen in Il Fuorn und der Val Trupchun weitergeführt. Im Vergleich zu den Vorjahren war die durchschnittlich gemessene Biomasseproduktion mit 147gm^{-2} höher. Diese hat seit Beginn der Messungen kontinuierlich zugenommen. Die Produktivität in der Val Foraz ist ebenfalls ermittelt worden; dort wurde ein gegenläufiger Trend festgestellt.

Interaktionen Huftiere-Umwelt

Im Rahmen des NF-Projekts *Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity* (Anita Risch, Martin Schütz & Flurin Filli) sind wiederum an den gleichen Standorten Zäune aufgestellt worden. Diese schliessen verschiedene Herbivoren schrittweise aus. In diesem Jahr sind die Heuschrecken in diesen Bereichen detailliert erfasst worden.

In Zusammenarbeit mit dem GIUZ hat im Juni ein APEX-Flug über den ganzen SNP stattgefunden. Damit kann die Nährstoffsituation flächendeckend dargestellt werden. Für die Eichung der Messungen sind an ausgewählten Orten temporäre Zäune aufgestellt worden. Im Herbst hat im Raum Il Fuorn ein LIDAR-Flug stattgefunden.

Damit kann in diesem Gebiet die 3D Struktur über dem Boden erfasst werden. Die Befliegung der Val Trupchun musste auf nächstes Jahr verschoben werden.

Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity (trophic cascades; SNF 31003A_122009)

(Anita C. Risch & Martin Schütz (Leitung); Janine Friedhoff, Alan Haynes, Melanie Hodel, Luise Rothe, Mirjam von Rütte, René Seifert, Bigna Stoffel, Lena Spalinger, Dieter Trummer, Heidi Vogler, Otto Wildi; alle WSL Birmensdorf)

In diesem Projekt werden Interaktionen zwischen den verschiedenen Herbivorengruppen im SNP, der Vegetation und dem Boden in Dolomit-Grünland untersucht. Mittels Schachtelzäunen werden experimentell einzelne Herbivorengruppen aus dem Grünland-Ökosystem ausgeschlossen. Die Datenerhebung der zweiten Vegetationsperiode nach Versuchsbeginn beschäftigte das ganze Team während des gesamten Sommers. Die Daten wurden im Rahmen von einer Dissertation sowie mehreren Semester-, und Masterarbeiten erhoben. Folgende Parameter wurden unter anderem an allen Zaunstandorten untersucht: Huftierdichte, Murmeltierdichte, Heuschreckendichte, Vegetationszusammensetzung, Vegetationsproduktivität (ober- und unterirdisch), Blütenbildung (qualitativ und quantitativ), Bodenphysik, Bodenchemie, Boden-Mikroorganismen (qualitativ und quantitativ), Bodenatmung. Zusätzlich wurden Experimente zum Abbau von organischem Material gestartet. Die Aufarbeitung der im Feld gesammelten Daten ist momentan im Gange. Erste Ergebnisse vom Sommer 2009 zeigen, dass die Vegetation sofort, d.h. innerhalb von zwei Monaten nach Beginn des Experimentes, auf die Zäunung reagiert hat und zwar sowohl quantitativ (wie erwartet) als auch qualitativ (eher unerwartet) sowie mit der Veränderung der Zuteilung von Ressourcen in die vegetative respektive sexuelle Fortpflanzung (Blüten- und Samenbildung). Es zeigte sich zudem, dass Insekten in den Grünlandökosystemen des Nationalparks ähnlich viel Biomasse konsumieren dürften wie die Huftiere.

Huftiere im Lebensraum Val Trupchun

Leitung: Anita C. Risch, Flurin Filli, Martin Schütz; Bearbeitung: Anna Schweiger

Die Arbeiten bestanden darin, wichtige Kontakte zu zukünftigen Projektpartnern zu knüpfen und Gesuche zur zukünftigen Finanzierung zu schreiben und einzureichen. Flankierend wurden jedoch bereits zahlreiche Daten erhoben, wobei der "Hyperspectral Flug" über das gesamte Parkgebiet besondere Erwähnung verdient. Auch in die Infrastruktur wurde investiert: speziell für dieses Projekt wurde ein NIR-Analysegerät angeschafft, das in Kombination mit den Befliegungsdaten räumlich und zeitlich hoch aufgelöste Karten zu quantitativen und qualitativen Vegetationsparametern (=Nahrungsgrundlage für Huftiere) liefern wird.

Schwerpunktprogramm „Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige Regionalentwicklung unter Einbezug von SNP und Biosfera“

Besucherbefragung und Besucherzählung

(Flurin Filli, Norman Backhaus)

Die Untersuchungen zu *den Erwartungen der älteren Nationalparkgäste* sind abgeschlossen worden. Die Ergebnisse haben in der lokalen Presse guten Anklang gefunden. Eine Studie über die *touristische und soziokulturelle Bedeutung von Wildtierbeobachtungen* ist fertig gestellt worden. Eine Befragung über das umweltbewusste Verhalten der Nationalparktouristen hat im Herbst stattgefunden.

Die Zählungen an den 8 Zählstellen wurden weitergeführt. Diese sind auf Macun, Champlönch, Alp la Schera, in der Val dal Botsch, Val Stabelchod, Val Mingèr, Val Cluozza und Val Trupchun. Die technischen Probleme an einzelnen Stellen sind behoben worden.

Beurteilung der Lärmimmissionen im SNP

(Flurin Filli)

Im Monat August sind an der Lingia Lunga (P7-P9) Geschwindigkeits- und Lärmmessungen durchgeführt worden. Es zeigt sich, dass die Motorräder schneller als die Motorfahrzeuge unterwegs sind. Aufgrund der tieferen Tonfrequenzen breitet sich der Motorradlärm über weitere Distanzen aus. Gleichzeitig sind über 600 Gäste zu ihrem Lärmempfinden und Lärmstörung im SNP befragt. Die Auswertungen werden auf Ende Jahr abgeschlossen. Diese Datengrundlage bildet die Grundlage um allfällige Massnahmen zu besprechen.

MAFREINA – Management-Toolkit Freizeit und Natur (KTI-Projekt)

(Reto Rupf)

Alle GPS-Loggings wurden im Jahr 2010 abgeschlossen. Ebenso wurde im Jahr 2010 eine Internetbefragung zum Verhalten von Skitourengängern und Schneeschuhläufern durchgeführt. Zusätzlich fanden mit Genehmigung der Gemeinde Münstair Besucherzählungen mit Fotofallen und Zählmatten oberhalb der Alp Champatsch und in der Val Mora statt. Zusätzlich wurden die Arbeiten für das Agent-based Model weiter geführt. Eine weitere Internetbefragung bezüglich Verhalten und Vorlieben im Bereich Mountainbiking und Wandern findet im Frühjahr 2011 statt. Den Schwerpunkt der Arbeiten im nächsten Jahr bilden die Datenanalysen und die Weiterentwicklung des ABM.

VISIMAN - Entwicklung einer flexiblen Management-Plattform für das Besuchermanagement in Pärken (KTI-Projekt)

(Dominik Siegrist (Projektleitung), Reto Rupf, Christoph Clivaz, Andreas Rinkel, Michael Wernli, Natalie Stumm, Mathias Manz, Lea Ketterer)

Im Rahmen des Projekts VISIMAN ging es um das Management, Monitoring und die Information von Besuchern in Schutz- und naturnahen Erholungsgebieten. Es wurden verschiedene Möglichkeiten zum Monitoring von Besuchern getestet und in mehreren Testgebieten Besuchermonitoringkonzepte erstellt. Daneben wurde aufbauend auf eine Analyse bestehender Besucherinformationssysteme ein Leitfaden zur Besucherinformation ausgearbeitet. Im Bereich Experteninformation wurde das Experteninformationssystem ProClim der SCNAT um das Thema „Besuchermanagement in Pärken“ erweitert, sowie Basisinformationen zum Besuchermanagement in Pärken erarbeitet und auf der freien Enzyklopädie-Plattform Wikipedia aufgeschaltet. Schnittstelle zwischen diesen Bausteinen bildet die Webseite www.visiman.ch, die neben Projektinformationen Links zu den einzelnen Bausteinen sowie zu den Projektergebnissen enthält.

Beteiligte Wirtschafts- und Projektpartner: Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St.Gallen, Firma Eco-counter, Lannion (F), Regionaler Naturpark Pfyn-Finges, Schweizerischer Nationalpark, Wildnispark Zürich (Wirtschaftspartner), Bundesamt für Umwelt BAFU (Projektpartner), Plattform ProClim SCNAT (Projektpartner).

Beteiligte Forschungspartner: HSR Hochschule für Technik Rapperswil; Haute Ecole Suisse Occidentale HES-SO, Sierre; Institut Universitaire Kurt Bösch, Sion; Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil.

Green Tourist - Gibt es den nachhaltigen Touristen?

(Dr. Tobias Luthe (Leitung), Prof. Dr. Philipp Boksberger, Flurina Joos (Hochschule für Technik und Wirtschaft, Chur)

In diesem Projekt geht es um die Charakterisierung von Nationalparkbesuchern bezüglich des nachhaltigen Konsumverhaltens. Dazu wurden vom 14.-16. Okt. 2010 an Eingängen des Nationalparks Besucherbefragungen durchgeführt. Die Daten werden 2011 ausgewertet; die Methodik soll international in Nationalpärken angewandt werden.

Sozialwissenschaftliche Forschungen

(Norman Backhaus)

Die zukünftige Orientierung der sozialwissenschaftlichen Forschung zu Tourismus und zur Regionalentwicklung im Nationalpark und in der Biosfera Val Müstair wurde in einem von Norman Backhaus verfassten Konzept (November 2010) festgehalten. Höchste Priorität hat die Wiederholung der Wertschöpfungsstudien von C. Steiger (1993; Betrieb) und I. Küpfer (2000; Tourismus). Anfragen bei der Uni Würzburg (Prof. Job), der Universität Zürich und den Fachhochschulen Luzern und Chur scheiterten bisher an den finanziellen Forderungen oder an fehlenden Masterstudenten

Im April hat Natascha Jordi Ihre Bachelorarbeit zum Thema „*Touristische und soziokulturelle Bedeutung von Wildtierbeobachtungen und deren Auswirkungen auf die Wildtiere*“ (Leitung Stefan Forster, ZHAW Wädenswil und Laudo Albercht, Pro Natura Zentrum Aletsch) abgeschlossen.

Am Geographischen Institut der Universität Zürich wurden 2010 drei Masterarbeiten durchgeführt und abgeschlossen:

Wahrnehmung des Nationalparks durch ältere Besucherinnen und Besucher
(Masterarbeit von Alice Trachsel, Leitung Norman Backhaus)

Durch qualitative Interviews wurden die Bedürfnisse dieser Gruppe ermittelt und in Expertengesprächen eruiert, wie über dieses Besuchersegment in Tourismuskreisen nachgedacht wird.

Die Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal ins Bild gesetzt

(Masterarbeit von Samuel Thommen; Leitung Norman Backhaus)

In dieser Masterarbeit wurden die visuelle Präsentation der Biosfera Müstair in Printmedien untersucht und kategorisiert, zudem hat er ausgewählte Bilder verwendet und qualitative Interviews mit ausgewählten Stakeholdern in der Biosfera durchgeführt.

Die Einstellung der Lokalbevölkerung zum Schweizerischen Nationalpark

(Martina Meier; Leitung: Norman Backhaus, Patrick Kupper), Masterarbeit am Geogr. Institut der Universität Zürich

Im Sommer 2010 wurde die quantitative Datenerhebung in den Gemeinden Scuol, Zernez, S-chanf, Lavin, Valchava, Susch, Tarasp und Tschiers durchgeführt. Anhand eines Fragebogens wurde die Einstellung der Lokalbevölkerung zum Schweizerischen Nationalpark und zur Biosphäre „Val Müstair – Parc Naziunal“ erfragt. Anschliessend wurden die Daten deskriptiv-statistisch ausgewertet und diskutiert. Ende Oktober 2010 wurde die Arbeit beendet und abgegeben und im November 2010 als Vortrag an der Universität Zürich präsentiert.

Schwerpunktprogramm „100 Jahre im Zeichen natürlicher Dynamik: Entwicklung des SNP seit seiner Gründung“

Nature Conservation to the Exclusion of Man? A Transnational History of the Swiss National Park

(Dr. Patrik Kupper, Institut für Geschichte ETH Zürich)

Das Verfassen einer Habilitationsschrift stand im Zentrum der Tätigkeiten. Diese wurde im Oktober 2010 an der ETH Zürich eingereicht. Die Publikation als Monografie ist für 2012 vorgesehen. Die Hälfte des Jahres verbrachte P. Kupper auf Einladung des Rachel Carson Centers als Fellow in München.

Daten sichten und sichern

(Leitung: Bruno Baur; Mitarbeit: Direktion SNP und Mitarbeitende FOK)

Mit Blick auf das 100-Jahr-Jubiläum hat die FOK-SNP zum Ziel gesetzt, alle bestehenden Daten auszuwerten und in geeigneter Form (Journals, populäre Artikel, Filme, etc.) zu veröffentlichen. Dabei ist die Sichtung und Sicherung alter (bestehender Daten als vordringliche Aufgabe in den Vordergrund gestellt.

Die Aufarbeitung erfolgt in 5 Modulen:

- a) Sammlungen (verantwortliche Jürg Paul Müller und Yves Gonseth)
- b) Alte/bestehende Daten erfassen (verantwortlich Ruedi Haller und Stephan Imfeld, Mitarbeitende FOK mit Zugriff auf Datensätze), insbesondere:
 - Erstellung/Programmierung einer Datenklappe zur Deponierung von (verwaisten) Datenbeständen im SNP; und
 - Sichtung der im SNP bereits vorhandenen Geometrie- und Attributdaten von Dauerbeobachtungsflächen

- c) Projekte seit 1914 (verantwortlich Thomas Scheurer)
- d) Erstellung einer Basis-Literaturdatenbank SNP und Integration der Literaturdatenbank in die MetaMetaDatenbank (verantwortlich Stephan Imfeld)
- e) Vervollständigung Bibliothek SNP (verantwortlich Flurin Filli)

Das GIS-SNP wurde aufgrund der Fachkompetenz im Bereich der Geodaten-Haltung damit beauftragt, als erstes Teilprojekt eine Übersicht über die heute noch bestehenden (digitalen) Datenbestände zu erarbeiten, insbesondere über die Dauerbeobachtungsprojekte (Teilprojekt b). Langfristig ist es das Ziel der Forschungskommission, dass sämtliche im SNP erhobenen Daten bei der Verwaltung in Zernez gelagert und archiviert werden. Mit der erste Sichtung und Aufarbeitung konnte ab November 2008 durch Antonia Eisenhut begonnen werden.

Zu a) Projekt Erfassung der Sammlungen (*Jürg Paul Müller*)

Das Projekt der Erfassung sämtlicher Nationalparksammlungen durch Marion Schmid fand 2010 seinen Abschluss. Die Sammlungen lagern in Chur, in anderen Museen und Sammlungen sowie bei Privaten. Es wurde ein Ordner mit Datenblättern zu allen bekannten und potenziellen Sammlungen erstellt. Insgesamt wurden ca. 180 Sammlungen erfasst. Bei vielen Sammlungen war beim Abschluss des Projekts noch unklar, wo sie deponiert sind bzw. ob sie überhaupt existieren. Thomas Scheurer, Yves Gonseth und Flurin Filli begutachteten den Ordner und fügten, wo immer möglich, ergänzende Daten hinzu.

Zu b) und d) Sichtung und Sicherung alter FOK Forschungsdaten

(*Ruedi Haller, Antonia Eisenhut*)

Aus zeitlichen Gründen wurden im Berichtsjahr nur die fehlenden Publikationen eingefordert sowie freiwillig abgegebene (Geo-)Daten integriert. Die FOK-SNP bewilligte die Weiterführung der intensiven Archivierungsarbeiten im Juni 2010. Diese Arbeiten wurden auf das Jahr 2011 verschoben.

Stephan Imfeld und Ruedi Haller publizierten 2010 unter dem Titel „Pitfalls in Preserving Geoinformation - Lessons from the Swiss National Park“ einen Artikel zum Thema digitale Datenarchivierung. Der Artikel erschien im Buch „Preservation in Digital Cartography“ des Springer Verlags.

Zu c) Projekte seit 1914 (*Thomas Scheurer*)

Die bestehende Datenbank der SCNAT (ProClim), in der alle Forschungs- und Monitoringprojekte erfasst und die aktuell laufenden Projekte auf dem Web zugänglich sind, wurde erweitert, so dass auch abgeschlossene Projekte über das Web abgerufen werden können. Die noch fehlenden Projekte 1988 – 1998 wurden Anfang 2010 ergänzt, so dass nun alle seit Parkbeginn durchgeführten Forschungs- und Monitoringsprojekte erfasst und zugänglich sind.

GISStory

(*Ruedi Haller, Stephan Imfeld*)

Der von der Forschungskommission im Jahr 2008 genehmigte neue thematische Schwerpunkt GISStory beinhaltet bis zum 100-Jahr Jubiläum des Nationalparks die Aufarbeitung der langfristigen räumlichen Entwicklung sowie deren Auswirkungen. Dies umfasst die multimodale Aufarbeitung der Landschaftsveränderungen anhand von Luft- und Satellitenbildern, Photographien und Kartenmaterialien bis hin zum Einbezug der modernsten Inventurmethode mittels Laserscan und Multispektralsensoren.

Im Berichtsjahr konnten in diesem Zusammenhang einige Schritte vollzogen werden:

Am 24. Juni fand in Zusammenarbeit mit dem Remote Sensing Laboratory des Geographischen Instituts der Universität Zürich ein Hyperspektral-Flug über dem SNP

statt. Mit einem neuartigen Scanner (APEX) wurde der gesamte SNP in einer räumlichen Auflösung von 2 m befliegen.

Im ersten Halbjahr 2010 wurde eine Reihe von Luftbildern des Luftbildatlas 1946 bei der Swisstopo gescannt. Damit wurde die Serie von 2009 ergänzt, Lücken gefüllt und vor allem wurde das gesamte Gebiet des regionalen Naturparks Val Müstair hinzugefügt. Im Laufe des Jahres 2009 begannen auch die aufwändigen Arbeiten für eine Aerotriangulation

Im Rahmen des Projektes CC-Habitatp – Betrachtung der landschaftsrelevanten Änderungen auf der Basis von Luftbildern – wurden die Arbeiten aufgenommen. Gemeinsam mit den Nationalparks Berchtesgaden (D), Gesäuse (A) und Hohe Tauern (A) wurden im Berichtsjahr die Semantik, Logik und Technik eines Änderungskartierschlüssels aufgebaut und erste Pilotkartierungen vorgenommen.

Atlas-Projekt

(Ruedi Haller, Antonia Eisenhut)

Der SNP nahm im 2010 die Arbeiten an einem Atlas zum Schweizerischen Nationalpark auf. Dies umfasste u. a. administrative Arbeiten zur Finanzierung des Projektes. Auf inhaltlicher Seite wurde ein erstes Inhaltskonzept sowie ein grafisches und kartografisches Layout erarbeitet. Erste Beispielseiten dienen zur Illustration bei Autoren von Textbeiträgen und möglichen Geldgebern. Den Mitgliedern der FOK-SNP, welchen im Projekt eine zentrale Bedeutung als Autoren von einzelnen Themenbeiträgen zukommt, wurden diese Grundlagen anlässlich der Klausurtagung am 23. Oktober vorgestellt. Im Anschluss daran begannen die individuellen Treffen mit den Autoren, um Details der Beiträge zu besprechen. Die Publikation des Atlas ist auf Ende 2013 geplant.

Weitere Schwerpunkte

Geographisches Informationssystem GIS-SNP

(Ruedi Haller, Antonia Eisenhut, Stephan Imfeld)

Die FOK hat ihre Basisfinanzierung des GIS-SNP 2009 eingestellt. Basisdienstleistungen für die Forschenden wird vom Bereich Rauminformation des SNP wahrgenommen. Um den technischen Support an die Forschenden gewährleisten zu können, wurde von der FOK-SNP 2010 für den Unterhalt der SDE von ESRI, welcher für die Bereitstellung der Daten an externe Forschende Verwendung findet, ein Beitrag von 10'000 CHF geleistet.

Zudem wurde ein Beitrag von 30'000 CHF bewilligt, um die wichtigen Forschungsgebiete des SNP mit LIDAR befliegen zu können. Ein hochaufgelöstes digitales Geländemodell bildet die Grundlage vieler Forschungsarbeiten im SNP. Das Gebiet im Raum Ofenpass, finanziert durch das Remote Sensing Laboratory (RSL) des Geographischen Instituts der Universität Zürich konnte im August 2010 befliegen werden. Die weiteren Befliegungen im Raum Trupchun und Cluozza wurden zuerst aus Störungsgründen auf Mitte Oktober und danach aufgrund der Schneesituation auf das Jahr 2011 verschoben.

