

Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks  
Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung



# Forschung im Schweizerischen Nationalpark

## Jahresbericht 2009

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 2009**

**Inhalt**

<b>BERICHT DES PRÄSIDENTEN .....</b>	<b>2</b>
<b>FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE .....</b>	<b>4</b>
<b>DAUERBEOBACHTUNG UND FACHÜBERGREIFENDE LANGZEITPROJEKTE .....</b>	<b>20</b>
<b>FACHARBEITEN .....</b>	<b>26</b>
<b>SAMMLUNGEN .....</b>	<b>28</b>
<b>VERÖFFENTLICHUNGEN UND BERICHTE 2009 .....</b>	<b>30</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG ABGESCHLOSSENER ARBEITEN .....</b>	<b>36</b>
<b>DIE PARKNATUR IM JAHR 2009 .....</b>	<b>46</b>
<b>Huftierbestände .....</b>	<b>46</b>
<b>Hydrologie .....</b>	<b>47</b>
<b>Witterung .....</b>	<b>49</b>

# Bericht des Präsidenten

*Bruno Baur*

Im Jahre 2009 konnten verschiedene Forschungsprojekte im Nationalpark und in der geplanten Biosfera Val Müstair/Parc Naziunal abgeschlossen oder weitergeführt werden. Zudem wurden einige neue Projekte initiiert. In allen Projekten konnte die Feldarbeit unfallfrei durchgeführt werden.

Nach dem arbeitsaufwändigen Reorganisationsprozess der SCNAT ist die Nationalpark-Forschungskommission (FOK) nun in der Plattform Science and Policy (SAP) angegliedert, welche von Prof. Paul Messerli (Universität Bern) präsiert wird. Die Zusammenarbeit mit den übrigen in der SAP beheimateten Foren und Kommissionen läuft bis jetzt gut.

Am 18. Juni wurde in Sta. Maria eine Informationsveranstaltung über Forschungsprojekte in der Biosfera Val Müstair/Parc Naziunal durchgeführt. Die vier Referate konnten das zahlreich erschienene Publikum begeistern. Anlässlich dieser Veranstaltung hat auch der Forschungsausschuss Biosfera getagt und das Reglement für die Forschung in der geplanten Biosfera Val Müstair/Parc Naziunal verabschiedet.

Der Austausch von Forschungserfahrungen und -ergebnissen sowie Informationen über neue Projekte, Methoden und Strategien sind für die Wissenschaft von grosser Bedeutung. So nahm die FOK dieses Jahr geschlossen am 4. Forschungssymposium «alpine Schutzgebiete» teil, welches von der Nationalpark-Leitung Hohe Tauern vom 17.–19. September 2009 in Kaprun (A) organisiert wurde. In verschiedenen Vorträgen wurden auch Forschungsergebnisse aus dem Schweizer Nationalpark vorgestellt. Am Abend des 18. September fand zudem eine Besprechung mit den Leitungsgremien und Forschern der Nationalpärke Hohe Tauern (A) und Berchtesgaden (D) über die Kooperation von laufenden und zukünftigen gemeinsamen Forschungsprojekten statt.

Ein weiterer wichtiger Punkt der Tagung in Kaprun war die Formulierung einer Deklaration zuhanden der Direktionen alpiner Schutzgebiete und der zuständigen Behörden in den Alpenstaaten. Die Deklaration sieht die Langzeitforschung und Artenkenntnis als Kernaufgaben der alpinen Schutzgebiete. In Anbetracht der Tatsache, dass die Schutzgebiete im Alpenraum zum Schutz der natürlichen Umwelt und ihrer Dynamik, der Biodiversität und des Kulturerbes sowie zur Anpassung an die durch den globalen Wandel und den Klimawandel verursachten Veränderungen ausreichende wissenschaftliche Grundlagen benötigen werden, haben die Forschenden im Interesse der Schutzgebiete folgende Punkte festgehalten:

1. Alle Schutzgebiete im Alpenraum benötigen Daten zur langfristigen Entwicklung der Parkgebiete, welche Auskunft über Entwicklungstrends in wichtigen Umweltbereichen geben und als Grundlage für Massnahmen zur Anpassung an den globalen Wandel und den Klimawandel unentbehrlich sind. Als Massnahmen dazu werden Monitoringprogramme und fachübergreifende Langzeitstudien vorgeschlagen.
2. Der Erhalt der biologischen Vielfalt und ihrer Entwicklung – eines der wichtigsten Ziele von Schutzgebieten – bedarf einer konsequenten Inventarisierung und Überwachung im Gebiet. Schutzgebiete müssen wissen, was sie schützen und wie weit der Schutz ausreicht. Massnahmen: Um diese Aufgabe zu erfüllen, benötigen die Schutzgebiete Fachleute mit spezifischer Artenkenntnis und Erfahrungen in

Feldforschung. Da die Schutzgebiete nicht über das erforderliche Fachpersonal verfügen können, müssen die Länder die Systematik und die Feldforschung in den Forschungseinrichtungen und in den naturkundlichen Museen gezielt fördern, u.a. auch durch die Schaffung neuer Arbeitsplätze.

3. Da viele Arten auf Habitats jenseits der Schutzgebietsgrenzen und den Austausch mit Populationen ausserhalb der Schutzgebiete angewiesen sind, ist zukünftig eine bessere ökologische Vernetzung mit der Umgebung und zwischen den Schutzgebieten notwendig. Massnahmen: Zur Gewährleistung und Verbesserung der ökologischen Vernetzung ist eine enge Zusammenarbeit der Schutzgebiete mit den in den betreffenden Regionen und Ländern zuständigen Behörden Voraussetzung.

Wir hoffen, dass die Deklaration von den Zielpersonen wahrgenommen wird.

Am 27./28. August nahm die Geschäftsleitung FOK an einer Klausurtagung der SCNAT, ENPK und Nationalparkleitung in Zernez teil. Dabei wurden die Aufgaben und Pflichten der FOK vorgestellt. Auch wurden im Hinblick auf das 100-jährige Bestehen des Schweizer Nationalparks erste Ideen für das Jubiläumsjahr 2014 ausgetauscht. An der Exkursion vom 28. August (Stabelchod–Marguret-II Fuorn) wurden verschiedene Forschungsprojekte vorgestellt.

Als neues Mitglied und Experte für Waldfragen wurde Dr. Peter Brang (WSL) in der FOK willkommen geheissen. Die vielfältigen Aufgaben der FOK werden durch den unermüdlichen und grossen (ehrenamtlichen) Einsatz der FOK-Mitglieder bewältigt. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank. Ein grosses Dankeschön geht auch an Dr. 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 Geschäftsleitung tagte am 9. Juni und 24. November in Zürich, die Kommission traf sich am 12. Dezember in Zürich zur Jahressitzung. Die Klausurtagung (Besuch Fachtagung) fand vom 17.–19. September in Kaprun (A) statt.

# 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 Project)**

*(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:** 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 und Artengruppen wie dem Fischotter, dem Birkwild, der Groppe, dem Rothirsch und den Grossraubtieren 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 arbeiteten die Verantwortlichen des SNP in einer Arbeitsgruppe mit, die ein Raumprofil als Grundlage für den regionalen Richtplan entwarf. Die Ideen der ökologischen Vernetzung konnten im Bereich Landschaft des Raumprofils eingebracht werden. Im Laufe des kommenden Jahres sollen die Grundlagen vertieft werden und bei der Ausarbeitung des regionalen Richtplans einfließen. Die entsprechenden Datengrundlagen, Methoden und Analysen wurden zusammengestellt und werden im nächsten Jahr verarbeitet. Mit verschiedenen Präsentationen und Gesprächen mit Verantwortungsträgern in der Region und im ganzen Pilotgebiet wurde auch an der Akzeptanz dieser Thematik gearbeitet.

**Continuum-Projekt:** Das von der MAVA-Stiftung für Naturschutz finanzierte Continuum Projekt (2007-2009) des Konsortiums ALPARC, CIPRA, WWF und ISCAR erarbeitet Grundlagen für laufende und zukünftige Vernetzungs-Projekte. 2009 wurden die Zusammenstellung bestehender Massnahmen publiziert und aktuelle Informationen aufbereitet und via Homepage, Newsletter und Tagungen verbreitet. Zudem wurde eine Informationskampagne für das Jahr der Biodiversität 2010 und die Einrichtung eines Think Tank zum Thema vorbereitet. Die Ergebnisse dieses Projektes sind laufend auf der Homepage [www.alpine-ecological-network.org](http://www.alpine-ecological-network.org) einsehbar.

### **Wiederholung der GLORIA-Aufnahmen im und um den Schweizerischen Nationalpark**

*(Martin Camenisch (Chur) & Gian-Reto Walther (Leitung), Frank Breiner, Katharina Kallnik, Philipp Rausch, Severin Irl, Sina Berger, alle Universität Bayreuth)*

Im Jahr 2002 wurden in und um den Schweizerischen Nationalpark (SNP) zwei, aufgrund des geologischen Untergrundes (Kalk vs. Silikat) verschiedene Projektgebiete mit je vier Gipfeln unterschiedlicher Höhenlage gemäss Richtlinien von GLORIA (Pauli et al. 2004) durch M. Camenisch und Mitarbeiter eingerichtet und inventarisiert (sh. Tabelle 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 und um den Schweizerischen Nationalpark stehen die ersten Wiederholungen für die Jahre 2009 und 2010 an. Im folgenden wird über die Durchführung der Wiederholungsaufnahmen der ersten vier Gipfel im Sommer 2009 berichtet.

Alle Flächen und Begrenzungspunkte konnten aufgrund der noch vorhandenen Markierungen bzw. Messangaben der Erstaufnahme wiedergefunden und alle Aufnahmen wiederholt werden. Es zeigte sich allerdings, dass sich die Lage einzelner Punkte v.a. aufgrund des Bodenfließens leicht verschoben hatte. Dies hatte zur Folge, dass ehemals quadratische Probeflächen nicht mehr winkeltreu blieben. Bei der Wiederaufnahme wurde deshalb das Flächenraster den wiedergefundenen Eckpunkten angeglichen, auch wenn dabei die ursprünglich quadratische Form etwas verzerrt wurde. Der zeitliche Aufwand pro Gipfel war abhängig vom Deckungsgrad der Vegetation in den jeweiligen Flächen. Bei sehr dichten Rasenbeständen waren bis zu 6 Arbeitstage nötig, um alle Arbeiten der Wiederholungsaufnahmen durchzuführen, obwohl in zwei Zweiertteams parallel gearbeitet wurde.

Die aufgenommenen Daten liegen derzeit als handschriftliche Rohdaten vor. Die elektronischen Formularmasken zur Eingabe wurden am 5. Oktober 2009 durch das GLORIA-Koordinationsteam in Form von Access-Dateien zur Verfügung gestellt, woraufhin die lokal verfügbaren Software-Versionen in Übereinstimmung gebracht werden mussten. Die Dateneingabe hat kürzlich begonnen und erstreckt sich über die kommenden Wochen und Monate. Eine erste Auswertung soll im Laufe des Winterhalbjahres 2009/10 durchgeführt werden. Allerdings lassen sich aufgrund der Erfahrungen der Datenaufnahme im Freiland einige Eindrücke als provisorische Erkenntnisse festhalten:

- Geringfügige Veränderungen des Artenspektrums in einzelnen Flächen sind aufgetreten. Ob es sich dabei allerdings um Fluktuationen oder einen Trend handelt, muss erst die detaillierte Auswertung zeigen. Flächig ausgebildete Pflanzen wie z.B. Kleinsträucher scheinen sich in manchen Flächen in den Jahren seit der Erstaufnahme etwas ausgedehnt zu haben, was zu Verdrängungsprozessen konkurrenzschwächerer Arten geführt haben könnte. Diesem Aspekt wird bei der Detailauswertung besonderes Augenmerk geschenkt.
- Der Zeitpunkt der Aufnahme ist nicht unerheblich für das Wiederfinden bzw. Zuordnen von z.T. wenig entwickelten Individuen. Hierbei muss zwischen kalendarischem und phänologischem Zeitpunkt unterschieden werden. Je nach klimatischem Verlauf der Vormonate, sind einige Arten in ihrem Lebenszyklus weit fortgeschritten und deshalb leicht erkenn- und identifizierbar, während andere zum Zeitpunkt der Aufnahme kaum entwickelt oder noch gar nicht vorhanden sind. Sterile, oder kümmerlich entwickelte Individuen sind nicht immer eindeutig einer Art zuzuordnen.
- Schliesslich zeigte sich in vielen Fällen, dass das Bodenfließen (Solifluktion) bereits nach dieser vergleichsweise kurzen Periode zwischen Erst- und Wiederholungsaufnahme zu leichten Verschiebungen der Markierungen der Aufnahmeflächen geführt hat. Dies kann dazu führen, dass in den Detailaufnahmen, im einen oder anderen Fall eine Verschiebung um eine Rasterzeile nach unten auftreten kann.

Diese bei der Durchführung der Freilandarbeiten gemachten Beobachtungen sind allerdings erst vorläufiger Natur und sind mittels detaillierterer Auswertungen noch genauer zu verifizieren. Auch wenn der Zeitraum zwischen Erstaufnahme und Wiederholung nur wenige Jahre beträgt, ist eine Wiederholung der Aufnahmen trotzdem sinnvoll. Damit kann eine Einschätzung der Fluktuationsrate aufgrund z.B. unterschiedlicher Witterungsbedingungen und personeller Zusammensetzung der Arbeitsgruppen erfolgen, die als Basiswert dient für den Vergleich und zur Unterscheidung floristischer Veränderungen, die aufgrund längerfristiger, gerichteter Trends sich verändernder Umweltfaktoren wie z.B. Klimawandel erwartet werden. Die Freilandarbeiten im Sommer 2009 konnten fast ausschliesslich gemäss geplantem Arbeitsprogramm durchgeführt werden. Die gewählte Gruppengrösse war sinnvoll und für die Einhaltung des Zeitplanes unbedingt erforderlich. Logistische Probleme gab es infolge Doppelbelegung der Unterkunft Il Fuorn, weshalb auf eine Alternativunterkunft ausgewichen werden musste. Auch waren die Arbeiten im Rahmen von GLORIA mit den anderen geplanten Aktivitäten (Hirschzählung) innerhalb des Schweizerischen Nationalparks zu koordinieren, was zwar zu zeitlichen Verzögerungen geführt hat, letztlich aber der geplanten vollständigen Wiederaufnahme aller vier für 2009 vorgesehenen Gipfel nicht im Wege stand. Es sei an dieser Stelle all jenen gedankt, die zur erfolgreichen Durchführung der Wiederholungsaufnahmen in personeller, logistischer und finanzieller Hinsicht beigetragen haben.

*Ausblick:* Unmittelbar anstehend sind die Arbeiten zur elektronischen Datenerfassung und anschliessenden Auswertung, welche im Verlaufe des Winterhalbjahres 2009/10 durchzuführen sind. Die Ergebnisse dieser Auswertung des ersten Projektgebietes lassen sich dann mit publizierten Ergebnissen anderer Projektgebiete von GLORIA (z.B. Pauli et al. 2006, Erschbamer 2009) vergleichen. Für Sommer 2010 sind die Wiederholungsaufnahmen der Gipfel auf silikatischem Untergrund geplant. Die personelle und zeitliche Arbeitsplanung hat sich 2009 bewährt und kann so auch für 2010 Anwendung finden. Von einer Belegung des Labors Il Fuorn ist aufgrund der gemachten Erfahrungen abzusehen und nach Alternativen zu suchen. Da sich weniger Silikatgipfel in sensiblen Bereichen des Nationalparks befinden, als dies bei den Kalkgipfeln der Fall war, sind auch weniger zeitliche Überlappungen mit anderen Aktivitäten, die innerhalb des Nationalparks durchgeführt werden, zu erwarten. Es ist anzustreben, dass bis zur internationalen Konferenz "Global Change and the World's Mountains" vom 26. bis 30. September 2010 in Perth/Schottland

(<http://www.perth.ac.uk/specialistcentres/cms/Conferences/Perth2010>), anlässlich derer auch ein Treffen von GLORIA-Projektpartnern stattfinden wird (H. Pauli, mündl. Mitteilung), Resultate der Wiederholungen beider Projektgebiete in und um den Schweizerischen Nationalpark zur Verfügung stehen, und eventuell vor Ort vorgestellt werden können.

### ***Klimatische und topographische Einflüsse auf Absterbeprozesse von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark***

*(Christof Bigler, Departement Umweltwissenschaften, ETH Zürich)*

#### *Feldarbeit:*

- Feldarbeiten wurden vom 10. – 27. August 2009 durchgeführt;
- Für die Beprobungen wurden pro Hauptexposition (Norden, Osten, Süden, Westen) nach Absprache mit Flurin Filli, Ruedi Haller und Seraina Campell je 5 Bergföhrenbestände selektiert (total 20 Bestände);
- Pro Bestand wurden 10 tote, stehende Bergföhren (> 10 cm Brusthöhen-Durchmesser) à 3 Bohrkerne beprobt und vermessen (total 200 Bäume und 600 Bohrkerne);
- Pro Bestand (mit Ausnahme eines Bestandes) wurden 2 lebende Bergföhren à 1 Bohrkern beprobt (total 38 Bäume und 38 Bohrkerne);
- Auf der LWF-Fläche wurden 30 tote, stehende Bergföhren (> 10 cm Brusthöhen-Durchmesser) à 3 Bohrkerne beprobt und vermessen (total 90 Bohrkerne);
- Insgesamt resultieren daraus 230 tote, stehende Bergföhren und 38 lebende Bergföhren (total 728 Bohrkerne; die Gesamtanzahl ist allerdings geringer, da wegen Fäule von einigen Bäumen nur 2 oder sogar nur 1 Bohrkern entnommen werden konnte)
- Für jeden Baum wurden im Feld verschiedenste Messungen vorgenommen: GPS-Koordinaten, Hangneigung, Exposition, Brusthöhen-Durchmesser, Baumhöhe, Verfallzustand und Anteil vorhandener Rinde (nur tote Bäume), Bohrhöhen, soziale Stellung

#### *Laborarbeit:*

Bis zum aktuellen Datum (20. Oktober 2009) wurden folgende Laborarbeiten durchgeführt:

- Alle Bohrkerne wurden auf Bohrkernträger aufgeklebt;
- Alle 38 Bohrkerne der lebenden Bäume wurden geschliffen, die Jahrringbreiten wurden gemessen und die Jahrringe datiert;
- 32 Bohrkerne der lebenden Bäume konnten schlussendlich benutzt werden, um eine Jahrring-Chronologie zu erstellen, welche von 1737 – 2008 reicht;
- Bohrkerne der toten Bäume von 4 Beständen (total ca. 120 Bohrkerne) wurden geschliffen, die Jahrringbreiten wurden gemessen und die Jahrringe datiert; 60-90% der Bohrkerne der toten Bäume können datiert werden; der früheste Absterbezeitpunkt der bis anhin datierten Bäume reicht bis 1907 zurück

# 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 2009 weitergeführt. Die Begleituntersuchungen wurden seit 2004 stark reduziert bzw. werden in mehrjährigen Zeitabständen durchgeführt. Grundlage bildet weiterhin das Fließgewässermonitoring (vgl. unter Dauerbeobachtung: Gewässermonitoring).

Im Sommer 2009 wurden zwei künstliche Hochwasser ab Punt dal Gall veranlasst: Am 21.6.2009: maximaler Abfluss 41.3 m<sup>3</sup>/s (gemeinsam mit der Entleerung Staubecken Ova Spin) und am 4.9.2009: maximaler Abfluss 20 m<sup>3</sup>/s. Zusammen mit dem kantonalen Fischereiaufseher (Nicola Gaudenz) wurde nach jedem Hochwasser jeweils der Abschnitt Punt dal Gall – Punt Periv begangen. Dabei wurden hochwasserbedingte Veränderungen des Bachbetts dokumentiert und Fische geborgen und gezählt, die beim Abflussrückgang am Ufer und in Restwasserrinnen zurückgeblieben waren.

The standard field protocol for Spöl sampling were completed by Chris Robinson and collaborators (EAWAG) as planned, samples processed in the lab, and data added to the database for archiving.

The Spöl project has been incorporated into two other international programs in 2009: As a pilot site in the EU-Alpine Space project called **Alp\_Water\_Scarce** (EAWAG as leader of WP7: optimal ecological flows; Direction: Carmen de Jong, *Institut de la Montagne, Chambéry*), and in the **Working Group on flow experiments with the USA National Center of Ecological Analysis and Synthesis** (NCEAS).

Des Weiteren konnte das Spöl-Projekt anlässlich der **Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands** am 3./4. September in Zernez vorgestellt werden. Sowohl der Vortrag von Christian Schlüchter (3.9.) wie auch die Exkursion (4.9.) mit einem eigens dazu veranlassten künstlichen Hochwasser (Beiträge von Chris Robinson, Johannes Ortlepp, Uta Mürle, Markus Noack und Thomas Scheurer) stiessen bei den anwesenden Fachleuten auf grosses Interesse.

