



Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

Forschung im Schweizerischen Nationalpark Jahresbericht 2004

Dezember 2005

sc | nat 🐔

Swiss National Park Research
A Commission of the Swiss Academy of Sciences

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

Forschung im Schweizerischen Nationalpark

Jahresbericht 2004

Inhalt

BERICHT DES PRÄSIDENTEN	2
FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE	5
DAUERBEOBACHTUNG UND FACHÜBERGREIFENDE LANGZEITPROJEKTE	15
FACHARBEITEN	24
SAMMLUNGEN	33
VERÖFFENTLICHUNGEN UND BERICHTE 2004	35
ZUSAMMENFASSUNGEN ABGESCHLOSSENER ARBEITEN	45
DIE PARKNATUR IM JAHR 2004	58
Huftierbestände	58
Hydrologie	59
Witterung	61

Dezember 2005

Bericht des Präsidenten

(Christian Schlüchter)

Das Forschungsjahr 2004 ist aus der Sicht des Präsidenten der Forschungskommission intensiv, interessant aber doch ruhig verlaufen. Für mich persönlich war es wiederum ein Jahr mit erfreulich vielen Arbeitstagen im Park und seiner Umgebung. Der positive Verlauf des Forschungsjahres ist aber nur Dank umfangreicher und tatkräftiger Unterstützung möglich gewesen: dafür danke ich verbindlichst, vor allem aber herzlich, dem Geschäftsführer der Kommission, Thomas Scheurer. Ohne seine mit Voraussicht und geduldigem, kreativem Engagement verbundenen Ermahnungen und Aufmunterungen würden viele Abläufe wohl ganz einfach stecken bleiben. Es ist mir ein Anliegen, allen Mitgliedern der Kommission, unserem Vizepräsidenten Daniel Cherix und unserem Altpräsidenten Bernhard Nievergelt, für offene Ohren bei heiklen Fragen, für gute Ratschläge und ganz einfach für das konstruktive Mitmachen zu danken. Danken möchte ich auch allen im Nationalparkhaus für Verständnis und für die immer wieder gewährte freundliche Unterstützung. Und dann soll auch einmal ganz direkt in einem solchen Bericht der Bevölkerung des Unterengadins für das interessierte Verständnis gedankt werden, das uns immer wieder entgegengebracht wird, auch wenn wir ab und zu ausserhalb der Parkgrenzen forschen. So war die Geovernissage in Scuol und in der Val Tavrü zum Abschluss der Diplomarbeiten von Annina Margreth und Valentin Burki einer der Höhepunkte der vergangenen Feldsaison.

Personell war 2004 ein ereignisloses Jahr. Wir hatten keine Rücktritte oder Austritte zu verzeichnen und konnten mit Normalbestand arbeiten. Die personelle Konstanz hat sich auch in einer erfreulich grossen Anzahl von erfolgreichen Forschungsarbeiten niedergeschlagen. Einige davon haben eine beträchtliche und positive Medienaufmerksamkeit erhalten und unsere Forschungsarbeiten und -anliegen im Nationalpark einer breiten Öffentlichkeit näher gebracht, so die Entdeckung eines 500 x 800 m grossen und schätzungsweise 1000-jährigen Hallimaschpilzes bei Stabelchod und der erfolgreiche Abschluss der europäischen Webpark-Projektes, welche beide mit informativen Beiträgen im Schweizer Fernsehen gewürdigt wurden.

Erfreulich beruhigt hat sich im Jahr 2004 auch die Diskussion um die Zukunft des Ofenberggutes. Hat uns im vorangehenden Jahr dieses Geschäft noch intensiv beschäftigt, so konnte dieses nun in den guten, neuen Händen belassen werden.

Ein Punkt ist 2004 nach einer Grundsatzdiskussion und –entscheidung an der Jahressitzung 2003 mit der Akademie weiter erörtert und einer zumindest vorläufigen Bereinigung zugeführt worden. Es geht dabei um die Forenpolitik von SANW, bzw. SCNAT und der Integration der FOK-SNP in diese Strukturen. An der Jahressitzung 2003 ist klar festgehalten worden, dass eine Umstrukturierung der Forschungskommission in eine "Nationale Plattform für Schutzgebietsforschung" oder in ein "SCNAT-Forum für Naturschutzforschung" zum jetzigen Zeitpunkt nicht zur Diskussion steht. Dies im Besonderen im Hinblick auf eine Erfüllung unseres, durch die ENPK gestützten Auftrages der Forschung für den SNP. Die schriftliche

Stellungnahme der FOK-SNP ist anlässlich eines Gesprächs Peter Baccini, SCNAT-Präsident, am 14. Juli in Zürich übergeben worden.

Ebenfalls von grundsätzlicher Bedeutung erwiesen sich die Diskussionen zur Frage des zukünftigen Präsidiums. Die zahlreichen Verpflichtungen an den Fronten der Forschung, der SCNAT, der Politik und der Öffentlichkeit bedeuten, dass dieses Amt in reiner Milizarbeit kaum noch bewältigt werden kann. Unsere Kommission ist nun gefordert, zusammen mit der SCNAT ein Präsidentenmodell vorzulegen, wonach dieses Amt für Forschungspersönlichkeiten weiterhin attraktiv bleibt.

Eine erfreuliche Zunahme der Aktivitäten und Kontakte ist mit den Verantwortlichen für die Biosfera Val Mustair festzustellen. Mehrere Mitglieder unserer Kommission haben auf Einladung der Biosfera-Koordination fachspezifische Empfehlungen und Zusammenfassungen für das offizielle Eingabepapier abgegeben. Die Kommission hat zudem auch ihre Klausurtagung 2004 der Biosfera gewidmet und am 9. und 10. August das Obere Münstertal besucht. Der Höhepunkt der Klausurtagung war sicher der Diskussionsabend (in herrlicher Umgebung) im Schweizerhof in Sta. Maria. Die FOK-SNP hat im Rahmen der zukünftigen Biosfera zurzeit vor allem die Aufgabe der Beratung und der Beantwortung konkreter Anfragen. Im Rahmen eines Luftbildprojektes existiert bereits eine zeitlich und finanziell befristete Zusammenarbeit. Im übergeordneten Rahmen um eine Erweiterung des Nationalparks sowie um die Einrichtung von Umgebungszonen um bestehende Schutzgebiete berührt die Machbarkeit der Biosfera Val Mustair zentrale SNP-Anliegen.

Von zunehmender Bedeutung ist auch für den Nationalpark die internationale Forschungszusammenarbeit. Diese wurde und wird in unterschiedlichem Kontext wahrgenommen: in europäischen Forschungsprojekten (z.B. HABITALP, WebPark oder SPREAD), durch die Zusammenarbeit mit anderen Alpen-Schutzgebieten (z.B. im neuen Interreg-Projekt Alpencom oder durch die Mitarbeit von EAWAG-Studenten beim Quellenmonitoring im Nationalpark Berchtesgaden) sowie durch die Mitwirkung in Netzwerken, wie das UNESCO-Programm "Global Change Monitoring in Mountain Biosphere Reserves", über welches auch eine Zusammenarbeit mit der Mountain Research Initiative (MRI) mit Sitz in Bern gepflegt wird.