Matthias Uden hat an der Leibniz Universität Hannover seine Masterarbeit mit dem Titel **„SNP Analytics – Ein Werkzeug zur visuellen Analyse des Besucher-verhaltens im Schweizerischen Nationalpark“** erfolgreich abgeschlossen. Unter der Leitung von Monika Sester und Jonathan Raper nutzte Matthias Uden die Logfiles des digitalen Wanderführers Webpark^{SNP}, um mehr über die raumzeitliche Nutzung des SNP durch die Nutzer dieses Tool zu erfahren.

Biosfera Val Müstair

In der Val Müstair wurden folgende Facharbeiten durchgeführt.

Erfassung und Inwertsetzung des alten rätischen Flurbewässerungs-systems am Beispiel der Wale (auals) in der Val Müstair (WALE)

(Raimund Rodewald, Jörg Clavadetscher)

Die Inventarisierungsarbeiten der Auals konnten 2009 abgeschlossen werden. Martin Bundi, Raimund Rodewald und Jörg Clavadetscher verfassten in der Folge eine rund 100 Seiten umfassende Broschüre mit historischem Hintergrund, Vergleichen zu anderen Bewässerungssystemen der Erde und einer Übersicht des heutigen Zustands der Auals in der Val Müstair. Die Broschüre konnte am 22. Januar 2010 im Rahmen einer kleinen Vernissage der Öffentlichkeit präsentiert werden. Von März bis Oktober 2010 konnten 6 verschiedenen Führungen (u.a. Zernez Nationalparktage im April 2010) und Vortragsabende angeboten werden. Im Juni 2010 konnte in Zusammenarbeit mit der Stiftung Bergwaldprojekt und der örtlichen Forstgruppe in der Nähe des Hofes Pütschai Josom ein ca. 50 m langes Teilstück eines Auals mit Lärchenkanälen aus Rundholz bestückt werden. Wegen dem hohen Wasserverlust wurde dieses Wasser bereits seit Jahren in alten Eisenrohren durch den Aual geleitet. Der unerwartet frühe und heftige Wintereinbruch verhinderte im Spätherbst die Abschlussarbeiten bei einem Aual oberhalb Müstair. Die Arbeiten mussten auf das Frühjahr 2011 verschoben werden. Bei einem anderen Aual neben Valchava sind die Abklärungen mit den Grundbesitzern noch im Gange. Vorbereitungsarbeiten (Erlen auf Stock setzen) für die teilweise Verlegung und Offenlegung (ca. 450 m) des bei der Gesamtmelioration zugeschütteten Auals von Pràvalchava können noch in diesem Jahr ausgeführt werden. Die Erdarbeiten sind für das Frühjahr 2011 vorgesehen. Zwischen Gemeinde und Grundbesitzern muss noch eine einheitliche Unterhaltsregelung getroffen werden. Somit sollte der laufende Unterhalt aller im Rahmen dieses Projekts wieder hergestellten Auals auf der gleichen Grundlage basieren.

Wasserkanäle – ein Modell für nachhaltige Wassernutzung (Projekt NFP 61)

(R. Rodewald, B. Baur, S. Birrer, A. Rigling, P. Knoepfel)

Das Forschungsprojekt „Wasserkanäle – ein Modell für nachhaltige Wassernutzung (Projekt NFP 61)“ soll die ökologische und sozio-kulturelle Bedeutung der historischen Wasserkanäle und der traditionellen Wiesenbewirtschaftung aufzeigen. Dabei wird untersucht, welche Vorteile offene Wasserkanäle für die Artenvielfalt (Bergwald, Wiesenvegetation, Gastropoden, Vögel) haben und wie die unterschiedlichen institutionellen Regimes die nachhaltige Nutzung des Wassers und der Wasserkanäle begünstigen. Im Jahr 2010 haben die Forschungsarbeiten mit den Erkundigungen der Malser Heide begonnen. Die Vogelwarte Sempach wird dabei in vergleichenden Studien untersuchen, welchen Einfluss die Art der Bewässerung (Sprinklerbewässerung vs. Berieselung) auf das Vorkommen von bodenbrütenden Vögeln in Heuwiesen hat.

Diversität der Schnecken in der Val Müstair: Postglaziale Wiederbesiedlung und Einfluss der modernen Landnutzung

(Bruno Baur, Trudi Meier, Anette Baur, Martin Baur)

2010: Aus dem Vorkommen bestimmter Schneckenarten können Rückschlüsse auf den Zustand eines Lebensraumes gezogen werden. Dieses Forschungsprojekt soll eine Übersicht über die Vielfalt der in der Val Müstair lebenden Schnecken geben. Aufgrund der räumlichen Verteilung der einzelnen Arten in der Val Müstair sowie in den angrenzenden Gebieten kann die postglaziale Wiederbesiedlung des Tales rekonstruiert werden (welche Arten gelangten via Unterengadin in die Val Müstair, und welche Arten besiedelten das Tal vom Veltlin her?). In Grasländern (Wiesen, Weiden, Trockenrasen etc.) wird zudem der Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die lokale Landschnecken-Vielfalt untersucht.

Im Jahre 2010 wurde die Vielfalt der Landschnecken an weiteren 47 Standorten mit einer standardisierten Methode erfasst (visuelle Suche und Erdprobe, aus der die winzigen Schneckengehäuse aussortiert werden). Die Anzahl Individuen wurde für jede Art gezählt und bei allen Tieren wurde der genaue Fundort auf eine Karte eingetragen. Lebende Tiere wurden jeweils am gleichen Ort wieder freigelassen. An jedem Untersuchungsort wurden verschiedene Umweltparameter erfasst. Mit insgesamt 180 untersuchten Standorten wurden die Felderhebungen abgeschlossen. Im kommenden Jahr (2011) werden die Daten analysiert und die Ergebnisse veröffentlicht

Inventaire des peuplements des Rhopalocères (papillons de jour) au Val Mora
(Angélique Duvoisin, master Université de Lausanne; direction Daniel Cherix et Yves Gonseth)

Angélique Duvoisin a terminé son travail de master qui avait comme but d'effectuer un inventaire des papillons du jour dans le Val Mora. 6 stations (2078 – 2233 m) ont été visitées au minimum 6 fois entre juin et septembre. 57 espèces ont été enregistrées au total, et entre 26 et 44 espèces par station. L'index moyen de diversité au Val Mora est clairement plus haut que celui des stations recherchées dans le Parc National Suisse.

NUTNET (Nutrient network): Beeinflussung von Nährstoff-Flüssen, Produktivität und Diversität in Grünlandökosystemen durch Konsumenten und Düngung
(Anita Risch, Martin Schütz (Leitung); Luise Rothe, René Seifert)

An diesem internationalen Forschungsprojekt beteiligen sich über 40 Forschergruppen aus sechs Kontinenten. Wir wählten eine Grünland-Fläche in der Biosfera Val Müstair als Untersuchungsobjekt aus. In diesem Jahr wurden die Düngungsexperimente zum zweiten Mal wiederholt, wobei verschiedene Kombinationen von N, P, K appliziert wurden. Wir verfolgten in diesem Jahr die Vegetationsentwicklung, schätzten die oberirdisch produzierte Biomasse der Vegetation, sammelten Pflanzenmaterial zur Inhaltsstoff-Analysen und bauten ein Experiment zum Abbau von organischem Material auf.

Untersuchung der Bodenentwicklung und Mineralogie im Bergsturzgebiet am NE-Abhang des Piz Turettas (Biosphärenreservat Münstertal)
(Stephan Zimmermann und Oliver Leisibach; WSL Birmensdorf)

Die Untersuchungen finden im Rahmen der Diplomarbeit von Oliver Leisibach (HS Wädenswil) statt.

Von der Standortskartierung, welche 1997 im Gebiet der Val Müstair durchgeführt wurde, ist bekannt, dass im Bergsturzgebiet der Gemeinden Valchava und Fuldera am NE-Abhang des Piz Turettas Böden mit sehr geringer Basensättigung und mächtigen, hellen Mineralerdehorizonten vorkommen. Ziel der Arbeit ist die Untersuchung der Bodenbildung und der Mineralogie in diesem Gebiet.

Im Juni und Juli wurde das Gebiet intensiv begangen und morphologische Feldmerkmale kartiert, welche als Grundlage für die Wahl von 15 Profilstandorten dienen. Bodenprofile wurden so tief wie möglich gegraben (durchschnittlich 110 cm), makromorphologisch beschrieben und horizontweise beprobt. Die Proben wurden im Labor chemisch und mineralogisch untersucht.

Bei den bodenbildenden Gesteinen handelt es sich vorwiegend um permische Sedimente (Verrucano), teilweise auch um Sedimente der Trias, welche dem Verrucano aufliegen. Die Mineralogie des Verrucano ist durch Quarz und Helleglimmer (Muskovit, Serizit und Illit) dominiert. Das Gestein ist physikalisch sehr stark verwittert, wohingegen chemisch keine bedeutende Verwitterung und Mineralneubildung stattgefunden hat. Im Vergleich zum Gestein ist die Feinerde reicher an Serizit und Illit. Das sind randlich aufgeweitete Formen von Muskovit, welche im Vergleich zum Muskovit weniger Kalium aufweisen. Eine Bildung von Smectiten hat nicht stattgefunden. Dementsprechend gering ist die Kationenaustauschkapazität der Böden, was wiederum zur Folge hat, dass sie bei den aktuell sehr tiefen pH-Werten schnell entbasen. Trotz der spärlichen

Nährstoffausstattung der Böden sind die Waldbestände erstaunlich wüchsig. Die Diplomarbeit wird Ende Januar 2011 abgeschlossen.

Die Lockergesteine auf dem Piz Starlex (Val Müstair)

(Masterarbeit von Mario Kocher, Institut für Geologie der Universität Bern)

Die Untersuchung der Lockergesteine auf dem Piz Starlex wurde durch erste Probenahmen aufgenommen. Bei der Analyse der Proben geht es nun darum, diese hoch gelegene Lokalität in den Kontext der Talentwicklung im Werdegang der Alpen zu stellen.

Mehrjahresplan 2012-2015

Am 18. August fand in Chur eine Sitzung des Biosfera-Aussusses der FOK statt, an welcher Projekte mit Forschungsbeteiligung im Rahmen der Mehrjahresplanung 2012-2015 der Biosfera Val Müstair besprochen wurden. In der Folge erarbeiteten R. Haller, F. Filli, R. Rodewald, R. Rupf und T. Scheurer Fichen zu folgenden Themen: Forschungskoordination, Monitoring, GIS-BVM, Besucherlenkung, Waale und Geotag der Artenvielfalt. Die Mehrjahresplanung der Biosfera wurde Anfang Dezember beim Kanton eingereicht.

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

(Thomas Scheurer)

Die im Nationalpark und in der Biosfera laufenden oder kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekte und Dauerprogramme, Ende 2010 insgesamt 97, werden laufend aktualisiert und sind über die Nationalpark-Homepage: <http://www.nationalpark.ch> (→ Forschung → Projekte) oder direkt über [http://icas4d.scnat.ch/PCinfoSyst.acgi\\$DetailLink_program?PN-Swiss*Projects](http://icas4d.scnat.ch/PCinfoSyst.acgi$DetailLink_program?PN-Swiss*Projects) abrufbar.

Über die Homepage des Netzwerks alpiner Schutzgebiete können zudem ca. 450 Forschungsprojekte aus über 150 europäischen Schutzgebieten abgefragt werden: <http://www.alparc.org> (unter „Unsere Aktionen“).

Internationale Zusammenarbeit

(Thomas Scheurer)

2010 organisierte der Nationalpark im Oktober die Generalversammlung des Netzwerks Alpiner Schutzgebiete (ALPARC) (21.-23. Oktober und im Januar die Trptheo Daniilo Re (in Scuol). Der Nationalpark beteiligte sich an den Alpine Space Projekten ECONNECT (Ruedi Haller) und Alp_Water_Scarce (Chris Robinson). Thomas Scheurer engagiert sich in einer von ALPARC und ISCAR eingesetzten Arbeitsgruppe ISCAR-P, welche die Forschungszusammenarbeit unter den alpinen Schutzgebieten unterstützt, u.a. durch die Zeitschrift für Schutzgebietenforschung *eco.mont* und die SCNAT-Projektdatenbank.

Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte

Nationale Messnetze

(Claudio Defila, Thomas Scheurer)

Meteorologie

Wie in den früheren Jahren wurden durch die MeteoSchweiz auch 2010 die routinemässigen Beobachtungen und Messungen im Nationalpark und dessen Umgebung weitergeführt. Es sind keine nennenswerten Schwierigkeiten aufgetreten. Die Ergebnisse der Messungen sind im Kapitel "Die Parknatur im Jahr 2010" in diesem Jahresbericht zusammengestellt und kommentiert.

Während des Jahres 2010 wurden durch Nationalparkmitarbeiter wiederum folgende Messungen und Beobachtungen durchgeführt:

- Niederschlag: Abstichmessungen bei Totalisatoren und monatliche Niederschlagsmessungen in der untersten Val Mingèr (nur Sommerbetrieb).
- Schneepegelablesungen in Chanel, Stabelchod, Il Fuorn und Plan Praspöl (z.T. mit Fernrohrablesung).

An den Arbeiten sind beteiligt: Parkwächter SNP, MitarbeiterInnen MeteoSchweiz, Flurin Filli und Seraina Campell.

Anlässlich einer Sitzung am 22. Juni mit Vertretern der FOK, der MeteoSchweiz und des SNP wurde die weitere Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz erörtert und Grundsätze in einer Aktennotiz festgehalten.

Hydrologie (Landesgeologie und -hydrologie)

Die Landeshydrologie (Bundesamt für Umwelt BAFU) führte 2010 die Abflussmessungen der drei im Gebiet des SNP liegenden Mess-Stationen Punt La Drossa, Ova Cluozza und Punt dal Gall kontinuierlich weiter. Eine Interpretation der Messergebnisse ist im Anhang dieses Berichtes. Die vollständigen Messergebnisse sind im Internet veröffentlicht: <http://www.hydrodaten.admin.ch/d//index.htm>

Nationale Bodenbeobachtung NABO

(Reto Giulio Meuli (Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART)

Nächste Beprobung 2013.

Pflanzenphänologische Beobachtungen im SNP

(Claudio Defila)

Claudio Defila hat alle Beobachtungsstandorte mit den zuständigen Parkwächtern besucht. Für die drei Regionen Val Mingèr, Ofenpass und Val Trupchun wurde eine Frühlingsphänophase konstruiert. Diese wurde mit den Temperaturwerten der Klimastation Buffalora in Beziehung gebracht. Der Einfluss der Temperatur der Vormonate auf die phänologischen Eintrittstermine wurde deutlich ersichtlich. Zudem wurde die Dauer der Vegetationsperiode für die drei Regionen bestimmt. Definiert wurde die Vegetationsperiode vom Nadelaustrieb der Lärche bis zur Nadelverfärbung der Lärche.

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

(Christian Schmid)

2010 wurden keine Bewegungsmessungen durchgeführt.

Erdstrommessungen am Munt Chavagl

(Felix Keller, Armin Rist, Christian Schmid, Flurin Filli)

Im vergangenen Sommer konnten die Vermessungsarbeiten wiederum gemeinsam mit der Nationalparkdirektion (Christian Schmid) durchgeführt werden. Die Betreuung der Klimastation erfolgte dieses Jahr wiederum durch den Schweizerischen Nationalpark, welcher die Daten an die MeteoSchweiz weiter leitete. Details zu den Erdstrommessungen und zu den Klimadaten können dem jährlichen Messbericht (siehe Publikationen) entnommen werden

Für die Weiterführung und Neuorientierung der Messungen wurde ein Forschungskonzept erarbeitet, auf dessen Grundlage beim Nationalfonds am 1.10.2010 ein DACH-Projekt (Leitung Prof. Heinz Veit, Universität Bern) eingereicht wurde. Partner sind neben der Academia Engiadina und dem SLF Davos Forschungsinstitute der Universitäten Würzburg und Salzburg.

Sukzessionsuntersuchungen im Schweizerischen Nationalpark inklusive botanische Dauerbeobachtung und Produktivitätsmonitoring

(Martin Schütz, Anita Risch, Dieter Trummer, Luise Rothe; alle WSL Birmendorf)

Im Berichtjahr wurden auf 32 botanischen Dauerbeobachtungsflächen Vegetationsaufnahmen wiederholt. Es handelte sich um folgende Dauerflächen:

God La Schera: N7, N8, N9, N10, N11

Grimmels: Gri1, Gri3

La Schera: CiN1, CiN2, De1, De2, FN1, FN2, FN3, N14a, PF1, PF2, PF13

Minger: Mi15, Mi15a, Mi16

Plan Praspöl: BpIX

Stabelchod: BpII, Pin1, Pin1a, Pin1b, Pin2, Pin3, Pin3a, Pin3b, Pin4

Tantermozza: S20

Das Produktivitätsmonitoring wurde in der seit 2007 vierten Vegetationsperiode auf 30 Dauerflächen weitergeführt. Im Jahr 2010 ernteten wir sehr viel Biomasse (147 g Trockenmasse m⁻²), deutlich mehr als in den drei Vorjahren (111, 109, 68g Trockenmasse m⁻²). In den sechs Untersuchungsgebieten Val dal Botsch, Grimmels, Champlönsch, Purcher, Trupchun und God La Schera wurden wiederum permanent Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur aufgezeichnet.

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

(Peter Brang, WSL)

An einer Feldbegehung wurde der Zustand der Markierungen in einigen Dauerflächen überprüft. Die vorgesehene Testerhebung in einigen Kernflächen (Dauerflächen) musste wegen Kapazitätsengpässen auf 2011 verschoben werden. Für die Weiterführung der Waldforschung im Nationalpark wurden fünf Module eines Auswertungs- und Syntheseprojekts Wald-Dauerbeobachtung erarbeitet und an der Klausurtagung vorgestellt.

Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)

(Matthias Dobbertin, Olivier Schramm, WSL)

Im Rahmen der regulären Erhebungen auf der LWF-Fläche am Stabelchod wurden auch 2010 wieder Kronenansprechen auf einer Subfläche (0.25 ha) durchgeführt (Kronenverlichtung der Bergföhren, Verfärbungen der Nadeln, mögliche Ursachen dazu,

Absterben von Bäumen). An 10 Bäumen wurde wie bisher im Oktober/November der Stammzuwachs von Umfangmessbändern abgelesen. Die beiden Klimastationen in und ausserhalb der Fläche liefern weiterhin automatisch Daten an die WSL.

Böschungsv egetation Ofenpassstrasse

(Frank Klötzli)

Am 10./11. August wiederholte Frank Klötzli gemeinsam mit Sabine Güsewell (SHL Zollikofen & ZHAW Wädenswil) und unterstützt durch Thomas Scheurer sämtliche noch vorhandenen Dauerflächen. Dabei wurden die Verpflockungen wo nötig erneuert und anschliessend durch die Rauminformation SNP eingemessen. Die nun vorliegenden Daten werden von Sabine Güsewell ausgewertet.

Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM-CH)

Matthias Plattner, D. Al-Jabai, (Feldarbeiten 2010)

Die Bearbeitung des Punktes 803/166 konnte regulär durchgeführt werden. Auf die Bearbeitung des Punktes 815/174 wurde wegen Bedenken seitens SNP verzichtet. Details: <http://www.biodiversitymonitoring.ch/deutsch/service/download.php>

2010 nicht bearbeitete botanische und forstliche Dauerflächen:

Forstliche Versuchsflächen (Hansheinrich Bachofen), Moosdauerflächen (Sylvia Stofer), Landesforstinventar LFI im SNP (Peter Brassel WSL).

Ornithologische Dauerbeobachtung

(Flurin Filli, Niklaus Zbinden)

Raufusshühner

Die Alpenschneehuhn-Bestandsaufnahmen auf dem Munt la Schera konnten aufgrund der ungünstigen Schneelage nicht durchgeführt werden. Die Mitarbeiter des SNP unterstützten auch in diesem Jahr das Amt für Jagd und Fischerei Graubünden (Projektleiter Hannes Jenny) bei den Bestandsaufnahmen des Birkhuhns am Ofenpass. Die in der Seltenheitsliste vorhandenen Beobachtungen aller Raufusshühner sind bereinigt und Habitatmodelle erarbeitet worden. Es zeigt sich, dass mit den vorhandenen Daten die Lebensraumparameter gut bestimmt werden können.