## Entleerung Staubecken Ova Spin

Vom 18. – 21. Juni 2009 wurde das Staubecken Ova Spin der Engadiner Kraftwerke (EKW) entleert und gespült. Die Spülungen wurden durch ein von Pio Pitsch koordiniertes Team wissenschaftliche begleitet. Zudem wurde bei leerem Staubecken entlang des Spöl und der Ova dal Fuorn ein LIDAR-Flug durchgeführt.

*Sedimente Ova Spin (C. Schlüchter):* Bei der Entnahme von Sedimentproben aus der Ova Spin vor der Spülung waren wir auf externes, jedoch nahe stehendes Personal angewiesen. Dorian Gaar und Beat Schlüchter haben mit einer angepassten Technik mit jedem Tauchgang des „grab samplers“ Proben gefördert. Drei der entnommenen Proben haben wieder den klassischen, von früheren Kampagnen bekannten, Ova Spin-Geruch entwickelt. Die Sedimentproben werden zudem im Rahmen einer Bachelorarbeit von Stefanie Müller hinsichtlich Quecksilber untersucht.

Weitere Berichte werden 2010 im Bericht zur Spülung Ova Spin erscheinen.

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

(Dissertation Markus Noack, Universität Stuttgart (D))

Im Rahmen des künstlichen Hochwassers am 4.9.2009 wurde ein ca. 400m langer Flussabschnitt (ca. 1 km unterhalb der Talsperre, „Abfischstrecke“) tachymetrisch vor und

nach dem Hochwasser vermessen. Zusätzlich wurden insgesamt 5 Sedimentproben entnommen und analysiert. Eine weitere Methode zur Bestimmung der Sedimentverteilung im Fließgewässer – das Photosieving – wurde angewandt. Dabei wurde in bestimmten Abständen das Sediment an insgesamt 18 Stellen mit einer Unterwasserkamera fotografiert. Mithilfe von Kalibrierfotos von vordefinierten Korngrößen kann über eine photogrammetrische Auswertung eine Sieblinie der obersten Substratverteilung abgeleitet werden. Die Ergebnisse des Photosievings liegen noch nicht vor. Ebenfalls in Bearbeitung befindet sich das dreidimensionale Sediment-Transport-Modell der vermessenen Strecke.

Im Dezember 2009 wurden insgesamt 12 Sauerstoffsonden in dem 400m langen Abschnitt installiert. Diese decken 6 Messstellen ab, wobei in zwei unterschiedlichen Tiefenhorizonten (10cm, 20cm) der Gehalt an gelösten Sauerstoff gemessen wird. Weiterhin wurden gemeinsam mit Johannes Ortlepp vom Büro HYDRA 9 künstliche Laichgruben erstellt. In diese wurden jeweils 3 Brutröhrchen mit Bachforelleneiern im Augenpunktstadium eingebracht um die Entwicklung der Eier zu unterschiedlichen Stadien der Reproduktion überprüfen zu können. Direkt neben den künstlichen Laichgruben wurden so genannte Emergenzflaschen installiert, welche mit Sediment aus dem Spöl und Forelleneiern gefüllt sind. Zum Zeitpunkt der Emergenz kann somit überprüft werden, wie hoch die Überlebensrate der Fischeier über die gesamte Reproduktionszeit ist.

### ***Erarbeitung einer Risikoanalyse als integrierender Bestandteil des Waldbrandmanagements im Schweizerischen Nationalpark***

*(Marianne Bosshard, Universität Zürich, Geographisches Institut; Leitung: Dr. Britta Allgöwer, Wissensstadt Davos, Prof. Dr. Robert Weibel, Universität Zürich, Geographisches Institut)*

Die im September 2008 begonnene Masterarbeit konnte Ende Mai abgeschlossen werden (Zusammenfassung unter abgeschlossene Arbeiten).

### ***Brandfläche Il Fuorn***

*(Josef Hartmann, Thomas Scheurer)*

Josef Hartmann führte auf den botanischen Dauerflächen die 6. Aufnahme (letztmals 1995) durch. Thomas Scheurer wiederholte die Erhebungen der Topfpflanzenversuchs und leerte die Samenkasten.

### ***Ereignisprotokolle / Erfassung von Naturereignissen***

*(Ruedi Haller)*

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

Jonas Büchel (Geographisches Institut Universität Zürich) entwickelte im Rahmen der Masterarbeit „Datenbanksystem für Naturereignisse in Schutzgebieten“ (Leitung Prof. Robert Weibel, Dr. Ronald Schmidt und Ruedi Haller) eine Datenbank zur Erfassung der Naturereignisse im SNP (Zusammenfassung unter abgeschlossenen Arbeiten). Die Datenbank steht bereit zur Nutzung. In darauf aufbauenden Masterarbeit von Friedjoff Trautwein (Universität Karlsruhe) zum Thema „Naturereignis-informations-system - Entwicklung eines WebGIS auf Open-Source-Basis zur Dokumentation von Naturereignissen in Schutzgebieten“ (Leitung Prof. Dr. Robert Weibel (Universität Zürich), Prof. Dr. Detlef Günther-Diringer (Hochschule Karlsruhe), Ronald Schmidt (Universität Zürich) wurde dazu ein WebGIS auf Open-Source-Basis entwickelt

# Schwerpunktprogramm "Huftiere in einem alpinen Lebensraum"

(Flurin Filli, Seraina Campell)

Das Schwergewicht lag auch in diesem Berichtsjahr in 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 zentrale Rolle. Dabei wird einerseits der Einfluss der unterschiedlichen Herbivoren untersucht. Andererseits beschreibt diese Arbeit die Ausgangssituation bevor Grossraubtiere die Verteilung der Herbivoren beeinflussen.

Die Zusammenarbeit mit den Nationalparks Hohe Tauern, Berchtesgaden und Stifserjoch sind weitergeführt worden. In der Rothirschforschung konnte eine Zusammenarbeit mit dem Nationalpark Bayerischer Wald aufgebaut werden.

## *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. Im Gebiet Foraz ist im Sommer die Verteilung der Rothirsche und Gämsen erfasst worden. Ein Vergleich mit älteren Aufnahmen soll die Änderungen der letzten 20 Jahre aufzeigen. In der Val Trupchun werden im Rahmen einer Masterarbeit die Verteilung und die Gruppenzusammensetzung der Steinböcke während der Brunft erfasst.

## *Markierte Tiere*

Die Beobachtungen der sichtmarkierten Tiere wurden auch in diesem Sommer intensiv durchgeführt. In der Val Trupchun sind 4 Steinböcke und 2 Steingeissen markiert worden. Dabei sind 2 Böcke und 2 Geissen mit GPS-Sender versehen worden. Die Auswertung der Lokalisationen der GPS besenderten Steinböcke erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Nationalpark Hohe Tauern. Im Gebiet Il Fuorn wurden 2 Rothirchkühe markiert und eine davon mit einem GPS-Sender ausgerüstet. Im Sommer sind mehrere Hirschkühe, die im Nationalpark Stifserjoch besendert worden sind, wiederum im Gebiet Il Fuorn aufgetaucht. Zudem hielt sich im Sommer ein in Taufers markierter Hirsch im Gebiet Tavrü – Foraz auf. Die in den Sendern integrierten Aktivitätsmessungen sind ausgewertet worden. In Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur Wien sind die Überlebensraten der Gämsen in Il Fuorn und der Val Trupchun anhand der Daten der markierten Tiere bestimmt worden.

## *Nahrungsangebot - Nahrungswahl*

Im Berichtsjahr wurde die Vegetation auf 13 Dauerbeobachtungsflächen erhoben. Das Produktivitätsmonitoring wurde in der nach 2007 dritten Vegetationsperiode auf 30 Dauerflächen weitergeführt. Im Vergleich zu den Vorjahren war die durchschnittlich gemessene Biomasse 111 g (109g, 2008 und 68 g Trockenmasse m<sup>2</sup> im Jahr 2007). In der Val Foraz sind die 1988 und 2008 gemachten Produktionsmessungen wiederholt worden.

## *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 an ausgewählten Standorten Zäune aufgestellt worden. Diese schliessen verschiedene Herbivoren schrittweise aus. Eine Kontrolle mit Videokameras hat gezeigt, dass die Rothirsche in der Nähe der Zäune und Murmeltiere auf den ihnen zugewiesenen Flächen äsen.

***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; Stefanie Anton, Alan Haynes, Verena Hechinger, Peter Kukielka, Marc-Jacques Mächler, David Matter, Marleene Schäfer, Tilmann Silber, Bigna Stoffel, Dieter Trummer, Heidi Vogler, Geraldine Werhahn, Otto Wildi, Annatina Zingg)*

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 Feldarbeit begann sehr früh am 27. Mai mit der Rekognoszierung und Auswahl von 18 Zaunstandorten zusammen mit der Parkaufsicht. Gewählt wurden Alp Stabelchod (4 Zäune), Stabelchod dadaint (2 Zäune), Margunet (2 Zäune), Val dal Botsch (2 Zäune), Alp Grimmels (4 Zäune), Alp Mingèr (4 Zäune). Bereits am 3. Juni wurde das Zaunmaterial mit Helikoptern (organisiert durch die Parkaufsicht) zu den ausgewählten Standorten geflogen. Gleich danach begann das Aufstellen der Zäune, wobei wiederum zahlreiche Personen aus den SNP-Bereichen Rauminformation und Forschung mithalfen. Ab dem 1. Juli begann die Datenerhebung im Rahmen von mehreren Semester-, Bachelor-, und Masterarbeiten. Folgende Parameter wurden u.a. an allen Zaunstandorten untersucht: Huftierdichte, Murmeltierdichte, Heuschreckendichte, Vegetationszusammensetzung, Vegetationsproduktivität (ober- und unterirdisch), Blütenbildung (qualitativ und quantitativ), Bodenphysik, Bodenchemie, Boden-Mikroorganismen (qualitativ und quantitativ), Bodenatmung. Die Aufarbeitung der im Feld gesammelten Daten ist momentan im Gange, d.h. mit ersten Ergebnissen ist erst gegen Ende 2009 bis Frühjahr 2010 zu rechnen.

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

### ***Besucherbefragung und Besucherzählung***

*(Flurin Filli, Norman Backhaus)*

Die Daten der Besucherbefragung im SNP sind ausgewertet und in einem Arbeitsbericht zusammengefasst worden. Die Ergebnisse der Gästebefragung in der Region sind ebenfalls ausgewertet worden. Im Rahmen einer Masterarbeit werden die Erwartungen der älteren Nationalparkgäste vertieft untersucht.

Die Zählungen an den 8 Zählstellen wurden weitergeführt. Diese sind auf Macun, Champlönch, Alp la Schera, in der Val dal Botsch, Val Stabelchod und Val Trupchun. An einzelnen Zählstellen sind technische Probleme aufgetreten, welche bei einer grösseren Revision für nächstes Jahr behoben werden. Christine Ketterer hat die ersten Ergebnisse ausgewertet und in einem Bericht zusammengefasst.

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

*Reto Rupf (Leitung) Roland Graf, Felix Keller, Andrea Flück, Wolfgang Haider, Daniel Köchli, Raphael Kunz, Pascal Ochsner, Heidi Schlosser, Hans Skov-Petersen, Ulrike Pröbstel, Michael Wernli, Martin Wyttenbach*

Der Nutzungsdruck auf Landschaft und Natur durch Erholungssuchende hat sich in den letzten Jahren intensiviert und diese Tendenz setzt sich fort. Unterschiedliche Interessen an Naturräumen verlangen nach Lösungen, um den grösstmöglichen Nutzen für Mensch und Natur zu erzielen. Mit dem Forschungsprojekt mafreina werden in Zusammenarbeit mit der Pilotregion Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal die

Bedürfnisse und Verhaltensweisen von Erholungssuchenden in der Natur mit modernen wissenschaftlichen Methoden wie GPS und Choice Experimenten erfasst. Auf diesen Grundlagen wird ein Computersimulationsprogramm entwickelt welches die Auswirkungen von Infrastrukturprojekten auf die Freizeitnutzung und die Natur vor deren Realisierung aufzeigt. Als Produkt von mafreina entsteht ein modulartiges Instrumentarium, welches eine breit abgestützte, bedürfnis- und umweltgerechte Infrastruktur- und Erholungsplanung im Outdoorbereich ermöglicht.

Im ersten Projektjahr (2009) stand die Erarbeitung von Grundlagen und die Datenerhebung im Vordergrund. Dazu musste der GPS-Logger fertig entwickelt und getestet werden. Einerseits benutzte man dazu Teststrecken in Wädenswil und andererseits das Testlogging in der Val Müstair Mitte Februar 2009 bis April 2009. Neben der Datenerhebung über Ski-, Snowboard- und Schneeschuhtouren wurde v.a. das Vorgehen getestet und mit den Tourismusbetrieben in der Val Müstair abgesprochen. Darauf aufbauend wurden im Sommer 2009 Touren von Wanderern und Bikern erhoben. Ein weiterer Schwerpunkt bildeten der Aufbau von Datenbanken und die Automatisierung der Datenbereinigung der GPS-Logs sowie die Entwicklung der Prototypen der Discrete Choice Experimente mittels Internet, welche im Winter 2009/10 und im Sommer 2010 durchgeführt werden. Momentan werden nun die erhobenen GPS-Daten aus der Winter- und Sommersaison bereinigt und aufbereitet. Das Winterlogging 09/10 wird im Dezember anlaufen.

Erste Ergebnisse 2009: Am 20. August 2009 wurde ein Go/No-Go Review mit der KTI durchgeführt, bei welchem der Projektstand sowie die Einsatzfähigkeit des GPS-Loggers aufgezeigt werden musste. Die KTI-Experten beurteilten den Projektstand als gut und beschlossen das „Go“ gemäss Projektplan.

Die Loggingeinsätze im Jahr 2009 sind sehr zufriedenstellend verlaufen. Die Akzeptanz der Logger bei den Erholungssuchenden liegt über den Erwartungen. Im Winter 2009 wurden die Touren von 111 Personen und im Sommer 2009 die Touren von 193 Personen erhoben. Die Datenaufbereitung ist im Gange.

### ***VISIMAN - Entwicklung einer flexiblen Management-Plattform für das Besuchermanagement in Parks (KTI-Projekt)***

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

Im Rahmen des KTI-Projekts VISIMAN wird erstmals ein IT-basiertes Werkzeug für das Besuchermanagement in Natur- und Nationalparks entwickelt. Das Produkt besteht aus einer systembasierten Management-Plattform mit Schnittstellen zu den vier Funktionsblöcken Besucherinformation, Experteninformation, Besuchermonitoring und Datenmanagement. Das geplante Tool dient dem Zweck, die Arbeit der Verantwortlichen zu erleichtern und qualitativ zu verbessern. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Realisierung eines Gesamtsystems, welches unterschiedliche Teilsysteme integriert. Indem die Schnittstellen offen gehalten werden, kann die Management-Plattform bei Bedarf später durch zusätzliche Funktionsblöcke bzw. Anwendungen erweitert werden. In einem separaten Businessplan wird erläutert, wie das Tool VISIMAN nach seiner Fertigstellung ab 2010 vermarktet und weiter entwickelt werden soll.

Im Sommer 2009 wurden in den Projektregionen Wildnispark Zürich, Tanzboden und Naturpark Pfyn-Finges je ein Besuchermonitoring aufgebaut und grösstenteils umgesetzt. Im SNP wurde das bereits aufgebaute Besuchermonitoring weitergeführt. Im SNP wird an der Integration von drahtlos übermittelten Daten in das IT-System gearbeitet. Geplant ist ausserdem, externe Datenquellen mit den erhobenen Besucherdaten zu korrelieren und auf diese Weise genauere Besucherzahlen zu schätzen.

Erste Ergebnisse 2009: Am 12. Juni 2009 wurde ein Go/No-Go Review mit der KTI durchgeführt, bei welchem der Projektstand aufgezeigt werden mussten. Die KTI-Experten beurteilten den Projektstand als gut und beschlossen das „Go“ gemäss Projektplan.

## **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 Technikgeschichte ETH Zürich)*

Die Arbeiten schritten im Berichtsjahr im geplanten Rahmen voran. Die Literatuarbeit und die Quellenrecherche konnten weitgehend abgeschlossen werden. Das Projekt oder Ausschnitte daraus habe ich an verschiedenen Workshops und Konferenzen präsentiert. Erste Ergebnisse wurden in Aufsatzform publiziert.

### **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 zur Erfassung sämtlicher Nationalparksammlungen, das von Yves Gonseth und Jürg P. Müller geleitet und von Marion Schmid ausgeführt wird, kam gut voran. Es wurde eine Liste mit allen potentiellen Sammlungen und ihren Standorten erstellt. Bis zum heutigen Zeitpunkt sind 180 Sammlungen erfasst worden. Von 130 Sammlungen ist bekannt, wo sie gelagert sein könnten bzw. gelagert sind (sh. Tabelle 2).

Bei rund 50 Sammlungen ist nach wie vor unklar, wo sie deponiert sind bzw. ob sie überhaupt existieren.

Das Bündner Naturmuseum, die Entomologische Sammlung der ETH Zürich und das Naturhistorische Museum Basel wurden bereits besucht, um die Art, den Umfang und den Zustand der Sammlungen zu protokollieren.

**Tabelle 2 :** Standorte, in denen Sammlungen aus dem Nationalpark hinterlegt sind und Anzahl Sammlungen pro Standort.

<b>Standort</b>	<b>Anzahl Sammlungen</b>
Bündner Naturmuseum, Chur	49
Büro HYDRA, D-Öschelbronn	2
Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève	3
EAWAG, Dübendorf	1
Ecole d'Ingénieurs de Lullier, Genève	1
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf	2
Entomologische Sammlung der ETH Zürich	5
Geographisches Institut der Universität Zürich	1
Geologisches Institut der ETH Zürich	12
Geologisches Institut der Universität Bern	4
Institut für Systematische Botanik der Universität Bern	1
Musée cantonal de zoologie, Lausanne	14
Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève	8
Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel	4
Muséum d'histoire naturelle de Paris	1
Nationalparkhaus, Zerne	1
Naturhistorisches Museum Basel	14
Naturhistorisches Museum Bern	1
Privat	4
Staatsarchiv des Kantons Graubünden	2

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

(*Ruedi Haller, Antonia Eisenhut*)

Es ist ein Ziel der FOK, dass sämtliche im Schweizerischen Nationalpark erhobenen Daten bei der Verwaltung in Zerne gelagert und archiviert werden. Die Umsetzung bereitete bisher aber einige Schwierigkeiten und daher wurde im Herbst 2008 ein entsprechendes Projekt an das GIS-SNP übergeben. Ziel war die Sichtung und die Sicherung bestehender Daten sowie eine Aufarbeitung der damit verbundenen Geodaten.

Seither wurde eine sogenannte Datenklappe programmiert welche es Forscherinnen Forschern ermöglicht, Daten ohne grossen Aufwand an den SNP zu schicken. Eingehende Daten werden nach einem eigens entwickelten Ablagekonzept und mit entsprechenden Vorlagen in die Serverstruktur eingebunden und dokumentiert. Räumliche Daten der Monitoringprojekte wurden in die aktuelle Projektion LV95

umgerechnet und auf Karten festgehalten; die genaue Einmessung der Beobachtungsflächen hat im Sommer 2009 begonnen und wird über die nächsten Jahre fortgesetzt werden. Die Projektverantwortlichen der Monitoringprojekte wurden kontaktiert, um bereits vorliegende Daten zu prüfen und zu dokumentieren. Mangels eines international gebräuchlichen Standards wurde ein Archivkonzept für die digitalen Daten des SNP entwickelt und Tools zu dessen Umsetzung bereitgestellt. Um die Verfügbarkeit der Daten zu gewährleisten und um Informationen über die Projekte, deren Verbindungen zu anderen Projekten, Publikationen, Daten, Dokumentationen und Metadaten zu erhalten, wurden sämtliche Unterlagen in der MetaMetaDatenbank ([www.parc.ch/mmds](http://www.parc.ch/mmds)) beschrieben und verknüpft. Betreffend der 64 Monitoringprojekte (Daten bis und mit 2008) liegen zurzeit folgende Resultate vor:

- In 55 Fällen sind die räumlichen Daten vollständig. In fünf Fällen fehlen nach wie vor Informationen, zwei Projektflächen werden im Rahmen der laufenden Arbeiten aufgenommen und zwei weitere befinden sich erst in der Planungsphase. Von den 55 vollständigen räumlichen Datensätzen wurden 28 manuell digitalisiert. In 15 Fällen ist es sinnvoll, die Flächen in den kommenden Jahren exakt einzumessen.
- Insgesamt liegen von 40 Monitoringprojekten die kompletten Projektdaten vor. Bei 12 Projekten fehlen nach wie vor alle Daten, bei 4 weiteren fehlen diese teilweise. Bei den restlichen sechs handelt es sich um nationale Netzwerke, um infrastrukturelle oder um noch zu planende Projekte.