Als besondere Veranstaltungen sind aufzuführen: die Zernezer Nationalparktage vom 23./24. April, die Klausurtagung der FOK am 9./10. August, sowie die spezielle Begehung von Macun vom 23. August. Diese spezielle Klausurtagung konnte bei strahlendstem Wetter durchgeführt werden. Als speziell willkommener Gast hat Frau Dr. I. Kissling, Generalsekretärin SCNAT, die aktiven Forscherinnen und Forscher und einige Nationalpark-Mitarbeiter begleitet. Dieser Tag im Gelände und die Umgebungsdiskussionen haben dem Monitoringprojekt "Macun" konkreten Schwung verliehen.

Spezielle Veranstaltungen aus meinem persönlichen Arbeitsumfeld haben am 26. März in Lavin (Forschung auf Macun), am 18. – 20. Juni in Zernez und Il Fuorn (Exkursion Rotary Club Bern) und am 24./25. Oktober in S-cuol und S-charl (Vernissage Diplome Burki und Margreth) stattgefunden.

Wichtige Sitzungen der Kommission haben stattgefunden: am 30. Januar in Zürich (Koordination Gewässerforschung), am 19. März in Chur (Koordination Dauerzäune), am 22. April in Zernez (Geschäftsleitung), am 5. November in Zürich (Geschäftsleitung und Arbeitsgruppe "Information" ENPK, SNP, FOK) und unsere Jahressitzung am 11. Dezember in Zürich.

Die persönlichen Arbeiten waren wiederum zur Hauptsache im Zusammenhang mit der Betreuung der Diplomierenden zu sehen. Erfreulich war, dass wiederum zwei Diplomarbeiten erfolgreich abgeschlossen werden konnten (Annina Margreth und Valentin Burki), dass eine laufende Arbeit auf guten Wegen ist (Benno Steiner) und dass eine weitere Arbeit in der Wildnis der obersten Val Nuna mit einer geologischen Kartierung gut gestartet ist (Daniel Locher). Es gab aber immerhin noch die eine oder andere Möglichkeit, weiterhin Holzproben aus den anerodierten Schuttfächern zu entnehmen, die Geochemie der Sedimente im Ova Spin mit den Verantwortlichen der Engadiner Kraftwerke und des Kantons zu diskutieren und mich mit der Geochemie des Niederschlags und seinem Einfluss auf Grund- und Quellwasser zu beschäftigen.

Beeindruckt haben mich zwei spezielle Ereignisse: die Forschungskommission ist am Morgen des 23. August auf Macun mit einer blühenden (Plastik)Seerose im Lai d`Immez auf die Konsequenzen der globalen Erwärmung aufmerksam gemacht worden ... Und in der Nacht vom 23. auf den 24. Oktober ist vom Piz dal Fuorn ein 50 bis 80 m³ grosser Bergsturz niedergegangen, eben rechtzeitig vordem Besuch des FOK-Präsidenten in der Gegend am 25. Oktober. Dieses zweite Ereignis hat die Gefahren, denen die Wanderwege auch im Park ausgesetzt sind, deutlich gemacht. Darüber wird ernsthaft zu beraten sein.

Allen, die zur erfolgreichen Arbeit der Forschungskommission beigetragen haben danke ich verbindlichst, vor allem aber sehr herzlich für den Einsatz und für die Unterstützung im 2004. Dankbar bin ich wiederum, dass auch das Forschungsjahr 2004 unfallfrei verbracht werden konnte.

Forschungsschwerpunkte

Die im Nationalpark durchgeführten Forschungsarbeiten werden soweit möglich auf die 2001 von der Forschungskommission beschlossenen Schwerpunktprogramme orientiert. Es sind dies die folgenden Schwerpunktprogramme:

- Die Nationalparkregion im Zeichen des globalen Wandels.

– Bedeutung von Störungen für die Entwicklung der Ökosysteme.

- Huftiere in einem alpinen Lebensraum.

- Interaktionen zwischen Nationalpark und Gesellschaft.

Schwerpunktprogramm "Die Nationalparkregion im Zeichen des globalen Wandels"

Gipfelvegetation (Projekt GLORIA)

Im Rahmen des GLORIA-SNP und als Teilprojekt ihrer Dissertation an der Universität Wien (Leitung: Prof. Georg Grabherr) untersuchte Barbara Holzinger die Vegetation von 12 bereits früher durch Braun-Blanquet und anderen Botanikern untersuchten Berggipfeln in Graubünden in der Höhenlage 2800 – 3000 m, und konnte die vermuteten, starken Artenverschiebungen in der Höhe um 2900 m bestätigen. Sie wurde von Martin Camenisch eingeführt und unterstützt. 2004 wurde mit der Digitalisierung der 2002 und 2003 erhobenen Daten begonnen.

GLOCHAMORE (MRI / MAB-UNESCO)

GLOCHAMORE ist ein gemeinsames Projekt vom MAB-UNESCO und der Mountain Research Initiative (MRI) mit dem Ziel, Forschung zum Globalen Wandel v.a. in Gebirgs-Biosphärenreservaten voranzubringen. Die Ergebnisse des ersten Workshops 2003 in Entlebuch wurden publiziert und in 2 weiteren Workshops das Konzept weiterentwickelt. Wesentlich ist der Forschungsbedarf der Biosphärenreservate, der in einer Umfrage erhoben wurde, so auch für den SNP. Der Nationalpark verfolgt dieses Projekt mit dem Ziel, im geplanten globalen Netzwerk für Global Change Forschung in Gebirgsregionen aktiv mitzuwirken.

Schwerpunktprogramm "Bedeutung von Störungen für die Entwicklung der Ökosysteme"

Hochwasserversuche am Spöl

(Thomas Scheurer)

Die 2000 begonnenen Hochwasserversuche im Spöl wurden 2004 mit 2 Hochwässer weitergeführt, je ein Hochwasser im Abschnitt Punt dal Gall – Praspöl mit Wasser aus dem Livigno-Stausee (29. Juni) und im Abschnitt Ova Spin – Innmündung mit Wasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin (30. Juni). Bei der Spülung am 29. Juni waren Vertreter des Büros zugegen, welches den Sanierungsbericht nach

Gewässerschutzgesetz Art. 80 ff erarbeitet.

Alle ProjektmitarbeiterInnen trafen sich am 30. Januar in Zürich zur Diskussion des Spülungsprogramms und zur Planung der Begleituntersuchungen 2004. Nach den intensiven Untersuchungen seit 2000 und der umfassenden Publikation deren Ergebnisse wird der Umfang der Begleituntersuchungen ab 2004 reduziert bzw. in mehrjährigen Zeitabständen durchgeführt. Grundlage bildet weiterhin das Fliessgewässermonitoring (vgl. unter Dauerbeobachtung: Gewässermonitoring). An den Begleituntersuchungen beteiligen sich weiterhin die EAWAG (Chris Robinson, Urs Uehlinger), Hydra Konstanz (Johannes Ortlepp, Uta Mürle), die Fischereiaufsicht (Pio Pitsch und Mitarbeiter), das Geologische Institut der Universität Bern (Christian Schlüchter) und Margot Zahner.

Limnological investigations (Chris Robinson)

Routine monitoring of the Spöl at Periv, Val Aqua, and Fuorn were completed at monthly intervals and 1-2 days after each flood. Samples are continuously being processed and intergrated into the data bank. Standard sampling included zoobenthos, periphyton, seston, and water chemistry.