Vögel

Munt la Schera (GR4, 85.7 ha, 2340-2586 m ü.M., alpine Grasfluren, Geröllhalden und Fels): Die bereits zum 18. Mal bei schlechter bis guter Witterung durchgeführte Zählung - 4 Kartierungen im Juni, je eine Ende Mai und anfangs Juli mit insgesamt 36.5 Stunden Begehungszeit - ergab 10 Reviervogelarten und nur 1 Gastvogelart (Rauchschnalbe). 56 Reviere konnten registriert werden, 4 mehr als letztes Jahr. Die meisten Arten weisen dieses Jahr vergleichbare Bestände wie letztes Jahr auf. Im Gegensatz zum Maximalbestand des Steinschmätzers (plus 2 Reviere auf 23 Reviere) wiesen die Bestände von Feldlerche (-4 auf 2), Bergpieper (-3 auf 12) und Alpenbraunelle (-1 auf 1) tiefe Bestände auf. Der Steinschmätzer bleibt hier oben die häufigste Brutvogelart. Die Gesamtsiedlungsdichte beträgt 6.5 Reviere/10ha.

Nach 2002, 2004 und 2009 konnte der Brachpieper zum vierten Mal als Reviervogel festgestellt werden. Ob es sich diesmal um ein einzelnes Männchen oder gar um ein Brutpaar handelte, konnte letztendlich nicht definitiv verifiziert werden. Der Brachpieper kehrte erst Ende Juni zurück, spätere Beobachtungen im Juli deuten auf eine wahrscheinliche Brut hin. Bei weiteren Kontrollen am 1. Juli wurde ganz in der Nähe ein zweites Männchen von Markus Rudin (†) vernommen. Am 14. Juli warnte ein Brachpieper (eigene Beob.), und am 20. Juli warnten sogar 2 Brachpieper intensiv im Gebiet (Markus Rudin). Es wäre das höchstgelegene Brutvorkommen des Brachpiepers Europas und das einzige Brutvorkommen 2010 in der Schweiz. Die Vogelwelt des Munt la Schera ist seit 1993 insgesamt stabil mit leicht zunehmender

Tendenz (Arten: Alpenschneehuhn, Steinschmätzer und Schneesperling und Anzahl Reviere). Einige Arten schwanken hingegen in ihrem Bestand beträchtlich, so die Feldlerche oder die Alpenbraunelle. Im Mittel aller Jahre wurden 7.6 ± 1.3 Arten (6-10) mit 50.7 ± 11.5 Revieren (34-70) kartiert. 6 Arten konnten in jedem Jahr als Brutvogel taxiert werden: Alpenschneehuhn, Feldlerche, Bergpieper, Steinschmätzer, Alpenbraunelle und Schneesperling. Die Gesamtartenliste umfasst seit letztem Jahr 31 Arten, es wurden keine neuen Arten registriert.

Stabelchod (GR5, 88.7 ha, 1820-2000 m ü.M., subalpiner Bergföhrenwald, 6 Kartierung von Ende Mai bis Anfang Juli, total 41.5 Stunden Beobachtungszeit): Die Brutsaison im Stabelchod war gekennzeichnet von 24 Arten und 191 Revieren, 37% mehr als letztes Jahr! Dies im Gegensatz zur Untersuchungsfläche God la Schera (-7%, tiefster je festgestellter Wert). Bemerkenswert ist weiterhin das Vorkommen des Gartenrotschwanzes mit zwei Revieren sowie die Brut eines Raufusskauzes (in einer anderen Höhle als vor zwei Jahren), und das in seinem Bestand stark schwankende Wintergoldhähnchen blieb wie im Vorjahr gänzlich aus. Nur der Zitronengirlitz erlitt einen Bestandesverlust im Vergleich zum Vorjahr (um 3 Reviere auf 3 Reviere). Mehrere Arten nahmen zum Teil deutlich zu, so dass der letztjährige grosse Rückgang fast wieder wett gemacht wurde. Der schneereiche und relativ lange diesjährige Winter wirkte sich demnach anders aus als im nahegelegenen God la Schera (siehe unten), für eine Erklärung dafür müsste eine weitergehende Analyse durchgeführt werden.

Die mittlere Artenzahl (Brutvögel) von 22.1 ± 2.1 (19-26) wie auch die Gesamtrevierzahl von 213.7 ± 26.5 (139-246) schwankte bisher mässig. 14 Arten brüteten in 13 der 14 Beobachtungsjahre. U.a. entwickeln sich die Bestände von Wacholder- und Misteldrossel negativ (5%-Niveau), und diejenige des Gartenrotschwanzes und der Klappergrasmücke positiv. Seit 1997 konnten hier insgesamt 55 Arten beobachtet werden, 36 Brutvogelarten und 19 Gastvogelarten. Den Baumpieper registrierten wir dieses Jahr zum ersten Mal auf der Alp Stabelchod, warum er hier nicht schon längst brütet, bleibt unbekannt.

God la Schera (GR6, 58.0 ha, 1920-2100 m ü.M., subalpiner Bergföhrenwald, mit Fichten und Lärchen, 6 Kartierungen (41.5 Stunden) von Ende Mai bis Anfang Juli): 19 Brutvogelarten und nur 174 Reviere sind für diese Untersuchungsfläche die tiefsten je gemessenen Werte. 8 Arten nahmen im Bestand ab, auch die beiden häufigsten Arten, der Buchfink (um 7 Reviere auf 29 Reviere) und die Tannenmeise (um 12 Reviere auf 20 Reviere), so dass die Haubenmeise mit 21 Revieren (plus 8 Reviere) erstmals seit 14 Jahren häufiger ist als die Tannenmeise. Die Gesamtabnahme aller Brutpaare war mit 7% weniger stark als im Vorjahr (22%), sie ist wohl wiederum dem harten Spätwinter zuzuschreiben (und zum Teil schlechten Witterungsbedingungen). Nach dem vorjährigen Ausbleiben des Schwarzspechts wurde er wieder festgestellt, das Wintergoldhähnchen blieb jedoch ein weiteres Jahr aus. Wieder brütete der Sperlingskauz im God la Schera, wie bisher immer im gleichen Gebiet. 2010 konnte keine Art, weder als Brut- noch als Gastvogel, neu festgestellt werden.

Durchschnittlich stellten wir bis heute $22,6 \pm 2,5$ Brutvogelarten (19-27) und $214,5 \pm 32,4$ Reviere (174-272) fest. Seit 1997 registrierten wir 39 Brutvogelarten, davon kamen 16 Arten in mindestens 13 Jahren vor. Die Bestände von Wintergoldhähnchen, Rotkehlchen und Singdrossel schwankten im Verlaufe der letzten 14 Jahre am stärksten. Der Buntspecht, die Klappergrasmücke und der Gimpel weisen mit 5% Irrtumswahrscheinlichkeit eine positive Bestandstendenz auf, und die Arten Haubenmeise, Zaunkönig und Heckenbraunelle eine negative Tendenz. Die Gesamtartenliste umfasst seit 1997 61 Arten, davon sind 22 Gastvogelarten und 39 Reviervogelarten.

Weitere faunistische Dauerbeobachtungen

(Flurin Filli, Daniel Cherix)

Seltenheitslisten

Im Berichtsjahr meldeten die Parkwächter und ForscherInnen wiederum seltene Tierarten. Die ornithologischen Daten sind der Schweizerischen Vogelwarte in Sempach übermittelt worden.

Murmeltiere

Die Parkwächter haben den Murmeltierbestand in den Gebieten Stabelchod und La Schera erhoben. Im Rahmen des NF-Projekts *Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity* (Anita Risch, Martin Schütz & Flurin Filli) ist im Umfeld der Zäune der Murmeltierbestand erfasst worden.

Amphibien und Fische

Der Verlauf des Laichens von Grasfröschen bei den Teichen Il Fuorn wurde von den Parkwächtern beobachtet. Am Spöl sind die Laichplätze der Fische erfasst worden.

Fourmis des bois: Suivi des fourmières de fourmis des bois (Groupe *Formica rufa*) dans les zones protégées de Suisse

Les premiers relevés de stations de fourmis des bois dans le parc national a été entrepris cette année. Trois stations ont été sélectionnées à proximité des chemins (Champlönch, Val dal Botsch et Buffalora) par Anne Freitag (musée cantonal de zoologie), Arnaud Maeder (musée d'histoire naturelle de la Chaux-de-Fonds), Christian Bernasconi (Pro Natura Tessin) et Daniel Cherix (Université de Lausanne). Ces stations seront revisitées périodiquement et les paramètres biotiques de la station seront réévalués chaque fois.

Dokumentation spezieller Ereignisse im SNP

Lawinen werden gemäss offiziellem Meldeformular dem Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungsinstitut SLF in Davos gemeldet. Die Dokumentation besonderer Ereignisse durch die Parkwächter mittels Ereignisprotokoll wurde 2010 weitergeführt.

Dauerzäune SNP / Kontrollzaunprojekt GR

(Thomas Scheurer)

Im Sommer 2010 wurden keine Vegetationsaufnahmen gemacht. Walter Abderhalden hat die 6 Samenkasten bei den Auszäunungen in der Val Trupchun geleert und die Samen der FOK übergeben.

Am 19. Januar fand im Schloss Planta-Wildenberg eine Koordinationssitzung mit den Verantwortlichen vom Amt für Wald GR über die Zukunft der UWIWA-Zäune im Umfeld des SNP statt.

Gewässermonitoring Spöl / Ova da Cluozza / Ova dal Fuorn

(Johannes Ortlepp, Uta Mürle)

Die im Frühjahr und Herbst 2010 gesammelten Benthosproben sind in Bearbeitung (Sortierung, Bestimmung der Taxa).

Macun-Seen

Macun monitoring

(C.T. Robinson, C. Jolidon, EAWAG)

The Macun project was conducted as usual this year with the the annual samples collected following the standard field protocol by EAWAG (29./30. July): Regular sampling of the 10 long-term monitoring stream sites occurred in 2010. Samples are

being processed and data archived (C.T. Robinson, C. Jolidon). The program has been presented at the Macun 10 year Jubiläum on July 31.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher in Macun

(Beat Oertli, Véronique Rosset, EIL Genève)

Campagne de terrain (18 juillet 2010) effectuée par Not Armon Willy: récupération de données enregistrées en continu (Température: M8t, M15, M20 et niveau d'eau M15), remplacement des loggers.

Terrestrial/Aquatic Linkages in Microbial Biodiversity in Alpine Floodplains: Shifting Role of Bacteria in Ecosystem Functioning (MICROLINK); (Nationalfondsprojekt)

(C.T. Robinson (Projektleitung) R. Freimann, H. Buergermann (EAWAG))

Das Projekt schreitet im gewünschten Rahmen voran. Es wurden im Verlaufe der letzten zwei Jahre diverse saisonale Beprobungen und Experimente im Zusammenhang mikrobieller Diversität und Aktivität in der Region der Macun Seen getätigt. Eine erste Publikation zur saisonalen Dynamik der heterotrophen Bakterien in hochalpinen Flusssedimenten (u.a. Macun) wird voraussichtlich dieses Jahr eingereicht.

Solifluidale Oberflächenbewegungen

(Christian Schlüchter)

Eine besondere Oberflächenerscheinung sind die „Salamiblöcke“ auf Macun: Gneisblöcke, die durch solifluidale Oberflächenbewegungen gewissermassen auseinandergezogen werden und dann wie Scherben in einer Fall-Linie liegen, bzw. einen „Plattenweg“ bilden. Wir haben nun erstmals versucht, einige auffallende Exemplare einzumessen, um in der Zukunft die Bewegungen bestimmen zu können. Es sind dies Bewegungen, die zur Umgestaltung der Oberfläche im Kessel von Macun und zur Seebildung führen.

Facharbeiten

Meteorologie

(Claudio Defila, Thomas Scheurer)

Christoph Suter führte eine Qualitätsanalyse der vorhandenen Klimadaten der Stationen Munt Chavagl und Trupchun durch. Diese Daten sollen in die Datenbank von Meteo-Schweiz integriert werden.

Hydrologie/Hydrobiologie

(Christoper Robinson)

Am 5. Februar haben sich alle Fachleute, welche in hydrologischen und hydrobiologischen Projekten und Dauerprogrammen tätig sind, in Zürich zu einer Koordinationssitzung getroffen.

Neben den Dauerprojekten (Spöl, Macun, Gewässermonitoring) wurden 2010 keine hydrobiologischen Projekte durchgeführt.

Erdwissenschaften

(Christian Schlüchter)

Einen Schwerpunkt bildete der Abschluss der Arbeiten und Untersuchungen von Nadja Imhof im nördlichen Talhang oberhalb von Scuol. Nadja Imhof hat ihren Teil westlich von der Clozza im Detail kartiert und dabei einige Details zur eiszeitlichen Gletscherausdehnung, zur Rolle des Felsuntergrundes und zur Rutschungsproblematik erarbeitet. Die Bodenkennwerte aus den beiden Arbeiten Schwienbacher und Imhof kombiniert geben nun einen ersten Überblick über die lockergesteinsbezogene Stabilitätssituation des gesamten Hangbereiches. Von besonderem Interesse (ohne die Ursachen zu kennen) sind die verschiedenen Rinnen der Clozza unmittelbar oberhalb vom Dorf.

Im Rahmen des Projektes „Bergbau im Bereich des Ofenpasses und angrenzender Gebiete“ besuchte Daniel Schläpfer ausgewählte Standorte am Ofenpass und im hinteren Teil der Val Trupchun. Er überarbeitet seine Aufnahmen aus den 1950er Jahren und interpretiert diese unter Berücksichtigung des heutigen Wissensstandes.

Botanik

(Martin Schütz)

Neben den Dauerprojekten und Arbeiten in der Bisofera Val Müstair wurden 2010 folgende botanische Projekte durchgeführt:

Orchideen-Inventar des Schweizerischen Nationalparks

(Beat Wartmann, Zürich)

Basierend auf einer Machbarkeitsstudie wurden die Arbeiten zum Orchideen-Inventar eingeleitet. An 9 Kartiertagen wurden in 36 1x1km² Orchideen festgestellt. Es konnten 6'238 Individuen aus 12 Orchideenarten sowie 3 Hybridisierungen nachgewiesen werden. Die Inventardaten (Exceldatei) wurden von der Rauminformation SNP erfasst und stehen für weitere Verwendungen zur Verfügung.

Zur Methode: Die Methode des Zählkreises von 10 Metern (von einem fixierten Zentrum mit einem Seil gemessen) funktioniert gut in offenem Gelände, nicht jedoch in Gebüsch oder Wald. Im Wald wurden deshalb Zählkreise approximativ festgelegt oder ganz auf solche verzichtet. Grundsätzlich wurde jeder Orchideenfund dokumentiert mit Ausnahme von lockeren grossflächigen Vorkommen (wenige Individuen auf grösserer Fläche), in solchen Fällen wurde im Bereich des dichtesten Vorkommens mit oder ohne Zählkreis ausgezählt und der Rest der Population wurde übergangen. Das Abschreiten in parallelen Linien hat sich wegen der Steilheit und Unzugänglichkeit des Geländes als nicht machbar erwiesen. Stattdessen mussten die begehbaren Flächen bevorzugt werden. Es hat sich gezeigt, dass die Orchideenvorkommen sehr unregelmässig im Raum verteilt sind: es gibt grössere Flächen, auf denen Orchideen fehlen. Insbesondere ist dies der Fall im reinen Bergföhrenwald und auf denjenigen Flächen, die von Huftieren intensiv abgeweidet werden (z.B. Stabelchod, Grimmels, Champlönch). Aus Rücksicht auf die Huftierzählungen im Juli konnten viele alpine Flächen nicht kontrolliert werden. Begehungen erfolgten entlang bestehender Wanderwege mit Abstechern beidseits des Weges.

Untersuchungen an Carex-Horsten und Brachypodium-Kolonien

(Bertil Krüsi, ZHAW Wädenswil)

Carex sempervirens: An *Carex sempervirens* wurden 2010 keine Messungen durchgeführt. Diese sind erst für 2011 wieder geplant.

Brachypodium pinnatum: Wie in früheren Jahren wurde auch 2010 wieder der radiale Zuwachs und die Blühintensität bei den *Brachypodium*-Kolonien auf Alp Stabelchod erfasst. Entlang der Ofenpassstrasse wurden die Fruchtstände von *Brachypodium*

pinnatum auf reife Samen untersucht. Die Keimfähigkeit der Samen wurde anschliessend im Labor getestet.

Zoologie

(Yves Gonseth)

Kleinsäuger

(Jürg Paul Müller, Flurin Filli, Martin Schütz, Anita Risch,)

Unter der Leitung von Jürg Paul Müller sind in verschiedenen Lebensräumen Kleinsäuger gefangen worden (siehe unten). Im Umfeld der Flächen des NF-Projekts *Top-down effects of four herbivore groups of different body size on above- and belowground properties in grassland ecosystems of variable productivity* wurden die Kleinsäuger ebenfalls erfasst. Die im SNP gefundenen Schädel sind wie in den Vorjahren von PW Andri Cuonz präpariert worden. Die Sammlung ist digital erfasst.

Die Insektenfresser und Nagetiere des Schweizerischen Nationalparks (+ UE und VM): Artenliste, Verbreitung, Habitatnutzung

(Leitung: Jürg Paul Müller)

Fangaktionen

Die Praktikanten Chr. Gumpel und Chr. Wittker führten in den Regionen Il Fuorn, Stabelchod, Val dal Botsch, Trupchun und Val Minger Lebendfangaktionen durch. Sie fingen 9 Arten von Kleinsäugetieren (3 Spitzmausarten, 6 Nagerarten). Im Vergleich mit anderen Regionen Graubündens war der Fangerfolg relativ bescheiden. In 1 800 Fallennächten wurden 112 Fänge realisiert (5.9 %.) In der Regel liegt der Fangerfolg zwischen 10 und 25 %. Insbesondere die Bergföhrenwälder und gewisse überweidete Grünlandflächen sind relativ artenarm.

Bestimmung

Von allen schwer zu bestimmenden Arten wurden Genproben genommen, die von Dr. Peter Wandeler, Universität Zürich bearbeitet wurden. Von 14 Tieren der Gattung *Apodemus* (Waldmäuse), die grundsätzlich mit den drei Arten *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* und *A. alpicola* im Park vorkommen kann, gehörten 13 zu *A. alpicola*, einer Art, die erst vor 20 Jahren neu beschrieben wurde und über deren Vorkommen, Verbreitung und Biologie man sehr wenig weiss. Besondere Beachtung wird auch der Gattung *Sorex* geschenkt, seit mit *Sorex antinorii*, der Walliser Spitzmaus, eine neue Art beschrieben wurde, die in den Südalpen und im Wallis vorkommt, in Graubünden aber auch nördlich des Lukmanier- und Splügenpasses gefunden wurde. Die 3 aus dem Unterengadin (Fangaktion J.P. Müller, Sur En/Ardez 2010) und dem SNP bestimmten Tiere gehören zu *Sorex araneus*, der Waldspitzmaus.

Artenliste

<u>Art</u>	<u>Anz. Individuen</u>
<i>Apodemus spec.</i>	1
<i>Apodemus alpicola</i>	13
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1
<i>Chionomys nivalis</i>	8
<i>Clethrionomys glareolus</i>	51
<i>Microtus arvalis</i>	16
<i>Pitymys subterraneus</i>	1
<i>Neomys fodiens</i>	6
<i>Sorex araneus</i>	1
<i>Sorex cf. araneus</i>	3
<i>Sorex minutus</i>	1

Datenpool

Zur Zeit werden sämtliche bisherigen Nachweise von Kleinsäugern im SNP und Umgebung (ältere Fangaktionen, Seltenheitslisten der Parkwächter etc.) aufgearbeitet. Der Datenpool wird bald einmal gegen 3 000 Nachweise umfassen. Er bildet dann eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung der potentiellen Verbreitung der Kleinsäuger.

Trade-off between melanisation and warning signal efficiency in the wood tiger moth (*Parasemia plantaginis*)

(Robert Hegna, University of Helsinki)

Summary of first part of the 2010 data: Evolution of conspicuous signals may be constrained if animal coloration has nonsignaling as well as signaling functions. The wood tiger moth (*Parasemia plantaginis*) is an aposematic species with wide geographic distribution and distinct colour polymorphism. In addition to the different hindwing colours of yellow and white, *P. plantaginis* bears three distinct hindwing melanisation patterns within Europe that range from very little melanisation to nearly the entire hindwing being black in populations from the alps. In this experiment we used artificial moths in the field to test whether there is a possible cost to individuals bearing more melanistic patterns (which are presumably better for thermoregulation purposes) via greater predation risk due to decreased warning signal size. The experiment was conducted in the alps where all three melanisation morphs co-exist and then replicated in Finland where two melanisation morphs co-exist. We found that more melanistic individuals suffered increased predation, suggesting that warning signal efficiency is traded-off with thermoregulation. More melanic individuals are generally predicted to be better able absorb radiation at a heightened rate compared to less melanic individuals which is likely to be beneficial during takeoffs in low temperatures. We conclude that the expression of aposematic display is not only defined by its efficacy against predators; temperature may constrain evolution of a conspicuous warning signal and maintain variation in it.

Secondly, we are currently in the process of analyzing some genetic data collected from 2 individuals in SNP via leg samples in conjunction with other genetic samples, but we do not have results at this time. Additionally, there are photo analyses that are also in progress that are not completed at this time.