Im Hinblick auf die Weiterführung der Datensicherung sind grundlegende Überlegungen in Bezug auf den Umgang mit den Forschenden notwendig. Eine Vereinbarung, welche die Datenübergabe zu Beginn eines Projektes regelt, wäre angebracht. Zudem stellt sich die Frage, wie die rechtliche Lage gegenüber den Datenerhebern kommuniziert werden soll. Hier wäre eine verbindlichere Positionierung der FOK, der ENPK und der Direktion SNP wünschenswert.

### **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 gerufen werden können. Sodann wurden sukzessive alle seit 1914 durchgeführten Projekte samt Bearbeitern und Publikationen aufgenommen. Die noch fehlenden Projekte 1988 – 1998 werden Anfang 2010 ergänzt.

### **GISTory**

(*Ruedi Haller, Stephan Imfeld*)

Der von der Forschungskommission im Jahr 2008 genehmigte neue thematische Schwerpunkt GISTory 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. 1935 – 1939 fotografierten verschiedene Aufnahmeteams des Bundesamtes für Landestopografie die Schweizer Alpen. Ziel war damals, für das Kartenwerk 1:50'000 Grundlagen zu erstellen und flächendeckend die Bergtäler für eine spätere Auswertung zu erfassen. Im Luftbildarchiv von Swisstopo konnten die ungefähren Aufnahmestandorte identifiziert und 9 repräsentative Bilder ausgewählt werden. Sie wurden gescannt. Die Koordinaten der ursprünglich exakt vermessenen Aufnahmestandorte konnten ebenfalls in den Archiven des Bundesamtes gefunden werden. Im Laufe der Feldsaison wurden die 9 Standorte aufgesucht, mittels GPS im Gelände bestimmt und am selben Ort die gleichen Geländekammern fotografiert. Zurzeit laufen die Auswertungen dieser Aufnahmen.

Auch in einem zweiten Bereich konnten im Berichtsjahr weitere Fortschritte erzielt werden: Die in der Region im Jahr 1946 gemachten Luftbildaufnahmen wurden ebenfalls durch Swisstopo digitalisiert und später orientiert. Sie bilden einen Zeitschnitt in der Betrachtung der landschaftsrelevanten Änderungen im Raum des SNP. Gemeinsam mit den Nationalparks Berchtesgaden (D), Gesäuse (A) und Hohe Tauern (A) wurde im Berichtsjahr ein Projekt vereinbart, welches zum Ziel hat, die Semantik, Logik und Technik eines Änderungskartierschlüssels aufzubauen und erste Pilotkartierungen vorzunehmen. Basis dieses Kartierschlüssels bildet der bereits alpenweit entwickelte Schlüssel für Luftbildkartierungen aus dem Projekt HABITALP.

## Weitere Schwerpunkte

### **Geographisches Informationssystem GIS-SNP**

*(Ruedi Haller, Antonia Eisenhut, Stephan Imfeld)*

Nach 17 Jahren gemeinsamem Arbeiten der GIS-Stellen der Forschungskommission an der Universität Zürich und des Bereichs Rauminformation wurde diese Zusammenarbeit 2009 beendet. Nach der Kündigung per Ende Juni von Stephan Imfeld, der sich beruflich neu orientierte, beschloss die Geschäftsleitung der Forschungskommission, die Stelle nicht wieder permanent zu besetzen, sondern die Mittel projektbezogen einzusetzen.

Damit wurde die allgemeine Verwaltung des GIS-SNP – der Support der Benutzer, die Bereitstellung der Infrastruktur sowie die Datensicherung – vollständig an den Bereich Rauminformation der Verwaltung des SNP übertragen.

2009 wurden an 38 Benutzer Accounts aufgeschaltet, die ihnen einen schnellen und unkomplizierten Zugang zu den Basisdaten des GIS-SNP erlauben. Wie immer wurden auch eine Reihe von Forschenden logistisch und inhaltlich in GIS-Fragen unterstützt. Die GIS-Daten selbst werden nun innerhalb der Gebäude gespiegelt, was die Sicherheit der Daten erhöht. Neu integriert wurden auch Daten des regionalen Naturparks Biosfera Val Müstair, da sowohl die Forschung als auch der Bereich Rauminformation des SNP entsprechende Mandate zur Unterstützung von Forschenden in diesem Gebiet übernommen haben. Wie immer im Jahresverlauf mussten an den Systemen diverse Reparaturen und Unterhaltsarbeiten durchgeführt werden.

Den Verantwortlichen des GIS-SNP war es ein Anliegen, den Abschluss der Arbeiten an der Universität Zürich und den Übergang der kompletten Datenverwaltung nach Zernez möglichst reibungslos zu bewerkstelligen. Diese Arbeiten bildeten einen Schwerpunkt im ersten Halbjahr 2009. Gleichzeitig wurden die Arbeiten der Datensicherung und langfristigen Archivierung weiter vorangetrieben (siehe unter 100 Jahre SNP).

In der Masterarbeit „Quantitative Assessment of Context for Mobile Services – A Case Study on the WebPark Service in the Swiss National Park“ untersuchte Jonas Snozzi (unter der Leitung von Prof. Dr. Robert Weibel und Dr. Tumasch Reichenbacher; Universität Zürich, Geographisches Institut) die Umgebungsvariablen, welche das Abfrageverhalten der EWeb-Park-Nutzer in Nationalpark bestimmen (sh. Kap. Zusammenfassungen abgeschlossener Arbeiten)

## **Biosfera Val Müstair**

In der Val Müstair wurden folgende Facharbeiten durchgeführt.

### ***Erfassung und Inwertsetzung des alten rätischen Flurbewässerungssystems am Beispiel der Wale (auals) in der Val Müstair (WALE)***

*(Raimund Rodewald, Jörg Clavadetscher, Lucian Ruinatscha, Martin Bundi)*

Das 2003 gestartete Projekt „Auals in der Val Müstair“ bezweckt die Aufarbeitung der verbliebenen Spuren der traditionellen Bewässerungs-kanäle („Auals/Wale“), wie sie analog auch im Vinschgau, im Engadin, Puschlav, in Teilen im Domleschg und vor allem im Wallis zu finden sind, sowie die Reaktivierung geeigneter Kanäle.

### **Inventarisierung der Auals**

Die Arbeiten sind abgeschlossen. Die Publikation ist erstellt.

### **Reaktivierung von Auals**

*Aual Soncoschen* (oberhalb Craistas im Gebiet „Palüds“): Über ein Forstprojekt konnten wir den Aual, wie vorgesehen, maschinell neu ausheben. Der Weidezaun, welcher über das Aualsprojekt erstellt werden sollte, ist noch pendent. Für diesen muss erst noch eine beidseits akzeptable Lösung mit dem Landwirt gefunden werden. Eine Begehung und die Erstellung des Zauns sind für das Frühjahr 2010 vorgesehen. Das Wandern entlang des Auals ist jetzt auch ohne offiziellen Wanderweg kein Problem und für Jedermann/-frau möglich. Ob wir denn auch wirklich einen offiziellen Wanderweg entlang dieses Auals erstellen hängt noch von der Zaunlösung ab, da in jenem Fall das Weidevieh mit Sicherheit vom Aual fern gehalten werden müsste.

*Aual Claif* bei Sta.Maria: Der Erdrutsch vom Frühling wurde abgetragen und der Aual (vor allem auch die Rohrleitung des Auals) wieder gereinigt. Anhand einer ersten, groben Nachkalkulation sollten die veranschlagten Kosten von CHF 15'000.- eingehalten worden sein. Der dunkle Flecken im Reinheft dieses Auals ist immer noch die Fassung. Diese wurde vor einigen Jahren von freiwilligen in verdankenswerter Weise mit PE-Rohren erstellt. So wird der Aual Claif wenigstens mit Wasser versorgt. Nicht nur schön, sondern auch passend und authentisch wären natürlich Kanäle aus Rundholz (Lärche oder Arve).

*Aual Foppumvasch*: Die Abschlussarbeiten sind immer noch pendent. Ausführung 2010 vorgesehen.

*Aual Guad – Chasserass*: Das BAB-Gesuch wurde positiv behandelt und somit können wir nächstes Jahr mit den Arbeiten beginnen.

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

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

Das Forschungsprojekt soll die ökologische und sozio-kulturelle Bedeutung der historischen Wasserkanäle und der traditionellen Wiesenbewirtschaftung aufzeigen. Zudem wird diese Studie Aussagen liefern, welche Vorteile offene Wasserkanäle für den Bergwald und die umgebende Vegetation besitzen. Damit aber die Wasserkanäle neben der hier aufzuzeigenden Ökosystemleistung auch auf die sozio-kulturellen Herausforderungen eine Antwort liefern kann, müssen die Eigentums- und Nutzungsrechtsverhältnisse so gesteuert werden, dass ein langfristiger Unterhalt der Bewässerungssysteme gewährleistet werden kann. Dieses Projekt liefert daher eine Evaluation der historisch überlieferten und oft bis heute noch vorhandenen häufig genossenschaftlichen Nutzungsrechtsakte für ein Modell einer nachhaltigen Wassernutzung in ariden Berggebieten. Die Fallbeispiele werden im Unterengadin und in der Malser Heide, teilweise auch in der Val Müstair erarbeitet.

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

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

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 2009 wurde die Vielfalt der Landschnecken an weiteren 58 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. Bisher konnten insgesamt 68 verschiedene Landschneckenarten nachgewiesen werden, wovon acht Arten zum ersten Mal in der Val Müstair gefunden wurden. Die Felderhebungen werden im Jahr 2010 abgeschlossen und anschliessend 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)*

Dans le cadre des recherches scientifiques dans la future réserve de la biosphère du Val Müstair, un premier programme d'inventaire des peuplements des Rhopalocères (papillons de jour) a été entrepris au cours de l'année 2009 au Val Mora. Entre juin et fin septembre en moyenne 6 relevés ont été effectués sur 6 surfaces de 1 hectare représentatives des différents milieux ouverts présents dans ce val dont l'altitude moyenne se situe à 2100 m. Du point de vue de la biodiversité 58 espèces ont été recensées. La comparaison avec les données du Parc national suisse pour des milieux comparables indique que le Val Mora représente une zone digne d'intérêt pour laquelle un suivi mérite d'être mis en place. Malgré la présence du bétail les relevés semi-quantitatifs présentent des effectifs équivalents voire supérieurs à ceux du Parc national.

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

*(Anita Risch, Martin Schütz, Tilmann Silber, Dieter Trummer)*

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. 2009 haben die Düngungsexperimente begonnen, wobei verschiedene Kombinationen von N, P, K appliziert wurden. Ergänzend wurden sechs der dreissig Versuchsflächen unter starker Mithilfe des Forstdienstes Valchava eingezäunt. Wir verfolgten in diesem Jahr die Vegetationsentwicklung, schätzten die oberirdisch produzierte Biomasse der Vegetation, sammelten Pflanzenmaterial zur Inhaltsstoff-Analyse und starteten mit der Untersuchung von Stoffkreisläufen.

### **Umsetzung des BAFU-Abfallkonzepts in der Val Müstair**

*(Klaus Robin (Leitung), Thomas Rempfler, Martina Bächtiger & Roland Graf, Fachstelle Wildtier- und Landschaftsmanagement WILMA, ZAHW Wädenswil; Mario und Toni Theus, Müstair; Finanzierung: Amt für Jagd und Fischerei Graubünden)*

Die Einwanderung von Bären in den Kanton Graubünden zwingt zu einem anderen Umgang mit potenziellen Nahrungsquellen in Dörfern, bei Einzelhöfen, Alpgebäuden und Tourenhütten. Molinari & Theus (2008) hatten dieses Thema aufgegriffen und analysiert.

Im Rahmen des Projekts „Umsetzung des BAFU-Abfallkonzepts in der Val Müstair“ (Juni 2008-März 2009) wurden in der Val Müstair die kritischen Objekte, die als Nahrungsquelle für Bären in Frage kommen, evaluiert und bezüglich ihrer Attraktivität für Bären beurteilt. Dazu wurde das Untersuchungsgebiet flächig begangen und die potenziellen Quellen mit einem mobilen GIS-Gerät erfasst. In der Folge wurden Massnahmen im Umgang mit diesen Objekten geprüft und betreffend Umsetzbarkeit gewertet.

In einer GIS-gestützten räumlichen Analyse ermittelten wir die Lebensraumeignung und die Zugänglichkeit jedes beliebigen Punktes in der Landschaft für den Bären. Dafür erstellten wir in einem ersten Schritt ein Habitatmodell, das die potenziell vom Bären genutzten Lebensräume darstellt. In einem zweiten Schritt modellierten wir die Zugänglichkeit der Flächen mit Hilfe einer Cost-Distance-Analyse. Aus dieser Analyse resultierten vier Zonen unterschiedlicher Zugänglichkeit, welche wir mit den menschenverursachten potenziellen Nahrungsquellen verknüpften.

Um herauszufinden, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Bär eine bestimmte menschenverursachte Nahrungsquelle findet, kombinierten wir die Bewertung über die Attraktivität der Quellen mit der im GIS ermittelten Zugänglichkeit. Daraus leiteten wir die Dringlichkeit für die Umsetzung von Präventionsmassnahmen ab. In den sehr gut und gut zugänglichen Zonen soll sofort gehandelt werden. In den anderen beiden Zonen sollen sehr hoch attraktive menschenverursachte Nahrungsquellen mittelfristig entfernt oder geschützt werden; ebenso ist mit hoch attraktiven Quellen in der Zone 3 umzugehen. In der Zone 3 können Quellen mittlerer und kleiner Attraktivität belassen werden; in Zone 4 gilt dies auch für solche hoher, mittlerer und kleiner Attraktivität. Insgesamt haben wir 2304 menschenverursachte Nahrungsquellen kartiert. Ohne die bereits geschützten oder entfernten Quellen verbleiben 1776. Davon sind 466 sofort und 834 mittelfristig zu schützen oder zu entfernen; 476 können belassen werden. Als unerlässliche Massnahme sollen in jedem Fall Informationskampagnen lanciert oder ausgebaut werden. Dadurch soll das Bewusstsein, was für Bären attraktiv sein kann, entwickelt und gestärkt werden, ebenso die Motivation, möglichst alle dieser Nahrungsquellen aus der Natur zu entfernen. Können sie aus technischen Überlegungen nicht entfernt werden, ist es unumgänglich, sie unter Verschluss zu nehmen oder bärensicher einzuzäunen.

## **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 2009 insgesamt 80, 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. 400 Forschungsprojekte aus über 60 europäischen Schutzgebieten abgefragt werden: <http://www.alparc.org> (unter Kooperation).

## **Internationale Zusammenarbeit**

*(Thomas Scheurer)*

Mit dem Besuch der Forschungssymposium vom 17.-19. September in Kaprun (Nationalpark Hohe Tauern) im Rahmen der Klausurtagung unterstrich die FOK ihr Interesse an der internationalen Forschungs-Zusammenarbeit. Der Besuch wurde für ein Treffen mit Forschenden und Forschungsverantwortlichen aus den Nationalparks Hohe Tauern und Berchtesgaden genutzt. Dabei wurden Themen diskutiert, für welche sich eine Forschungszusammenarbeit aufdrängt. Zudem wurde eine Deklaration zur Forschung in alpinen Schutzgebieten verabschiedet, welche danach durch das Netzwerk alpiner Schutzgebiete (ALPARC) und das Internationale Wissenschaftliche Komitee Alpenforschung (ISCAR) verbreitet wurde. Thomas Scheurer engagiert sich zudem in einer Arbeitsgruppe dieser beiden Organisationen (ISCAR-P), welche die Forschungszusammenarbeit unter den alpinen Schutzgebieten unterstützt. 2009 hat ISCAR-P die Organisatoren des Forschungssymposiums in Kaprun unterstützt, und gemeinsam mit der Österreichischen Akademie der Wissenschaften die beiden ersten Ausgaben der neuen Zeitschrift für Schutzgebietenforschung *eco.mont* herausgebracht. Der Nationalpark beteiligte sich zudem an den Alpine Space Projekten ECONNECT (Ruedi Haller) und Alp\_Water\_Scarce (Chris Robinson).

## **Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte**

### ***Nationale Messnetze***

*(Claudio Defila, Thomas Scheurer)*

### **Meteorologie**

Wie in den früheren Jahren wurden durch die Meteo Schweiz auch 2009 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 2009" in diesem Jahresbericht zusammengestellt und kommentiert.

Während des Jahres 2009 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 Chabels, Stabelchod, Il Fuorn und Plan Praspöl (z.T. mit Fernrohrablesung).

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

## **Hydrologie (Landesgeologie und -hydrologie)**

Die Landeshydrologie (Bundesamt für Umwelt BAFU) führte 2009 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)*

Es erfolgte eine Auswertung der phänologischen Zeitreihen 1994-2008 pro Phänophase und Standort. Aufgrund der Vollständigkeit und Qualität der Daten wurde entschieden, welche Phänophasen weiterhin beobachtet werden sollen. Die Resultate wurden am 24. April 2009 in Zernez vorgestellt. Die Standorte der Pflanzen wurden kartografisch festgehalten.

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

*(Christian Schmid)*

### **Vermessungen Blockgletscher Val Sassa und Val da l'Acqua 2009**

Das Projekt zur Analyse der Deformationen dieses grossen Objektes wurde im Jahr 2006 durch Chr. Schlüchter neu initiiert und von Ruedi Haller, J.Raper und B.Nägeli zusätzlich aufbereitet. Das Ziel des Projekts ist es, die jährlichen Verschiebungen der einzelnen Messpunkte in einer Messreihe gegenüberzustellen und Aussagen zum Verhalten des gesamten Blockgletschers zu machen. Da in der Val da l'Acqua kaum Vermessungspunkte der Landestopographie vorhanden sind musste 2007 ein neues Messnetz konzipiert werden. In der Val Sassa wurde hingegen das bestehende Messnetz 2006 erneuert und wo nötig ergänzt.

Im diesem Jahr fanden die Arbeiten in der Val Sassa am 01.09. bei besten äusseren Bedingungen statt. Die Messequipe in der Val da l'Acqua stand am 07.10. im Einsatz. Die Aufnahmen werden seit 2006 durch Chr. Schmid geleitet.

Die jährlichen Verschiebungen und deren Richtung laufen in der Val Sassa grundsätzlich im erwarteten Bereich ab. Allerdings gibt es weiterhin einige offene Punkte.

Bei zwei der insgesamt 13 Messpunkten wurden signifikante und gerichtete Verschiebungen im Bereich von 12-13 cm/Jahr festgestellt. In der Höhe wurden bei diesen Messpunkten Senkungen bis zu 13 cm/Jahr festgestellt.

Anders verhält sich der Blockgletscher Val Sassa bei den restlichen Messpunkten, wo die Verschiebungen nur sehr knapp signifikant sind und man deshalb im Moment davon ausgehen kann, dass sich der Blockgletscher in den meisten Regionen kaum noch bewegt.

Die Kontrolle der Festpunkte an den Bergflanken der Val Sassa lassen vermuten, dass auch diese nicht auf stabilem Untergrund versichert sind.

Die jährlichen Verschiebungen und deren Richtung in der Val da l'Acqua laufen ebenfalls im erwarteten Bereich ab. Mit Ausnahme von 5 Messpunkten an den Blockgletscherrändern (ev. auf alter Seitenmoräne) sind diese Verschiebungen deutlich signifikant.

Nachgewiesen wurden Lageverschiebungen von 4 - 82 cm. Der Mittelwert beträgt dabei 56.1 cm. In der Arbeit von B. Nägeli 2007 wurde mit Hilfe von alten Luftbildaufnahmen eine Verschiebung von 50 cm / Jahr errechnet. In der Höhe betragen die Senkungen 10.2 - 29.7 cm.

Die Anlage des Messnetzes scheint die Bewegungen gut detektieren zu können. Die Verschiebungsgrößen sind allgemein eher homogen.  
Erfreulich Tatsache ist, dass sich die Festpunkte seit 2007 nicht verschoben haben und somit ihrem Namen gerecht werden.  
Unter der Leitung von Michael Illner führten Forschende der Universität Karlsruhe am 5. und 6. August Bewegungsmessungen des Blockgletschers Macun durch und Jonathan Raper kontrollierte das Flechtenwachstum auf Blöcken.