Vegetation (Margot Zahner)

Im Herbst 2004 wurde auf einer grossen Kiesbank am Spöl mit recht viel Bergföhren-jungwuchs im oberen, im mittleren und im unteren Bereich aus drei Grössenklassen je 6 bis 7 Bergföhren bezüglich ihrer Vitalität untersucht. Die Datenerhebung umfasste Nadellängen, Internodienlängen, Anzahl Verzweigungen pro Internodium. Die Daten werden im Verlauf des Winters eingegeben und kurz ausgewertet.

Disturbance Inventory SNP

(Britta Allgöwer, Pius Hauenstein)

An der FoK-SNP-Klausurtagung 2003 wurde beschlossen, längerfristig ein flächendeckendes Inventar sämtlicher, im Luftbild sichtbaren Störungen (Disturbances) resp. Störungsauswirkungen im SNP auszuarbeiten. Im Jahr 2004 wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Integration des Ereignisprotokoll-Formulars in das digitale Rapportwesen des SNP (Programmierung durch Riet Negri im Rahmen des Auftrages zum digitalen Rapportwesen, Finanzierung Bereich Rauminformation SNP)

- Erarbeitung eines Luftbildschlüssels für die Erfassung von Störungen (Auftrag Dr. Pius Hauenstein im Rahmen der Gesamtkartierung HABITALP, Finanzierung GIS-SNP, Zürich).

Ereignisprotokoll digital

Ab 1.4.2004 erfassen die Parkwächter die Ereignisse im Rahmen des regulären digitalen Rapportwesens. Ausstehend ist die digitale Erfassung resp. Auswertung der bisherigen Ereignisprotokolle.

Störungsschlüssel SNP

Die Erfassung der luftbildsichtbaren Störungen erfolgt im Rahmen der Gesamtkartierung HABITALP. Die Definition des Störungsschlüssels ist mit der Definition des HABITALP-Schlüssels verknüpft, resp. Teil davon. In der ersten Projektphase wurde geprüft, wie eine Störungsinventur mit dem Projekt HABITALP kombiniert werden kann und evaluiert, welche Erweiterungen des Interpretationsschlüssels bzw. der Kartierrichtlinien notwendig sind. Der Fortschritt dieser Arbeiten richtete sich demnach wesentlich nach den Entwicklungsschritten des HABITALP-Interpretationsschlüssels (vgl. Jahresbericht zum Projekt HABITALP). Danach kann die Inventur der anthropogenen und natürlichen Störungsflächen zum grössten Teil auf der Basis der HABITALP-Kartierflächen erfolgen und aus der HABITALP-Interpretation abgeleitet werden. Zur Zeit werden die zusätzlich zu erhebenden Störungsmerkmale evaluiert (z.B. Totholz). Die Grenzen der luftbildgestützten Störungsinventur sind dort zu setzen, wo sie zu spekulativ werden (z.B. frühere land- und forstwirtschaftliche Nutzungen, länger zurückliegende geomorphologische Prozesse).

Zur Zeit sind folgende Kategorien definiert:

Anthropogene Störungen

AB	Bauten und Anlagen		
AT	Terrainveränderungen		
AF	Forstliche Nutzung		
AL	landwirtschaftliche Nutzung		
AW	Massnahmen, welche der Regulierung des Wasserstandes oder Abflusses dienen		
AE	Ehemalige landwirtschaftliche Nutzung (Brachen, Ruderalflächen)		
AG	Freizeitanlagen		

Natürliche Störungen

NW	Wasserabfluss oder schwankender Wasserpegel (z.B. fluviatile Kiesbänke)			
NE	Erosion, Rutschung, Bodengleiten			
NT	Transitflächen für Geröll und Schnee			
NG	Wildtiergangeln			
NB	Feuer			
NL	Lawine, Lavinar			
NS	Sturm			

Zu interpretierende Kategorien

DAC	wird durch Angaben in den Additional Characteristics bestimmt			
SI	Störungsinterpretation im Luftbild notwendig (= alle anderen Flächen,			
***************************************	z.B. Totholz)			

Langzeit-Feuergeschichte SNP

(Britta Allgöwer)

Holozäne Feuergeschichte

Die Auswertung der Bohrkerne von Il Fuorn und Fuldera bestätigt die Hypothese, dass Feuer im Ofenpassgebiet lange Zeit eine ganz wesentliche Rolle gespielt hat und vermutlich ein bestimmender Sukzessionsfaktor war.

Bohrkern Il Fuorn

Der Bohrkern II Fuorn reicht bis ca. 6000 BC zurück und deckt somit etwa 8000 Jahre Landschaftsgeschichte ab. Anhand der (makro- und mikroskopischen) Kohlenund Pollendiagramme können zwei Phasen unterschieden werden: (I) 6000 BC - 0 und (II) 0 - 2002AC. Entgegen allen Erwartungen ist die erste Phase von häufig wiederkehrenden Feuern gekennzeichnet, wohingegen die zweite Phase deutlich weniger Feuer aufweist. Die grösste Überraschung stellt aber die Auswertung der Pollen dar, Danach war die Aufrechte Bergföhre in der Gegend des Hotels Il Fuorn immer bestandesbildend und verhielt sich leicht gegenläufig zur deutlich geringer vorhandenen Fichte. Das für die Bergföhre berechnete Feuerintervall beträgt knapp 300 Jahre. In der zweiten Phase verdoppelt sich das Feuerintervall beinahe, d.h. es brennt weniger. Gräser und Kräuter weisen in beiden Phasen eher geringe Konzentrationen auf und unterscheiden sich bezüglich Auftretensmuter kaum. Somit werden nur wenige Spuren von menschlichen resp. landwirtschaftlichen Nutzung gefunden. Es darf wohl davon ausgegangen werden, dass der Mensch den Ofenpass erst spät und dann hauptsächlich des Holzes wegen zu nutzen begann. Die Verlängerung der Feuerintervalle in der zweiten Phase kann vermutlich mit der einsetzenden Holznutzung und dem der Höhenstufe entsprechend langsamen Wachstum erklärt werden. Diese Tatsache steht aber in krassem Gegensatz zum erwarteten und häufig beobachteten Muster, wonach vom Menschen unbeeinflusste (feuertolerante, z.B. boreale) Systeme lange Feuerintervalle aufzeigen und erst dann zu kürzeren Intervallen wechseln, wenn der Mensch die Landschaft zu nutzen beginnt. Andererseits liegt der Schluss nahe, dass die Aufrechte Bergföhre und Feuer sich sehr wohl vertragen – ja, einander gegenseitig 'fördern'. Dies würde wiederum der Tatsache entsprechen, dass viele Föhrenarten mit Feuer sehr gut zurecht kommen.

Bohrkern Fuldera

Der Bohrkern Fuldera reicht bis ca. 4000 BC und entspricht eher dem erwarteten Muster. In Fuldera war (und ist) die Fichte bestandesbildend. Die Bergföhre kommt zwar auch über die ganze Periode vor, aber bei weitem nicht in dem Ausmasse wie bei Il Fuorn. Auch bei Fuldera können zwei Phasen unterschieden werden: (I) 4000 – 0 und (II) 0 – 2002AC. Als feuerempfindliche Art weisen die von Fichten dominierten Bestände sehr lange Feuerintervalle auf (800 – 1000 Jahre). Erst ab der Römerzeit verkürzen sich diese deutlich und schrumpfen auf etwa 300 Jahre zusammen. Parallel dazu steigen die Gräser- und Kräuterpollen sprungartig an und weisen auf die vermehrte Öffnung der Waldbestände hin. Ab ca. 1000AC können Getreidepollen nachgewiesen werden, was eindeutig auf menschliche Nutzung hinweist.