Tabelle 3: LOCATIONS of *Parasemia plantaginis* specimens caught in 2010

Locality	Site	Specimen ID	Sex	Date	latitude_Y	longitude_X
Swiss National Park	Site 1-SNP-P10	SW-10-001	M	9-Jul-2010	46,64456	10,26657
Swiss National Park	Site 2-SNP-P09	SW-10-002	M	17-Jul-2010	46,66031	10,23987
Swiss National Park	Site 2-SNP-P09	SW-10-003	M	17-Jul-2010	46,66031	10,23987
Swiss National Park	Site 2-SNP-P09	SW-10-004	M	17-Jul-2010	46,66031	10,23987

Trophäensammlung

Die im SNP gefundenen Schädel sind wie in den Vorjahren von PW Andri Cuonz präpariert worden. Die Schädel sind vermessen und digital erfasst worden.

Sammlungen

(Ueli Rehsteiner, Marion Schmid, Jürg Paul Müller)

Die Sammlungen aus dem Schweizerischen Nationalpark, die im Bündner Naturmuseum hinterlegt sind, wurden rege genutzt. Insbesondere die Schmetterlingssammlung von Hans Thomann wird regelmässig konsultiert. Daniel Schläpfer konsultierte das Material zu seiner Dissertation "Der Bergbau am Ofenpass", die im Jahre 1960 publiziert wurde.

Mitteilungen der Forschenden:

Katrin Kuehne: 120 Bohrkerne von frisch abgestorbenen, stehenden Bergföhren. Ort der Lagerung: Jahrringlabor der ETH Zürich, Universitätstr. 22, 8092 Zürich

J. Ortlepp: Benthossammlungen in 70%-Isopropanol konserviert (nach taxonomischen Gruppen sortiert), gelagert bei: Büro Hydra Öschelbronn (Adresse siehe oben)

Armin Rist (Munt Chavagl): Alte, ausgetauschte Messmarken von Martin Gamper; Abgabe an Christian Schmid (SNP) folgt.

Beat Oertli (Macun): Wasser-Temperaturdaten 2010 M8t, M15, M20; Wasserpegeldata 2010 M15. Ort der Lagerung: hepia Lullier, Genf

Veröffentlichungen und Berichte 2010

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

(Fortsetzung der Reihe "Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark")

Keine Publikationen

CRATSCHLA

Baur B 2010: Bidoiversität – Grundlage unseres Lebens. CRATSCHLA 1/2010: 4-5

Brang P, Bugmann H. 2010. Der Wald hat ein gutes Gedächtnis. CRATSCHLA 2/2010: 12-15.

Cherix D, Hännggi A 2010: Licht, Temperatur und Photoperioden – Schlüsselfaktoren für die wirbellosen Tiere. CRATSCHLA 2/2010: 6-7

Filli F 2010: Gibt es nach 10 Jahren noch Zwerge auf Macun? CRATSCHLA 1/2010: 14-15

Gonseth Y, Pasche A, Chittaro Y, Cherix D 2010: Die Schmetterlinge im Schweizerischen Nationalpark – eine farbenfrohe Vilefalt. CRATSCHLA 1/2010: 10-11

Jenny H 2010: Es kommt Licht in die Dunkelziffern der Rothirschbestände. CRATSCHLA 2/2010: 8-9

Körner C 2010: Die Wirkung der Sonneneinstrahlung auf das Leben in den Alpen. CRATSCHLA 2/2010: 4-5

Lozza H 2010: Den Nationalpark ins beste Licht rücken: Das neue Kommunikationskonzept. CRATSCHLA 2/2010: 10-11

Müller M 2010: Singvögel im Schweizerischen Nationalpark. CRATSCHLA 1/2010: 8-9.

Ortlepp J, Zahner M, Pitsch P 2010: Entleerung Staubecken Ova Spin 2009 – Bilanz. CRATSCHLA 2/2010: 16-21

Rezbanyai-Reser L 2010: Leben mit wenig Licht – das Schicksal der Nachtfalter.
CRATSCHLA 2/2010: 2-3

Schütz M , Risch AC 2010: Biodiversität auf Weiden. CRATSCHLA 1/2010, 6-7.

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Berichte und interne Dokumente

Forschungskommission SNP/ Schweizerischer Nationalpark: Forschungsbericht 2009.
Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 2010. Zernez.

Besucherbefragung 2007, Schlussbericht: S. CAMPPELL, C. MÜHLETHALER, F. FILLI, R. HALLER, R. RUPF. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, September 2010. Zernez.

Interne Berichte:

Backhanus N 2010: Sozialwissenschaftliche Forschung im SNP / BVM. Tourismus und Regionalentwicklung. GIUZ, 19.11.2010

Keller F 2010: Messfeld und Klimastation Munt Chavagl: Bericht zu den Klimadaten und den Erdstrommessungen. Dezember 2009, Samedan

Ortlepp J (2010): Stausee-Entleerung und Spülung Ova Spin im Frühsommer 2009 - Spülungsbegleitung, Fische, Benthos, Morphologie.- Bericht im Auftrag der Engadiner Kraftwerke AG (Zernez)

Scheurer T, Filli F 2010: Koordinationsliste 2010: 1. Mai, Zernez.

Walther GR 2010: GLORIA-Aufnahmen in und um den Schweizerischen Nationalpark: Kurzbericht zu den Tätigkeiten 2010. Bayreuth

Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften (peer reviewed journals)

Fleury M, Bernasconi C, Freitag A, Pamilo P, Cherix D 2010: Behavioural species discrimination in red wood ants (*Formica rufa* group). *Eco.mont* 2,2: 13-20.

Kupper P 2010: Grenzüberschreitungen: Zur Geschichte von Mensch und Tier im Schweizerischen Nationalpark, in: *Histoire des Alpes*, 15, 2010, S. 229-245.

Kupper P 2010: Mountains and the Metropolitan Mind: Urbanization, Imagination, and the Preservation of Alpine Nature, in: *Bayerische Akademie der Wissenschaften (Ed.). Metropolises and "their" Alps*, München: Bayerische Akademie der Wissenschaften, 2010, S. 26-28 (mit Jon Mathieu und Tait Keller).

Rhenus M, Palme R, Filli F, Hackländer KM 2010: Seasonal glucocorticoid secretion in mountain hares (*Lepus timidus*). *Mammalia* 74: 347-350.

Renaud V, Rebetez M 2009: Comparison between open-site and below-canopy climatic conditions in Switzerland during the exceptionally hot summer of 2003. *Agric. For. Meteorol.* 149: 873-880. (letztes Jahr vergessen)

Robinson CT, Kawecka B, Füreder L, Peter A 2010: Biodiversity of flora and fauna in Alpine waters. In U. Bundi (ed.). *Alpine Waters*. Springer-Verlag, Handbook Environmental Chemistry 6: 193-223.

Robinson CT, Oertli B 2009: Long-term biomonitoring of Alpine waters in the Swiss National Park. *Eco.Mont* 1: 23-34.

Rosset V, Lehmann A, Oertli B 2010 : Warmer and richer? Predicting the impact of climate change on species richness in small temperate waterbodies. *Global Change Biology*. 16(8), 2376-2387.

Robinson CT 2009: Effetti ecologici di piene programmate in un fiume regimato. *Riquilificazione Fluviale* 1:20-26. (translated to Italian by B. Maiolini).

Thimonier A, Graf Pannatier E, Schmitt M, Waldner P, Walthert L, Schleppi P, Dobbertin M, Kräuchi N 2010: Does exceeding the critical loads for nitrogen alter nitrate leaching, the nutrient status of trees and their crown condition at Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) sites? *Eur. J. For. Res.* 129: 443-461.

Thimonier A, Sedivy I, Schleppi P 2010: Estimating leaf area index in different types of mature forest stands in Switzerland: a comparison of methods. Eur. J. For. Res. 129: 543-562.

Vittoz P, Camenisch M, Mayor R, Miserere L, Vust M, Theurillat JP 2010: Subalpine-nival gradient of species richness for vascular plants, bryophytes and lichens in the Swiss Inner Alps. *Bot. Helv.*, im Druck.

Yu F, Schütz M, Page-Dumroese DS, Krüsi BO, Schneller J, Wildi O, Risch AC 2010: *Carex sempervirens* tussocks induce spatial heterogeneity in litter decomposition, but not in soil properties, in a subalpine grassland in the Central Alps. *Flora* 205.

Proceedings und Buchkapitel

Breitenmoser U, Ryser A, Molinari-Jobin A, Zimmermann F, Haller H, Molinari P, Breitenmoser-Würsten C 2010: The changing impact of predation as a source of conflict between hunters and reintroduced lynx in Switzerland. In: D.W. Macdonald & A.J. Loveridge (Hrsg.): *Biology and conservation of wild felids*. Oxford: Oxford University Press. S. 493-505.

Imfeld S, Haller R 2010: Pitfalls in Preserving Geoinformation - Lessons from the Swiss National Park. In *Preserving in Digital Cartography - Archiving Aspects*, M. Jobst (Ed.). Berlin: Springer. pp. 147-160.

Noack M, Wieprecht S 2010: An approach to simulate interstitial processes in river beds to meet biological requirements", *Proceedings of Riverflow 2010*, 08.09.-10.09.2010, Braunschweig, Germany, Volume 2, 1495-1505

Publikationen in anderen Organen

Brang P, Heiri C 2010. *Forschung in Naturwaldreservaten*. Bündnerwald 63(6): 15-20.

Wartmann B 2010: Praxishilfe Orchideen im Bündner Wald. S. 27-31 in: *Bündner Wald* 63, Heft Juni 2010.

Weitere abgeschlossene Arbeiten (nicht publizierte Manuskripte)

Duvoisin A 2010: Biodiversity of butterflies (Rhopalocera, HesperIIDae and Zygenidae) into the future biosphere reserve in Val Müstair (Graubünden) – the populations of Val Mora. Master thesis 2010 Department of ecology and evolution, University of Lausanne

Federspiel N 2010: Die hydrogeochemische Quellenanomalie in der hinterern Val Laviruns. Bachelorarbeit, Institut für Geologie der Universität Bern

Friedhoff J 2010: Quantitative und qualitative Untersuchungen von Heuschrecken-Populationen in Dolomit-Grünland im Schweizerischen Nationalpark. Semesterarbeit, Hochschule Osnabrück.

Imhof N 2010: Ingenieur- und quartärgeologische Untersuchung nördlich von Scuol - westlich von der Clozza (Engadin). Master-Arbeit, Institut für Geologie der Universität Bern

Jordi N 2010: Touristische und soziokulturelle Bedeutung von Wildtierbeobachtungen und deren Auswirkungen auf die Wildtiere. Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Kühne K 2011: Räumliche Einflüsse auf Absterbeprozesse und Mortalitätsraten von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark. Master thesis, ETH Zürich

Kukielka P 2010: Auswirkungen des Ausschlusses von Herbivoren auf Boden und Vegetation subalpiner Weideökosysteme im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

Lavadinovic V 2010: Estimation of chamois abundance in the Swiss National Park. Master Thesis. Universität für Bodenkultur Wien.

Meier M 2010: Die Einstellung der Lokalbevölkerung zum Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit; Geographisches Institut der Universität Zürich

Müller, Stefanie 2010: Staubeckenspülung Ova Spin: Quecksilbermessungen an Sedimentproben. BSc-Arbeit, Institut für Geologie, Universität Bern, 31 S.

Rothe L 2010: Das NutNet experiment: Produktivitäts-Messungen in einem Düngungs- und Auszäunungsexperiment. Semesterarbeit, Hochschule für Wirtschaft und Technik, Dresden.

Seifert R 2010: Vegetationsentwicklung in Zäunungs-Experimenten im Schweizerischen Nationalpark. Semesterarbeit, Hochschule Osnabrück.

Stoffel B 2010: Impacts of different-sized herbivores on above- and belowground productivity in alpine grasslands. Master thesis, ETH Zürich.

Thommen S 2010: Die Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal ins Bild gesetzt. Masterarbeit; Geographisches Institut der Universität Zürich

Trachsel A 2010: Wahrnehmung des Nationalparks durch ältere Besucherinnen und Besucher. Masterarbeit; Geographisches Institut der Universität Zürich

Uden M 2010: SNP Analytics – Ein Werkzeug zur visuellen Analyse des Besucherverhaltens im Schweizerischen Nationalpark. Master thesis. Leibnitz Universität Hannover.

Poster

Breiner F, Kallnik K, Berger S, Irl S, Rausch Ph, Thoma M, Eckl M, Ganser B, Camenisch M and Walther GR 2010: GLORIA-Target Regions CH-SNP1&2. GLORIA-Workshop in Perth/Scotland, September 22-26, 2010.

Freimann R, Robinson C 2010: ASLO/NABS meeting "Aquatic Sciences: Global Changes from the Center to the Edge", Santa Fe, NM, June 6-11, 2010; Microbial biodiversity in Swiss alpine floodplains: seasonal aspects and the shifting role of bacteria in ecosystem functioning.

Haynes A, Schütz M, Filli F, Risch AC 2010: Does size really matter? The effects of herbivore body size on ecosystem processes. Symposium Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystem-Wissenschaften, Rüşchlikon, 27.-28. Oktober 2010.

Hengna R 2010: Poster December 2010 at London Meeting of the Association for the Study of Anamal Behaviour (ASAB): Trade-off between melanisation and warning signal efficiency in the wood tiger moth (*Parasemia plantaginis*)

Noack M 2010: Poster-Vorstellung auf der Riverflow-Konferenz 2010 (International Conference on Fluvial Hydraulics) in Braunschweig (08.09.2010 – 10.09.2010)

Auswahl wissenschaftlicher Vorträge

Baur B: Vogelschutzverein Chur, 3. Februar 2010 in Chur

Duvoisin A : Inventaire des peuplements des Rhopalocères (papillons de jour) au Val Mora. Phil.Alp, 10.6.2010, Mendrisio

Freimann R & Robinson C: 10th anniversary Macun (SNP), Lavin, July 31, 2010; Macun as an example of microbial biodiversity and functions in alpine floodplains (Talk)

Haynes A: Herbivore effects on grasslands - preliminary results from an exclusion experiment. Kolloquium current topics in grassland sciences, ETH Zürich, 11.11.2010.

Kupper P: „Mountains and the Metropolitan Mind: Urbanization, Imagination, and the Preservation of Alpine Nature“, Workshop at the ForumAlpinum 2010, Munich, 6 – 9 October 2010.

Kupper P: „Naturschutz und Globalität: Zur weltweiten Errichtung von Schutzgebieten um 1900“, Nationalpark Berchtesgaden, 1. Juli 2010.

Kupper P: „National Parks in Global Historical Perspective“, Rachel Carson Center Lunchtime Colloquium, LMU Munich, 6 May 2010.

Kupper P: „Global Environmental History and National Parks“, Rachel Carson Center Fellow Colloquium, LMU Munich, 30 March 2010.

Kupper P: ‚An seinen Grenzen brechen sich die über alle Lande strömenden Wogen menschlicher Kultur‘: Zur Technik des Nationalparks“, Schweizerische Geschichtstage, Basel, 4. – 6. Februar 2010.

Noack M: Vorstellung des Projekts im Rahmen der Veranstaltung von Academia Raetica – Graubünden forscht – Young Scientist in Contest. 25.08.-26.08.2010 Titel: „Modelling Approach for Interstitial Sediment Dynamics and Reproduction of Gravel Spawning Fish“

Noack M: Vorstellung des Projekts im Rahmen des Sediment-Transport-Workshops GESINUS, 29.07.-30.07.2010 in Lüttich, Belgien. Titel: „Simulation of Fine Sediment Intrusion and its Ecological Relevance“

Oertli B : Le réchauffement climatique : va t-il bouleverser la biodiversité dans les milieux aquatiques alpins ? Journées Internationales de Limnologie, Thonon-les-Bains, France, 5-8 octobre.

Oertli B & Rosset V: Freshwater biodiversity under climate warming pressure- identifying the winners and losers in temperate small waterbodies. SIL Congress. Cape Town, South Africa, 16-20th August.

Oertli B & Rosset V: Freshwater biodiversity under climate warming pressure: identifying the winners and losers in ponds. 4th EPCN Congress. Berlin, Germany, 1-4 June.

Risch AC: Forschungsaktivitäten der Tier- und Vegetationsökologie an der WSL. Abteilungstag Gebirgshydrologie WSL, Birmensdorf, 25. Januar 2010.

Risch AC: Ecosystem research in Swiss Forests. Hyogo University, Hyogo, Japan, 22. März 2010.

Risch AC: So verschieden und doch ähnlich: Ökosysteme im Yellowstone Nationalpark (USA), in der Serengeti (Tansania) und im Schweizerischen Nationalpark. NATURAMA, Zerne, 4. August 2010.

Risch AC: Dynamische Huftierpopulationen = dynamische Ökosysteme. ALPARC annual meeting, Zerne, 22. Oktober 2010.

Rist A: Kurzpräsentation über periglaziale Forschung im SNP, FOK-Klausurtagung 2010, Zerne, 23.10.2010

Robinson CT & Ortlepp J: Long-term effects of experimental flows on riverine biota below a reservoir. EGU, May 2010, Vienna, Austria.

Robinson CT & Ortlepp J: Long-term effects of experimental flows on riverine biota below a reservoir. NABS, Sante Fe, USA, June 2010.

Robinson CT, & Ortlepp J: Long-terem effects of experimental flows on riverine biota below a reservoir. Latsis Symposium, October 2010, EPFL Lausanne.

Robinson CT: Monitoring of running waters. Swiss-South Africa Joint Scientific Conference, November 2009, Zerne, CH.

Schlüchter C: Vernissage der beiden MSc-Arbeiten von Sabine Schwiendacher und von Nadja Imhof in Scuol. Organisiert von der Gemeinde. 26.6.2010:

Schlüchter C: Tag der „Offenen Forschung“ auf Macun. 31.7.2010

Schlüchter C: Human impact and its geological imprint in an alpine environment - the Ova Spin-Geoarchive. - Exkursion Summer School Davos. 10.8.2010

Schütz M, Iravani M & Risch AC: Impact of *Formica exsecta* Nyl. on grassland soil seed bank and vegetation patterns. Annual meeting of the ecological society of Japan (ESJ), Tokio, 20. März 2010.

Wartmann B: Erlebnisse als Orchideenkartierer 2010. Orchideenkreis Kloten, 20. September.

Öffentlichkeitsarbeit, Zeitungsartikel, Ausstellungen, Radio- und Fernsehsendungen

Keine Meldungen

Veranstaltungen & Exkursionen (chronologisch)

Schütz M, Risch AC: Vegetation Ecology Lab. Summer course for the department of environmental sciences, ETH Zürich. 14. Juni – 18. Juni 2010, Zernez.

Zusammenfassung abgeschlossener Arbeiten

Duvoisin Angélique 2010: Biodiversity of butterflies (Rhopalocera, Hesperidae and Zygenidae) into the future biosphere reserve in Val Müstair (Graubünden) – the populations of Val Mora. Master thesis 2010 Department of ecology and evolution, University of Lausanne, under the supervision of Y. Gonseth and D. Cherix

The aim of this study is to give a first description of the Rhopalocera communities of a region of the future Biosphere reserve Val Müstair-Swiss National Park: Val Mora. The methodology applied here is based on two complementary approaches. The first qualitative approach consists in identifying every species on a 1ha wide surface and gives information about the specific diversity. The second semi-quantitative approach is led on a quarter of the previous hectare and consists in an estimation of the number of butterflies present to obtain information about the relative specific abundance. We selected a set of six sampling stations with an altitude ranging from 2078 to 2233 meters. These stations were sampled at least six times during the active season (from June to September). 6234 individuals of 57 species were thus recorded in 2009. The diversity of the spots varies from 26 to 44 species. We also compared these data with those of 3 studies led on the Swiss National Park (SNP) territory. Despite a unique sampling season and a reduced altitudinal range, the average diversity index and the average population density is higher on our stations than on the stations of the SNP. These results promote the setting of a long term monitoring on alpine meadows of the future Biosphere reserve Val Müstair-Swiss National Park.

Federspiel Nadja 2010: Die hydrogeochemische Quellenanomalie in der hinteren Val Laviruns. Bachelorarbeit, Institut für Geologie der Universität Bern

In der Ova Lavirun, die durch die Set Vals und Val Lavirun fliesst, sind die Gesteine des Bergbaches von einer milchig, weissen Schicht ummantelt ("Lat da Lavirun"). Das Phänomen tritt abrupt am obersten Punkt von Set Vals auf. Die weisse Masse ist einige 100 Meter weit im Bach der Val Lavirun zu beobachten und verschwindet dann langsam, aber kontinuierlich wieder. Das Ziel der Arbeit ist, die Ausfällung auf den Gesteinen mittels hydrologischen und geochemischen Analysen zu identifizieren. Dabei wird untersucht, ob die Wasserzusammensetzung der Ova Persa und der Ova dal Spiert

einen Einfluss auf die Erscheinung in der Ova Lavirun haben könnte und ob die Erscheinung auf einem Mischwassereffekt beruht. Zusätzlich wird der Ursprung der Ova Persa näher betrachtet und diskutiert.