### ***Erdstrommessungen am Munt Chavagl***

*(Felix Keller, Christian Schmid, Flurin Filli)*

Im vergangenen Sommer konnten die Vermessungsarbeiten am 19. August erstmals gemeinsam mit der Nationalparkdirektion (Christian Schmid) durchgeführt werden. Aus diesem Anlass wurde das ganze Messfeld systematisch gewartet, d.h. ausgewaschene Messmarken wurden entsorgt und alle intakten Messmarken in Stand gesetzt. Erstmals wurde die Messung aller 99 Marken fotografisch festgehalten. Dabei zeigte sich, dass sich in den vergangenen Jahren ein systematischer Messfehler eingeschlichen hat. Dieser konnte bis jetzt noch nicht eliminiert werden, da die Ursache dieses Fehlers erst nach einer Wiederholungsmessung im nächsten Jahr bestimmt werden kann. Die Betreuung der Klimastation erfolgte dieses Jahr wiederum durch den Schweizerischen Nationalpark, welcher die Daten an die MeteoSchweiz weiter leitete. Details können dem jährlichen Messbericht entnommen werden.

### ***Sukzessionsuntersuchungen im Schweizerischen Nationalpark inklusive botanische Dauerbeobachtung und Produktivitätsmonitoring***

*(Martin Schütz, Anita Risch, Dieter Trummer, Stefanie Anton)*

Im Berichtsjahr wurde die Vegetation auf den drei botanischen Dauerbeobachtungsflächen S69 (Val Cluozza), BpVI und BpVII (Alp Stabelchod) erhoben. Das Produktivitätsmonitoring wurde in der nach 2007 und 2008 dritten Vegetationsperiode auf 30 Dauerflächen weitergeführt. Im Jahr 2009 ernteten wir wieder sehr viel Biomasse (111 g Trockenmasse m<sup>-2</sup>), nämlich gleich viel wie im Vorjahr (109 g) und sehr viel mehr als 2007 (68 g). Neu haben wir in diesem Jahr noch Messstationen in den sechs Untersuchungsgebieten Val dal Botsch, Grimmels, Champlönsch, Purcher, Trupchun und God La Schera eingerichtet, um Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperaturen laufend aufzuzeichnen.

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

*(Peter Brang)*

Die WSL hat von der ETH Zürich die Betreuung der 39 Urwaldreservate übernommen, darunter auch die von Leibundgut angelegten 13 Walddauerflächen im Nationalpark. Aus Kostengründen ist eine Reduktion der betreuten Flächen von heute 13 auf 5-6 vorgesehen. An einer Begehung am 26. August 2009 (Peter Brang, Harald Bugmann, Flurin Filli, Thomas Scheurer) wurden die Tätigkeiten 2010 und in den Folgejahren diskutiert und anschliessend in einem Kurzbericht zusammengefasst.

### ***Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)***

*(Olivier Schramm)*

Jährliche Aufnahme zum Waldzustand (Kronenansprachen) auf einer der beiden 0,5 ha grossen Subflächen: Kronenverlichtung, Ursachen der Verlichtung, Nadelverfärbungen, Sterberaten, Wurf von Bäumen, Vorkommen von Epiphyten.  
5-jährige Aufnahme des Baumwachstums auf der gesamten 2 ha Fläche: Durchmesser in Brusthöhe, Baumhöhe, Höhe zum Kronenansatz, Kronenbreiten, Bruch der Krone, Bruch des Stamms.

## **2009 nicht bearbeitete botanische und forstliche Dauerflächen:**

Forstliche Versuchsflächen (Hansheinrich Bachofen), Böschungsvegetation (Frank Klötzli), Moosdauerflächen (Sylvia Stofer), Landesforstinventar LFI im SNP (Peter Brassel WSL), BDM Schweiz.

## **Ornithologische Dauerbeobachtung**

(Flurin Filli, Niklaus Zbinden)

### Raufusshühner

Die Alpenschneehuhn-Bestandsaufnahmen auf dem Munt la Schera wurden wie gewöhnlich durchgeführt. Dabei konnten 14 Individuen gezählt 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 von Auerhühnern wurden bereinigt und analysiert. Dabei wurde ein potentielles Habitatmodell aufgrund der Habitatkartierung, Höhenmodell, Exposition und Hangneigung erarbeitet. Das Modell wird mit den Beobachtungen verifiziert und mit anderen Schutzgebieten verglichen.

### Vögel

**Munt la Schera** (GR4, 85.7 ha), 2340-2586 m ü.M., alpine Grasfluren, Geröllhalden und Fels): Die Vogelwelt des Munt la Schera ist stabil. Die bereits zum 17. Mal bei guter Witterung durchgeführte Zählung - 5 Kartierungen im Juni, eine Ende Mai mit insgesamt 36 Stunden Begehungszeit - ergab 9 Reviervogel- und 4 Gastvogelarten. 52 Reviere konnten registriert werden, 18 weniger als das letzte Jahr. Im Mittel aller Jahre wurden  $7.4 \pm 1.2$  Arten (6-9) mit  $50.4 \pm 11.5$  Revieren (34-70) kartiert, die Artenzahl ist sehr konstant, die Revierzahl schwankt erheblich. 6 Arten konnten in jedem Jahr als Brutvogel taxiert werden: Alpenschneehuhn, Feldlerche, Bergpieper, Steinschmätzer, Alpenbraunelle und Schneesperling. Die meisten Arten weisen dieses Jahr einen Bestandesrückgang auf, am stärksten zurück ging die Feldlerche mit 6 Revieren, sie weist nur mehr 2 Reviere auf. Der Steinschmätzer bleibt mit 21 Revieren die häufigste Art. Die Gesamtsiedlungsdichte beträgt 6.2 Reviere/10ha. Nach 2002 und 2004 konnte der Brachpieper bereits zum dritten Mal als Reviervogel taxiert werden. Es handelte sich wiederum um ein einzelnes Männchen, das nach einem Kälteeinbruch verschwand. 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 Kartierungen von Ende Mai bis Anfang Juli, total 45 Stunden Beobachtungszeit): Die Brutsaison im Stabelchod war gekennzeichnet mit wenigen Arten (20) und den kleinsten je registrierten Bestandswerten. 15 Arten brüteten in 12 der 13 Beobachtungsjahre, zum ersten Mal blieb das Wintergoldhähnchen 2009 aus. Bemerkenswert ist weiterhin das Vorkommen des Gartenrotschwanzes mit zwei Revieren; seit 2004 kommt er hier mit 2 bis 5 Revieren vor, auf 1900 m ü.M. gelang dieses Jahr zum ersten Mal ein Brutnachweis (flügge Jungvögel). Sowohl die Anzahl Brutvogelarten von  $22.0 \pm 2.1$  (19-26) schwankte bisher wenig, die Anzahl registrierte Reviere von  $215.5 \pm 26.5$  (139-246) etwas stärker. Dieses Jahr wurden mit 139 Revieren 59 Reviere weniger gezählt als 2001, dem zweitschlechtesten Jahr. Den grössten Bestandesverlust im Vergleich zum Vorjahr verzeichnete die Tannenmeise (-37 (!) Reviere auf 15 Reviere), der Waldbaumläufer (-14 auf 5 Reviere) sowie das Wintergoldhähnchen (- 10 auf 0 Reviere), im Gegensatz dazu nahmen der Buntspecht, die Heckenbraunelle und der Gimpel um je ein Revier zu. Der schneereiche und relativ lange Winter könnte die Ursache für den Rückgang einiger Arten sein, insgesamt verzeichneten wir 37% weniger Reviere als letztes Jahr. Der letztes Jahr erstmals brütende Raufusskauz blieb dem Stabelchod dieses

Jahr wieder fern. Seit 1997 konnten hier insgesamt 54 Arten beobachtet werden, 36 Brutvogelarten und 18 Gastvogelarten. Die Heidelerche registrierten wir dieses Jahr zum ersten Mal auf der Alp Stabelchod.

**God la Schera** (GR6, 58.0 ha) 1920-2100 m ü.M., subalpiner Bergföhrenwald, mit Fichten und Lärchen; 6 Kartierungen (42 Stunden) von Ende Mai bis Ende Juni: 20 Brutvogelarten und 188 Reviere sind für diese Untersuchungsfläche tiefe Werte mit durchschnittlich  $22,9 \pm 2,4$  Brutvogelarten (20-27) und  $217,6 \pm 31,5$  Revieren (181-272). 12 Arten nahmen im Bestand ab, auch die beiden häufigsten Arten, der Buchfink (um 9 Reviere auf 36 Reviere) und die Tannenmeise (um 10 Reviere auf 32 Reviere). Zum ersten Mal seit 13 Jahren konnte kein Schwarzspecht festgestellt werden, auch das Wintergoldhähnchen blieb aus. 2009 konnte weder als Brut- noch als Gastvogelart eine neue Art festgestellt werden. Seit 1997 registrierten wir 39 Brutvogelarten, davon kamen 17 Arten in mindestens 12 Jahren vor. Wieder brütete wahrscheinlich ein Auerhuhn im God la Schera, der Sperlingskauz konnte schon zum siebten Mal bestätigt werden. Die Bestände des Wintergoldhähnchens und des Rotkehlchens schwankten im Verlaufe der letzten 12 Jahre am stärksten. Die Gesamtabnahme von 22% aller Reviere ist wohl dem harten Winter zuzuschreiben. Die Gesamtartenliste seit 1997 umfasst nun 61 Arten, davon sind 22 Gastvogelarten.

### **Weitere faunistische Dauerbeobachtungen**

(Flurin Filli, Daniel Cherix)

#### Seltenheitslisten

Im Berichtsjahr meldeten die Parkwächter und ForscherInnen wiederum seltene Tierarten.

#### 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.

#### Dokumentation spezieller Ereignisse im SNP

Lawinen werden gemäss offiziellem Meldeformular dem Eidg. Schnee- und Lawinenforschungsinstitut SLF in Davos gemeldet. Die Dokumentation besonderer Ereignisse durch die Parkwächter wurde 2009 mit dem Ereignisprotokoll weitergeführt.

### **Dauerzäune SNP / Kontrollzaunprojekt GR**

*(Thomas Scheurer)*

Im Sommer 2009 wurden keine Vegetationsaufnahmen gemacht.

Walter Abderhalden hat die 6 Samenkasten bei Auszäunungen in der Val Trupchun geleert und die Samen der FOK übergeben.

### **Gewässermonitoring Spöl / Ova da Cluozza / Ova dal Fuorn**

*(Johannes Ortlepp, Uta Mürle)*

Die im Frühjahr und Herbst 2009 gesammelten Benthosproben sind in Bearbeitung (Sortierung, Bestimmung der Taxa). 2009 wurden keine fischereilichen Untersuchungen durchgeführt.

### **Macun-Seen**

*(Christopher Robinson, Flurin Filli)*

#### **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: Regular sampling of the 10 long-term monitoring stream sites occurred in 2009. Samples are being processed and data archived (C.T. Robinson, C. Jolidon)

#### **Biodiversitätsmonitoring der Weiher in Macun**

*(Beat Oertli, Véronique Rosset, EIL Genève)*

Campagne de terrain (5 et 6 août 2009): récupération de données enregistrées en continu (Température: M8t, M15, M20 et niveau d'eau M15), remplacement des loggers, relèvements de macroinvertébrés (M8t, M15, M20). Le traitement des données biologiques est en cours: le triage des échantillons est terminé et les déterminations des espèces est en cours.

Le rapport de synthèse suivra au printemps 2010.

#### **Microlink (Nationalfondsprojekt)**

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

A SNF funded project (2009-2011) looking at the microbial assemblages of alpine waters in relation to changing water source. The project started in 2009 with samples of microbes collected at various locations in the Macun basin. Sediment respiration was measured in the north and south basin main channels in the Macun system as well. Samples are being processed for bacterial counts and genetic measures (CardFish, Arisa). Initial results will be presented at various international meetings in 2010.

# Facharbeiten

## **Meteorologie**

*(Claudio Defila, Thomas Scheurer)*

### ***Klimatisches Tourismuspotenzial des Engadins auf der Grundlage von Messungen und regionalen Klimasimulationen***

*Bachelorarbeit von Christine Ketterer (Universität Freiburg i.Br.); Leitung Prof. Dr. Andreas Matzarakis (Uni Freiburg) & Ruedi Haller (SNP)*

Im Kontext des Klimawandels stellt sich nun auch die Frage nach der Veränderung des klimatischen Tourismuspotenzials im Engadin. Dazu wird in der vorliegenden Arbeit das klimatische Tourismuspotenzial für den Raum Engadin im Zeitraum von 1960 bis 2100 analysiert (sh. Zusammenfassung abgeschlossener Arbeiten).

## **Hydrologie/Hydrobiologie**

*(Christoper Robinson)*

Am 22. Januar 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) wurden 2009 keine hydrobiologischen Projekte durchgeführt.

## **Erdwissenschaften**

*(Christian Schlüchter)*

Die Haupttätigkeiten waren einmal die Betreuung der laufenden Arbeiten von Studierenden und dann die Begleitarbeiten im Zusammenhang mit der Spülung vom Ova Spin vom 18./19. Juni (sh. oben). Bei den Betreuungen ging es einmal um den Übergang vom Abschluss S. Schwiabacher zum Neuanfang von N. Imhof im Talhang nördlich von Scuol. Die Bemühungen um einen ersten Satz von Bodenkennziffern der Lockergesteine im oberen Hangbereich östlich von der Clozza (Jonvrai und Umgebung) waren erfolgreich. Somit ist ein Anfang für ein quantitatives Verständnis der grossräumigen Instabilitäten gemacht. Die Kartierungen haben auch gezeigt, dass die geologische Geschichte des Hanges während der letzten Eiszeit eine zentrale Rolle spielt.

Die geologischen Aufnahmen westlich der Clozza sind noch nicht abgeschlossen. – Die weiteren Betreuungsaufgaben betreffen BSc-Arbeiten als Fortsetzungen der bisherigen Untersuchungen, sowohl quellenhydrogeochemisch (Buffalora, Val Laviruns), als auch die Suche nach dem Quecksilber. Erneut haben wir eine winterliche 48 – Stunden Beprobung der zwei Quellen bei Buffalora durchführen können. Die arhythmischen Schwankungen des chemischen Signals (Hauptanionen und –kationen) in diesen Quellen sind einerseits wahrscheinlich analytische Artefakte (Präzision der Messungen innerhalb einer Bandbreite) und Temperatureinflüsse bei der oberflächennahen Quelle.

Die Untersuchungen der Proben von der Val Laviruns und aus dem Spöl sind noch nicht abgeschlossen.

## **Übersicht über die abgeschlossenen und laufenden Arbeiten von Studierenden in Quartär- und Umweltgeologie, Universität Bern:**

Quellenhydrogeologie und -hydrogeochemie in Buffalora (Fortsetzungsarbeit)

2008/2009, BSc-Arbeit von Simon Werthmüller (abgeschlossen)

Quecksilber in den Sedimenten im Ova Spin (Ergänzungsuntersuchung zur Begleitung der Spülung im Sommer 2009), BSc-Arbeit Stefanie Müller (laufend)

Die hydrogeochemische Quellenanomalie in der hinteren Val Laviruns 2009/2010. BSc-Arbeit Nadia Federspiel(laufend)

Ingenieur- und quartärgeologische Untersuchung nördlich von Scuol (Jonvrai, Engadin) 2008/2009. MSc-Arbeit Sabine Schwienbacher (abgeschlossen)

Ingenieur- und quartärgeologische Untersuchung nördlich von Scuol - westlich von der Clozza (Engadin) 2009/2010 MSc-Arbeit Nadja Imhof (laufend)

Sedimentologische Untersuchungen im Ova Spin - Ergänzungsuntersuchungen zur Begleitung der Spülung vom Sommer 2009, 2009/2010. Diverse Autoren (Berichte in Bearbeitung)

Nachweis von Hg-führenden Sedimenten im Ofenbach und seinen Zuflüssen, insbesondere der Val Brüna (laufend)

## **Botanik**

*(Martin Schütz)*

Neben den Dauerprojekten und Arbeiten in der Bisofera Val Müstair wurden 2009 keine botanischen Projekte durchgeführt.

## **Zoologie**

*(Yves Gonseth)*

### **Schneehase: Habitat use of Mountain Hare (*Lepus timidus varronis* Miller 1901) in Swiss National Park**

*(Diplomarbeit Maik Rehnus und Lorenza Marconi, Leitung Prof. Klaus Hackländer, Uni Wien & Flurin Filli, SNP, Martin Schütz & Anita Risch WSL)*

Im Rahmen einer Masterarbeit ist die Habitatnutzung des Schneehasen im Verlauf des Jahres anhand von indirekten Nachweisen untersucht worden. Die Masterarbeit konnte abgeschlossen werden.

In einer zweiten Arbeit ist die Nahrungswahl der Schneehasen im Gebiet Il Fuorn betrachtet worden. Der Schneehase scheint ein selektiver Generalist zu sein. Im Sommer sucht er seine Nahrung sehr gezielt, im Winter begnügt er sich mit dem vorhandenen. Erstaunlich war der hohe Anteil an Baumrinde in der Nahrung.

### **Kleinsäuger**

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

Das im Bündner Naturmuseum vorhandene Datenmaterial ist im GIS erfasst und dargestellt. Es bildet eine Grundlage für die Planung weiterer Feldarbeiten im SNP.

### **Trophäensammlung**

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

## **Revision der nationalen Rote Listen der Landschnecken: Bearbeitung von 4 Standorten im SNP**

(Jörg Rüetschi, Programmleiter: S. Capt, CSCF, Neuchâtel)

Die Rote Liste der Landschnecken wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) an 4 Standorten im Nationalpark überprüft. Die Artenliste wurde dem Nationalpark zugestellt.

### ***Spialia sertorius***

(Aline Pasche, Yannik Cittaro)

*Spialia sertorius*, petit papillon de jour de la famille des Hespérides, a été observé en 1998 et 2001 à une altitude bien plus élevée (2000 m) qu'il ne le fût à l'époque où, entre 1920 et 1941, Arnold Pictet recensait les papillons du Parc national suisse (max. 1500 m). Au cours de l'été 2009, une étude spécifique ciblée sur cette espèce a été effectuée (Val Trupchun et Champlönch), afin de confirmer la présence de cette espèce à une altitude si élevée.

Il ressort que *Spialia sertorius* a été observée quasiment tout le long du chemin compris entre Varusch (1730m) et Alp Purcher (1856m). Elle se développe donc actuellement jusqu'à près de 1850 m dans le Val Trupchun confirmant une montée en altitude au cours des 60 dernières années. A Champlönch par contre, l'espèce n'a pas été retrouvée.

## **Sammlungen**

(Jürg Paul Müller)

Unter den zahlreichen Ausleihen ist die folgende besonders bemerkenswert. Daniel Schläpfer konsultierte das Material zu seiner Dissertation "Der Bergbau am Ofenpass", die im Jahre 1960 publiziert wurde.

### **Mitteilungen der Forschenden:**

Klimatische und topographische Einflüsse auf Absterbeprozesse von Bergföhren im Schweizerischen Nationalpark (*Christof Bigler*): Art der gesammelten Objekte: Bohrkerne (< 728). Ort der Lagerung: Jahrringlabor der ETH Zürich, Universitätstr. 22, 8092 Zürich

Oertli B. Rosset V: Stichproben Makroinvertebraten 2009 (M8t, M15, M20)  
Temperaturdaten 2009, M8t, M15, M20; Wasserpegeldaten 2009, M15. Ort der Lagerung: hepia, Genf

Schlüchter C: Die entnommenen Sedimentproben (Ova Spin) sind Verbrauchsmaterial und werden grösstenteils aufgelöst, bzw. zerstört. Der nicht für die Datierung benutzte Teil der gefundenen Holzproben wird vorläufig in unserem Probenarchiv aufbewahrt.

# Nachrufe

2009 sind die Väter der aktuellen Geologischen Karte und der Vegetationskarte des Nationalparks verstorben.