Rezente Feuergeschichte

Für die Erhebung der rezenten Feuergeschichte wurden weitere Holz-Bohrkerne im Raum Grimmels entnommen. Die Auswertungen sind noch im Gang, sodass noch keine weiteren Aussagen gemacht werden können. Fest steht, dass sehr viele Feuerspuren gefunden werden und dass diese mit grösster Wahrscheinlichkeit auf den Menschen zurückzuführen sind. Daneben können auch zahlreiche mechanische Verletzungen an Bäumen festgestellt werden, die vermutlich durch Holzrückearbeiten entstanden sind.

Fazit aus den Untersuchungen zur Langzeit-Feuergeschichte SNP
Die Auswertung der Pollen- und Kohlendiagramme zeigt, dass natürlich verursachte
Feuer vor der Anwesenheit des Menschen auf dem Ofenpass eine Rolle gespielt
haben müssen. Dies lässt die gängigen Sukzessionsüberlegungen, wonach die Arve
die Bergföhre ablösen wird, in neuem Licht erscheinen. Laut dem Pollendiagramm
von II Fuorn war die Arve zwar vorhanden, fiel aber kaum ins Gewicht. Zusammen
mit den häufig gefunden Feuerverletzungen – namentlich an der oberen Waldgrenze
– dürfen wir wohl annehmen, dass natürliche Feuer in den struktur- und
brandgutreichen Beständen am Ofenpass bei den entsprechenden
Witterungsverhältnissen jederzeit ausbrechen könnten und eigentlich zu dieser
Landschaft gehören würden. Liesse man die natürlichen Feuerzyklen zum Zuge
kommen – treu dem Grundsatz "alle natürlichen Prozesse sind geschützt", würde
ca. alle 300 – 400 Jahre ein Feuer ausbrechen und für die Erneuerung der Bestände
der aufrechten Bergföhre sorgen.

Schwerpunktprogramm "Huftiere in einem alpinen Lebensraum"

(Flurin Filli)

Die Huftierarbeiten sind im Schwerpunktprogramm Huftiere (Leitung Flurin Filli) durchgeführt worden. Das mit dem Nationalpark Stilfser Joch eingereichte Interreg III-Projekt über die Raumnutzung, Bestandsentwicklung und Auswirkungen der Rothirsche in den beiden Nationalparks ist weitergeführt worden. Ein besonderes Augenmerk galt der Datenauswertung.

Bestand und Verteilung

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

Steinbock

Es sind in Trupchun wieder vereinzelt Steinböcke markiert worden. Es wird auch Zukunft darauf geachtet, dass genügend weibliche Tiere markiert sind und die Datenreihe Bestandsentwicklung und individuelle Fortpflanzungsrate weiter verfolgt werden kann. Walter Abderhalden hat seine Dissertation zur Raumnutzung der Steinböcke in der Kolonie Albris-SNP abgeschlossen.

Gämse

Im Gebiet II Fuorn sind weitere Gämsen markiert worden. Im Berichtsjahr waren 3 Gämsgeissen mit einem GPS-Sender ausgerüstet. Im Rahmen einer veterinärmedizinischen Untersuchung sind 3 von 27 Tieren aus dem Gebiet II Fuorn mit Anaplasmose marginalis in Kontakt gekommen. Diese Tiere haben die Infektion überlebt. Dorothea de Gruyter hat im Gebiet II Fuorn – Val dal Botsch Kotproben gesammelt. Diese werden im Rahmen einer Diplomarbeit analysiert (Betreuung: Flurin Filli / Werner Suter / David Senn).

Rothirsch

Die Standorte der bereits besenderten Tiere sind im Winter in Zusammenarbeit mit dem Amt für Jagd und Fischerei erfasst worden.

Die Diplomarbeiten von Nicole Bebie und Regula Rieser über das Verhalten der Rothirsche in der Val Trupchun sind abgeschlossen. Es zeigte sich, dass die Aktivitätsmuster der Rothirsche nicht mit denen aus anderen Gebieten des SNP vergleichbar sind.

Schwerpunktprogramm "Interaktionen Nationalpark – Gesellschaft"

EU-Projekt WebPark (Geographically relevant information for mobile users in protected areas) (Ruedi Haller, Walter Abderhalden, Katrin Krug)
Das Projekt Webpark endete Mitte Oktober. Wie im Projekt vorgesehen, war neben der Schlussbeurteilung der EU die Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt sehr wichtig.

Am 14. September waren Zernez und der Schweizerische Nationalpark Schauplatz des Schlussworkshops des Projektes. Das Webpark-Konsortium präsentierte den interessierten Zuhörern aus den Bereichen Schutzgebietsmanagement, Tourismus, Technik und Forschung die in drei Jahren erreichten Resultate.

Dass diese Resultate sich sehen lassen können, bestätigte uns am 16. September ein vierköpfiges Review-Team unter der Leitung von Brice Lepape, das im Auftrag der EU das Projekt begutachtete. Wir haben uns sagen lassen, dass es sehr aussergewöhnlich ist, dass diese Reviews ausserhalb von Brüssel stattfinden und waren entsprechend stolz, dass dies für unser Projekt möglich war. Drei Punkte haben das Review-Team besonders überzeugt: Ganz zu Beginn der Präsentation konnten wir den Beitrag im MTW zu Webpark vom 9. September präsentieren. Später realisierten die Reviewer, dass sich das Projektkonsortium daran macht, aus dem Projekt einen Spinoff zu gründen, bei dem Mitarbeiter des Projektes aus ihren bisherigen Tätigkeiten aussteigen und sich mit diesem Service selbständig machen wollen. Und drittens ist es unüblich, dass den Reviewern das Ergebnis in Form einer einwandfrei funktionierenden Anwendung in die Hand gedrückt wird. Alles in allem bekamen das Projekt das Prädikat "outstanding", was uns alle natürlich freute.

Auch am 16. September weilte ein weiteres Fernsehteam im SNP, um eine von Webp^{ark} "geführte" Wanderung zu unternehmen. Mehr Infos finden Sie unter http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/tips/sportiv/71044/index.html

Der Beitrag im MTW hat verschiedene (und erstaunlicherweise nur positive) Reaktionen ausgelöst: Vielversprechend ist das Interesse von Hewlett-Packard Schweiz am Projekt. Bereits haben erste Gespräche stattgefunden, ob und in welcher Form der SNP und Webpark durch HP unterstützt werden könnte. Als erste Aktion konnten wir einen Bericht auf der Homepage von HP platzieren: Zu finden unter http://h41111.www4.hp.com/gomobile/ch/de/customerstories/handhelds.html

Auch die Printmedien haben im Laufe des Sommers in verschiedenen Beiträgen über Webpark berichtet: Sehr ausführlich die Engadiner Post, die Bündner Zeitung sowie Computerworld. Bereits zum zweiten Mal nach einer Reportage im Frühjahr war ein Hinweis auf die "digitalen Führer" in der Zeitschrift "Trail", einer Beilage zur "Sprechstunde".