Die geochemischen und hydrologischen Analysen zeigen, dass der weisse Niederschlag auf den Gesteinen aus einem amorphen Substanzgemisch aufgebaut ist. Das Präzipitat besteht grösstenteils aus einer aluminium- und sulfatreichen Zusammensetzung mit zusätzlichen Spuren von Schwermetallen. Unter den Schwermetallen befindet sich das Element Arsen, welches im Oberengadin nicht unbekannt ist. - Arsen findet man nicht nur in der weissen Ausfällung, sondern auch in gelöster Form mit weiteren Schwermetallen in der Ova Lavirun, welche die Elemente talwärts transportiert. Aus welcher geologischen Einheit die jeweiligen Wasserquellen stammen, ist noch unklar. Die aufgestellte Hypothesen beruhen auf Annahmen und sollten deswegen in einer weiteren Arbeit näher betrachtet werden.

Friedhoff J 2010: Quantitative und qualitative Untersuchungen von Heuschrecken-Populationen in Dolomit-Grünland im Schweizerischen Nationalpark. Semesterarbeit, Hochschule Osnabrück.

Im Rahmen der individuellen Projektarbeit während des BPP wurden auf der ehemaligen Alpweide „Alp Grimmels“ drei Ganztageskartierungen von Murmeltieren durchgeführt, welche die Tagesaktivität der Murmeltiere klären, bzw. eine mögliche von Touristen ausgehende Beeinflussung auf die Aktivität der Tiere aufzeigen sollten. Des Weiteren wurden die sechs Forschungsstandorte der WSL im Schweizerischen Nationalpark in Hinblick auf das Vorkommen von Murmeltieren miteinander verglichen. Ebenso sollte als letztes darauf eingegangen werden, ob der Fraß der Murmeltiere Auswirkungen auf die Anzahl der Blütenstände hat. Als Ergebnis der drei Ganztageskartierungen ist zu vermerken, dass die Zeit der höchsten Aktivität der Murmeltiere in den Morgenstunden liegt. Die meiste Anzahl an Murmeltier-Individuen wurde zwischen 7:00 Uhr und 10:45 Uhr kartiert. In dieser Zeitspanne wurden an allen drei Kartierterminen durchschnittlich vier bis neun Individuen gezählt. Im Zeitraum von 11:00 Uhr und anhaltend bis 12:45 Uhr, konnten hingegen im Durchschnitt nie Murmeltiere verzeichnet werden. Um die Frage zu beantworten, ob Touristen die Aktivität der Murmeltiere womöglich beeinflussen ist zu sagen, dass beim Auftauchen der Touristen auf „Alp Grimmels“, vornehmlich in der Mittagsphase, die Anzahl der außerhalb ihrer Erdbauten gesehene Murmeltiere merklich zurück ging. Dieses Phänomen wurde an allen drei Kartierterminen beobachtet. Jedoch muss betont werden, dass für das Verschwinden der Tiere nicht nur die Touristen den einzigen Grund dafür darstellen, sondern auch naturbedingte Tatsachen. So ziehen sich Murmeltiere anscheinend generell in der Mittagszeit zurück, da sie die Zeit der höchsten Lufttemperaturen meiden. Beim Vergleich der Standorte miteinander fiel auf, dass sich die sechs Forschungsstandorte hinsichtlich der Murmeltier Individuen-Anzahl stark unterscheiden. Der Standort „Alp Grimmels“ stellt mit durchschnittlich 21 Individuen den Murmeltierreichsten Standort dar. Ob ein Standort reich oder arm an Murmeltieren ist, kann durch vielfältige Faktoren beeinflusst werden. Diese können zum Beispiel die Standortgröße an sich oder das Nahrungsangebot sein. Ob der von den Murmeltieren ausgehende Fraß einen Einfluss auf die Anzahl der Infloreszenzen hat, wurde durch die Anzahl der Blütenstände innerhalb der Murmeltier-Ausschlusszäune und den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen verglichen. Der Vergleich fand zwischen allen 18 Forschungszäunen statt. Es kann nicht verallgemeinert werden, dass die Anzahl der Blütenstände grundsätzlich in den Murmeltier-Ausschlussflächen höher ist. In 12 von 18 Murmeltier-Ausschlussflächen ist dieses jedoch der Fall. Die höchste Infloreszenz-Anzahl beträgt 66 Blütenstände und wurde in der Murmeltier-Ausschlussfläche im Zaun Nr. 16 am Standort „Val Minger“ verzeichnet. Mit drei Blütenständen wurde die geringste Anzahl an Infloreszenzen gezählt. Diese war ebenfalls bei Zaun Nr. 6, „Val Minger“, allerdings auf der Kontrollfläche außerhalb der Einzäunungen. Wenn die Infloreszenzen-Anzahl allerdings

auf den Kontrollflächen außerhalb der Einzäunungen höher ist, kann dieses u. a. dadurch begründet sein, dass auf den Flächen grundsätzlich nur wenige Murmeltiere als auch andere Tiergruppen vorkommen, dass somit auch die Äsung dementsprechend geringer ausfällt und sich mehr Blütenstände entwickeln können. Abschließend kann festgehalten werden, dass sich die sechs Forschungsstandorte im Murmeltier-Vorkommen auffällig unterscheiden, welches sich wohl durch die unterschiedlichen Umweltausprägungen der Standorte begründen lässt. Gleiche Aussage trifft vermutlich ebenso beim Vergleich der Menge an Blütenständen auf den Flächen zu.

Imhof Nadia 2010: Ingenieur- und quartärgeologische Untersuchung nördlich von Scuol - westlich von der Clozza (Engadin). Master-Arbeit, Institut für Geologie der Universität Bern

Geografisch gesehen liegt das Untersuchungsgebiet in den östlichen Schweizer Alpen im Kanton Graubünden. Im Osten und Norden grenzt Oesterreich und im Süden Italien an. Aus geologischer Sichtweise ist das Untersuchungsgebiet an ein tektonisches Phänomen, das Unterengadiner Fenster, gebunden. Dessen Inneres besteht aus Bündnerschiefer des Penninikums, umrandet von alkristallinen ostalpinen Einheiten. Der dazwischenliegende Bereich, die Randzone, ist bis dato noch nicht abschliessend paläogeographisch zuzuordnen.

Entsprechen der im Sommer 2009 vorgenommenen Kartierung wurden an geologisch interessanten Stellen Bodenproben entnommen. Andere Entnahmestellen wurden so ausgewählt, dass sie den Perimeter möglichst gut abdecken. - Die Bodenproben wurden im Herbst 2009 im geotechnischen Labor in Burgdorf folgenden Untersuchungen unterzogen: Wassergehaltsbestimmung, Feucht- und Trockendichtebestimmung, kombiniertes Sieben, Schlämmen und Nasssieben, Konsistenzgrenzenbestimmung nach Atterberg, Wasseraufnahmevermögen und einige ausgewählte Proben wurden im Kreisringschergerät eingebaut. Ziel war, die Klärung der Stabilität des Hanges anzugehen und wenn möglich eine Aussage über die Genese der Lockergesteine zu machen.

Die geotechnischen Resultate bestätigen die Feldkartierung. Im Perimeter handelt es sich um oberflächliche Rutschungen, getriggert durch Wasser. Die vornehmlich leichten und siltigen Bodenproben zeigen nur ein mittleres Wasseraufnahmevermögen, weshalb Quellwasser und Niederschlag oberflächlich abfließen müssen und dabei Lockergesteine mobilisieren.

Basierend auf dem erstellten Bachprofil für die Clozza wird eine rückschreitende Denudation ersichtlich und folglich lässt sich eine Wechselwirkung zwischen Hang- und Gerinneprozessen festhalten, so dass die Clozza als weiterer destabilisierender Faktor angesehen werden kann. - Die direkt an die Clozza angrenzenden Hangbereiche zeigen auf dem digitalen Höhenmodell im oberen Bereich zwei grosse konkave Ausbuchtungen, welche als ehemalige Rutschungen interpretiert werden können. Das Einfallen der Bündnerschieferschichten ist in unserem Perimeter hangparallel. Dies begünstigt das Abgleiten von Hangpartien entlang der Schieferungsflächen, welche als tektonische Schwächezonen angesehen werden können.

Zudem kann entlang der Clozza ein tektonischer Bruch vermerkt werden, denn die Schichtmessungen auf der orographisch rechten Seite zeigen Schichtfallen nach Nordosten, jene auf der linken Seite Schichtfallen nach Nordwesten.

Eine grosse und tiefgründige Rutschung ist auf dem digitalen Höhenmodell ersichtlich. Diese ist allerdings mehr als 14'000 Jahre alt, da sich die kartierten erratischen Augengneise des letzten Gletschervorstosses bis auf eine Höhe von 1800 m ü.M. massenhaft im ganzen Perimeter auftreten und nicht stellenweise deplaziert sind. - Die Lockergesteine wurden auch nach den Gesichtspunkten der Klassifikation glazialer Sedimente im Labor untersucht. Zur Genese der Lockergesteine lässt sich aber mit dieser Arbeit nichts Schlüssiges aussagen.

Jordi, N. (2010): Touristische und soziokulturelle Bedeutung von Wildtierbeobachtungen und deren Auswirkungen auf die Wildtiere. Bachelorarbeit. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, mittels Umfragen bei Teilnehmenden und bei Anbietern von Wildtierbeobachtungs-Angeboten sowie unter Einbezug der Sichtweise von Fachpersonen aus Behörde, Naturschutzverbänden und Tourismus, Erkenntnisse über die soziokulturelle und touristische Bedeutung von Wildtierbeobachtungs-Angeboten zu gewinnen. Auf dieser Basis möchte sie ermitteln, ob und wie der Tourismus einen Beitrag dazu leisten kann, dass auch die Wildtiere von der touristischen Nutzung profitieren können. In diesem Zusammenhang wurden anhand einer Literaturrecherche jene Faktoren zusammengetragen, welche die Tiere auf einer Wildtierbeobachtungs-Exkursion unmittelbar oder auch mit weitergehenden Auswirkungen beeinflussen können. Die abgeleiteten Empfehlungen für eine wildtierschonende Durchführung von Wildtierbeobachtungs-Exkursionen – mit massgeblicher räumlicher und zeitlicher Ausrichtung nach den Bedürfnissen der sensibelsten Arten – sind weiterzuentwickeln und in eine benutzerfreundliche Form zu bringen.

Die wichtigsten Ergebnisse aus den beiden Umfragen werden im Folgenden kurz aufgeführt: Die befragten Teilnehmenden von Wildtierbeobachtungs-Angeboten entsprechen weitgehend dem Profil des naturnahen Touristen sowie dem Konsumtyp des LOHAS («lifestyle of health and sustainability»). Dieser Zielgruppe ist das Beobachten von Wildtieren in freier Natur viel wert. Dies drückt sich einerseits in einer deutlichen Mehrzahlungsbereitschaft aus und andererseits in der Bereitwilligkeit, den Wildtieren und ihren Lebensräumen mittels eines finanziellen Beitrags an Projekte zugunsten von Wildtieren wieder etwas zurückgeben zu wollen. Wildtierbeobachtungs-Angebote stellen im naturnahen Tourismus ein wachsendes Segment dar und weisen ein verhältnismässig grosses Wertschöpfungspotenzial auf, welches vor allem von Anbietern ausserhalb von Naturschutzgebieten noch unzureichend ausgeschöpft wird. Dies zeigt sich nicht nur nachfrageseitig in der Mehrzahlungsbereitschaft, sondern auch angebotsseitig in den durchschnittlich tiefen Preisen, in den höchstens kostendeckenden Einnahmen und letztendlich im Unvermögen, die Exkursionsleiter angemessen für ihren Einsatz entschädigen zu können. Grundsätzlich sind die Tourismusorganisationen bereit, ihre Gäste für die Bedürfnisse und Anliegen der Wildtiere zu sensibilisieren und sich an einer entsprechenden Kommunikation zu beteiligen.

Aus Sicht der Fachpersonen soll der Tourismus als Nutzniesser einer intakten Natur und lebenden Vielfalt klar zur Verantwortung gezogen werden und einen Beitrag zugunsten der Wildtiere und ihrer Lebensräume leisten. Handlungsbedarf orten sie vor allem in der Gästesensibilisierung, in der Besucherlenkung und in einer verbesserten Zusammenarbeit mit den lokalen Wildhütern. Die möglichen Mehreinnahmen können des Weiteren für die angemessene Entschädigung sowie Aus-/Weiterbildung der Exkursionsleiter, für Lebensraumaufwertungen, für Wildruhezonen, für die Anstellung von Aufsichtspersonen für Aufklärungsarbeit und Kontrollen, für das Lösen von Interessenskonflikten zwischen Wildtieren und anderen Interessengruppen, sowie für weitere Wildtierprojekte eingesetzt werden.

Fazit: Das Bedürfnis nach Wildtierbeobachtungs-Angeboten im Kontext des naturnahen Tourismus rechtfertigt die Einführung höherer Exkursionsgebühren und schafft damit die Möglichkeit, einerseits eine grössere Wertschöpfung und andererseits einen touristischen Beitrag an Projekte zum Erhalt und Schutz der Wildtiere und ihrer Lebensräume zu erzielen.

Kühne Kathrin 2011: Räumliche Einflüsse auf Absterbeprozesse und Mortalitätsraten von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark. Master thesis, ETH Zürich

Ein wichtiges Element der Sukzession bilden unter anderem Absterbeprozesse, welche die Struktur und Artenzusammensetzung von Waldbeständen massgeblich beeinflussen können. Die Mortalität und deren Ursachen sind aber noch wenig untersucht. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Beitrag zum Verständnis eben solcher Prozesse zu leisten und aufzuzeigen, durch welche räumlichen Einflüsse die Mortalität beeinflusst wird. Um Mortalität und Absterben ganzheitlich zu verstehen, wurden darüber hinaus auch Wachstumsmuster einzelner Bergföhrenindividuen untersucht.

Der Schweizerischen Nationalpark bietet die Möglichkeit, Sukzessionsabläufe zu untersuchen, da sich dort die Natur seit der Parkgründung 1914 vor menschlichen Einflüssen geschützt entwickeln kann. Auf elf verschiedenen Untersuchungsflächen wurde die Anzahl frisch abgestorbener Bergföhren (*Pinus montana*) sowie deren BHD aufgenommen. Mit Hilfe bereits 2001 erhobener Daten zur Anzahl lebender Bergföhren konnten so Mortalitätsraten für verschiedene Durchmesserklassen berechnet werden. Zusätzlich wurde notiert, ob die abgestorbenen Bäume allfällige Schäden aufwiesen. Darüber hinaus wurden gewissen Bergföhren Bohrkern entnommen, um Aussagen bezüglich Wachstums- und Absterbemuster innerhalb einzelner Bäume machen zu können. Für die Analysen zu allfälligen Zusammenhängen der Mortalität mit unterschiedlichen topografischen Einflüssen, Bestandes-, Vegetations- und Bodendaten konnte auf eine umfangreiche, grösstenteils bereits existierende Datengrundlage zurückgegriffen werden.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Mortalitätsraten der Bergföhre je nach Durchmesserklasse und Untersuchungsfläche zwischen 0.1% und 8.4% pro Jahr bewegen. Aufgrund der Tatsache, dass in einzelnen Beständen z.T. über die Hälfte aller abgestorbenen Bergföhren äusserlich erkennbare Schäden aufwiesen, wurden die Absterberaten separat für Daten zu Bäumen mit resp. ohne unmittelbar ersichtlichen Mortalitätsursachen ausgewertet. Dabei stellte sich heraus, dass sich die Verläufe der Durchmesserklassen-Mortalitätsratentrends erheblich unterscheiden. Während die Mortalität von Bergföhren ohne Schäden durch eine abnehmende Absterberate mit zunehmendem BHD charakterisiert ist, weisen Bergföhren mit mechanischen Schädigungen darüber hinaus einen erneuten Anstieg der Raten ab Durchmessern von 30 cm auf. Dies deutet darauf hin, dass Bäume ab einem gewissen BHD anfälliger für physikalisch bedingte Störungen werden.

Es erwies sich als schwierig, die Variabilität der Mortalitätsraten anhand räumlicher Einflüsse nachzuweisen, was unter anderem auf die Vielzahl verschiedener Faktoren, deren Abhängigkeiten untereinander sowie der relativ geringen Anzahl Beobachtungen im Vergleich zur Anzahl Variablen zurückzuführen ist. Aufgrund der Resultate einer Hauptkomponentenanalyse sowie anhand einer gutachterlichen Experteneinschätzung wurden schliesslich einige Variablen ausgewählt, von denen angenommen wurde, dass sie einen Teil der Variabilität der Mortalitätsraten erklären können. Diese fanden schliesslich Eingang in ein angepasstes logistisches Modell, mit welchem die Mortalitätswahrscheinlichkeit je Durchmesserklasse - separat für Bergföhren mit und ohne Schäden - vorausgesagt werden sollte. Es stellte sich heraus, dass sich bereits anhand des BHD's als einzige erklärende Variable gute Voraussagen machen liessen. Es bleibt unklar, mit welchen weiteren Faktoren sich die Modelle für Bäume ohne Schäden massgeblich verbessern lassen. In Modellen, welche Daten von geschädigten Bergföhren fitten, stellte sich die Hangneigung als wichtiger erklärender Faktor heraus. Der negative Zusammenhang zwischen Mortalitätsraten und Hangneigung ist vermutlich auf die unterschiedliche Wasserverfügbarkeit in flachen und steilen Beständen zurückzuführen.

Die Auswertungen zu den analysierten Bohrkernen hat ergeben, dass sich die Wachstumsmuster lebender und abgestorbener Bergföhren grundsätzlich gleichen, es aufgrund des einsetzenden Absterbeprozesses bei toten Bergföhren aber rund 10 Jahre vor dem endgültigen Einstellen des Wachstums zu signifikanten Unterschieden kommt. Ein Bezug zwischen Jugendwachstum und Langlebigkeit abgestorbener Bergföhren

konnte nicht nachgewiesen werden, was möglicherweise darauf hiniweist, dass Bergföhren zu Beginn ihres Wachstums bezüglich der Allokation ihrer Ressourcen auf Wachstum oder Abwehr noch nicht differenziert sind.

Kukielka Peter 2010: Auswirkungen des Ausschlusses von Herbivoren auf Boden und Vegetation subalpiner Weideökosysteme im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit. Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Im Rahmen des Projektes „trophic cascades“ wurden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft die Effekte von Herbivoren auf Boden und Vegetation subalpiner Weideökosysteme im Schweizerischen Nationalpark untersucht. Mittels Zäunen wurden vier Grössengruppen von Pflanzenfressern (grosse, mittlere, kleine, wirbellose) von den Versuchsflächen ausgeschlossen. Dabei wurden die Flächen in zwei Gruppen eingeteilt, den produktiven Kurzrasen und den weniger produktiven Hochrasen. Die Auswirkungen auf Boden und Pflanzen wurden über den Gehalt an Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor sowie dem Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff ermittelt.

Die Ergebnisse nach der ersten Vegetationsperiode zeigten für den Boden keine signifikanten Veränderungen, weder im Kurzrasen noch im Hochrasen. Dies ist auf die langwierigen Bodenprozesse zurückzuführen, die erst nach einer längeren Versuchslaufzeit beeinflusst werden können. Die Vegetation hingegen zeigte bereits nach dieser kurzen Zeit erste Veränderungen. Grundsätzlich kam es zu einer Verbesserung der Pflanzenqualität je mehr Pflanzenfresser ausgeschlossen wurden. Ein niedrigerer Kohlenstoffgehalt und/oder erhöhte Stickstoff- und Phosphorgehalte wurden im Pflanzenmaterial nachgewiesen. Dabei waren die Effekte im Hochrasen stets signifikant und somit viel deutlicher als im Kurzrasen. Bei diesem hat nur der Kohlenstoff sichtlich abgenommen. Stickstoff und Phosphor haben sich insgesamt nur leicht erhöht. Die Ergebnisse der Pflanzenanalysen lassen den Schluss zu, dass die Pflanzen von einer ausbleibenden Herbivorie kurzfristig profitieren konnten, besonders in unproduktiven, Nährstoff limitierten Ökosystemen. Sie konnten sich vom hohen Weidedruck erholen und weniger Strukturgewebe einbauen. Eine bessere Qualität des Pflanzenmaterials war die Folge.

Jedoch ist damit zu rechnen, dass sich diese Entwicklungen im Verlauf der kommenden Versuchsjahre verändern werden. Aufgrund des fehlenden Nährstoffeintrags durch Herbivoren wird der Gehalt an pflanzenverfügbaren Mineralstoffen im Boden geringer werden. Dem wird eine Abnahme der Qualität der Pflanzen folgen, die im Kurzrasen schneller bemerkbar sein wird. Die genauen Ergebnisse müssen jedoch abgewartet werden, da der Schweizerische Nationalpark einen Lebensraum darstellt, der in dieser Art bisher noch nicht viel erforscht worden ist.