## **Rudolf Trümpy (1921–2009)**

Rudolf Trümpy, 1953–1986 Professor an der ETH und Universität Zürich und von 1964–1987 Mitglied der Forschungskommission des Nationalparks, kannte als Schweizer Geologe von Weltruf die Geologie der Alpen wie kein Zweiter. Der Nationalpark hatte das Glück, dass sich eines der vielen Interessen von Rudolf Trümpy auf den Grenzbereich der Penninischen und Ostalpinen Decken richtete. So wurden unter Rudolf Trümpy von 1960 bis 1986 an der ETH und der Universität Zürich zahlreiche Dissertationen und Diplomarbeiten zur Geologie des Nationalparks durchgeführt. Diese Arbeiten bildeten die Grundlage für die Geologische Karte 1:50`000, die von Rudolf Dössegger entworfen und 1987 herausgegeben wurde. Die Erläuterungen zu dieser Karte waren dann wieder Chefsache. Die komplexe Tektonik und Geologie dieses Teils der Alpen bringt es mit sich, dass dazu unterschiedliche Ansichten bestehen. Rudolf Trümpy hat das Verfassen der Erläuterungen nicht zu einer dogmatischen Interpretation genutzt, im Gegenteil: Die Niederschrift der Erläuterungen erfolgte im intensiven Dialog mit dem Geologen Stefan Schmid aus Basel und den Tektonikern Niko Froitzheim und Paolo Conti. Und so sind in den 1997 publizierten Erläuterungen auch unterschiedliche Ansichten diskutiert. Rudolf Trümpy suchte den Widerstreit mit seinen Mitautoren und die Erläuterungen bleiben so ein einmaliges Zeugnis für das Zusammenfügen wissenschaftlicher Positionen zur Geologie dieser Alpenregion. Solchen Widerstreit leisten sich nur Wissenschaftler, die über ihre eigenen Interessen oder Ansichten hinaus schauen. Rudolf Trümpy gehörte zu diesen seltenen Persönlichkeiten. Rudolf Trümpy war nicht nur ein herausragender Geologe, er war auch ein Unterhalter: Anlässlich der Nationalpark-Jubiläumsexkursion 1989 begeisterte er die vielen Zuhörer mit geologischen Anekdoten, den Blick mit dem Spazierstock auf die Steine im Bachbett richtend. Übrigens: Er hat damals sein Mitwirken an der Exkursion an eine Bedingung geknüpft: Am vereinbarten Exkursionsstandort musste eine Flasche Veltliner stehen. *Thomas Scheurer*

## **Heinrich Zoller (1923-2009)**

Heinrich Zoller, 1960-1989 Professor an der Universität Basel und 1966-1989 Mitglied der Forschungskommission des Nationalparks, hat ein reiches botanisches Erbe und im Nationalpark ausgeprägte Spuren hinterlassen. Er hat ab 1957 die umfangreichen vorliegenden Vorarbeiten von Josias Braun-Blanquet und Hans Ellenberg zur Flora des Nationalparks zusammengefasst, wo nötig ergänzt und schliesslich als Hauptautor zusammen mit J. Braun-Blanquet und P. Müller-Schneider 1964 herausgegeben. Ohne Heinrich Zollers Zutun wäre wohl das einmalige Werk nie derart vollständig abgeschlossen worden! Als Mitglied der Forschungskommission leitete er zahlreiche botanische Exkursionen in die Region, die auch gleichzeitig der Kartierung der Vegetation dienten. Die über Jahre erfassten Vegetationseinheiten wurden schliesslich in der 1987 publizierten Vegetationskarte 1:50`000 des Nationalparks und seiner Umgebung festgehalten und 1995 erläutert. Die Arbeiten an der Vegetationskarte lenkten sein Interesse auch auf die Vegetationsgeschichte der Region. In einer an M. Welten anschliessenden Arbeit rekonstruierte Heinrich Zoller anhand von Pollendiagrammen aus dem Unterengadin die Entwicklung der Vegetation in den letzten 5000 Jahren. In der 1996 erschienenen Arbeit widmete er sich auch ausführlich den Kulturpflanzen und leistete so einen wesentlichen Beitrag zur Kulturgeschichte dieses Gebietes und bestätigte die Erkenntnisse aus archäologischen Funden u.a. von Nicolin Bischoff. Überhaupt war Heinrich Zoller der Landschaft des Unterengadins eng verbunden. Er beteiligte sich auch an den von Adolf Nadig initiierten Ökologischen Untersuchungen im Unterengadin und unterstützte diesen zusammen mit Willi Sauter

beim Verfassen der 1999 publizierten Synthese der über 20 publizierten Facharbeiten. Ein unvergessliches Zeugnis seiner oft in die Kultur ausschweifenden Erzählkunst bot Heinrich Zoller an der Vernissage dieser Synthese 1999 im Naturmuseum Chur, wo er zusammen mit Adolf Nadig und Willi Sauter vier Jahrzehnte Nationalparkforschung aufleben liess. *Thomas Scheurer*

## **Veröffentlichungen und Berichte 2009**

### ***Nationalpark-Forschung in der Schweiz***

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

Keine Publikationen

### **CRATSCHLA**

Abderhalden A, Haller R 2009: Natur ohne Grenzen? Ökologische Korridore zwischen grossflächigen Schutzgebieten in den Alpen. CRATSCHLA 2/2009: 8-9

Andres F, Hartmann J 2009: Das Münstertal ökologisch vernetzen. CRATSCHLA 2/2009: 12-13

Baumann M 2009: ProNaura – 100 Jahre Einsatz für Schutzgebiete. CRATSCHLA 1/2009: 18-19

Bernasconi C 2009: Neue Nachrichten aus der Waldameisenwelt. CRATSCHLA 2/2009: 28

Besier S 2009: Der Nationalpark und das Münstertal im öV-Netz. CRATSCHLA 2/2009: 14-15

Breitenmoser U 2009: Der Luchs in den Alpen. CRATSCHLA 1/2009: 14-15

Buchli C 2009: Der Fischotter in der Schweiz? Die Pro Lutra kümmert sich darum. CRATSCHLA 2/2009: 25

Döring M, Robinson CT 2009: Nahrungsnetze in Gewässern. CRATSCHLA 2/2009: 6-7

Eisenhut A, Haller R, Scheurer T 2009: Wo Datenberge sich erheben – die Vernetzung von altem und neuem Wissen. CRATSCHLA 2/2009: 16-17

Filli F, Campell S 2009: Evolution der Huftiere: Was beschäftigt uns heute? CRATSCHLA 2/2009: 26

Haller H 2009: Ein Jungluchs auf Reisen. CRATSCHLA 1/2009: 4-13

Jenny H 2009: Wildschutzgebiet in Graubünden: Von der Notmassnahme zum vernetzten System. CRATSCHLA 2/2009: 10-11

Kupper P 2009: Zernez 11. November 1909, ein Meilenstein auf dem Weg zum Schweizerischen Nationalpark. CRATSCHLA 2/2009: 18-21

Kranz A 2009: Die stille Rückkehr des Fischotters in die Alpen. CRATSCHLA 2/2009: 24

Müller M 2009: Stabile Entwicklung der Vogelwelt im Schweizerischen Nationalpark? CRATSCHLA 2/2009: 26

Pasche A 2009: Schmetterlinge im SNP – mehr als eine Wunderart. CRATSCHLA 2/2009: 27

Robinson CT 2009: Was passiert in unseren Gletscher-Fliessgewässern? CRATSCHLA 2/2009: 29

Scheurer T 2009: Vernetzt! Lebensräume und Wissen vernetzen. CRATSCHLA 2/2009: 2-3

- Schmid-Hempel P 2009: Darwin, seine Zeit, und die heutige Evolutionstheorie. CRATSCHLA 2/2009: 22
- Schütz M, Risch AC, Filli F 2009: Beziehungsnetz auf Weiden. CRATSCHLA 2/2009: 4-5
- Stöcklin J 2009: Darwins Evolutionstheorie und das Pflanzenleben der Alpen. CRATSCHLA 2/2009: 23
- Thiel-Egenter C 2009: Ice Age III: Wie überlebten die Alpenpflanzen? CRATSCHLA 2/2009: 27
- Vogel P 2009: Einblick in die Evolutionsgeschichte unserer Kleinsäuger. CRATSCHLA 2/2009: 23

### **Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Berichte und interne Dokumente**

Forschungskommission SNP/ Schweizerischer Nationalpark: Forschungsbericht 2008. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 2009. Zerne. Z.

BESUCHERZAHLUNG 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. Nationalparkforschung, November 2009. Zerne. Z.

#### Interne Berichte:

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

Scheurer T, Filli F 2009: Koordinationsliste 2009: 1. Mai, Zerne. Z.

Spörri K 2009: Auswertung der Besucherbefragung Frühling / Sommer 2009. Zerne. Z.

Walther GR 2009: GLORIA-Aufnahmen in und um den Schweizerischen Nationalpark: Kurzbericht zu den Tätigkeiten 2009. Bayreuth

Hechinger V., 2009: Praktikumsbericht in Umweltsicherung. Fachhochschule Weihenstephan Triesdorf.

### **Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften (peer reviewed journals)**

Barbosa ICR, Kley M, Schäufele R, Auerswald K, Schröder W, Filli F, Heertwig S, Schnyder H 2009: Analysing the isotopic life history of the alpine ungulates *Capra ibex* and *Rupicapra rupicapra rupicapra* through their horns. **Rapid Commun. Mass Spectrom.** **23**: 2347-2356.

Hausknecht R, Salzer K, Filli F, Kuehn R 2009: Techniques for non invasive genetic monitoring of Alpine Ibex *Capra ibex*. **Acta Therologica** **54(3)**: 277-287.

Rehnus M, Hackländer K, Palme R 2009: A non-invasive method for measuring glucocorticoid metabolites (GCM) in Mountain hares (*Lepus timidus*). **Eur. J. Wildl. Res.** **55**:615-620.

Risch AC, Schütz M, Bugmann H, 2009: Predicting long-term development of abandoned subalpine conifer forests in the Swiss National Park. **Ecological Modeling** **220**, 1578-1585.

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

Wallner A, Schmidt R, Haller R 2009: Potentials and limitations of coordinated spatial and non-spatial information management in protected areas: requirements of park projects in Switzerland. **eco.mont** **2**: 33-38

Yu FH, Krüsi BO, Schütz M, Schneller J, Tang M, Wildi O, 2009: Positive correlation between vegetation dissimilarity and genetic differentiation of *Carex sempervirens*. **Flora** **204**, 651-657.

Rehnus, M. Hackländer, K. & R. Palme (2009): A non-invasive method for measuring glucocorticoid metabolites (GCM) in Mountain hares (*Lepus timidus*). **Eur. J. Wildl. Res.** **55**:615-620.

### **Proceedings und Buchkapitel**

Rehnus M, Palme R, Filli F, Hackländer K 2009: No seasonal changes of faecal glucocorticoid metabolites in Mountain hare (*Lepus timidus*). **Mammalian Biology**, **74** (Special Issue), 20-21; ISSN 1616-5047 [83rd Annual Meeting of the German Society of Mammalogy, Dresden, 13.-17.09.2009].

### **Publikationen in anderen Organen**

Bundi, M, Clavadetscher J, Rodewald R 2009: Flurbewässerung im Münstertal, Verlag Bündner Monatshefte, Chur

Campell S 2009: Wie überleben die Wildtiere die Härte des Winters? Allegra (20.2.2009).

Dobbertin M, Hug, C, Graf Pannatier E, Kräuchi N, Schaub, M, Schmitt, M, Schwyzer A, Thimonier A, Waldner P 2009: 25 Jahre Sanasilva: Vom Waldsterben zur Waldökosystemforschung. Infoblatt Wald 25: 1-4.

Dobbertin M, Hug C, Waldner P 2009: Kronenverlichtung, Sterberaten und Wachstum in Langzeitstudien - Welche Indikatoren beschreiben den Waldzustand am besten? Langzeitforschung für eine nachhaltige Waldnutzung. Forum für Wissen 2009: 7-20.

Filli F 2009: Gamsforschung im Schweizerischen Nationalpark. Der Anblick. 4:36-39.

Filli F 2009: Neun Jahrzehnte auf den Fersen der Steinböcke. Pro Natura Magazin 5: 20-21.

Filli F 2009: Mit Weiden im Schweizerischen Nationalpark auf den Spuren ökologischer Systeme. Bündner Woche 2. Dezember 2009, 35.

Lozza H 2009: Nutzungsdruck im Schweizerischen Nationalpark. Zeitschrift COLLAGE

Rehnus M 2009: Sind Schneehase unsichtbare Belastungen ausgesetzt?. Schweizer Jäger 10: 8-10.

Risch AC, Schütz M, Filli F, Wildi O 2009: Von kleinen und grossen Tieren. Informationsblatt Landschaft WSL.

Robinson, C.T. 2009. Effetti ecologici di piene programmate in un fiume regimato. Riquilificazione Fluviale 1:20-26. (translated to Italian by Bruno Maiolini).

Waldner P; Schmitt M, Schaub M, Graf Pannatier E, Thimonier A 2009: Stickstoffeintrag und Ozonbelastung im Schweizer Wald aus der Sicht der Langfristigen Waldökosystem-Forschung. Langzeitforschung für eine nachhaltige Waldnutzung. Forum für Wissen 2009: 113-124.

### **Weitere abgeschlossene Arbeiten (nicht publizierte Manuskripte)**

Baier D 2009: The new National park visitor centre: Analysis and options for future promotions. Bachelor Study of the University of Applied Sciences HTW Chur

Bosshard M 2009: Erarbeitung einer Risikoanalyse als integrierender Bestandteil des Waldbrandmanagements im Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich.

- Büchel J 2009: Naturereignisdokumentation- Konzept zur Dokumentation und Datenbanksystem für Natuereignisse in Schutzgebieten. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich.
- Caliaro S 2009: Remote sensing versus field survey for vegetation mapping – a contradiction? Master thesis, University Zürich.
- Hechinger V., 2009: Praktikumsbericht in Umweltsicherung. Fachhochschule Weihenstephan Triesdorf.
- Huwiler I 2009: Nahrungsangebot im Lebensraum der Steinböcke (*Capra ibex ibex*) in der Val Trupchun im Schwiezerischen Nationalpark. Masterarbeit, Universität Zürich.
- Ketterer C 2009: Klimatisches Tourismuspotenzial des Engadins auf der Grundlage von Messungen und regionalen Klimasimulationen. Masterarbeit, Universität Freiburg im Breisgau
- Mächler MJ 2009: "Who likes flowers most?" – Influence of different herbivore groups on flower number. Semester thesis, ETH Zürich.
- Marconi L 2009: Diet of the Alpine mountain hare (*Lepus timidus varronis* Miller 1901) in a subalpine ecosystem. Master thesis at the University of Neuchâtel.
- Schäfer M 2009: Population size and life-history traits of the alpine marmot (*Marmota marmota*) at selected sites within the Swiss National Park. Bachelor thesis in environmental sciences, ETH Zürich.
- Schwienbacher S 2009: Ingenieur- und quartärgeologische Untersuchung nördlich von Scuol (Jonvrai, Engadin). Masterarbeit, Philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Bern; 77 S. + Anhang mit Laborresultaten und mit drei Karten 1 : 8000 (Hydrologie, Lithologie, Quartärgeologie).
- Silber T 2009: The NutNet experiment: preliminary results from the Swiss site after one year. Semester thesis, ETH Zürich.
- Snozzi J 2009: Quantitative Assessment of Context for Mobile Services – A Case Study on the WebPark Service in the Swiss National Park. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich, 193 S.
- Trautwein F 2009: Naturereignisinformationssystem - Entwicklung eines WebGIS auf Open-Source-Basis zur Dokumentation von Naturereignissen in Schutzgebieten. Diplomarbeit, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Geomatik, Studiengang Kartographie und Geomatik.
- Trutmann C 2009: Diet composition of alpine chamois (*Rupicapra rupicapra* L.): Is there evidence for forage competition to the alpine ibex (*Capra ibex* L.)? Master thesis, University Zürich.
- Werhahn G 2009: Vegetation composition of high-elevation grasslands. Semester thesis, ETH Zürich.
- Werthmüller S 2009: Quellenhydrogeologie und -hydrogeochemie in Buffalora 2008-2009 (Fortsetzungsarbeit). Bachelorarbeit, Institut für Geologie der Universität Bern; 36 S. mit einem Anhang.
- Wittker C 2009: Extinction of *Microtus arvalis* in the Swiss National Park? A case study on the effects of vegetation change and climatic variability. Master thesis, ETH Zürich.

### **Poster**

- Abderhalden A, Haller R, Scheurer T 2009: Establishing ecological networks in the Central Alps - ECONNECT's pilot region Inn - Etsch. 4th Symposium of the Hohe Tauern National Park for Research in Protected Areas. 17th to 19th Sept. 2009. Kaprun, Austria.

Rehnus M, Palme R, Filli F, Hackländer K 2009: No seasonal changes of faecal glucocorticoid metabolites in Mountain hare (*Lepus timidus*). 83rd Annual Meeting of the German Society of Mammalogy, Dresden, 13.-17.09.2009 [Poster].

Wernli M, Siegrist D, Rupf R, Clivaz C, Rinkel A, Manz M, Stumm N 2009: VISIMAN. Development of a Flexible Visitor Management Tool for National Parks and Regional Natural Parks, In Proceedings 4th Symposium for Research in Protected Areas of the Hohe Tauern National Park, Castle of Kaprun, Salzburg.

### **Auswahl wissenschaftlicher Vorträge**

Baur B: Vielfalt der Landschnecken im Münstertal, Forschertag Val Müstair, St. Maria, 18. Juni 2009

Bigler C: „Hunting for dead mountain pines in the Swiss National Park“. Werkstattberichte der Professur für Waldökologie, ETH Zürich, 13.10.2009

Bosshard M: Erarbeitung einer Risikoanalyse als integrierender Bestandteil des Waldbrandmanagements im Schweizerischen Nationalpark. Master-Kolloquium, Geographisches Institut, Universität Zürich, 18.05.2009

Büchel J: Naturereignisdokumentation- Konzept zur Dokumentation und Datenbanksystem für Natuereignisse in Schutzgebieten. Master-Kolloquium, Geographisches Institut, Universität Zürich, 12.05.2009.

Büchel J, Trautwein F: Naturereignisdokumentation in Schutzgebieten. Präsentation 2.10.2009 beim 3. Anwendertreffen GIS in Nationalen Naturlandschaften und 2nd Workshop GIS within the network of alpine protected areas vom 30.09.-03.10.2009 in Zernez.

Karthäuser JM: Die Biosfera Val Müstair-Parc Naziunal: Prognosen zur Akzeptanz des geplanten UNESCO-Biosphärenreservats Forschertag Val Müstair, St. Maria, 18. Juni 2009

Müller M: Stabile Entwicklung der Vogelwelt im Schweizerischen Nationalpark? Vortrag an Zernez Nationalparktage 2009, 25. April.

Müller M: Überraschende Vogelwelt im Münstertal. Vortrag an Biosfera-Forschungstag in Sta. Maria, 18. Juni 2009.

Müller M: Die Vogelwelt des Unterengadins und ihre Perspektiven. Vortrag an Jahresversammlung der Stiftung Museum Stamparia, Strada. 13. Juni 2009.

Noack M: Simulation der Qualität des hyporheischen Interstitials. Vortrag im Rahmen des Auftaktworkshops „Hyporheisches Netzwerk“ am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin vom 14.-15.12.2009

Oertli B, Rosset V, Lehmann A: Biodiversity in alpine ponds : an indicator of climate warming ? *SGHL/SEP/CHy Tagung Schnee Eis und Wasser*. Bern, Switzerland, 5 June.

Rehnus M 2009: Dem „Angsthasen“ auf der Spur – Aktuelles aus der Schneehasenforschung. Naturama, Zernez, 30.09.2009

Robinson CT, Buser T, Larned S, Mannes S: Short and long-term continua in flood response patterns by macroinvertebrates and seston in regulated rivers. ASLO, Nice, France, January 2009.

Robinson CT: Ecological thresholds of experimental floods on rivers below reservoirs. Integrales Flussgebietsmanagement, Zurich, CH, May 2009. (Invited keynote talk).

Robinson CT: Role of environmental extremes on the ecology of running waters. Brigham Young University, Utah, USA. Sept 2009. (Invited talk).

Robinson CT: Role of environmental extremes on the ecology of running waters. Idaho State University, Idaho, USA. Sept 2009. (Invited talk).

Rosset V, Oertli B: Local biodiversity should increase with climate change: a case study of ponds in the Swiss National Park. *4. internationalen Symposium des Nationalparks Hohe Tauern zur Forschung in Schutzgebieten*. Kaprun, Austria, 17-19 September 09.

Rosset V, Oertli B: Freshwater biodiversity under climate pressure: The winners and the losers in alpine stagnant waterbodies. *2<sup>nd</sup> European Congress of Conservation Biology*. Prague, Czech Republic. 1-5 September 09.

Rosset V, Oertli B: Climate warming and eutrophication: how will they impact local pond diversity? *6<sup>th</sup> Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS6)*, Sinaia, Roumania, 17-21 August.

Rosset V, Oertli B: Freshwater biodiversity under climate pressure: the winners and the losers in alpine ponds. *American Society of Limnology and Oceanography. Aquatic Science Meeting*. Nice, France, 26-30 January.