Trotz diesem aussergewöhnlichen öffentlichen Interesse haben wir unsere Gäste nicht vergessen. Bis heute haben wir weit über 100 Mal eines der drei Geräte an Besucher im Nationalpark herausgegeben, erklärt und ihre Anmerkungen nach der Wanderung entgegengenommen. Jetzt im Herbst übersteigt die Nachfrage nach Geräten auch deutlich das Angebot.

Wie geht es weiter? Die Eidgenössische Nationalparkkommission hat entschieden, dass Webpark weitergeführt wird. Die im Rahmen des Projektes erarbeiteten geistigen Eigentumsrechte werden der neu gegründeten Firma übergeben. Als Gegenleistung wird uns diese Firma für die nächsten drei Jahre das System im SNP erhalten - falls sie Erfolg hat. Ob ihr zumindest mal ein guter Start glückt, werden die nächsten Wochen weisen.

Weitere Schwerpunkte

Geographisches Informationssystem GIS-SNP

(Britta Allgöwer, Stefan Imfeld)

Allgemeiner Überblick

nit

in

lem

er

es

ch

1TW

sich

nit

e

was

ark

- Im Rahmen des GIS-SNP (Zürich) wurde an den folgenden Projekten gearbeitet:
- Luftbild-SNP (siehe nachfolgendes Kapitel)
- Störungsinventar SNP (Disturbance Inventory SNP; siehe unter Schwerpunktprogramme)
- Langzeit-Feuergeschichte SNP (siehe unter Schwerpunktprogramme)
- Vegetations- und Brandgutdaten

Vegetations- und Brandgutdaten

Die im Rahmen des Europäischen Waldbrandforschungsprojekt SPREAD erhobenen LIDAR- (Laserscanning) und Bildspektrometriedaten (DAIS/ROSIS) stellen eine sehr wertvolle Grundlage für die Abschätzung des (potentiellen) Brandverhaltens der Ofenpassvegetation dar. Die Daten sind aber weit darüber hinaus von Interesse, da sie als Grundlage für hoch aufgelöste Habitatanalysen gebraucht werden können. Folgende Daten stehen zur Verfügung:

Strukturdaten

- LIDAR-Daten, östlicher Ofenpass, 15km² (2 m Auflösung):
- Digitales Höhenmodell
- Digitales Oberflächenmodell
- Baumhöhe (m)
- Kronenunterkante (m)
- Kronendurchmesser (m)
- Deckungsgrad (%)

Biophysikalische Daten

DAIS-Bildspektrometriedaten

- Linie1: ganzer Ofenpass 64 km² (10 m Auflösung), zurzeit nur georeferenziert, aber nicht atmosphärisch korrigiert
- Linie 2: östlicher Ofenpass 13 km² (5 m Auflösung), davon abgeleitet (10 m Auflösung):
 - Wassergehalt der Baumkrone (g/m²)
 - Blattmassenanteil (Leaf area index) (m²/ m²)
 - Brandgutfeuchtigkeit (%)
 - Deckungsgrad (%)

Einsatz von Luftbild- und Satellitendaten in Monitoring und Forschung

(Britta Allgöwer, Ruedi Haller, Stefan Imfeld, Pius Hauestein) Luftbildprojekt SNP (LB-SNP)

Die LB-SNP Arbeiten und die dafür notwendigen Mittel werden zwischen Zernez und Zürich sowie dem Projekt HABITALP gemäss den zur Verfügung stehenden Ressourcen aufgeteilt. Die Arbeiten für das Jahr 2004 umfassten folgende Punkte:

Infrarot-Luftbilder 2000 (IR) (Auftrag S. Imfeld)

Luftbildorientierung aufgrund der im Jahre 2003 erfolgten Passpunktkampagne (Feldaufnahmen und Auswertung 2003)

IR-Orthophotomosaik: 20 cm Auflösung über das ganze Erhebungsgebiet (SNP und Umgebung, Perimeter 364 km²).

Einbau der Daten in den (passwort-geschützten) Orthophoto-Server des GIS-SNP. Zugang und Abgabe der Passwörter erfolgt über Ruedi Haller (SNP). (URL: www.parcs.ch -> research -> Orthophoto-Server).

Echtfarben-Luftbilder 2000 (RGB)

Luftbildorientierung (gleiche Passpunkte im Feld wie für IR-Bilder): in Arbeit. RGB-Orthophotomosaik: in Arbeit, 20 cm Auflösung, ebenfalls über das ganze Erhebungsgebiet (SNP und Umgebung, Perimeter 364 km²).

"Byproducts"

DTM-LB-SNP: Für die Erstellung eines Orthophotomosaiks wird ein DTM benötigt. Ursprünglich waren die Verwendung des DTM20 des GIS-SNP aus dem Jahre 1994 sowie das DMH25 geplant. Diese Grundlagen genügen den Genauigkeitsanforderungen des LB-SNPs jedoch nicht. In der Folge wurde die Geländeinformation in den offenen

Gebieten unter Verwendung der 2000er Luftbilder verbessert.

Datenspeicherung, Datenverwaltung und Systembetreuung (inkl. Photogrammetrie)
Datenspeicherung: Für die Speicherung der Originaldatensätze (IR und RGB) sowie der
abgeleiteten Produkte (Orthophoto, und Mosaike, DTM-LB-SNP) wird sehr viel
Speicherplatz benötigt. 6.5 Terrabytes Diskspeicherplatz (im Wert von CHF 54'000.-)
wurde bisher vom Geographischen Institut der Universität Zürich (GIUZ) zur Verfügung
gestellt resp. wurden extra zuhanden des GIS-SNP angeschafft. Die Hardware (LTO2
Tape) für die Sicherung (Archivierung) der Daten (im Wert von CHF 5400.-) wurde vom
GIS-SNP Zernez (Bereich Rauminformation SNP) finanziert, aber in Zürich installiert.
Die Wartung des Systems wird durch das GIS-SNP (Zürich) gewährleistet.
Datenverwaltung: Organisation und Durchführung der Datenspeicherung, Aufbereitung,
Abgabe und Beratung bei der Verwendung der Luftbilddaten.
Photogrammetrie: Betreuung der LPS-Photogrammetriestation (Leica Photogrametry
Suite), welche im GIUZ zur Verfügung steht.

Die thematische Auswertung der Luftbilder 2000 erfolgt im Rahmen des HABITALP-Projektes (siehe anschliessend).

Interreg-Projekt ALPINE HABITAT DIVERSITY (HABITALP)

(Ruedi Haller, Pius Hauenstein)

en

2004 wurde das geplante Orthophoto des Infrarot-Bildes der Befliegungskampagne 2000 fertig gestellt. Der zugehörige detaillierte Bericht kann beim SNP bezogen werden. Die geforderte Qualität des Orthobildes wurde überprüft und liegt mit 0.59 m unter dem geforderten Mittelwert der Qualitätsmessung von 1 m. Mit dieser hoch aufgelösten Grundlage verfügt der SNP nun über eine Basis, die sowohl im Projekt HABITALP als auch für andere Zwecke genutzt werden kann.