Lavadinovic V 2010: Estimation of chamois abundance in the Swiss National Park. Master Thesis. Universität für Bodenkultur Wien.

The estimation of wildlife population abundance is a complex and important issue, the key stone for a proper wildlife management. So far it has been assumed that chamois population can be easily surveyed by means of focal counts from vantage points, since this species can be often observed in open areas. However, the recent increase in chamois density and the subsequent colonization of forested areas have raised some concerns about the reliability of focal counts, which could lead to severe bias in the estimate of population size. In my thesis I investigated the size of a chamois population living in the Swiss National Park through the use of focal counts and capture-mark-resight (CMR). Between 1997 and 2008, focal counts have been carried four times per year (January, April, August, November) from vantage point by the experienced personnel of the Park; during the same time span, 125 chamois (44 males, 81 females) have been captured and individually marked with ear tags and/or collars, and their resightings occurred ever since. I compared the outcome of focal counts with the

estimates obtained with CMR models, built with three different software (MARK, NOREMARK and CAPTURE). Despite CMR models are traditionally (and successfully) used for estimating abundance, in this research all three software gave erroneous results. Specifically, MARK and NOREMARK overestimated population size, with no significant difference between them, while CAPTURE showed a remarkable underestimation. Such a strong bias is likely due to the insufficient accuracy as far as the fulfilment of some basic CMR assumptions is concerned. The assumption of closed population might have been violated during the survey sessions, while non-consistent survey strategy and low proportion of marked individuals might have directly biased the final estimates of population abundance. Nevertheless, defined minimum number of resightings, distribution of vantage points, usage of a proper marking method, fulfillment of all CMR assumptions, right choose of software and estimator for data set analysis are obligatory for the proper CMR study. The capture heterogeneity is another important issue, which should be taken in consideration, especially during the marking of individuals. Moreover, the use of Minimum Number Alive (MNA) to estimate "marks at risk" should be avoided. *Keywords:* chamois, focal counts, capture-mark-resight, population abundance

Meier M 2010: Die Einstellung der Lokalbevölkerung zum Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit; Geographisches Institut der Universität Zürich

Schutzgebiete gelten als erfolgreichste Instrumente des Naturschutzes. Mehr und mehr setzt sich die Meinung durch, dass die Ziele des Naturschutzes nur unter Einbezug der lokalen Bevölkerung erfolgreich realisiert werden können. Auch im Schweizerischen Nationalpark ist spätestens seit dem gescheiterten Erweiterungsvorhaben vor 10 Jahren klar, dass Interessenskonflikte zwischen dem Park und der Lokalbevölkerung bestehen. Um latente Konflikte frühzeitig zu erkennen und angemessen auf sie reagieren zu können, ist es essentiell, die Einstellung der Lokalbevölkerung zu kennen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war daher, die Einstellung der Lokalbevölkerung zum Schweizerischen Nationalpark in Erfahrung zu bringen. Hierzu wurde eine quantitative Befragung in acht Gemeinden in unmittelbarer Parkumgebung durchgeführt. Mittels eines teilstandardisierten Fragebogens konnten 151 Personen zu ihrem Informationsstand, ihrer Einstellung zum Naturschutz im Allgemeinen, ihrer Einstellung zum Schweizerischen Nationalpark und ihrem Informations- und Partizipationsbedarf interviewt werden. Mit einer Quotierung der Stichprobe anhand der Merkmale Alter, Geschlecht und Untersuchungs-gemeinde wurde eine merkmalspezifische Repräsentation der Grundgesamtheit erreicht.

Durch die deskriptiv-statistische Analyse der Interviews konnte ein umfassendes Bild der aktuell vorherrschenden Einstellung zum Schweizerischen Nationalpark aufgezeigt werden. Die Ergebnisse der Umfrage haben gezeigt, dass sowohl das Interesse am Nationalpark hoch ist als auch die Einstellung zum Park durchaus positiv ausfällt. Weiter konnte gezeigt werden, dass das Interesse alters- und geschlechtsabhängig ist und in Parkgemeinden generell höher als in Nicht- Parkgemeinden ausfällt. Auch bezüglich der Einstellung zum Schweizerischen Nationalpark konnten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgemeinden identifiziert werden. Dabei hat sich gezeigt, dass die Bevölkerung im Münstertal dem Nationalpark gegenüber schlechter gesinnt ist, als dies auf der Engadiner Seite der Fall ist. Ferner wurde ersichtlich, dass zum Zeitpunkt der Befragung die Einstellung zu einer allfälligen Erweiterung des Schweizerischen Nationalparks negativ ausfiel. Da sich die Meinungen zu einer Nationalparkerweiterung in den Untersuchungsgemeinden signifikant unterschieden, konnten - in Bezug auf eine Parkerweiterung - besonders kritische Gemeinden identifiziert werden. Schliesslich konnte mit der vorliegenden Untersuchung auch gezeigt werden, dass die Lokalbevölkerung sich ausreichend über den Park informiert fühlt. Ein vermehrter Informations- und Partizipationsbedarf zeichnete sich indessen dann ab, wenn die ansässige Bevölkerung von allfälligen Veränderungen direkt betroffen ist.

Müller, Stefanie 2010: Staubeckenspülung Ova Spin: Quecksilbermessungen an Sedimentproben. BSc-Arbeit, Institut für Geologie, Universität Bern, 31 S.

Im Schweizer Nationalpark wurden schon verschiedene geochemische Analysen von Sedimentproben in mehreren Arbeiten durchgeführt. Dabei stiessen Trachsel & Inderbitzin (2001), Burki (2004), Locher (2006) und das Geomonitoring-Projekt der Uni Bern (2007) vermehrt auf erhöhte Quecksilbergehalte. Bis heute ist nicht ganz geklärt, wo die Quelle dieses Schwermetalls ist. Jedoch konnten Burki (2004) das Quellgebiet auf die Ofenpassregion und Locher (2006) auf die Val Brüna eingrenzen.

Für diese Arbeit wurden Proben aus dem Ova Spin Stausee, in der Val Brüna, drei Proben beim Zusammenfluss von Spöl und Inn und bei der Brücke Pra da Punt vier Suspensionsfrachtproben entnommen. Das Quecksilber wurde mit einer AMA254 von Leco gemessen. Die Messresultate dieser Arbeit stimmen mit den früheren Arbeiten von Burki (2004) und Locher (2006) überein. Dadurch konnte die Herkunft des Quecksilbers aus dem Ofenpassgebiet bestätigt werden. Die höchsten Werte wurden in der Val Brüna, die tiefsten Werte beim Einlaufbecken in S-chanf gemessen.

Zusätzlich wurden Feinerdeproben aus einem Bodenprofil des Ofenpasses gemessen. Die Messergebnisse dieser Proben wurden in dieser Arbeit jedoch nicht weiter diskutiert, sondern lediglich als ein interessanter Vergleich zu den See- und Flussbettproben angesehen.

Seifert R., 2010: Vegetationsentwicklung in Zäunungs-Experimenten im Schweizerischen Nationalpark. Semesterarbeit, Hochschule Osnabrück.

Während der Praktikumszeit im Schweizerischen Nationalpark wurden drei Fragestellungen bearbeitet, die sich mit der Vegetationszusammensetzung der Alp Stabelchod in verschiedener Weise auseinandersetzen. Dadurch sollte ein Einblick in die Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Pflanzenartgarnituren des subalpinen Weidestandortes Alp Stabelchod selbst, Unterschieden zur Vegetation einer unteralpinen Weide, sowie dem Zusammenspiel mit großen Herbivoren (Paarhufern), die auf die Artengarnituren einwirken, gegeben werden. Zum Einen wurde dabei ein Vergleich mit der Vegetation des Standortes Margunet durchgeführt. Danach erfolgte der Vergleich der Vegetationszusammensetzung zwischen den auf Alp Stabelchod festgestellten Kurzgras- und Hochgrasweiden. Diese beiden Vegetations-typen wurden anschließend bei der Frage nach dem Einfluss der Paarhufer auf die Infloreszenzbildung separat angeschaut. Bei den durchgeführten Untersuchungen zur Vegetationszusammensetzung der Standorte Margunet und Alp Stabelchod wurden viele gemeinsame, aber auch einige verschiedene Pflanzenarten verzeichnet. Auf beiden Standorten wird auf eine Beweidung zurück geschlossen. Die auf Margunet vorgefundenen Pflanzengesellschaften, ähneln zum Großteil denen von Alp Stabelchod, wobei eine größere Variation auf Margunet, durch besondere Standortgegebenheiten, vorkommt. Ein Vergleich der Vegetationszusammensetzung zwischen Kurzgras- und Hochgrasweiden auf Alp Stabelchod ergab, dass bei den zwei Vegetationstypen, die Kurzgrasweiden eher von krautartigen Pflanzen dominiert werden und Arten die sich dem Verbiss von Huftieren entziehen können stark vertreten sind. Auf Hochgrasweiden, auf denen meist *Carex sempervirens* dominiert, finden sich eher grasartige Pflanzen wieder. Beide Pflanzengemeinschaften stehen in der Sukzession hintereinander und Übergänge konnten auf den Untersuchungsflächen festgestellt werden. Die Untersuchung des Einflusses von Paarhufern auf die Infloreszenz-Bildung ergab keine signifikanten Unterschiede in der Blütenanzahl, zwischen allen Ausschlussflächen, ohne Paarhufer-Zutritt und Kontrollflächen mit Paarhufer-Zutritt. Eine getrennte Betrachtung Grasartiger und Krautartiger für das Kurz- und Hochgras, zeigte ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Das deutet darauf hin, dass einige Pflanzen gegen Verbiss angepasst sind, oder den Verbiss als Stimulation zur vermehrten Blütenbildung benötigen. Diese Hypothese wäre allerdings noch genauer zu prüfen. Dies könnte durch eine genauere

Betrachtung und den Vergleich der blühenden Arten erfolgen. Im Jahr 2009 erfolgten ebenfalls Infloreszenz-Zählungen, auf jeweils drei Teilflächen, im Gegensatz zu nur einer Teilfläche in diesem Jahr. Diese Daten ergaben für das Kurzgras signifikante Unterschiede, zwischen der Blütenanzahl auf Kontroll- und Ausschlussflächen. Ein erneuter Vergleich der in beiden Jahren untersuchten Teilfläche 3, führte zu identischen Ergebnissen, ohne eine Feststellung von Unterschieden in der Blütenanzahl zwischen den Ausschluss- und Kontrollflächen. Somit geht der Unterschied auf die Teilflächen 1 und 5 zurück und scheint flächenbedingt zu sein.

Stoffel Bigna 2010: Impacts of different-sized herbivores on above- and belowground productivity in alpine grasslands. Master thesis, ETH Zürich

Herbivores can be key determinants and important regulators for grassland processes. Consumption rates and therefore grazing intensity of herbivores are shown to be related to their body size. While small herbivores require high quality forage and can exist with low quantities, larger herbivores need high quantity and can better exploit low quality. A large-scale exclusion experiment, in the Swiss National Park (SNP), was established in 2009 that assesses the impacts of different-sized herbivores on subalpine grasslands of different productivity. This thesis focuses on changes in above- and belowground biomass after the first season of herbivore exclusion. In nutrient rich short-grass communities, large herbivores were shown to have large negative effects on aboveground biomass, whereas they had only little effect on changes in tall-grass. There was a slight trend in terms of herbivore exclusion on belowground biomass, which was decreasing with decreasing size of herbivores. Finally, the data suggests that succession is depleted in the presence of large herbivores. Large herbivores promote diverse landscape patterns and thus diversity of plants and animals. For conservation management it is suggested that there is no need for human induced regulations of large herbivore densities in SNP. However, short-term observations make it difficult to predict future states and may lead to misinterpretation. To better understand the complexity of the grassland system and thus to be able to predict impacts of differentsized herbivores on its functions, there is a need to focus on the whole ecosystem over a longer time-scale, which will be done in subsequent studies from Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL) and SNP.

Thommen Samuel 2010: Die Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal ins Bild gesetzt. Masterarbeit; Geographisches Institut der Universität Zürich

Mit Bildern wird der Mensch in der heutigen Zeit tagtäglich konfrontiert. Meist geschieht dies durch analoges oder digitales Bildmaterial, bei welchem von visuellen Bildern gesprochen wird. Sie geben den Betrachtenden die Möglichkeit, mit dem abgebildeten Ort in Verbindung zu treten, beziehungsweise sich diesen Raum anzueignen. Dies muss nicht zwingendermassen in einer physisch-materiellen Form passieren, sondern kann durch reine Vorstellungskraft in der Gestalt von mentalen Bildern vor sich gehen. Eine solche mentale Raumeignung ist sogar meist Voraussetzung, um sich später den Raum eventuell auch in seiner physischen Form anzueignen. Mentale Bilder gründen in den Vorstellungen des einzelnen Individuums und können demnach von Person zu Person variieren. Insbesondere ist dies der Fall, wenn diese Vorstellungen anhand von unklaren Begriffen zustande kommen. ‚Biosphäre‘ oder ‚nachhaltige Entwicklung‘ sind solche Begriffe, deren Wortbedeutungen in der Bevölkerung nicht ganz deutlich verankert sind.

Die vorliegende Masterarbeit untersuchte visuelle und mentale Bilder rund um die Erschaffung eines Biosphärenreservates, welches entsprechend den UNESCO-Richtlinien als Vorzeigeobjekt für eine nachhaltige Entwicklungsform dienen soll. Das Projekt Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal wurde 2001 ins Leben gerufen und neun Jahre später erhielt die Region, welche das Münstertal, das Val Mora und den Schweizerischen

Nationalpark umfasst, die Anerkennung der UNESCO unter Auflagen zugesprochen. Seit der ersten Idee bis Ende Januar 2010 erschienen in vier ausgewählten Zeitungen, welche im Val Müstair erhältlich sind, 360 Bilder in Artikeln zur Biosfera. Bei diesen visuellen Bildern wurde eine Bildinhaltsanalyse durchgeführt, welche die darauf dargestellten Raumanweisungen nach dem Kategoriensystem von Müller (2007) erfasste. Dasselbe wurde bei zwei von der Leitung des Biosphärenprojektes herausgegebenen Prospekten mit insgesamt 25 Bildern gemacht. Mittels der Methode der Bildinhaltsanalyse können nebst dem Aufzeigen des Spektrums an Raumanweisungsformen im visuellen Bildmaterial auch Aussagen zu den potentiellen mentalen Bildern der bildbetrachteten Personen gemacht werden. In der vorliegenden Untersuchung wurde jedoch der Schritt auf die Seite der Bildempfängerinnen und -empfänger gemacht, um deren tatsächliche mentale Bilder zu erfahren. Diese wurden mittels problemzentrierten Interviews erhoben, in welchen auch mit visuellem Bildmaterial gearbeitet wurde. Dazu wurde ein Sample von zwölf Personen zusammengestellt, welche alle im Münstertal wohnhaft waren und möglichst ein breitgefächertes Spektrum an Raumanweiserinnen und -aneignern widerspiegeln. Es zeigte sich dabei, dass die visuellen Bilder aus den Zeitungen und die vergegenständlichten mentalen Bilder aus den Gesprächen in den Grundzügen ähnlich sind. Bilder, die Elemente menschlicher Aneignung aufwiesen, auch wenn es nur Spuren menschlichen Handelns waren, wurden dabei dem Kulturraum zugeteilt. Diese Kategorie überwog sowohl beim visuellen Bildmaterial der Zeitungen wie auch bei den mentalen Bildern der Interviewpersonen. Dem Kulturraum gegenüber stand der Naturraum, welcher negativ über die Abwesenheit von menschlichen Aneignungsformen oder Tätigkeiten definiert wurde. Einzig in der Analyse des Bildmaterials aus den Prospekten spielte diese Kategorie eine tragende Rolle indem sie fast die Hälfte der gesamten Bildfläche für sich beanspruchte. Verständlicherweise wurden die Prospekte auf die Ansprüche von Gästen ausgelegt, indem sie schöne Naturbilder, erwerbbar Produkte wie auch Karten und Logos der Biosfera aufwiesen. Die Zeitungsbilder wie auch die Bilder, welche sich aus den Interviews ergaben, rückten die Biosfera in ein eher kulturräumliches Licht. Identifikationszeichen für die Biosfera, welche in der Form von Personen, die hinter dem Projekt stehen, veranschaulicht wurden, nahmen dabei eine zentrale Rolle ein. Daneben wurde Wert gelegt auf die Darstellung der Biosfera als Lebensraum für den Menschen, insbesondere als Wohnraum, wie auch als Arbeitswelt für die ansässige Bevölkerung. Dies mag unter anderem auch daran liegen, dass die Biosfera mit dem Ziel der Sicherung von Arbeitsplätzen und dem Entgegenwirken der Abwanderung aus dem Tal ins Leben gerufen wurde. Bezüglich der Arbeitswelt, bzw. des Produktionsraumes, wie die entsprechende Raumanweiskategorie genannt wird, zeichneten die Zeitungen ein eher traditionelles Bild, das mehrheitlich aus dem landwirtschaftlichen Sektor bestand. Die befragten Personen hingegen sprachen oft von der touristischen Ausrichtung des Tales durch das Projekt und somit von der Arbeit im Dienstleistungssektor. Unterschiede gab es auch beim Erlebnisraum. Währenddem in den Interviews das Erleben von Kultur und Natur in etwa gleich vertreten waren, zeigten die visuellen Bilder sehr oft den Kulturerlebnisraum, insbesondere mit der Ikone des ebenfalls UNESCO-zertifizierten Klosters St. Johann darauf. Einzelne Unterschiede ergaben sich auch durch die Verschiedenheit von verbalem und graphischem Ausdruck. So wurde beispielsweise in den Vorstellungen der befragten Personen die Biosfera häufiger in Beziehung mit dem Kooperationsraum und dem sozio-ökonomischen Problemraum gesetzt als dies aus dem Bild der Zeitungen zu vermuten gewesen wäre. Diese beiden Kategorien sind allerdings sprachlich einfacher auszudrücken als fotografisch festzuhalten. Das Gegenteil war beim Symbolraum der Fall. Die Darstellung von Kartenmaterial und Logos fällt mittels visuellen Bildern wesentlich leichter als mit mentalen Bildern. Entsprechend wenig wurde der Symbolraum in den Interviews zur Sprache gebracht.

Dank der Arbeit mit den visuellen Bildern in den Interviews konnte auch ein Vergleich angestellt werden, inwiefern die inhärenten Bedeutungen des Bildes an sich mit den rezipierten Bedeutungen der Bildbetrachtenden übereinstimmen. Es zeigte sich, dass der Grossteil der Gesprächspartnerinnen und -partner die Bilder in einen weitaus

grösseren Kontext setzten, da sie ein breit gefächertes Hintergrundwissen zur Biosfera und zum Münstertal haben. Die von Seiten der Forschung den Bildern zugeschriebenen Raumeignungskategorien wurden von den Befragten darin festgestellt, meist gingen ihre Vorstellungen aber über das Bild hinaus und die bereits festgehaltenen Kategorien wurden um weitere Raumeignungen ergänzt.

Trachsel Alice 2010: Wahrnehmung des Nationalparks durch ältere Besucherinnen und Besucher. Masterarbeit, Geographisches Institut der Universität Zürich

Ältere Personen werden in der heutigen Gesellschaft immer zahlreicher und erhalten daher zunehmende Bedeutung. Durch gesteigerte Lebenserwartung, verbesserte Gesundheit und gesellschaftlichen Wohlstand hat eine Lebensphasenverschiebung stattgefunden, welche in der industrialisierten Welt zu einer Verschiebung der Bevölkerung zugunsten des Alters geführt hat. Ältere Personen als Zielgruppe zu untersuchen ist wichtig für das Wissen über die Bedürfnisse und eine geeignete Bereitstellung der Angebote, denn sie sind die einzige Bevölkerungsgruppe, welche in industrialisierten Ländern prozentual zunimmt.