Scheurer T, Mürle U, Noack M, Ortlepp J, Robinson CT,: Vorstellung des Spöl-Projekts im Rahmen der Exkursion zur Hauptversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands am 04.09.2009

Schlüchter C: Der tiefe geologische Untergrund im Münstertal und die Val Schais. Forschertag Biosfera Val Müstair, Sta. Maria, 18.6.09

Schlüchter C: Innovatives Restwasserkonzept am Spöl: ökologische Bilanz der Hochwasserver-suche. Schweiz. Wasserwirtschaftsverband, 98. Hauptversammlung in Zernez, 3.9.09

Snozzi J: Quantitative Assessment of Context for Mobile Services – A Case Study on the WebPark Service in the Swiss National Park. Master-Kolloquium, Geographisches Institut, Universität Zürich, 28.09.2009

Wernli M: VISIMAN. Development of a Flexible Visitor Management Tool for National Parks and Regional Natural Parks, 4th Symposium for Research in Protected Areas of the Hohe Tauern National Park, Castle of Kaprun, Salzburg, 17.-19.9.2009

### **Öffentlichkeitsarbeit, Zeitungsartikel, Ausstellungen, Radio- und Fernsehsendungen**

Fernsehberichte Einstein 8. und 15.10.2009

Mafreina: Div. Zeitungsartikel in der Südostschweiz und der Engadiner Post

Radiointerviews mit Patrick Kupper:

- „Hundert Jahre Nationalpark in Zernez“, Radio DRS 1, Regionaljournal Graubünden, 1. Dezember 2009.
- „Die Balance zwischen Nutzen und Schützen. Ein Bericht vom Nationalpark-Symposium Ende September in Kaprun“, Radio ORF 1, 7. Oktober 2009.

Veranstaltung 100 Jahre Clouzza-Vertrag: Berichte in der Südostschweiz, in der Engadinerpost, im Tagblatt, im romanischen Radio und Fernsehen sowie im Regionaljournal.

### **Veranstaltungen & Exkursionen (chronologisch)**

Mafreina: Projektpräsentation für eine Delegation der Universität UDINE (Italien), ZHAW Wädenswil, 2.7.2009

Mafreina: 3. Capricorn Gespräche über Natur- und Nationalparks in der Schweiz Wergenstein GR, 7.8.2009

Exkursion Vorstand SCNAT und Eidgenössische Nationalparkkommission Punt dal Gall – Margunet – Il Fuorn (28.8.09 mit Beiträgen von Bruno Baur, Christian Schlüchter, Peter Molinari, Martin Schütz, Anita Risch, Daniel Cherix, Christian Schmid, Flurin Filli, Heinrich Haller und Thomas Scheurer )

Spöl-Exkursion mit künstlichem Hochwasser und Besichtigungen Staumauer im Rahmen der Jahrestagung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, 4. September 2009 (FOK-SNP & EKW)

Exkursion zur Konferenz „10 Jahre LWF“, 10.09.2009, Stabelchod

Mafreina: Projektpräsentation Forschungs- und Entwicklungslunch, ZHAW Wädenswil, 23.9.2009

Votragsabend „100 Jahre Cluozza-Vertrag“, 1. Dezember , Nationalparkzentrum Zernez, mit Referaten von Domenic Toutsch, Robert Giacometti, Max Filli & Patrick Kupper

## **Zusammenfassung abgeschlossener Arbeiten**

### **Baier Daniela (2009): The new National park visitor centre: Analysis and options for future promotions. Bachelor Study of the University of Applied Sciences HTW Chur**

To stay successful in today's business, customer satisfaction is one of the most important issues. To achieve customer satisfaction and therefore also customer retention, a company has to provide attractions of a high quality level, especially in the tourism industry. However high quality attractions alone are not enough, the firm has to make sure that it offers the right thing to the target group and therefore a company has to find out in what way customers are captured its attractions.

The Swiss National Park opened its new visitor centre in 2008 and up to this point has not gathered any qualitative data about its visitors or the visitors' satisfaction with the offered attractions. Therefore the following thesis will analyse socio-demographic variables of the guests in the new visitor centre as well as their motives for the visit and their satisfaction with the centre itself and its exhibition. According to the experience during the data analysis, many interviewees in the visitor centre are also guests of the park itself and therefore national park tourists or at least potential national park tourist. Therefore national park tourism plays an important role when analysing the guests in the national park visitor centre, due to the fact that if national park tourism flourishes it also has a positive impact on the amount of guests in the national park visitor centre.

Thus the first part of this thesis analyses the social, technological, ecological, economical and political influences on national park tourism, whereas a special focus is set on social influences, due to the fact that tourism is a people business. Moreover the literature review points out the economical benefits from national park tourism for the region. In the empirical part of the thesis the results of the 99 guided interviews concerning the above mentioned issues will be analysed and discussed. Beside socio-demographic data and their motives for the visit in the national park

visitor centre, people were not only asked about their satisfaction with the exhibition in general, but also what fascinated them most or where they spent most of their time. Moreover the attitude towards the audio-guide-system as well as the building itself was an issue of the interviews.

Regarding the results it can be said that the visitors in general have a positive attitude towards the national park visitor centre. But nevertheless there are several things mentioned which could be improved to further enhance customers' satisfaction with the attractions in the visitor centre. Furthermore most of the interviewees were Swiss or German due to the fact that it was low season during the period of data acquisition.

In a last part of this thesis the most important implications out of the research will be disclosed as well as future recommendations such as potential for further improvements as well as proposals for future promotion will be illustrated. A summing up of the outcome of this thesis will provide the principal valuable information to enhance the visitors' satisfaction in the national park visitor centre as well as state an ideal basis for future quantitative research.

**Bosshard, Marianne (2009): Erarbeitung einer Risikoanalyse als integrierender Bestandteil des Waldbrandmanagements im Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich.**

Windschlag, Murgänge und andere natürliche Vorgänge im Naturhaushalt gehören zur Dynamik des Ökosystems. Im Schweizerischen Nationalpark sind diese Prozesse gesetzlich geschützt, indem menschliche Eingriffe ins Ökosystem nur erlaubt sind, sofern sie der unmittelbaren Erhaltung des Parks dienen. Waldbrände werden jedoch bis heute gelöscht, da das Waldbrandverhalten sowie die Folgen eines Feuers über die Parkgrenzen hinaus bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht genügend gut abgeschätzt werden können. Die hier erarbeitete Risikoanalyse soll ein Teil eines umfassenden Waldbrandmanagements werden, welches ökologische und ökonomische Aspekte vereint. Die Erarbeitung eines solchen Waldbrandmanagements steht aber noch aus.

Risiko wird in dieser Arbeit als das Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit und der Auswirkungen eines Ereignisses verstanden. Spezifisch setzt sich die Eintrittswahrscheinlichkeit aus den räumlichen Blitzhäufigkeiten sowie der Art der Waldgesellschaften in welche die Blitze einschlagen zusammen. Anhand der Blitzstatistik konnte aufgezeigt werden, dass im südlichen Gebiet des SNP, vor allem aber entlang der Bergkanten häufiger Blitze einschlagen, als in nördlich und tiefer gelegenen Gebieten.

Die Auswirkungen wurden anhand von Experteninterviews erforscht. Der Fokus der Interviews lag auf der räumlichen Ausprägung der Auswirkungen, so dass die Resultate in Karten festgehalten und weiter verarbeitet werden konnten. Grosse Unsicherheiten bezüglich der Auswirkungen – seien diese positiv oder negativ – sind vorhanden und zeigen auf, dass Forschungsbedarf in diesem Bereich besteht. Obwohl weltweit bereits viele Untersuchungen über die Folgen eines Waldbrandes durchgeführt wurden, sind in der Schweiz, vor allem im Schweizerischen Nationalpark, diesbezüglich wenig Daten vorhanden. Aussagen über konkrete Auswirkungen, vor allem positive, konnten kaum gemacht werden.

Das fehlende Wissen in diesem Bereich wirkt sich auf die praktische Relevanz der hier ausgearbeiteten Risikoanalyse aus. Bei den Interviews aber zeigte sich das Interesse und wachsende Bewusstsein um den Forschungsbereich 'Waldbrand' im SNP. Zukünftige Untersuchungen könnten vermehrt ihren Fokus auf die Auswirkungen eines Feuers legen oder mögliche Folgen des Klimawandels mitberücksichtigen. Um die Unterschiede zwischen anthropogen und natürlich verursachten Waldbränden aufzuzeigen, wurde in dieser Arbeit zudem die Eintrittswahrscheinlichkeit menschlich verursachter Feuer modelliert. Für anthropogene Brände werden entlang von

öffentlichen Wegen und Plätzen hohe Eintrittswahrscheinlichkeiten aufgezeigt. Je grösser die Distanz zu menschlichen Infrastrukturanlagen ist, desto mehr nimmt die Wahrscheinlichkeit eines (menschlich verursachten Brandes) ab. Natürliche Waldbrände hingegen werden vermehrt an exponierten Stellen prognostiziert, da dort häufiger Blitze einschlagen als in weniger exponierten Gebieten.

Rohdaten:

Abgesehen von den Experteninterviews liegen keine eigentlichen Rohdaten vor. Die Arbeit beruht auf den Geodaten des GIS-SNP. Die geographischen Resultatdaten sind der Arbeit auf einer CD beigelegt.

**Büchel, J. (2009): Naturereignisdokumentation- Konzept zur Dokumentation und Datenbanksystem für Natuereignisse in Schutzgebieten. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich.**

Die Forschung im Bereich Dokumentation von Naturereignissen hat sich in den letzten Jahrzehnten intensiviert. In Schutzgebieten stehen dabei nicht die Naturereignisse als Naturgefahren, sondern als Veränderungen der Umwelt im Zentrum des Interesses. Diese Arbeit wurde in Zusammenarbeit des Geographischen Institutes der Universität Zürich mit dem Schweizerischen Nationalpark und dem Wildnispark Zürich umgesetzt. Ziele dieser Masterarbeit sind ein Konzept zur Dokumentation von Naturereignissen und eine Datenbank zur Abspeicherung dieser Ereignisse inklusive ihrer räumlichen und zeitlichen Dimension.

Um diese beiden Ziele zu erreichen, wurden vier Forschungsfragen verfolgt. Diese beschäftigen sich mit den Themen Anforderungsanalyse, Definitionen der Ereignistypen, Dokumentationskonzept und Überführung des Konzeptes in die Datenbank.

Die Anforderungen und Bedürfnisse der verschiedenen Nutzergruppen an das Dokumentationskonzept und die Datenbank wurden im Rahmen der Anforderungsanalyse erhoben. Die Erkenntnisse aus den Antworten der Nutzergruppen, Hinweise aus Expertengesprächen, bestehende Ereignisdokumentationen und die Fachliteratur zu den verschiedenen Naturereignissen bildeten die Grundlage für das Erstellen des Dokumentationskonzeptes. Die verschiedenen Objekte und Beziehungen des Konzeptes wurden identifiziert und mit Hilfe des ER-Modells (Entity-Relationship Modell) und dem Relationalen Modell in die Datenbank überführt.

Sinn und Zweck der Naturereignisdokumentation ist das Monitoring, die Analyse und die Erforschung der Naturereignisse, sowie die Speicherung des Wissens über diese Naturereignisse. Die Erfassung der einzelnen Ereignisse sollte dabei möglichst einfach durchgeführt werden können. Die Mehrstufigkeit des Dokumentationskonzeptes und die in dieser Arbeit entwickelten Richtlinien zur Erfassung wirken sich positiv auf die Qualität der Erfassung aus. Die Datenbank steht nun bereit zur Nutzung in der Folgearbeit „Naturereignisinformationssystem - Entwicklung eines WebGIS auf Open-Source-Basis zur Dokumentation von Naturereignissen in Schutzgebieten“ von Friedjoff Trautwein (2009), welche die Entwicklung eines WebGIS auf Open-Source-Basis zum Ziel hat.

Rohdaten:

In diesem Projekt wurden keine Daten erhoben, sondern nur Methoden und Datenbanken entwickelt

Link zu Schlussbericht:

[http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc\\_thesis/msc\\_jonas\\_buechel\\_2009.pdf](http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc_thesis/msc_jonas_buechel_2009.pdf)

**Caliaro Stefanie (2009): Remote sensing versus field survey for vegetation mapping – a contradiction? Master thesis, University Zürich.**

A major topic in biology and environmental science is to describe and understand the patterns of the distribution and abundance of organisms. Remote sensing techniques can help to make such patterns visible. In this study, I used such techniques combined with various GIS layers of environmental factors to search for vegetation patterns in the alpine landscape of the Swiss National Park. GIS based stratification of the study area was examined with vegetation surveys of plant species composition in 26 selected strata and estimations of aboveground net primary production (ANPP) in nine strata. The analyses of the vegetation surveys revealed highly significant differences between the strata in terms of plant species composition and the GIS based stratification corresponded generally well with differences in vegetation composition. However, stratification failed sometimes in geological transition zones or in areas with small-scale changes in vegetation cover. The strata were also well discriminated with ANPP. However, discriminating power was smaller than that of the vegetation composition. This pattern was probably caused by high precipitation during my study in the summer 2008, which resulted in low variation of ANPP between the strata. Overall, the combination of remote sensing with GIS techniques proved to be successful in detecting vegetation patterns in the study area. These techniques might be helpful for future studies in this high alpine landscape, where access is partly difficult and disturbance should be restricted to a minimum.

Raw data: SNP (soft and hard copy)

**Huwiler, Irene (2009): Nahrungsangebot im Lebensraum der Steinböcke (*Capra ibex ibex*) in der Val Trupchun im Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit, Universität Zürich.**

In der Val Trupchun im Südwesten des Schweizerischen Nationalparks ist die Huftierdichte sehr hoch. Der Alpensteinbock (*Capra ibex ibex*), einst ausgerottet, heute Symboltier Graubündens und der Alpen, wurde hier vor ca. 100 Jahren erfolgreich wieder angesiedelt. Bisher fehlen Untersuchungen, welche die Vegetation in Verbindung mit der Raumnutzung der Steinböcke betrachten. Die vorliegende Arbeit ist im Rahmen eines Projektes entstanden, welches diese Lücke füllen soll und fokussiert auf das Nahrungsangebot. Die Untersuchungen basieren auf der Habitateinteilung des EU-Projetes HABITALP, welche das Untersuchungsgebiet in 153 verschiedene Habitattypen einteilt. In dieser Arbeit wurden 26 häufige Straten ausgewählt und vegetationsökologisch untersucht. Mindestens zehn Vegetationsaufnahmen wurden zur Charakterisierung in jedem Stratum gemacht. Ältere, bereits vorhandene Daten wurden so weit wie möglich integriert. Mit den insgesamt 421 Vegetationsaufnahmen konnte einerseits die Vegetation des Untersuchungsgebietes detailliert beschrieben werden, andererseits konnten auch die ausgewählten Straten vegetationsökologisch gut charakterisiert werden. Probekartierungen zeigten, dass Methoden der Fernerkundung, wie in HABITALP verwendet, einer traditionellen Feldkartierung überlegen sein dürften. Dies gilt besonders für das hochalpine und schwer zugängliche Untersuchungsgebiet. Der im Untersuchungsgebiet gefundene Vegetationsgradient widerspiegelte primär die Höhenlage und den geologischen Untergrund und lässt sich deshalb kartografisch einfach darstellen und mit geografischen Informationssystemen simulieren.

Rohdaten: SNP (digital und auf Papier)

## **Ketterer Christine (2009): Klimatisches Tourismuspotenzial des Engadins auf der Grundlage von Messungen und regionalen Klimasimulationen**

Der Tourismus ist für das Engadin von großer Bedeutung, denn er erwirtschaftet im Ober- und Unterengadin 68% bzw. 59% der regionalen Wertschöpfung. Landschaft, Flora und Fauna, das Klima sowie die errichtete Infrastruktur schafft eine Basis für den Tourismus, das Wetter bildet jedoch die Achilles-Ferse. Der Tourist reagiert auf Wettervorhersagen, auf das Wetter vor Ort oder Preisungen in Werbeprospekten, in welchen St. Moritz schon seit den 1930er Jahren mit dem geschützten Markenzeichen der Sonne mit der klimatische Gunst des Engadins wirbt, mit Zuneigung oder er meidet den Ort und Aktivitäten bei Diskomfort. Im Kontext des Klimawandels stellt sich nun auch die Frage nach der Veränderung des klimatischen Tourismuspotenzials im Engadin.

Dazu wird in der vorliegenden Arbeit das klimatische Tourismuspotenzial für den Raum Engadin im Zeitraum von 1960 bis 2100 analysiert. Die Grundlage bilden Messdaten der MeteoSchweiz, sowie Datensätze der Klimamodelle REMO und CLM für den Zeitraum 1960–2100 unter Verwendung des A1B Szenario. Das REMO-Modell vom Max-Planck-Institut für Meteorologie liefert für Klimamodelle hoch aufgelöste räumliche (10km) und zeitliche (Stunden) Daten. Das auf dem lokalen Modell des Deutschen Wetterdienst basierende regionale Klimamodell CLM besitzt eine Auflösung von 1/6-Grad und wurde vom Potsdam Institut für Klimaforschung, von der Brandenburgische Technische Universität und GKSS entwickelt.

Um die Qualität der Modelldaten zu ermitteln, wurden diese mit den MeteoSchweiz Messdaten der Stationen Buffalora, Scoul, Sta. Maria und Sils Maria verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass die CLM-Daten die klimatischen Bedingungen im Engadin nur schlecht wiedergeben können. So wird beispielsweise der Niederschlag um 50% und mehr unterschätzt. Die REMO-Modelldaten dagegen geben Temperatur, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Relative Luftfeuchte mit akzeptablen Abweichungen in dem stark orographisch gegliederten Gebiet wieder. Beispielsweise betrug die mittlere Lufttemperatur in Sta. Maria von 1961-90 5.4°C, die geschätzte 5.1°C, der gemessene Niederschlag 791 mm, der modellierte Niederschlag 773 mm im gleichen Zeitraum. Auch die saisonale Ausprägung des Niederschlags wird im Modell nachgezeichnet, allerdings fällt aufgrund des überschätzten Niederschlags in den Wintermonaten die Schneehöhe zu hoch aus.

Für den Touristen sind folgende Parameter von Bedeutung: thermische Behaglichkeit und Unbehaglichkeit durch Wärme- oder Kältebelastung, Schnee, Niederschlag, Sonnenscheindauer und Wind. Das thermophysiologische Empfinden wird mit Hilfe des auf der menschlichen Energiebilanz beruhenden thermischen Index Physiologisch Äquivalente Temperatur PET berechnet. Die Ergebnisse werden in Häufigkeiten oder die Überschreitung von Schwellenwerten in Klima-Tourismus-Informations-Schema CTIS dargestellt.

Die Auswirkungen des Klimawandels werden in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ausgeprägter sein als in den nächsten Jahren. Tage mit thermischer Behaglichkeit oder gar geringer Wärmebelastung werden zunehmen, während Tage mit Kältebelastung abnehmen. Auch abnehmende Niederschlagsmengen im Sommer sind für den Tourismus von positiver Bedeutung. Für den Wintertourismus kann das Engadin auch bei geringeren Schneehöhen immer noch schneesichere Bedingungen aufweisen. Attraktivitätsverluste der Landschaft durch den Gletscherrückzug, erhöhte Gefahr durch Extremereignissen oder Wärmeperioden im Winter können jedoch ein negatives Image schaffen. Der Tourismus kann sich, nicht zuletzt auch durch die negativen klimatischen Veränderungen in Konkurrenzgebieten, im Engadin positiv entwickeln.

**Mächler Marc-Jacques (2009): "Who likes flowers most?" – Influence of different herbivore groups on flower number. Semester thesis, ETH Zürich.**

Vertebrate and invertebrate herbivores feed on reproductive organs of plants. The absence of herbivores can induce a higher number of inflorescence due to a reduced loss of floral tissue. Contradictory they also might cause a reduction of floral stems due to the lack of stimulation for compensating investment of plants in reproductive parts. To investigate the impact of different herbivore groups on inflorescence number an enclosure experiment was conducted in which different groups of herbivores were selectively excluded on respect of their size. The plant individuals with inflorescences were counted on 8 dm<sup>2</sup> of every second subplot. On nutrient poor tall-grass vegetation, there was no significant impact of herbivores. This might be explained due to the fact that tall-grass communities consist mainly of tall growing graminoids which produce unpalatable and inconspicuous flowers. On short-grass vegetation on which large herbivores feed preferentially and which have a higher dynamic in vegetation changes, large animals like red deer and chamois reduced significantly the number of floral stems. Plots where all herbivores are excluded did not differ from plots with a high grazing pressure. This indicates that an intermediate herbivore pressure on short-grass vegetation might favour inflorescence production. Due to a lack of data of factors which also might influence the number of flowers the outcome of this study needs to be confirmed by further studies.

Raw data: Part of project "Trophic cascades". All data sampled in 2009 will be transferred altogether to SNP in spring 2010.

**Marconi, Lorenza (2009): Diet of alpine mountain hare (*Lepus timidus varronis* Miller 1901) in a subalpine ecosystem. Master thesis, University Neuchâtel.**

The diet of the Alpine mountain hare (*Lepus timidus varronis*) was studied throughout microhistological analysis of faecal pellets in the Swiss National Park (eastern Swiss Alps). Samples were collected seasonally in 33 different sampling sites. For each season, 11 samples collected in a subalpine area were analysed. From each sample two faecal pellets were randomly selected, milled and 200 plant epidermal fragments were identified with an identification key created throughout a collection of reference slides. On average the 44 samples analysed were composed of 47.00% gymnosperm and 32.47% monocotyledons. However, Alpine mountain hare also consumed in small percentage dicotyledons like dwarf shrubs, mainly ericaceous shrubs, and forbs. Winter samples were significantly different from samples from the other seasons by a high amount (71.91%) of gymnosperms. Variations between the other seasons were relatively small.