Ein wichtiges Ziel des internationalen Projektes HABITALP ist auch die Erarbeitung eines gemeinsamen, für alle 11 beteiligten Partner anwendbaren Interpretationsschlüssels. In einer ersten Phase wurde die bestehende Grundlage des Interpretationsschlüssels vom Bundesamt für Naturschutz (D) und dem Nationalpark Berchtesgaden um die Habitattypen und –charakteristiken erweitert, welche für die vollständige Kartierung in allen Teilgebieten der 11 Partner notwendig sind. Im Laufe dieser Arbeiten zeigte sich, dass die Systematik des Schlüssels den Anforderungen der speziellen Gebirgsverhältnisse (Artenspektrum, Habitatübergänge, Prozesse der Reliefenergie, Nutzungsformen) nicht hinreichend genügen kann. In einer zweiten Phase wurde daher der Schlüssel dementsprechend umstrukturiert. Die Verteilung und Einführung des neuen Interpretationsschlüssels bei allen Projektpartnern benötigt einiges an Zusatzarbeit (Übersetzung in Französisch, Italienisch, Englisch, Homepage, Instruktionen), wird nun aber bei allen Projektpartnern sehr positiv aufgenommen. Diese zusätzlichen Arbeiten führten dazu, dass das Projekt voraussichtlich um 1 Jahr verlängert wird.

Die Kartierungsarbeiten (Flächenabgrenzung, Interpretation, Digitalisierung) für den Schweizerischen Nationalpark, welche in diesem Jahr begonnen haben erfolgen an

einem volldigitalen Photogrammetrie-Arbeitsplatz und werden mit der neuesten Schlüsselversion durchgeführt. Im Sommer 2004 wurde das Schwergewicht auf die Kartierung verschiedener Testgebiete gelegt, in welchen anschliessend Verifikationen erfolgten. Dies ermöglicht die lokale Anpassung (Eichung) des Interpretationsschlüssels und die Arbeit während des Winterhalbjahres, wenn keine Feldarbeiten möglich sind.

Biosfera SNP / Val Müstair

(Flurin Filli)

Im Rahmen des Biosphärenprojekts in der Val Müstair sind die vorhandenen Inventare erfasst worden. Die vorhandenen Daten sind aufgenommen worden und ins GIS-SNP integriert worden und bildeten die Grundlage für den Teil Naturwerte in der Machbarkeitsstudie. Dieses Kapitel ist von Mitarbeitern des SNP verfasst und von einigen Mitgliedern der Forschungskommission kritisch redigiert worden. Die diesjährige Klausurtagung führte am 9./10. August in die Val Müstair und beschäftigte sich ebenfalls mit dem anlaufenden Projekt. Dabei sind Kontakte zu verschiedenen Projekt-mitarbeitenden entstanden. Die FOK konnte sich auch ein Bild über die Naturschätze und die Probleme mit der Bewirtschaftung machen. Die im Rahmen der Projektes HABITALP vorgesehene Befliegung des Gebietes musste auf 2005 verschoben werden. Den Auftrag für die Befliegung und die Erstellung von Orthofotos aus den Luftbildern erteilen die Forschungskommission und der Nationalpark.

Sicherung und Bewirtschaftung der SNP-Forschungs- und Projektdaten

(Thomas Scheurer)

Die im Nationalpark laufenden oder kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojekte und Dauerprogramme, Ende 2004 insgesamt 100, sind weiterhin über die Nationalpark-Homepage

http://www.nationalpark.ch (-> Forschung-> Projekte)

oder direkt über

http://icas4d.scnat.ch/PCinfoSyst.acgi\$DetailLink_program?PN-Swiss*Projects abrufbar.

Über die Homepage des Netzwerks alpiner Schutzgebiete können zudem rund 270 Forschungsprojekte aus ca. 60 europäischen Schutzgebieten abgefragt werden: http://www.alparc.org/europe/index.html

Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte

Nationale Messnetze

(Claudio Defila, Thomas Scheurer)

Meteorologie

Wie in den früheren Jahren wurden durch die Meteo Schweiz auch 2004 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 2004" in diesem Jahresbericht zusammengestellt und kommentiert. Während des Jahres 2004 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 Chanels, 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 Wasser und Geologie, BWG) führte 2004 die Abflussmessungen der drei im Gebiet des SNP liegenden Mess-Stationen Punt La Drossa, Ova Cluozza und Punt dal Gall kontinuierlich weiter. Die Messergebnisse erscheinen im Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz, zusammengefasst im Kapitel "Die Parknatur im Jahr 2004" in diesem Jahresbericht und auf dem Web (www.bwg.admin.ch/service/hydrolog/d/index.htm).

Anlässlich einer Feldbegehung am 30. November besichtigten Vertreter der Landeshydrologie, des Nationalparks und des Kantonalen Amtes für Jagd und Fischerei die Hydrologische Messstelle La Drossa und erörterten Sanierungsmassnahmen v.a. zur Ermöglichung des Fischaufstiegs.

Phänologische Beobachtungen

(Claudio Defila)

Die Voranalysen der 10-jährigen Beobachtungsreihe (1994 – 2003) wurde durchgeführt. Die Ergebnisse werden im Winter 2005 den Parkwächtern vorgestellt.

Blockströme Val Sassa, Val da l'Acqua und Macun

(Christian Schlüchter)

Die vorgesehene Georeferenzierung bestehender und neuer Punkte auf dem Blockgletscher Val Sassa musste erneut verschoben werden.

Erdstrommessungen am Munt Chavagl

(Felix Keller)

Die Messungen der Erdstrombewegungen am Munt Chavagl wurden 2004 weitergeführt. Felix Keller und Michael Tamaz (Academia Engiadina, Samedan) veranlassten die übliche Vermessung des alten und neuen Bewegungsmessnetzes durch ein Vermessungsbüro. Sämtliche Messdaten der Klimastation Munt Chavagl wurden auf PC übertragen und ausgewertet. Die Ergebnisse sind in einem Bericht zusammengefasst.

Botanische Dauerprojekte und Wald-Dauerbeobachtung

(Vegetations-Dauerflächen Braun-Blanquet, Stüssi, Lüd)

Die diesjährigen Arbeiten verteilten sich auf die folgenden Projekte, an denen Helena Grämiger, Anita Langenegger, Anita Risch, Martin Schütz, Denise Sprunger, Monika Wysser, Feihai Yu beteiligt waren:

- a) Dauerzäune (Diplomarbeit Anita Langenegger). Unsere Hypothesen, die wir aus der Literatur (primär Untersuchungen aus Serengeti, Yellowstone) abgeleitet haben, bestätigten sich nicht. Beispielsweise wird die Produktivität der Vegetation durch Verbiss im SNP nicht erhöht. Im Gegenteil: die nicht (mehr) an Verbiss gewöhnte Vegetation in den Zäunen überkompensiert simulierten Verbiss. Auch die Abbaurate von organischem Material wird entgegen der Hypothese durch Beäsung nicht gefördert: innerhalb von Zäunen war die Abbaurate generell höher als ausserhalb.
- b) Produktivitäts- und Nutzungsmuster im Sukzessionsverlauf (Diplomarbeiten Denise Sprunger, Monika Wysser). Erwartungsgemäss nahm die Produktivität der Vegetation mit zunehmendem Sukzessionsalter ab, d.h. sie war in den ehemaligen Lägern am Höchsten und im Arvenwald am Geringsten. ähnliches lässt sich über die Nutzungsmuster vermelden: in frühen Sukzessionsstadien nutzten die Huftiere viel Biomasse, während in allen Waldtypen keine Nutzung nachgewiesen werden konnte. Diese Muster sind positiv korreliert mit dem Nährstoffgehalt des Bodens und mit der Abbau-Geschwindigkeit von organischem Material.
- c) Carex sempervirens (Postdoc Feihai Yu; sieh unter Facharbeiten).