Die Bedeutung älterer Personen ist auch dem Tourismus nicht entgangen. So seien sie gar die bevorzugte Zielgruppe der Freizeitwirtschaft, meint Prahl (2002). Heute gelten ältere Personen als anspruchsvolle aber auch kaufkräftige Gästegruppe, viele verfügen über gute Gesundheit und üben vielseitige Aktivitäten aus. Somit sind sie touristisch eine interessante, jedoch auch fordernde Zielgruppe. Aufgrund theoretischer Überlegungen sind ältere Personen in dieser Untersuchung alle jene Personen, welche über 55 Jahre alt sind. In der ersten Phase des Alters werden sie als „Empty Nesters“ bezeichnet, da ihre Kinder selbständig sind. Noch befinden sich zwar die meisten Personen nicht im Ruhestand, aber doch ist die Lebenseinstellung eine andere als zuvor. Später werden ältere Personen als „Young Olds“ (junge bzw. neue Alte, 3. Alter) bezeichnet, was ungefähr das Alter von 65 bis 80 Jahren umfasst. Diese Altersklasse ist für den Tourismus von besonderem Interesse. Über 80-jährige werden heute als 4. Alter bezeichnet, während welchem gesundheitliche Faktoren in den Vordergrund treten. Beim Prozess des älter Werdens kristallisieren sich Interessen und Aktivitäten heraus, Schwerpunkte werden gesetzt in Richtung einer Beruhigung und Konzentration auf weniger Verschiedenes. Unter den Freizeitinteressen tritt besonders das Interesse an Natur und „Fit bleiben“ in den Vordergrund. Beliebt ist unter den älteren Personen das Wandern und Spazieren, in einer möglichst intakten Umwelt.

Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit ist der Schweizerische Nationalpark (SNP). Als ältestes Schutzgebiet der Alpen und einziger Nationalpark der Schweiz ist er einer der touristischen Magnete im Unterengadin. Seit seiner Gründung 1914 lockt er durch seine unberührte Natur, die wildreiche Fauna und seine einzigartige Flora Besuchende aus dem In- und Ausland für einen Besuch an. Darunter befinden sich neben Familien, Schulklassen und geführten Gruppen auch viele ältere Personen, welche oft in Erinnerungen vergangener Besuche schwelgen und welche Veränderungen naturräumlicher oder infrastruktureller Art feststellen können. Der SNP wird von vielen Personen als eines der schönsten Wandergebiete bezeichnet, da die Wanderer hier beispielsweise nicht durch Biker gestört werden. Die strengen Regeln des SNP unterbinden jegliche Nutzung, einzig das Betreten der Wanderwege und der Aufenthalt auf den Rastplätzen ist erlaubt. Es gilt Ruhe zu wahren und die Natur zu schonen. Aus dem Forschungsinteresse, die älteren Besuchenden im Nationalpark besser kennenzulernen, wurde die Fragestellung dieser Masterarbeit abgeleitet. Das Verhalten und die Interessen der Besuchenden im SNP werden seit ca. 30 Jahren erforscht. Frühere Besucherbefragungen zielten darauf ab, die Wandergäste aufgrund ihrer Herkunft, ihrem Alter, ihrer Aufenthaltsdauer, ihren Interessen und ihrem Ausgabeverhalten zu charakterisieren. Sie wurden mittels standardisierten Fragebogen durchgeführt und statistisch ausgewertet.

In dieser Studie wurden nun die älteren Wandertouristen persönlich angesprochen und ihre Interessen, Wünsche und Bedürfnisse qualitativ erhoben. Dafür wurden Besuchende während dem Sommer und Herbst 2009 auf verschiedenen Rastplätzen des Schweizerischen Nationalparks über ihre Wahrnehmung vom SNP und die Motivation, den SNP zu besuchen, befragt. Diese Befragung fand als leitfadengestütztes problemzentriertes Interview nach *Witzel* mit episodischen Abschnitten statt. Es wurden sowohl Fragen zum aktuellen Besuch, wie auch zu den wahrgenommenen Veränderungen, seien diese vom Nationalpark oder durch ihr „älter Werden“, an die zufällig angesprochenen Besuchenden über 55 Jahren gerichtet. Diese wurden alleine oder in Gruppen bis zu 4 Personen befragt. Ergebnis der Befragung sind rund 50 Interviewtranskripte, in welchen die Meinung der Gäste repräsentiert wird.

Doch diese Untersuchung basiert nicht nur auf der Sicht der Gäste. In systematisierenden Experteninterviews wurden „Schlüsselpersonen des Tourismus“ befragt, wie sie die älteren Wandertouristen in der Nationalparkregion einschätzen. Neben der Analyse der von den Experten wahrgenommenen Interessen und Verhaltensweisen älterer Personen wurde der Fokus auf touristische Anpassungen von der Seite der Anbietenden im Anbetracht einer alternden Gesellschaft gelenkt. Die Aussagen von 10 durch theoretisches Sampling ausgewählten Experten der Hotellerie und Gastronomie, Tourismusinformation und -marketing und Postautobetriebe, sowie der politischen Gemeinden und des Nationalparks vervollständigen das Bild über die Bedeutung älterer Personen im Tourismus. Besonders wurde dabei zu erheben versucht, weshalb ältere Gäste in die Nationalparkregion reisen.

Als Resultat dieser Untersuchung zeigt sich, dass der Nationalpark eine ganz bestimmte Teilgruppe an älteren Besuchenden anzieht, welche nicht mit der durchschnittlichen älteren Bevölkerung verglichen werden kann. Wer den SNP besucht, ist sowohl körperlich, wie auch geistig aktiv, dies kann bis über das Erreichen des 80. Lebensjahrs zutreffen. Da der SNP sich im Hochgebirge befindet, ist es eine zwingende Voraussetzung, dass die Besuchenden ein kürzeres oder längeres Stück zu Fuss und ohne Hilfsmittel unterwegs sein können. Das Alter allgemein gesehen kennzeichnet sich oft durch das Auftreten von Gebrechen oder reduzierter Mobilität. Wer solche Symptome hat, ist nur noch teilweise in der Lage, den SNP zu besuchen. Kurze Strecken, wie diejenige zur Alp Stabelchod, sind für diese Personen noch möglich. Doch zeigt sich, dass auch wer körperlich noch fit ist, keine Extremerlebnisse und Höchstleistungen mehr sucht, sondern sich meist mit dem Begehen einer bereits bekannten Wanderung begnügt, wo er oder sie weiss, welche Erwartungen und Leistungsanforderungen gestellt werden. So sind viele ältere Personen unzählige Male schon auf der gleichen Strecke unterwegs, und wissen auch genau, wo man die Möglichkeit habe, was zu beobachten. Selbst wenn einige Gäste nun nicht mehr so gut sehen, freuen sich da zu sein und dies noch einmal „geschafft zu haben“.

Die befragten älteren Personen beteuerten alle, dass sie den Nationalpark sehr schätzen. Betont wird dabei, dass hier ein Stück Urnatur miterlebt werden könne, was in der heutigen Welt einen besonderen Wert habe. Die älteren Wandergäste zeigen sich vielseitig interessiert für Natur, Tier- und Pflanzenwelt. Allgemein werden die guten Wege und die Informationen (Karte, Höhenprofile, Naturlehrpfad, Infomobil, Nationalparkzentrum) sehr geschätzt. Doch gerade ältere Personen stellen auch hohe Anforderungen an die Infrastruktur und die Qualität der Informationen. So stört es sie, wenn ein Wegstück durch die starke Begehung ausgetreten ist, oder es wird bemängelt, dass einige der Tafeln auf dem Naturlehrpfad nicht auf dem neusten Stand sind. Die älteren Besuchenden sind anspruchsvoll und kritisch.

Uden M 2010: SNP Analytics – Ein Werkzeug zur visuellen Analyse des Besucherverhaltens im Schweizerischen Nationalpark. Master thesis, Leibniz Universität Hannover

Die Entwicklung positionsbezogener Anwendungen für mobile Geräte gewinnt heutzutage zunehmend an Bedeutung. Smartphones mit Positionierungsfähigkeit und Internetzugang sind immer weiter verbreitet und ersetzen herkömmliche Mobiltelefone. Die permanente Kenntnis des eigenen Aufenthaltsortes und die Abfrage von Informationen über die Umgebung wird immer wichtiger. Das Anwendungsspektrum solcher Location-Based Services ist sehr breit gefächert. Auch der Schweizerische Nationalpark hat das Potential dieser Technologie für seine Zwecke erkannt. Seit einigen Jahren ist dort der digitale Wanderführer WebPark im Einsatz. Die Besucher können PDAs ausleihen, die sie mit ortsabhängigen Informationen bei ihrer Wanderung versorgen. Einige der Daten wurden in den letzten Jahren aufgezeichnet, um das raumzeitliche Verhalten der Besucher zu analysieren. Jeder Funktionsaufruf, den ein Wanderer mit seinem Gerät tätigt, wird zusammen mit der aktuellen Position abgespeichert. Dies führt zu umfangreichen Datensätzen, deren Analyse speziell im Hinblick auf den Einfluss des Wanderführers auf die raumzeitliche Bewegung der Besucher interessant ist. Einige existierende Arbeiten zeigen bereits aufschlussreiche Verhaltensmuster, jedoch fehlt es noch an einer einheitlichen Auswertestrategie. In dieser Arbeit wird eine neue Methode zur umfassenden Untersuchung des Besucherverhaltens vorgestellt. Diese basiert auf der visuell gestützten Analyse der Daten von 2007 und 2008 in der interaktiven Benutzeroberfläche SNP Analytics. Die Daten werden zunächst einer umfangreichen Vorverarbeitung unterzogen, in der lineare Bezugssysteme eingesetzt werden, um den Ort jeder Besucheraktion entlang der festen Wanderrouten im Park auszudrücken. Die Unsicherheiten in den Daten können dadurch verringert und eine solide Basis für die Analyse geschaffen werden. Anschließend wird die Programmoberfläche entwickelt, welche die visuelle Analyse der Daten beliebiger Jahre auf flexible Art und Weise erlaubt. Sie beinhaltet verschiedene Statistiken und zeichnet sich durch einen hohen Grad an Interaktivität aus. Mithilfe der Software konnten neue Erkenntnisse über das Besucherverhalten gewonnen werden. Durch das Konzept der Regions of Interest wurde beispielsweise (un-)typisches räumliches Verhalten an bestimmten Punkten des Parks gefunden. Die Extraktion verschiedener Besuchertypen anhand häufig genutzter Funktionsaufrufe ist ein weiteres Beispiel. In Zukunft muss die komplexe Vorverarbeitungsmethodik verbessert und automatisiert werden, um neue Datensätze einfacher zu verarbeiten. Die Bedienung von SNP Analytics ist stellenweise noch umständlich, darüber hinaus gibt es Ideen für Erweiterungen. Die Anwendung der Software auf Daten anderer Nationalparks mit ähnlichen Systemen ist noch nicht möglich, aber prinzipiell denkbar. Die Analysesoftware besitzt das Potential, zukünftig ein fester Bestandteil der Auswertung der WebPark - Daten im Schweizerischen Nationalpark zu werden.

Die Parknatur im Jahr 2010

Huftierbestände

Rothirschbestand 2010

<i>Gebiet</i>	<i>Stiere</i>	<i>Kühe</i>	<i>Kälber</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	151	160	66	377
Fuorn inkl. Schera	183	124	47	354
Spöl-En	74	81	28	183
Trupchun	175	183	104	462
Macun	0	0	0	0
Zähltotal	583	548	245	1376
Dunkelziffer 20%	117	110	49	275
Schätzttotal	700	658	294	1651
Vergleich Vorjahr in %	93	86	98	91
Veränderung in %	-7	-14	-2	-9

Steinbockbestand 2010

<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	0	0	0	0
Fuorn inkl. Schera	2	11	1	14
Spöl-En	13	15	5	33
Trupchun	97	97	13	207
Macun	3	0	0	3
Zähltotal	115	123	19	257
Dunkelziffer 10%	12	12	2	26
Schätzttotal	127	135	21	283
Vergleich Vorjahr in %	123	99	116	110
Veränderung in %	+23	-1	+16	+10

Gämsbestand 2010

<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	40	77	51	168
Fuorn inkl. Schera	94	152	77	323
Spöl-En	112	242	120	474
Trupchun	86	73	39	198
Macun	5	25	13	43
Zähltotal	337	569	300	1206
Dunkelziffer 10%	34	57	30	121
Schätzttotal	371	626	330	1327
Vergleich Vorjahr in %	99	93	98	96
Veränderung in %	-1	-7	-2	-4

Hydrologie

(Thomas Scheurer)

Die Jahresabflüsse der beiden vom Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie, gemessenen, naturnahen Flüsse Ova dal Fuorn und Ova Cluozza entsprachen 2010 dem langjährigen Mittel: In der Ova dal Fuorn $1.06 \text{ m}^3/\text{s}$ (seit 1960: $1,06 \text{ m}^3/\text{s}$) und in der Ova Cluozza $0.79 \text{ m}^3/\text{s}$ (seit 1962: $0.78 \text{ m}^3/\text{s}$).

In beiden Gewässern entsprach der mittlere monatliche Abfluss 2010 dem langjährigen Abfluss, mit erwähnenswerten Abweichungen im April (höherer Abfluss) und im Juli (geringerer Abfluss), (sh. Abbildungen).

Die höchsten bzw. tiefsten Monatsabflüsse der Ova dal Fuorn im Juli bzw. März und in der Ova Cluozza liegen im Juni bzw. Januar.

Der über das Jahr höchste Abfluss betrug in der Ova dal Fuorn $6.78 \text{ m}^3/\text{s}$ (12. August) und in der Ova Cluozza $4.61 \text{ m}^3/\text{s}$ (an mehreren Tagen im Juni).

Die tiefsten Tagesmittelwerte wurden in beiden Gewässern im Januar registriert. In der Ova dal Fuorn waren dies $0.42 \text{ m}^3/\text{s}$ und in der Ova Cluozza $0.23 \text{ m}^3/\text{s}$.

Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova Cluozza bisher zwischen 59 und 88 Prozent desjenigen der Ova dal Fuorn. 2010 erreichte dieser Anteil 74 Prozent.

Der 2010 aufgezeichnete Jahresabfluss des Spöl bei Punta dal Gall betrug im Mittel $0.94 \text{ m}^3/\text{s}$ und lag leicht unter dem vereinbarten Restwasser-Abfluss von $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Im Rahmen der dynamischen Restwasserbewirtschaftung wurde 2010 von der Forschungskommission nur ein künstliches Hochwasser veranlasst, am 1. Juli mit einer Abflussspitze von $70.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

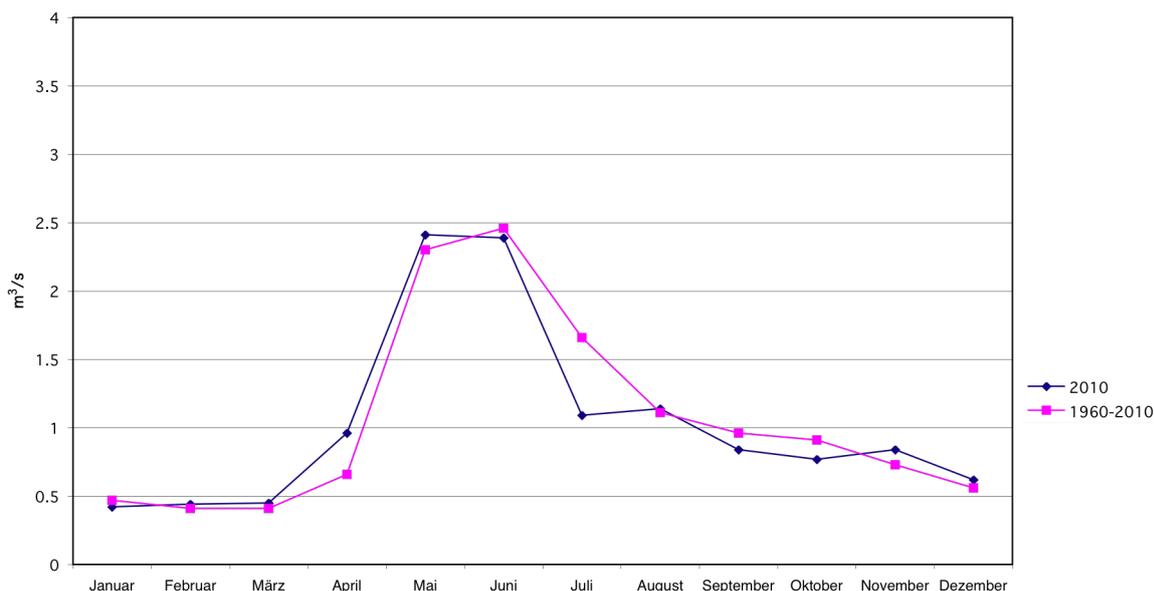


Abbildung 1: Ova dal Fuorn (Punta La Drossa): Mittlerer Monatsabfluss 2010 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1960-2010

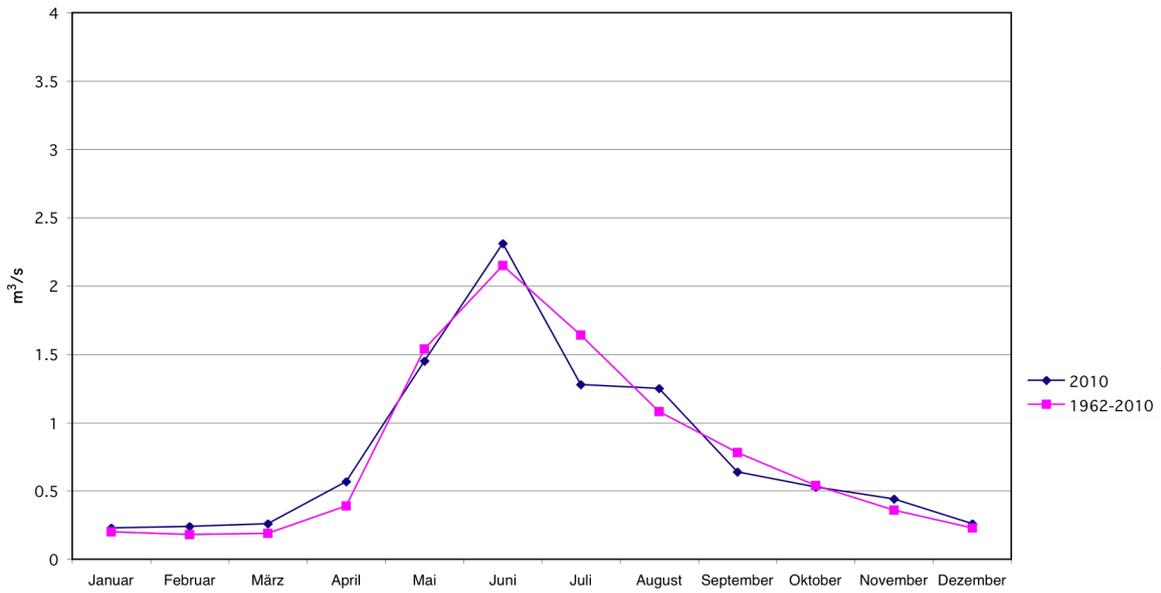


Abbildung 2: Ova da Cluozza: Mittlerer Monatsabfluss 2010 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1962-2010

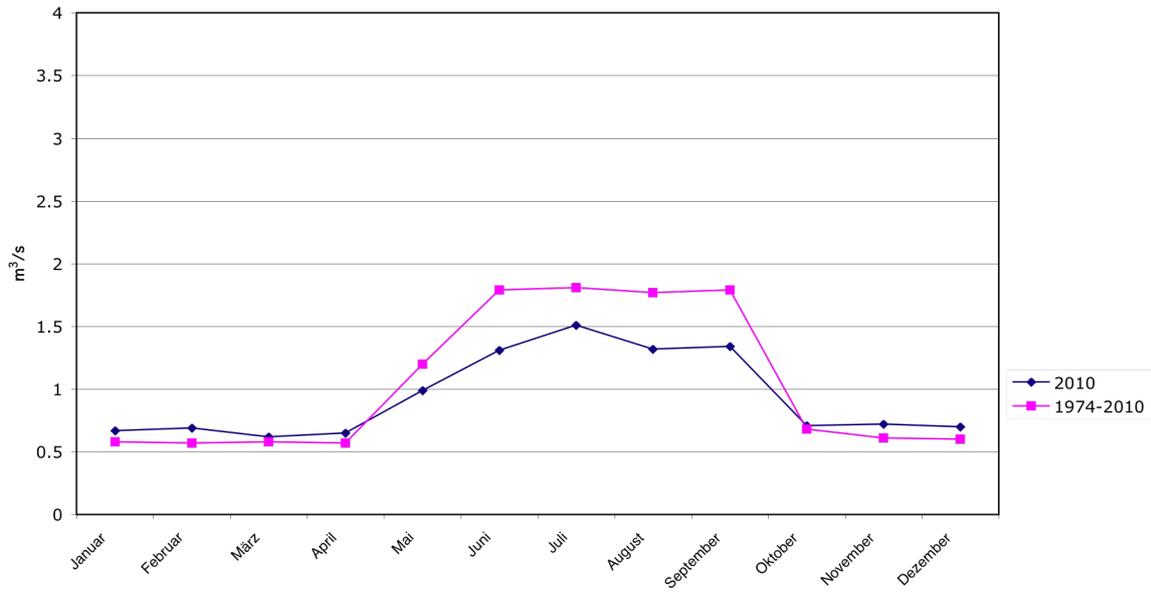


Abbildung 3: Spöl (Punt dal Gall): Mittlerer Monatsabfluss 2010 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1974-2010