This study tends to confirm the opportunistic feeding strategy of this species by the high amount of gymnosperm identified even in summer samples. Nevertheless, our results also showed a tendency in a selection of high energy food items like forbs and reproductive plant part when available. High consumption of gymnosperm throughout the year displays the avoidance of open pasture observed in radio-tracking studies on Alpine mountain hare.

Raw data:

SNP (soft and hard copy)

**Schäfer, Marleen (2009) Population size and life-history traits of the alpine marmot (*Marmota marmota*) at selected sites in the Swiss National Park. Bachelor thesis in environmental sciences, ETH Zurich.**

Marmot population sizes were estimated on six grassland sites in the Swiss National Park: Alp Stabelchod, Stabelchod dadaint, Margunet, Val dal Botsch, Alp Grimmels, and Alp Minger. In addition the site Alp Stabelchod was selected to study in detail spatial

activity pattern of marmots whereas Alp Grimmels was selected to study temporal (daily) activity pattern.

In total, 47 marmots were counted on all six study sites. Nine of these animals were juveniles, but not every marmot population had offspring this summer. The long winter period could be one of the reasons for this fact. The size of the territory seemed only to be a secondary restraint for the size of the marmot population. Alp Stabelchod covers an area of 11.16 ha of which only 4 ha are current marmot territory. Theoretically the grassland would be large enough to shelter three separate marmot populations. At the moment only five animals were seen at this location though. On the other hand, Alp Grimmels is much smaller but 17 marmots were seen, including five juveniles. This result unfortunately shows that the best technique to create a marmot survey is to visually count the individual animals, rather than rely on secondary information, such as number of burrows or habitat size. Marmot activity can be generalized on the other hand. Since marmots spend most of the day grazing and resting or wary sitting, the observations made on Alp Grimmels can be projected across all the other areas as well. Especially in conformance with the observations made at the other sites for the census data, the daily activity and time spent outside the burrows, this can be confirmed. Astonishingly at some sites, such as Val dal Botsch and Stabelchod Dadaint, the marmots did not leave their burrows for very long time periods. At these two sites, the tourist trail is not very far from the burrows. With the appearance of the first tourists, the marmots often tended to disappear in their burrows. For the trophic cascades study, this observation would imply the likelihood of the marmots entering fences 5 and 10 is nominal.

Raw data: Part of project "Trophic cascades". All data sampled in 2009 will be transferred altogether to SNP in spring 2010.

**Silber Tilmann (2009): The NutNet experiment: preliminary results from the Swiss site after one year. Semester thesis, ETH Zürich.**

Today's anthropogenic impacts on terrestrial ecosystems are manifold and profound. Regarding grasslands, nutrient deposition and removal of herbivores are among the most crucial consequences of human activity. The global NutNet initiative aims to improve the understanding of their effects on grasslands on a global scale. Applied treatments include herbivore exclusion and fertilization with N, P and K+ (including micronutrients) in a full-factorial design, while measuring productivity, PFT abundance and species cover. Presented data cover the alpine Swiss NutNet site before and after one year of treatment application. While no effect on the community biomass was visible in an ANOVA, fertilization with N influenced the competitive relationship between graminoids and forbs by increasing the abundance of forbs, but only in presence of additional K and micronutrients. Unexpectedly, herbivore exclusion had no significant effect on productivity neither at community scale nor at the scale of PFTs. Also no signal was detected on the level of species cover. The same was true for a test of the diversity-productivity hypothesis.

Raw data: Vegetation Ecology, WSL; Department of Zoology, Oregon State University

**Snozzi Jonas (2009): Quantitative Assessment of Context for Mobile Services – A Case Study on the WebPark Service in the Swiss National Park. Masterarbeit, Geographisches Institut, Universität Zürich, 193 S.**

Im Schweizer Nationalpark ist seit einigen Jahren der digitale Wanderführer "WebPark" auf Basis von Smartphones im Einsatz, welcher den Wanderern Informationen rund um den aktuellen Standort zur Verfügung stellt. Die Abfragen der Nutzer werden in einer Logdatei mit den jeweiligen Koordinaten und der jeweiligen Zeit gespeichert. Diese

Logdateien bieten sich an, den Einfluss von verschiedenen Kontextfaktoren auf das Abfrageverhalten der Wanderer zu untersuchen. In dieser Arbeit wurde untersucht, wie sich der Standort (Wanderroute und Rastplatz), Umgebungsvariablen (Topographie, Vegetation und Wetter), Zeit (relative Wanderzeit und Tageszeit) und Nutzerkategorien auf das Abfrageverhalten der Wanderer auswirken. Die Nutzerkategorien wurden anhand der Rastzeit an den Rastplätzen ermittelt. Aus der relativen Verteilung verschiedener abgefragter Informationen konnte die Relevanz einer jeden Information unter den gegebenen kontextuellen Umständen ermittelt werden. Die Stärke des Einflusses der verschiedenen Kontextfaktoren sowie die Einflussnahme auf verschiedene Informationsgruppen konnte abgeschätzt werden. Jedoch hat sich gezeigt, dass für die meisten Kontextfaktoren ein nicht zu vernachlässigender Rechenfehler und Modellfehler besteht, welcher nicht zuletzt von der Positionsgenauigkeit des Gerätes abhängt. Als einer der wichtigsten kontextuellen Faktoren konnte die relative Wanderzeit ermittelt werden. Weiter ist der Raum auf der Skala der Wanderwege wichtig. Für die quantitative Verteilung im Raum sind hauptsächlich die Rastplätze verantwortlich, an welchen viel mehr Abfragen als im restlichen Gebiet gemacht werden. In der Arbeit wurden auch verschiedene Vorschläge gemacht, wie das Logging-Protokoll erweitert und verbessert werden könnte, um in Zukunft verfeinerte Analysen des Nutzerverhaltens durchführen zu können.

Rohdaten:  
Liegen beim SNP (Ruedi Haller)

Link zu PDF des Schlussberichts:  
[http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc\\_thesis/msc\\_jonas\\_snozzi\\_2009.pdf](http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc_thesis/msc_jonas_snozzi_2009.pdf)

**Trautwein F. (2009): Naturereignisinformationssystem - Entwicklung eines WebGIS auf Open-Source-Basis zur Dokumentation von Naturereignissen in Schutzgebieten. Diplomarbeit, Hochschule Karlsruhe, Fakultät Geomatik, Studiengang Kartographie und Geomatik.**

In Schutzgebieten - wie beispielsweise im Schweizerischen Nationalpark oder im Wildnispark Zürich - die weitgehend dem Lauf der Natur überlassen werden, kommt es fortlaufend zu verschiedensten Naturereignissen. Mögliche Naturereignisse sind vielfältig und können von Steinschlag oder Murgängen über Lawinen bis hin zu Überschwemmungen oder Windbruch reichen. Allgemein ist es für Schutzgebiete sowohl aus wissenschaftlicher Sicht als auch aus Sicht des Managements interessant, diese Ereignisse zu dokumentieren. Bisher stand allerdings noch kein offenes System zur effizienten Erfassung und Nutzung von Daten über Naturereignisse in Schutzgebieten zur Verfügung.

Die Problemstellungen bei der Dokumentation von Naturereignissen beginnen bei einer geeigneten Erfassungsmethode von Ereignissen. Diese sollte einerseits schnell und einfach sein, andererseits aber auch eine vollständige und korrekte Dokumentation der räumlichen und zeitlichen Dimension des Ereignisses gewährleisten. Eine weitere Herausforderung ist die dauerhafte Dokumentation der gesammelten Informationen und die Bereitstellung von Funktionen für eine sinnvolle und nachhaltige Nutzung der Daten.

Aufbauend auf der Masterarbeit „Naturereignisdokumentation – Konzept zur Dokumentation und Datenbanksystem für Naturereignisse in Schutzgebiete“ von Jonas Büchel am Geographischen Institut der Universität Zürich (2009) wurde in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Nationalpark und dem Wildnispark Zürich ein WebGIS auf Open-Source-Basis zur Dokumentation von Naturereignissen in Schutzgebieten entwickelt.

Roh-Daten: In diesem Projekt wurden keine Daten erhoben sondern nur Methoden, Datenbanken und Software entwickelt

Link zu Schlussbericht:

[http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc\\_thesis/msc\\_friedjoff\\_trautwein\\_2009.pdf](http://www.geo.uzh.ch/fileadmin/files/content/abteilungen/gis/research/msc_thesis/msc_friedjoff_trautwein_2009.pdf)

**Trutmann Claudia (2009): Diet composition of alpine chamois (*Rupicapra rupicapra* L.): Is there evidence for forage competition to the alpine ibex (*Capra ibex* L.)? Master thesis, University Zürich.**

Competition between animal species (interspecific competition) occurs when two or more species inhabit the same habitat and use a common and limited resource the same way. Competition primarily affects the individuals by reducing fecundity, growth and survival rates, but depending on the strength, also the population dynamics of the competing species are influenced. In some parts of the valleys of Trupchun and Muschauns in the Swiss National Park (SNP) chamois and ibex are living in the same constraint area without obvious separation of their habitats. Since a survey on the forage composition of ibex was conducted, the interest on the dietary composition of chamois arose to investigate if forage competition between this two species occurs. Therefore I conducted micro-histological faecal analysis for chamois forage and compared the results with the data obtained from the ibex. The samples were collected in February, May, August and November 2008 to investigate the diet in all four seasons. Chamois fed most frequently on graminoids regardless of the season, whereas the amount of herbs significantly increased from winter to summer. *Ericaceae* species were present in the chamois diet during the whole year, but were most frequently consumed in autumn. The conifer consumption was the highest in winter and decreased to almost negligible amounts in summer and autumn. There was a significant difference between chamois and ibex forage in winter, but not in spring, summer and autumn. These findings indicate that chamois and ibex feed on the same forage in seasons when plenty biomass is available but separate to different forages in winter when resources are scarce and competition seem to occur.

Raw data: SNP (soft and hard copy)

**Werhahn, Geri (2009): Vegetation composition of high-elevation grasslands. Semester thesis, ETH Zürich.**

Vegetation composition from 18 sites on six subalpine grasslands in the Swiss National Park was sampled. Half of the sites were established in nutrient-rich shortgrass and the other half in nutrient-poor tall-grass vegetation. The vegetation of these grasslands is interacting with foraging herbivores. Formerly used by cattle, they constitute important food resources today for native herbivores of various sizes. Multivariate analysis of vegetation composition and a quantitative analysis of species flowering were conducted. The vegetation composition largely reflected the experimental setup. The two vegetation types, as well as the location of the six grasslands can be distinguished in terms of vegetation composition. Species richness did not differ between the vegetation types, but more flowering species were found in the tall grass vegetation. A higher graminoid/herb ratio in the tall grass vegetation together with the fact that herbivores prefer the flowers of herbs over those of graminoids can help explain this finding.

Raw data:

Part of project "Trophic cascades". All data sampled in 2009 will be transferred altogether to SNP in spring 2010.

**Wittker, Christian (2009) Extinction of *Microtus arvalis* in the Swiss National Park? A case study on the effects of vegetation change and climatic variability. Master thesis, ETH Zürich.**

Small mammals often show great variability in population density, which can be caused by variation in habitat quality, climate, or predation. We hypothesize that small mammal populations in subalpine grasslands of the Swiss National Park (SNP) are influenced by one or several of those factors. We selected nine grasslands and the forests surrounding them to trap small mammals during summer 2008. We also analyzed climate data for the time period 2005–2008. Overall, we captured 70 small mammals in 2886 trap nights (trapping success 2.4%); twenty-one of those were recaptures. The vast majority of the trapped animals in forests were *Clethrionomys glareolus*. *Microtus arvalis*, which we expected to be the dominant species in grasslands, was only found at two sites with a total of eight captures only.

Yet, seven of those eight individuals were trapped in vegetation that remained unchanged since the Park's foundation. Climate data showed an average of only 67% precipitation compared to the long-term average, which might have resulted in low snow cover and therefore reduced insulation and increased predation. We suggest that both habitat change and climate variability may have led to local extinction of *M. arvalis* in the SNP's small and isolated grasslands.

Raw data: SNP (soft and hard copy)

**Zingg, Annatina (2009): Seasonal variability in the diet composition of alpine ibex (*Capra ibex ibex* L.) in the Swiss National Park. Master thesis, University Zürich.**

At the beginning of this century several Swiss populations of Alpine ibex (*Capra ibex ibex* L.) decreased considerably, yet the reasons for these decreases are rather unclear. Among several different possibilities (genetic, medical or behavioural), resource availability could have a strong impact on the population size. To understand whether an animal population is constrained by limited resources, it is important to gain information on the diet composition over the course of the year. Using micro-histological analyses of plant fragments in faecal pellets I collected quantitative data on forage composition of Alpine ibex during four seasons in the Swiss National Park (SNP) in 2008. Graminoids were the dominant forage at all times of the year averaging 69.5% and did not significantly differ between the seasons. However, when separating the consumption of monocotyledons in *Cyperaceae* and *Poaceae*, significantly different frequencies were detected among the seasons. Dicotyledons were the second most frequently consumed group of plants with 24.3%, followed by 4.9% conifers and 1.4% other plant species (ferns, mosses, unidentified fragments). Winter and spring are characterized by the relatively high amount of conifers and *Cyperaceae*. The samples collected during summer were separated from the other samples by the high amount of herbs and low amount of conifers and *Cyperaceae*. The autumn samples contained higher amounts of *Festuca* species.

Altogether, the present study provides detailed data on the diet composition of Alpine ibex over the course of the year, which will help to assess whether the population of these animals are resource limited once data on resource availability is collected.

Raw data: SNP (soft and hard copy)

# Die Parknatur im Jahr 2009

## Huftierbestände

### Rothirschbestand 2009

<i>Gebiet</i>	<i>Stiere</i>	<i>Kühe</i>	<i>Kälber</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	151	159	62	372
Fuorn inkl. Schera	205	181	68	454
Spöl-En	87	110	49	246
Trupchun	183	188	72	443
Macun	0	0	0	0
Zähltotal	626	638	251	1515
Dunkelziffer 20%	125	128	50	303
<b>Schätzttotal</b>	<b>751</b>	<b>766</b>	<b>301</b>	<b>1818</b>
Vergleich Vorjahr in %	97	94	83	93
<b>Veränderung in %</b>	<b>-3</b>	<b>-6</b>	<b>-17</b>	<b>-7</b>

### Steinbockbestand 2009

<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	0	0	0	0
Fuorn inkl. Schera	3	13	4	20
Spöl-En	19	24	5	48
Trupchun	72	76	4	152
Macun	0	11	3	14
Zähltotal	94	124	16	234
Dunkelziffer 10%	9	12	2	23
<b>Schätzttotal</b>	<b>103</b>	<b>136</b>	<b>18</b>	<b>257</b>
Vergleich Vorjahr in %	62	58	63	60
<b>Veränderung in %</b>	<b>-38</b>	<b>-42</b>	<b>-37</b>	<b>-40</b>

### Gämsbestand 2009

<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	32	37	26	95
Fuorn inkl. Schera	133	196	90	419
Spöl-En	104	302	150	556
Trupchun	66	57	26	149
Macun	5	22	15	42
Zähltotal	340	614	307	1261
Dunkelziffer 10%	34	61	31	126
<b>Schätzttotal</b>	<b>374</b>	<b>675</b>	<b>338</b>	<b>1387</b>
Vergleich Vorjahr in %	86	93	98	91
<b>Veränderung in %</b>	<b>-14</b>	<b>-9</b>	<b>-2</b>	<b>-9</b>

## Hydrologie

(Thomas Scheurer)

Die Jahresabflüsse der beiden vom Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie, gemessenen, naturnahen Flüsse Ova dal Fuorn und Ova Cluozza entsprachen 2009 dem langjährigen Mittel: In der Ova dal Fuorn  $1.09 \text{ m}^3/\text{s}$  (seit 1960:  $1,06 \text{ m}^3/\text{s}$ ) und in der Ova Cluozza  $0.81 \text{ m}^3/\text{s}$  (seit 1962:  $0.78 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

In beiden Gewässern waren 2009 die Monate April und Mai deutlich wasserreicher als im langjährigen Durchschnitt. Die Abflusswerte der zweiten Jahreshälfte fielen im Gegenzug dazu tiefer aus (siehe Abbildungen).

Die höchsten Monatsabflüsse der Ova dal Fuorn wie auch der Ova Cluozza liegen im Mai. Die Monatsminima liegen im Zeitraum Februar – März.

Der über das Jahr höchste Abfluss fiel in beiden Flüssen auf den Monat Mai: In der Ova dal Fuorn betrug dieser  $7.85 \text{ m}^3/\text{s}$  (25. Mai) und in der Ova Cluozza  $4.44 \text{ m}^3/\text{s}$  (an mehreren Tagen, um den 25. Mai).

Die tiefsten Tagesmittelwerte wurden in beiden Gewässern im März registriert. In der Ova dal Fuorn waren dies  $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$  (während zwei Wochen Anfangs März), in der Ova Cluozza  $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$  (mehrere Tage Ende März).

Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova Cluozza bisher zwischen 59 und 88 Prozent desjenigen der Ova dal Fuorn. 2009 erreichte dieser Anteil 74 Prozent.

Der 2009 aufgezeichnete Jahresabfluss des Spöl bei Punta dal Gall betrug im Mittel  $1.04 \text{ m}^3/\text{s}$  und lag leicht über dem vereinbarten Restwasser-Abfluss von  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Wie schon im Vorjahr fanden auch 2009 im Rahmen der dynamischen Restwasserbewirtschaftung zwei von der Forschungskommission künstlich veranlasste Hochwasser statt, welche das Abflussgeschehen prägten. Das erste wurde am 20. Juni mit einem maximalen Abfluss von  $64.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , das zweite am 4. September mit einem maximalen Abfluss von  $68.3 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt.