- d) Abbaurate im Sukzessionsverlauf (Nachfolge Diss. Risch). Dieser Versuch begann im Jahre 2001 und wird erst 2006 abgeschlossen. In diesem Sommer wurde nach 2002 eine zweite Serie der ausgelegten bzw. vergrabenen standardisierten Holzpfosten eingesammelt.
- e) Dauerbeobachtung: Wiederaufnahme der Dauerflächen auf Murter und Plan dals Poms: Ac1, Ac9, A21-A25, El1-3, Fv1.

Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)

(Norbert Kräuchi, Lorenz Walthert)

Kurzbericht der Tätigkeiten 2004 auf der LWF-Fläche bei Parkplatz 8 (Stabelchod):

LWF-Teilprojekt	Verantwortlich	Tätigkeiten 2004
Monitoring-Datenerhebunge	Oliver Schramm Mitarbeit: Andri Cuonz	Periodische Datenerhebung verschiedener Monitoring-Messparameter durch den Parkwächter Andri Cuonz. Die Feldarbeiten umfassten im Jahre 2004 die folgenden Themengebiete: - Bodensaugspannung (Feuchtigkeit) - Depositionsmessungen (Regen / Schnee) - Kontrolle Meteostationen
Wartung der Mess- installationen für Boden- un Depositionserhebungen	Oliver Schramm	Diese Routine-Wartungsarbeiten erfolgten im Frühjahr und Herbst 2004
Flächenunterhalt	Christian Hug	Jährlicher Unterhalt der Infrastruktur auf der LWF- Fläche
Kronenzustand (Sanasilva)	Matthias Dobbertin Christian Hug	Jährliche Ansprache von Kronenmerkmalen und weiterer Baummerkmale auf einer Subfläche der LWF-Fläche (ca. 300 Bäume)
Umfang- und Höhenmessungen	Christian Hug	Diese Erhebung an Bäumen wird im Turnus von 5 Jahren durchgeführt
Meteo	Gustav Schneiter	Durchführen von periodischen Wartungsarbeiten an den automatischen Meteostationen auf der LWF Fläche und im Freiland
Ozon	Marcus Schaub	Messung von Ozonkonzentrationen mit Hilfe von Passiv-Sammlern, die von Anfang April bis Ende Oktober alle zwei Wochen an der Freilandstation ausgewechselt wurden.

Zwischenresultate:

- Tiefe Ozonkonzentrationen im Vergleich zum Rest der Schweiz (Daten noch nicht bis ins Detail ausgewertet). Anfang 2005 wird der BUWAL-Bericht 2004 publiziert, in dem die Ozonwerte vom Nationalpark verarbeitet und zusammengefasst sind.
- Die Saugspannungsmessungen zeigen, dass der Unterboden selbst in ausgesprochenen Trockenperioden nicht stark austrocknet.

Dokumentation spezieller Ereignisse im SNP

Lawinen werden gemäss offiziellem Meldeformular dem Eidg. Schnee- und Lawinenforschungsinstitut (Davos) gemeldet.

Die Dokumentation besonderer Ereignisse durch die Parkwächter wurde 2004 mit dem Ereignisprotokoll weitergeführt.

Fourmis au PNS

Au cours de l'année 2004 nous avons procédé à un relevé des fourmilières de la colonie d'Il Fuorn. Il est intéressant de noter que suite à l'été très chaud de 2003, de nombreux nids ont été abandonnés ou se seraient regroupés sur des nids de taille plus importante et seules une dizaines de fourmilières débutantes ont été découvertes.

Dauerzäune SNP / Kontrollzaunprojekt GR

(Thomas Scheurer)

Anlässlich einer Koordinationssitzung am 19. März trafen sich alle BerarbeiterInnen sowie Parkaufsicht und Forschunsgskoordination im Naturmuseum in Chur und erörterten den Stand und das weitere Vorgehen bei der Bearbeitung der im Nationalpark eingerichteten Dauerzäune.

Vegetationsaufnahmen, Baumkeimlinge (Martin Camenisch)

Im Sommer 2004 hat Martin Camenisch in der Val Trupchun an vier weiteren Zäunen die Dauerflächen erhoben (4, 11, 21, 32). In der Ofenpassregion wurde der alte Zaun Stabelchod ähnlich der Methodik der Dauerzäune der Val Trupchun mit 5 Dauerflächen innerhalb und 5 ausserhalb eingerichtet. Beim Zaun Minger wurden erst die 4 Dauerflächen innerhalb und 2 ausserhalb aufgenommen. Von den weiteren Dauerflächen wurde hier keine Verpflockung gefunden. Jetzt sind seit 1995 alle Zäune mindestens ein zweites Mal bearbeitet worden (einige Zäune wurden auch dreimal bearbeitet). Das Projekt steht nun nach mehr als 10 Jahren Laufzeit am Punkt, wo eine Veränderung der Vegetation mit den erhobenen Daten langsam nachgewiesen werden kann.

Kontrollzaunprojekt GR

Die Bearbeitung der Kontrollzäune im Nationalpark erfolgen im Auftrag des Kantons Graubünden (Projektleitung Andrea Kaltenbrunner, Amt für Wald Graubünden; Projektnehmer: Walter Abderhalden, Büro ARINAS). Aufgrund der Koordinationssitzung vom 19. März in Chur wurde das Flächenpaar NP-04 zum dritten Mal erhoben. Auf allen aus der Sicht der Waldverjüngung relevanten Flächenpaaren wurde bisher mindestens eine Zweitaufnahme vorgenommen. Die Ergebnisse werden vom Büro ARINAS in einem Bericht zusammengestellt. Samenkasten

Walter Abderhalden hat wiederum die sechs 1995 eingerichteten Samenkasten bei Dauerzäunen in der Val Trupchun kontrolliert und die Samenzahl der erhobenen Proben bestimmt.

Brandfläche Il Fuorn

(Thomas Scheurer)

2004 wurden in der Brandfläche keine Feldarbeiten durchgeführt.

Gewässermonitoring Spöl / Ova Fuorn

(Johannes Ortlepp, Uta Mürle)

Johannes Ortlepp und Uta Mürle (Hydra Öschelbronn) entnahmen wie üblich im April/Mai und Ende Oktober Benthosproben im Spöl und Fuornbach. Die im Frühjahr und Herbst 2004 gesammelten Benthosproben sind in Bearbeitung (Sortierung, Bestimmung der Taxa). Der Stand der Auswertungen der früheren Proben wird in einer Publikation referiert (erscheint voraussichtlich 2005 in der Reihe Nationalparkforschung in der Schweiz).