Witterung

(Peter Zbinden, Claudio Defila, Thomas Konzelmann, MeteoSchweiz)

Lufttemperatur

Allgemeine Übersicht

Erstmals seit 1996 gab es im Jahr 2010 in der Schweiz nur einen geringen Wärmeüberschuss gegenüber dem langjährigen Durchschnitt von 1961-1990 (Normalwert). Im Engadinertal war es +0.1 bis +0.4 Grad wärmer als normal. In den höchsten Lagen resultierte hingegen eine minimal negative Abweichung der Jahresmitteltemperatur (Corvatsch und Ospizio Bernina -0.2 Grad). Einzig die Monate April, Juni und Juli wiesen namhafte Wärmeüberschüsse auf. Deutlich zu kalt waren umgekehrt der Januar und der Dezember. Ersterer war mit -1.7 Grad unternormalen Temperaturen im Schweizer Durchschnitt so kalt wie seit 23 Jahren nicht mehr. Eine extreme Kältewelle blieb aber aus. Die tiefste Temperatur des Jahres aus dem Messnetz der MeteoSchweiz wurde am 1. Februar an der Station La Brévine mit -35.6 Grad gemessen. Dieser Tag war auch im Engadin der kälteste des Jahres 2010. Die winterlichen Verhältnisse hielten im Engadin bis Mitte März an. So wurden am 9. März wieder Minima von -20.0 Grad (Segl-Maria) bis -28.9 Grad (Buffalora) gemessen. Nach einer frühlingshaften zweiten Märzhälfte wurde es am Karfreitag, den 2. April, nochmals bitterkalt. In Segl-Maria wurde ein Minimum von -20.5 Grad gemessen. Das war für diese Station die tiefste Apriltemperatur der Messreihe seit 1971. Die 1980 in Betrieb genommene Station Samedan egalisierte mit -21.7 Grad das bisherige Aprilminimum vom 14.4. 1986, und die Station Buffalora kam mit -23.0 Grad bis auf ein Zehntelgrad an das Aprilminimum vom 8.4. 2003 in der Messreihe seit 1959 heran. Die zweite Aprilhälfte war dann von deutlich übernormalen Temperaturen geprägt. Der Mai war oft kühl und unfreundlich. Am Pfingstwochenende (22.-24. Mai) war es aber sonnig und warm. Insgesamt erreichte der Frühling 2010 im Engadin rund 0.5 Grad höhere Temperaturen als im Mittel von 1961-1990. Der Juni war deutlich wärmer als üblich. Nach einem Kälteeinbruch lagen am 20. Juni aber 2 cm Neuschnee in Samedan und 14 cm beim Ospizio Bernina. In den ersten drei Juliwochen resultierten 4 bis 5 Grad übernormale Temperaturen. Nach dem kühlen letzten Monatsdrittel resultierte noch immer ein Wärmeüberschuss bis 3 Grad. Von August bis Ende Oktober pendelten nun die Temperaturen um den langjährigen Mittelwert. Insgesamt resultierten für den Engadinersommer ein Wärmeüberschuss von 1.5 bis 1.9 Grad und für den Herbst normale Temperaturen. Bereits am 27. November wurden in Samedan -25.4 Grad gemessen. Der Dezember brachte wechselweise mildes und sehr kaltes Wetter. In hohen Regionen erreichte das Wärmedefizit mehr als 2 Grad, im Engadinertal wurden teilweise normale Dezembertemperaturen gemessen.

Buffalora (1970 m/M) SwissMetNet der MeteoSchweiz

An der SwissMetNet Station Buffalora betrug die Jahresmitteltemperatur +0.1 Grad, was einer positiven Abweichung von +0.4 Grad gegenüber dem Normwert 1961-90 entspricht. Der höchste Monatsmittelwert wurde im Juli mit 12.5 Grad registriert. Der Juli brachte mit +2.6 Grad auch die grösste, positive Abweichung. Die tiefste Monatsmitteltemperatur resultierte mit -11.9 Grad im Januar, der zugleich mit -1.6 Grad die deutlichste negative Abweichung vom Normwert aufwies. Die absolut tiefste Temperatur wurde am 1. Februar mit -30.1 Grad registriert und die höchste am 9. Juli mit 26.1 Grad.

Niederschlag

Allgemeine Übersicht

Das Jahr 2010 wies in der westlichen Landeshälfte und zumeist auch im Engadin ein Regendefizit aus. Im Engadin wurden meist 84 bis 100 Prozent der Jahresnorm (1961-1990) gemessen. Nass war das Jahr von der Innerschweiz bis zum Bodensee und auf der Alpensüdseite. Auch im Gebiet Corvatsch – Bernina wurden übernormale Jahressummen gemessen. Der Januar war landesweit zu trocken, ganz besonders im Wallis und im Engadin. Weniger als 20 Prozent der normalen Januarsummen fiel im Unterengadin. Auch im Februar erhielt das Engadin meist nur etwa die Hälfte der normalen Niederschläge. Nach geringeren Defiziten im März brachte der April vielerorts wieder nur ein Drittel der normalen Regenmengen. Im Engadin wurden verbreitet weniger als 50 Prozent der Normalsummen gemessen. Der Mai brachte dann den meisten Gebieten Regenüberschüsse. Im Engadin wurden meist 120 bis 160 Prozent der Norm gemessen. Das Wallis erhielt sogar verbreitet zwei bis drei Mal soviel Regen wie im Durchschnitt der Jahre 1961-1990. Der Juni brachte wieder in vielen Landesteilen Regendefizite. Im Engadin fiel an den meisten Orten weniger als die Hälfte der normalen Regensummen. Im Juli resultierten Defizite im Jura, im westlichen Mittelland, auf der Alpensüdseite und in weiten Teilen Graubündens. Im Unterengadin wurden 60 bis 80 Prozent der normalen Juliregensummen registriert, im Oberengadin teils weniger als 50 Prozent. In den übrigen Landesteilen brachte der Juli auch namhafte Regenüberschüsse. Der August war verbreitet nass. Im Engadin hat die MeteoSchweiz meist 140 bis 170 Prozent der Normalsummen registriert. Im September zeigten sich beträchtliche lokale Unterschiede. Besonders trocken war es im Westen, nass in der Innerschweiz. Im Engadin dominierten leichten Defizite, im Gebiet Berninapass – Engadinerseen wurden aber überdurchschnittliche Regensummen gemessen. Im Oktober gab es im Berninagebiet und im Gebiet des Nationalparks Regenüberschüsse, während in Samedan nur 69 Prozent, in Zernez 61 Prozent und im Unterengadin bloss die Hälfte der normalen Regensummen fiel. Der November war auf der Alpensüdseite und im Engadin nass. Das Engadin erhielt mehr als 150 Prozent der normalen Novembersummen. Auch der Dezember brachte Niederschlagsdefizite am Alpennordhang und bis ins Unterengadin, wo rund 60 Prozent der Normalsummen registriert wurden. Ganz im Norden der Schweiz und auf der Alpensüdseite fielen hingegen grosse Regensummen. Südlich von Samedan waren es auch im Oberengadin bis über 200 Prozent des langjährigen Dezemberrmittels.

Buffalora (1970 m/M) SwissMetNet der MeteoSchweiz

Für die SwissMetNet Station Buffalora wurde eine Jahresniederschlagssumme von 802 mm gemessen, welche 89 Prozent des Mittels der Jahre 1961-1990 entspricht. Die grösste Regensumme fiel mit 169 mm im August. Dies sind 159 Prozent der normalen Augustregenmenge. Der grösste Regenüberschuss wurde allerdings für den Monat November verzeichnet. Die Novemberregensumme wurde nämlich mit 130 mm errechnet, was 179 Prozent des Normwertes entspricht. Kleine Regenüberschüsse gab es auch im Mai und im Oktober. Ein leichtes Defizit resultierte dagegen im September und im Dezember. Die übrigen sechs Monate verzeichneten grosse Niederschlagsdefizite. Rund die Hälfte der Normalsummen wurden in den Monaten Februar, März, Juni und Juli gemessen. Die geringste Monatssumme wurde im Januar mit 10 mm registriert, was nur 18 Prozent der normalen Januarsumme entspricht. Der zweittrockenste Monat war der April mit 23 mm Niederschlag entsprechend 34 Prozent der Normalsumme der Jahre 1961-1990.

Vegetationsentwicklung

Bei der Station Sent im Unterengadin konnten 2010 keine phänologischen Beobachtungen durchgeführt werden. Aufgrund des geringen Wärmeüberschusses im Jahr 2010, kann das phänologische Jahr 2010 als mehr oder weniger normal betrachtet werden.

Der phänologische Frühling 2010 kann als normal bis spät bezeichnet werden. In den tiefsten Lagen der Alpensüdseite, des Wallis und der Nordschweiz blühten die Haselsträucher bereits im Februar. In den übrigen Höhenlagen und Regionen blühten die Haseln im März, was mehrheitlich der Norm entspricht. Der Huflattich blühte mehrheitlich Ende März, Anfang April. Bei einigen Beobachtungsstationen trat diese Phänophase entsprechend spät bis sehr spät ein. Bei der späteren Blattentfaltung der Hasel, die im April eintrat, gab es neben normalen Eintrittsterminen auch frühe und späte. Abgesehen von einigen Ausnahmen fand die Blattentfaltung der Buche zum normalen Zeitpunkt statt. In Scuol hingegen sehr spät. Der Nadelaustrieb der Lärchen fand zu recht unterschiedlichen Zeitpunkten statt. Dies konnte auch im Unterengadin festgestellt werden. Neben vielen normalen Terminen konnten auch etliche späte und frühe Termine gefunden werden. Hingegen konnte beim Nadelaustrieb der Fichte eine leichte Tendenz zu späten Eintrittsterminen festgestellt werden. Abgesehen von einigen Ausnahmen blühte der Löwenzahn zum normalen Termin. Diese Aussage gilt auch für die Blüte der Margerite, wobei sich späte und sehr späte Termine in den Regionen Engadin, Südbünden und Tessin häuften. Entsprechend den recht unterschiedlichen Temperaturverhältnissen im Frühling, fiel die Vegetationsentwicklung auch entsprechend uneinheitlich aus.

Der phänologische Sommer 2010 kann allgemein als normal bis früh bezeichnet werden. Die mehrheitlich übernormalen Temperaturen im Sommer verursachten gebietsweise die frühe Vegetationsentwicklung. Im Engadin kam diese Verfrühung der Vegetationsentwicklung nicht so deutlich zum Ausdruck.

Der Herbst war einmal mehr sehr unterschiedlich. Die Herbstzeitlose blühte in Scuol zum normalen Zeitpunkt, während sie in Martina sehr spät blühte. Hingegen fanden die Blattverfärbung und der Blattfall der Buche in Scuol sehr früh statt. So konnte der Herbst 2010 wieder nicht eindeutig charakterisiert werden. Dies beweist, dass die herbstlichen Phänophasen und deren Einflüsse weiterhin unerforscht bleiben.

Das phänologische Jahr 2010 ist gekennzeichnet durch den eher späten Frühling, den tendenziell etwas frühen Sommer und den uneinheitlichen Herbst. Zudem konnten wieder einige Extremwerte beobachtet werden. Der eher späte phänologische Frühlingsbeginn ist durch die winterlichen Temperaturen bis Mitte März zu erklären. Die heisse Periode von Mitte Juni bis Mitte Juli bewirkte einen etwas frühen phänologischen Sommer.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen 2010 in der Nationalpark-Region

Lufttemperatur (Grad Celsius)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	-13.8	-13.7	-11.7	-7.8	-5.1	0.2	3.8	1.6	-1.5	-3.9	-9.0	-13.9	-6.2
Bernina Hospiz 2256	-9.9	-9.5	-6.2	-1.5	1.6	6.5	10.7	7.9	4.5	0.3	-4.3	-9.4	-0.8
Buffalora 1970	-11.9	-9.3	-5.6	-0.1	4.0	9.2	12.5	10.2	5.9	0.8	-4.5	-10.0	0.1
Samedan 1705	-11.6	-8.1	-4.4	1.5	5.8	10.5	13.6	11.2	7.2	2.6	-2.5	-8.0	1.5
Sta. Maria 1390	-5.5	-3.8	0.2	6.4	9.3	14.3	17.7	13.8	9.7	4.8	0.5	-5.3	5.2
Scuol 1298	-6.7	-3.6	0.6	6.2	9.0	13.9	17.2	14.1	10.0	5.7	0.5	-5.6	5.1

Relative Luftfeuchtigkeit (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	55.1	68.2	67.0	71.3	90.9	83.5	77.7	83.4	76.4	65.3	78.6	75.7	74.4
Bernina Hospiz 2256	68.0	77.9	72.5	k.D.	k.D.	74.1	69.6	78.0	73.0	78.4	81.1	79.2	k.D.
Buffalora 1970	80.9	78.3	72.9	69.5	76.1	69.9	66.2	74.7	75.7	k.D.	k.D.	79.7	k.D.
Samedan 1705	69.6	68.1	67.8	67.1	71.9	70.6	67.9	75.6	75.4	77.6	81.4	70.5	72.0
Sta. Maria 1390	62.1	64.3	56.8	55.3	64.3	61.0	56.1	70.5	71.9	75.5	77.8	69.9	65.5
Scuol 1298	71.9	67.9	59.6	58.6	70.5	65.6	63.7	74.6	74.3	75.9	81.8	74.1	69.9

Bewölkungsmenge (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Bernina Hospiz 2256	53	65	64	k.D.	k.D.	65	49	64	59	63	77	69	k.D.
Samedan 1705	57	59	63	60	78	62	54	67	66	57	74	64	63
Sta. Maria 1390	53	65	67	61	77	66	56	67	64	63	77	69	65

Sonnenscheindauer (Std)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	137.8	136.9	146.4	211.6	97.7	185.9	226	158.5	168.6	190.6	88.8	90.2	1839
Buffalora 1970	94.5	119.5	143.2	192	115.3	175.4	228.8	162.7	155.1	k.D.	k.D.	56.7	k.D.
Samedan 1705	101.6	110.4	110.4	183.3	122.5	169.8	231.6	154.6	141.8	138.7	70	69.9	1604.7
Scuol 1298	93.9	118.1	150.9	203.3	118.9	166.2	230.5	161.1	152.8	149.1	63.1	56.3	1664.2

Niederschlagssummen (mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	30.7	59.7	67.8	51.9	222.8	91.4	63.8	163.1	136.6	176.4	207.9	96.2	1368.3
Bernina Hospiz 2256	43.2	120.9	130.4	90	290	77.8	95.8	175.5	148.1	142.2	185.6	154.5	1654
Buffalora 1970	9.8	28	28	23.1	127.2	43.4	59.9	168.9	70	70	130	43.3	801.6
S-charl 1830	9.8	19	28.7	31.3	119.5	45.4	55.6	186	77.9	50.4	102.9	35.6	762.1
La Drossa 1710	16.6	26.5	40.2	23.6	132.5	34.9	61.9	160.2	67.5	80	124	63.5	831.4
Samedan 1705	10.5	11.9	20.4	11.8	115.3	40.8	43.1	150.3	61.8	39.3	93.3	32.8	631.3
Zernez 1471	9.8	16.7	31.8	18.3	96.3	39.5	58.2	149.2	44.4	30.5	95.2	41.2	631.1
Sta. Maria 1390	19.9	46.5	41.3	21.1	95.2	42.9	51.5	163.8	101.3	58.4	159.4	51.9	853.2
Scuol 1298	6.1	18.6	28.9	23.7	95.7	36.3	59.6	160.1	46.8	24.1	96	24.5	620.4
Müstair 1248	14.5	31.5	31.2	11.1	108.1	43	38.7	148.9	87.8	39.3	128	33.7	715.8

Tage mit Niederschlag (ab 1.0 mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	3	10	6	8	20	12	11	15	12	9	18	15	139
Bernina Hospiz 2256	4	14	5	k.D.	k.D.	11	11	11	13	11	17	13	k.D.
Buffalora 1970	3	6	3	4	15	12	8	16	k.D.	k.D.	k.D.	9	k.D.
S-charl 1830	3	5	3	3	15	9	8	19	10	10	11	9	105
La Drossa 1710	4	9	3	4	16	7	6	13	11	8	14	11	106
Samedan 1705	3	4	2	3	14	8	8	14	11	7	12	7	93
Zernez 1471	4	7	3	4	10	9	8	16	9	5	11	9	95
Sta. Maria 1390	4	9	6	4	12	8	6	17	11	11	16	10	114
Scuol 1298	3	3	4	5	14	10	8	17	9	8	11	8	100
Müstair 1248	4	6	6	3	12	8	6	14	11	6	14	6	96

Summe der täglich um 07.00 h gemessenen Neuschnees (cm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Bernina Hospiz 2256	55	121	85	k.D.	k.D.	14	0	0	27	87	231	138	k.D.
Samedan 1705	24	35	27	23	4	2	0	0	2	16	77	30	240
Sta. Maria 1390	31	49	26	11	0	0	0	0	0	30	80	42	269
Scuol 1298	15	19	10	5	0	0	0	0	0	10	46	34	139

Potentielle Evapotranspiration (Rasen, mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	5.79	5.66	5.86	10.59	20.57	77.99	134.93	77.88	54.8	24.08	7.45	7.05	432.65
Scuol 1298	5.81	6.87	10.22	36.35	59.86	113.78	162.91	84.10	62.44	37.30	9.84	6.0	595.48

Wasserbilanz (Rasen, mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	4.8	6.3	14.2	1.2	94.5	-37.4	-91.8	72.2	5.0	14.4	87.1	27.8	198.3
Scuol 1298	0.2	11.5	18.5	-12.7	35.8	-77.3	-103.5	76.2	-16.2	-12.5	85.6	18.5	24.1

Die automatische Station Buffalora wurde im Herbst 2010 technisch erneuert und ins SwissMetNet integriert. Die manuelle Station Bernina Hospiz hatte im Frühling wegen Beobachterwechsel personelle Probleme und häufige Datenausfälle. Die Abkürzung „k.D.“ bedeutet „keine Daten“.

ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG

(Stand 2010)

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 ÖKO-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 Aufwuchs-untersuchungen im Spöl und im Ova dal Fuorn (F. ELBER, Büro AquaPlus, Wollerau); März 1991

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

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

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

DAUERBEOBACHTUNG IM NATIONALPARK. ANFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN. Interdisziplinäres Symposium im Rahmen der 171. Jahresversammlung der SANW. Zusammenfassung der Referate. Hrsg. K. HINDENLANG; Dezember 1991

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

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

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

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

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

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

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

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

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1996.

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

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1997. Dezember 1998

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

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

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

HUFTIERE IN EINEM ALPINEN LEBENSRAUM. Schwerpunktprogramm Huftierforschung im schweizerischen Nationalpark. FLURIN FILLI. Dezember 2000

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2000. Dezember 2001

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2001. Dezember 2002

MACUN MONITORING MANUAL. Methoden. JANINE RUEGG. Oktober 2003

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2002. Dezember 2003

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2003. Dezember 2004

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2004. Dezember 2005

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht 2005. Dezember 2006

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Koordination Parkforschung Schweiz: Konzept. Ergebnisse der Klausurtagung vom 28./29. August 2006. Januar 2007

EREIGNISDATENBANK SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK: Datendokumentation. P. HAUENSTEIN & R. HALLER. Juli 2007

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark.
Jahresbericht 2006. Dezember 2007

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschungskonzept 2008–2018 für den
Schweizerischen Nationalpark und die Biosfera Val Müstair. Januar 2008

COMMISSION DE RECHERCHE PNS: Concept de recherche 2008-2018 pour le Parc
national suisse et la biosphère du Val Müstair. Janvier 2008

HUFTIERE IN EINEM ALPINEN LEBENSRAUM: Schwerpunktprogramm Huftierforschung
im Schweizerischen Nationalpark 2008-2014. F. FILLI. Januar 2008

GEOINFORMATION UND INFORMATIONSMANAGEMENT IN PARKS UND PARKPROJEKTEN
IN DER SCHWEIZ: Vorabklärungen für den Aufbau eines Data Warehouse für Pärke von
nationaler Bedeutung. R. HALLER, R. SCHMIDT, M. NUSSBAUM, A. WALLNER. August
2008

FORSCHUNGSKOMMISSION SNP: Forschung im Schweizerischen Nationalpark und in der
Biosfera Val Müstair. Jahresbericht 2007. Dezember 2008

BESUCHERZÄHLUNG SNP: Teil 1: Besucherzählung 2007: Schlussbericht, Teil 2:
Besucherzählung 2007 und 2008: Vergleich der Besucherzahlen mit Wetter und
Witterung. M. WERNLI, D. HALLER, S. CAMPELL, C. MÜHLETHALER, 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

Zu beziehen bei:
SCNAT, Geschäftsstelle FOK-SNP, Schwarztorstrasse 9, 3007 Bern;
thomas.scheurer@scnat.ch