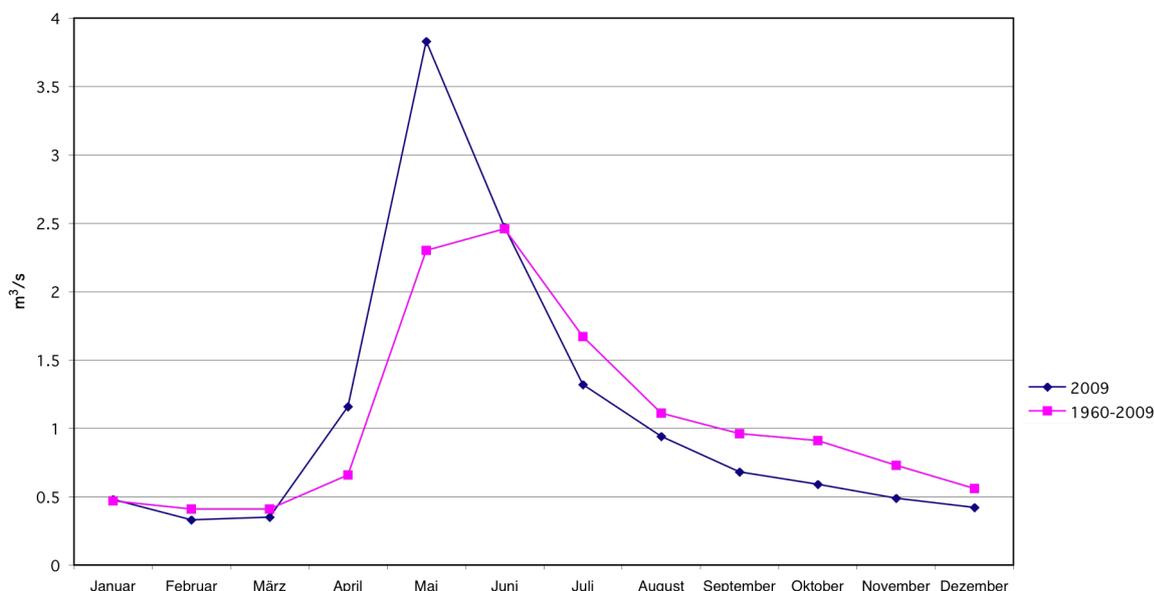


Abbildung 1: Ova dal Fuorn (Punta La Drossa): Mittlerer Monatsabfluss 2009 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1960-2009. Daten: BAFU

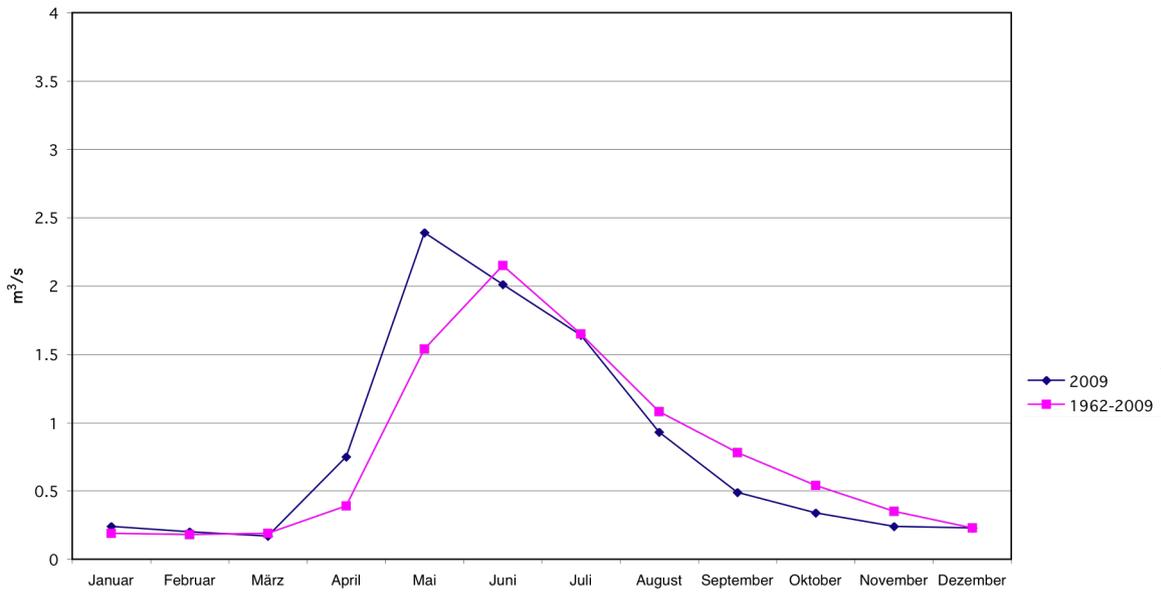


Abbildung 2: Ova Cluozza: Mittlerer Monatsabfluss 2009 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1962-2009. Daten: BAFU

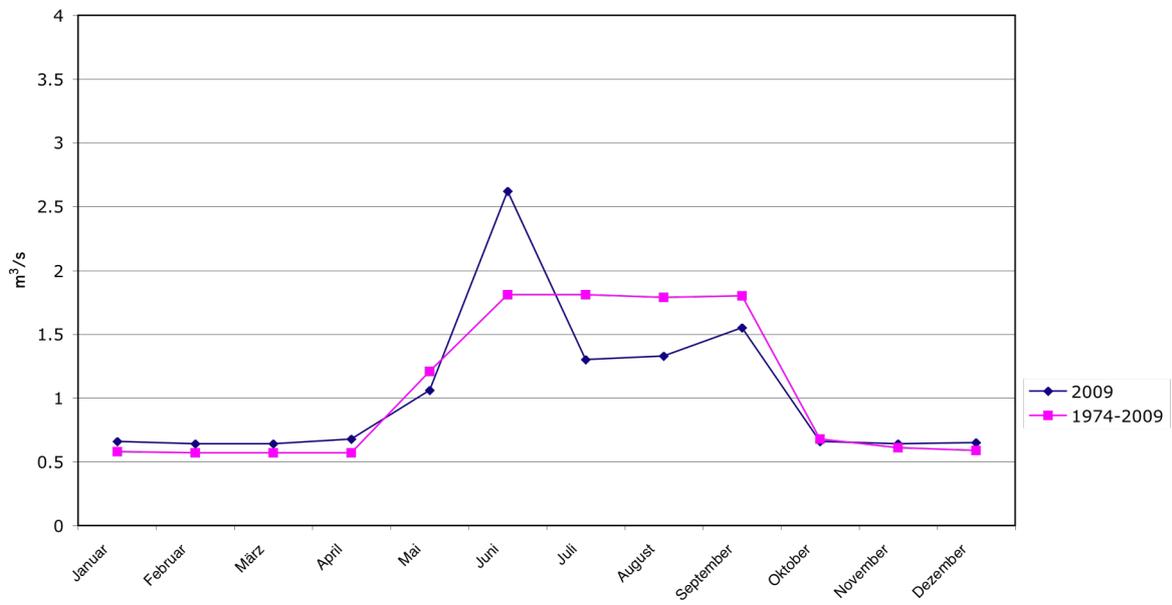


Abbildung 3: Spöl (Punt dal Gall): Mittlerer Monatsabfluss 2009 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1974-2009. Daten: BAFU

# Witterung

(Claudio Defila, MeteoSchweiz)

## Lufttemperatur

### Allgemeine Übersicht

Mit einem Wärmeüberschuss von 1.3 Grad war das Jahr 2009 das siebenwärmste der Messreihe mit Beginn 1864. Grosse positive Abweichungen gab es vor allem in den Niederungen. Der Hauptanteil am Wärmeüberschuss lieferten die Monate April, Mai und August und im Norden zusätzlich der November. Mit einer Abweichung von 1.1 Grad von der Norm war im Unterengadin der Wärmeüberschuss in der gleichen Grössenordnung wie für die ganze Schweiz.

Der Winter 2008/09 begann im Dezember im Westen und in den höheren Lagen mit einem leichten Temperaturdefizit. Hingegen war es in den Tieflagen der Ostschweiz etwas zu warm. Im Januar 2009 war es in den Niederungen trüb und kalt und somit blieben die Temperaturen unter dem Mittelwert der Jahre 1961 bis 1990. Der Februar brachte im Norden und insbesondere in den Gipfelregionen Temperaturdefizite. Dank Nordföhn herrschten im Süden leicht übernormale Temperaturen. Im März wechselten sich milde und kalte Perioden ab, was in den meisten Regionen der Schweiz zu für diese Jahreszeit üblichen Temperaturen führte. Extrem warmes Wetter brachte der April auf der Alpennordseite. Zwischen dem 3. und 15. April betrug der Wärmeüberschuss fünf bis sieben Grad. Im Engadin war der Wärmeüberschuss etwas geringer als auf der Alpennordseite. Weiterhin extrem warm und sonnig blieb es im Mai. Verbreitet war der Mai 2009 der zweitwärmste seit Messbeginn 1864. In Lugano wurde sogar der wärmste Mai seit 1864 registriert. In Sion wurden am 25. Mai 35.1 Grad gemessen. Im Unterengadin betrug der Wärmeüberschuss 3.6 Grad.

Der Juni präsentierte sich im Flachland von der sonnigen Seite. Nur in den Alpen war es zeitweise nass und trüb. Dies ergab im Norden einen leichten und im Süden etwas grösseren Wärmeüberschuss. Im Juli war es in der ganzen Schweiz etwas wärmer als im Durchschnitt der Jahre 1961 bis 1990. Wie im April und Mai war es in der ganzen Schweiz im August ebenfalls extrem warm. In Scuol wurden Monatsmitteltemperaturen gemessen, die 3.1 Grad über der Norm lagen.

Im September war es in der ganzen Schweiz bis zu 2 Grad wärmer als im Mittel der Jahre 1961 bis 1990. Vom 6. bis 9. Oktober war es ausserordentlich warm. An vielen Stationen wurden am 7. Oktober Temperaturen über 25 Grad gemessen, was einem Sommertag entspricht. Auch in Scuol wurde am 7. Oktober mit 27 Grad ein Sommertag erreicht. Über den ganzen Monat gerechnet, herrschte nur in den Bergen ein leichtes Temperaturdefizit. In den übrigen Regionen entsprachen die Temperaturen den zu dieser Jahreszeit üblichen Werten. Der November war extrem mild. Vielerorts war seit 1864 lediglich der November 2006 noch wärmer.

(aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2009)

### Meteo-Station Buffalora (1970 m/M)

Mit einer Jahresmitteltemperatur von 1.0 Grad und einer Abweichung von +1.3 Grad von der Norm (Mittel der Jahre 1961-1990) war es auch bei der Station Buffalora im Jahr 2009 zu warm. Der Wärmeüberschuss ist bei der Station Buffalora genau gleich gross wie im gesamtschweizerischen Mittel. Der höchste Monatsmittelwert wurde im August mit 12.3 und der tiefste im Januar mit -11.8 Grad gemessen. Die grösste positive Abweichung von der Norm konnte im April mit +3.3 und die grösste negative Abweichung im Januar mit -1.5 Grad registriert werden. Negative Abweichungen von der Norm gab es nur noch im Oktober und Dezember. Die absolut tiefste Temperatur des Jahres wurde in Buffalora am 18. Dezember mit -32.3 Grad gemessen und die höchste am 16. Juli mit 24.0 Grad.

## Niederschlag

### *Allgemeine Übersicht*

Das Jahr 2009 brachte mehrheitlich etwas weniger Niederschlag als im Mittel von 1961 bis 1990. Werte unter 90% der Norm traten fast nur im Westen und teils in Graubünden auf. Im Unterengadin wurden 83% der üblichen Jahresmengen gemessen. Im Süden und Oberwallis wurden geringe Niederschlagsüberschüsse registriert. Der Winter 2008/09 begann im Dezember im Süden der Schweiz sehr niederschlagsreich und entsprechend viel Schnee fiel in den höheren Lagen. Im Januar 2009 gab es vor allem im Norden deutlich weniger Niederschlag als üblich. Während es im Februar im Flachland der Alpennordseite etwas zu trocken blieb, fielen im Süden des Landes überrnormale Niederschlagsmengen, die in höheren Lagen grosse Schneemengen brachten. Fast in der ganzen Schweiz war es im März zu nass. Eine Ausnahme bildeten der Westen der Schweiz, das Wallis und das Oberengadin. Extrem warmes Wetter brachte der April auf der Alpennordseite. Diese Wetterlage verursachte eine grosse Trockenheit mit verbreitet nur 10 bis 50% der üblichen Niederschlagsmengen im April. Überdurchschnittlich viel Niederschlag konnte jedoch im oberen Wallis, im Tessin und im Oberengadin gemessen werden mit Starkniederschlägen am Monatsende. Weiterhin extrem warm und sonnig blieb es im Mai. Entsprechend trocken war es im ganzen Land und im Westen, Tessin und in Graubünden sogar sehr trocken. In Scuol konnten lediglich 24% der üblichen Niederschlagsmenge gemessen werden. Im Juni war es nur in den Alpen zeitweise nass und trüb. Die Niederschlagsmengen vielen regional recht unterschiedlich aus. Der Juli war in den meisten Regionen etwas niederschlagsreicher als im Mittel der Jahre 1961 bis 1990. Wie im April und Mai war es in der ganzen Schweiz im August ebenfalls extrem warm. Dies führte wiederum zu trockenen Verhältnissen. Dies war auch im Engadin der Fall. Im September resultierte in den meisten Regionen der Schweiz ein grosses Niederschlagsdefizit. Insbesondere erhielten der Jurasüdfuss, der Alpennordhang, das Unterwallis sowie Graubünden nur geringe Niederschlagsmengen. So fielen zum Beispiel im Mittelbünden nur 15 bis 30% einer normalen Monatssumme im September (in Scuol 27%). Mit Ausnahme des zentralen und östlichen Alpennordhangs war es im Oktober in der ganzen Schweiz zu trocken. Sehr niederschlagsarm war es in Teilen des westlichen Mittellandes, im Wallis und im Tessin. Als einziger Herbstmonat brachte der November überdurchschnittliche Niederschlagsmengen. In Scuol wurden 139% der in diesem Monat üblichen Niederschlagssummen gemessen.

(aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2009)

### *Meteo-Station Buffalora (1970 m/M)*

Auch im Nationalpark war es im Jahr 2009 zu trocken. Mit 667 mm Niederschlag wurden 74% einer normalen Jahresmenge erreicht. Im Juli fiel bei der Station Buffalora mit 95 mm Niederschlag die grösste Monatsmenge. Das sind nur 91% der üblichen Mengen, die im Juli im Mittel fallen. Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen fielen im April, November, und vor allem im Dezember. Alle übrigen Monate waren zu trocken und zum Teil sehr trocken. Am wenigsten Niederschlag fiel im Mai mit 13 mm (12% der Norm). Die grösste Tagessumme wurde am 6. Juni mit 32 mm gemessen. Insgesamt fiel im Jahr 2009 bei der Station Buffalora an 103 Tagen Niederschlag von mindestens 1.0 mm. Die grösste Anzahl Niederschlagstage pro Monat mit 13 Tagen wurde im März erreicht, die kleinste mit 5 wurde im Januar verzeichnet.

## Vegetationsentwicklung 2009

Der phänologische Frühling 2009 kann als normal bis früh bezeichnet werden. Anfang Februar blühten auf der Alpensüdseite die ersten Haselsträucher. In den übrigen Regionen fand die Haselblüte in der ersten Märzhälfte statt und in den höheren Lagen Anfang April. Mehrheitlich konnte diese Phänophase zum normalen Zeitpunkt

beobachtet werden, teilweise auch etwas verspätet. In Martina und Scuol blühten die Haseln spät respektive sehr spät. Der warme April holte diesen Rückstand der Vegetationsentwicklung wieder auf. Mehrheitlich konnten die phänologischen Frühlingsphasen normal bis sehr früh beobachtet werden. Auffallend ist die frühe Blattentfaltung der Buche. Im Mittelland ergrüneten die Buchenwälder rund zehn Tage früher als normal. Auch in Sent konnte eine frühe Blattentfaltung der Buche registriert werden. Ausserordentlich früh fand in der ganzen Schweiz die Blüte der Margerite statt, was auch im Unterengadin beobachtet werden konnte. Dies ist nicht erstaunlich, da es auch im Mai extrem warm und sonnig war.

Der phänologische Sommer 2009 darf mit Sicherheit zu den frühesten der vergangenen Jahrzehnte gezählt werden. Die Ursachen, die zu diesem rekordverdächtigen phänologischen Sommer 2009 führten, liegen beim extrem warmen Mai und dem warmen Juni. Die vielen Rekorde (früherster Termin seit Beobachtungsbeginn bei der jeweiligen Station) bei der Fruchtreife der Vogelbeere sind auf den extrem warmen August zurückzuführen. Auch in Scuol konnte ein entsprechender Rekord registriert werden. Seit Beobachtungsbeginn im Jahr 1971 wurde die Fruchtreife der Vogelbeere in Scuol noch nie so früh beobachtet. In Sent hingegen konnte ein neuer Rekord bei der Blüte des Schwarzen Holunders festgestellt werden. Bei dieser Station werden seit 1970 phänologische Beobachtungen durchgeführt. Allgemein konnte im Sommer ein Vorsprung der Vegetationsentwicklung von zwei bis drei Wochen gegenüber der Norm registriert werden.

Der phänologische Herbst 2009 war weniger extrem als der Sommer, wobei doch eine deutliche Tendenz zu späten Eintrittsterminen besteht. Auffallend sind die neuen Rekorde (spätester Termin seit Beobachtungsbeginn bei der jeweiligen Station). Diese treten bei der Blattverfärbung der Buche und Rosskastanie sowie beim Blattfall der Buche auf. So konnte auch in Sent ein neuer Rekord bei der Blattverfärbung der Buche ermittelt werden. Die Trockenperioden wirkten sich somit nicht auf die Herbstphänologie aus. Bei Vollblüte der Herbstzeitlose konnte hingegen ein Trend zu frühen Eintrittsterminen registriert werden, was auch für das Unterengadin zutrifft. Eine klare Tendenz zu einem frühen oder späten phänologischen Herbst ist eher selten. In den meisten Fällen kann der phänologische Herbst nicht eindeutig charakterisiert werden.

Das phänologische Jahr 2009 ist gekennzeichnet durch den sehr frühen Sommer mit einigen neuen Rekorde. Der Frühling war etwas früher und der Herbst deutlich später als normal. Die Hauptursache für die vielen frühen phänologischen Eintrittstermine ist allgemein auf die überdurchschnittlichen Temperaturen im Jahr 2009 und insbesondere auf die sehr warmen Monate April, Mai und August zurückzuführen.

## Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen 2009 in der Nationalpark Region

### Lufttemperatur (Grad Celsius)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315	-12.0	-14.8	-11.4	-6.6	-1.7	-0.6	2.6	4.3	0.5	-4.4	-6.5	-12.6	-5.3
Bernina Hospiz	2256	-9.5	-9.1	-6.1	-	-	6.4	9.0	10.6	6.7	1.4	-1.9	-8.4	-
Buffalora	1970	-11.8	-8.7	-4.5	1.7	6.8	8.8	11.1	12.3	7.9	1.2	-2.4	-10.6	1.0
Samedan	1705	-11.5	-7.7	-3.2	2.5	8.3	10.1	12.1	13.2	9.4	2.9	-0.4	-9.0	2.2
Sta. Maria	1390	-4.7	-3.1	0.7	6.5	12.6	13.8	15.2	16.4	12.0	6.2	1.5	-4.6	6.0
Scuol	1298	-6.5	-3.9	0.3	7.3	12.4	13.0	15.4	16.6	13.1	6.1	2.3	-5.4	5.9

### Relative Luftfeuchtigkeit (%)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315	68	89	82	88	78	86	79	78	80	69	75	75	79
Bernina Hospiz	2256	73	81	74	-	-	68	72	73	75	67	75	76	-
Buffalora	1970	81	77	72	71	65	66	70	72	75	74	82	85	74
Samedan	1705	72	72	68	72	65	68	72	73	74	72	77	79	72
Sta. Maria	1390	65	63	63	65	55	59	66	67	71	62	73	72	65
Scuol	1298	74	74	69	60	57	66	67	68	65	68	76	80	69

### Bewölkungsmenge (%)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315													
Bernina Hospiz	2256	46	65	64	-	-	70	54	51	55	55	62	63	-
Buffalora	1970													
Samedan	1705	46	65	68	67	59	68	58	55	55	56	58	60	60
Sta. Maria	1390	40	69	73	68	61	71	57	53	60	52	61	62	61
Scuol	1298													

### Sonnenscheindauer (Std.)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315	137	100	137	143	188	121	195	232	184	193	134	103	1867
Buffalora	1970	112	88	136	168	222	172	215	224	170	160	92	67	1826
Samedan	1705	121	88	124	156	201	156	194	214	175	149	109	75	1762
Scuol	1298	111	90	115	173	219	153	218	243	185	143	81	60	1791

### Niederschlagssummen (mm)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315	37	59	65	87	30	71	100	56	53	66	100	141	865
Bernina Hospiz	2256	224	243	69	-	-	131	120	72	71	58	152	186	-
Buffalora	1970	31	38	50	72	13	63	95	73	34	41	79	78	667
S-charl	1830	32	27	44	83	14	78	111	76	16	44	64	111	700
La Drossa	1710	33	45	59	75	16	70	89	80	23	46	93	71	700
Samedan	1705	33	57	25	61	27	83	99	49	23	35	83	83	658
Zernez	1471	46	55	45	56	20	69	99	54	16	30	95	61	646
Sta. Maria	1390	42	50	60	60	4	69	140	58	47	26	90	114	760
Scuol	1298	37	23	40	44	17	70	87	57	17	38	79	69	578
Müstair	1248	40	42	40	68	2	54	114	43	34	23	94	86	640

### Tage mit Niederschlag (ab 1.0mm)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch	3315	6	11	15	10	8	10	11	9	11	8	8	12	119
Bernina Hospiz	2256	7	7	9	-	-	8	8	9	14	5	9	12	-
Buffalora	1970	5	7	13	8	6	6	9	12	8	9	10	10	103
S-charl	1830	4	6	8	8	4	7	9	12	2	9	10	12	91
La Drossa	1710	4	7	13	6	5	6	9	11	6	8	9	11	95
Samedan	1705	3	9	8	6	5	9	10	8	5	7	6	14	90
Zernez	1471	4	8	9	7	5	6	12	7	4	6	6	10	84
Sta. Maria	1390	5	7	8	7	2	5	12	12	7	6	8	12	-
Scuol	1298	3	5	9	6	4	9	9	11	4	8	8	10	86
Müstair	1248	3	4	6	6	1	6	10	9	8	6	7	11	77

### Summe des täglich um 07.00 Uhr gemessenen Neuschnees (cm)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Bernina Hospiz	2256	90	109	78	-	-	2	3	0	0	27	114	189	-
Samedan	1705	93	86	47	16	0	0	1	0	0	6	42	65	356
Sta. Maria	1390	67	55	38	2	0	0	0	0	0	1	57	85	305
Scuol	1298	69	37	42	4	0	0	0	0	0	5	14	55	226

### Potentielle Evapotranspiration (Rasen, mm)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Samedan	1705	6	4	7	8	29	74	107	106	65	32	11	6	455
Scuol	1298	6	5	7	26	112	100	137	137	90	48	13	5	686

### Wasserbilanz (Rasen, mm)

Station	m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	Jahr
Samedan	1705	31	52	18	53	-2	9	-8	-57	-42	3	70	80	207
Scuol	1298	34	18	33	18	-95	-30	-50	-80	-73	-11	62	67	-107

## **ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG**

**(Stand 2009)**

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

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