Macun-Seen

(Christopher Robinson, Flurin Filli)

Am 30. Januar wurden an einer Sitzung in Zürich die vorgesehenen Feldarbeiten 2004 im Beisein aller Forschenden geplant und koordiniert. Am 23. August trafen sich wiederum alle Forschenden und die Parkaufsicht zu einer Feldbegehung auf Macun und erörterten an Ort und Stelle das minimal notwendige Monitoring-Programm, welches nun ab 2005 vorgesehen ist. Im Juli führte zudem Chris Robinson Besucher der Gemeinde Lavin und die Parkaufsicht zu einigen Untersuchungsstellen.

Im Berichtsjahr sind die Diplomarbeiten von Lukas Engeler (Betreuer Piet Spaak) und Helen Hinden (Betreuer Beat Oertli) fertiggestellt worden. Dabei ist einerseits die Artenvielfalt der Seenplatten Macun und Rims und andererseits die Vielfalt der Seen und Tümpel auf Macun miteinander verglichen worden.

Limnological investigations (Chris Robinson) Routine monitoring samples were collected over 2 days in early August. Samples were processed and added to the data bank. Standard collections included zoobenthos, periphyton, seston, water chemistry. Diatom samples were sent to Barbara Kawecka for identification. Water samples collected by Beat Ortli's group were analyzed by EAWAG.

Biodiversitätsmonitoring der Weiher und Kleinseen in Macun Diplôme Aurélien Stoll, Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier (EIL); diréction: Beat Oertli (EIL), Nathalie Perrottet (Universität Genf) Campagne de mesures et de prélèvements:

La campagne de mesures et de prélèvements a eu lieu entre le 27 juillet et le 2 août 2004, dans des conditions climatiques optimales.

Flore

La végétation a été inventoriée de façon exhaustive dans des quadrats de 0.25 m2 le long de transects placés tous les 10m (étangs de grande surface) ou tous les 5m (étangs de petite surface) perpendiculairement à la rive. Le long de chaque transect, un quadrat est placé tous les 5m. Le recouvrement de chaque espèce dans un quadrat est évalué. Les espèces se trouvant hors quadrat sont également inventoriées afin d'obtenir une liste d'espèces aussi complète que possible. Le nombre de quadrats relevés, proportionnel à la surface du plan d'eau, varie entre environ 5 et 40. Les plantes prélevées sont mises sous presse et séchées pour constituer un herbier.

Faune

Le calcul du nombre de prélèvements de macroinvertébrés à effectuer est déterminé pour chaque plan d'eau en fonction de la surface du plan d'eau : il varie entre 2 (étangs temporaires de petite taille) et environ 20 (petit lac). Les prélèvements sont répartis dans les différents types d'habitats respectivement selon leur importance en surface de recouvrement. Deux prélèvements de sédiments par plans d'eau seront également réalisés afin d'obtenir un inventaire exhaustif des espèces présentes. Chaque échantillon est prélevé à l'aide d'un filet standardisé et agité en mouvements de va-et-vient pendant 30 secondes. Le prélèvement est ensuite conservé dans de l'alcool à 70%. Les espèces sont ensuite séparées et déterminées enlaboratoire.

Physico-chimie

Paramètres mesurés: conductibilité, température, phosphore total et azote total.

Morphologie

Paramètres mesurés: bathymétrie, surface du plan d'eau, longueur et développement des rives.

Bassin versant

Paramètres mesurés: occupation du sol (végétation – substrat minéral)

Source d'alimentation en eau

Paramètres mesurés : il est nécessaire de relever l'éventuel présence d'émissaires ou d'affluents car ils peuvent influencer la biodiversité d'un étang.

Autres paramètres à prendre en compte

Présence de poissons, connectivité, âge et perturbation, nombre d'habitats (mousses, substrat minéral meuble et solide etc.), ombrage des rives et de l'étang.

premiers résultats

Physico-chimie

Concernant le niveau trophique des plans d'eau, ceux-ci sont classés oligotrophes pour leur teneur en azote total (azote particulaire et dissous) et mésotrophes pour leur teneur en phosphore total (phosphore particulaire et dissous). Les valeurs de conductibilité sont très basses en raison de la faible activité biologique des plans d'eau liée à l'altitude élevée du site. Les températures sont d'une manière générale relativement basses. Les variations importantes observées dans les différents plans d'eau sont liées à l'heure à laquelle les prélèvements ont été effectués. En effet, certains plans d'eau sont gelés le matin et dégelés en fin d'après midi. Ce constat nous à amené à disposer des sondes qui prennent des mesures en continue dans plusieurs plans d'eau, ceci afin l'évaluer l'intensité des variations journalières des températures.

Faune

Les groupes observés sont essentiellement des coléoptères, des trichoptères, des diptères

(surtout des chironomidae) et des oligochètes. A noter l'observation d'une odonates (imago) en vol. Des poissons ont été observés dans les étangs M14 (présence de petits poissons) et M16 (présence de poissons de tailles adultes). Normalement seuls les lacs devraient abriter des poissons, car ce sont les seuls milieux à avoir été empoissonné. Dans l'étang M16 la présence de poissons peut s'expliquer par la proximité du lac M1.

Flore

La présence de plantes aquatiques a été observée que dans 3 étangs. Il s'agit essentiellement de mousses et de petites hélophytes. On peut observer une relation entre les valeurs de conductibilité élevées et la présence de végétaux aquatiques (Hinden 2004).

Facharbeiten

Meteorologie

(Claudio Defila, Thomas Scheurer)

Neben den langjährigen meteorologischen Routinebeobachtungen der Meteo Schweiz im und um den Nationalpark (vgl. Kap. Dauerbeobachtung) werden weitere Klimamessungen in den Stationen Munt Chavagl (seit 1995; siehe Abschnitt Erdstrommessungen Munt Chavagl) und Stabelchod (Wald und Freiland; siehe Jahresbericht LWF) vorgenommen.

Die 1998 zerstörte Klimastation auf der Alp Trupchun wurde am 19. Juli neu installiert und in Betrieb genommen (Hansueli Gubler, Parkwächter Domenic Godly).

Hydrologie/Hydrobiologie

(Christoper Robinson)

Neben den Dauerprojekten (Spöl, Macun) wurden 2004 die folgenden hydrologischen Projekte durchgeführt.

Hydrogeologie und -geochemie von ausgewählten Quellen im Schweizerischen Nationalpark

Diplomarbeit Benno Steiner, Projektleiter: Christian Schlüchter
Im Sommer 2004 wurde dreimal eine Quellentour durchgeführt, bei der die verschiedenen Quellen vor Ort (pH, Temp., el. Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential, Härte und Schüttung) gemessen und eine Probe des Wassers genommen wurde. Diese wurde anschliessend an der Uni Bern mittels Ionenchromatographie auf die gelösten Ionen analysiert. Zusätzlich wurden im Oktober zwei Quellen beprobt, die bereits Hansjörg Schmassmann in den 1960er Jahren gemessen hatte.

Ecological Assessment of Springs in the National Park (Diploma work Matthias Svoboda & Dominik Schmid; Project leader: Chris Robinson)

Matthias Svobda assessed biodiversity and food web structure from 18 springs throughout the National Park, Buffalora, and Val Laschadura. Collections included zoobenthos and water chemistry. Food web structure is being analyzed using stable isotope analysis in collaboration with the ETHZ isotope laboratory. Zoobenthic samples are being processed with an expected completion date in November 2004.

Dominik Schmid measured ecosystem metabolism, bacteria abundance, sediment metabolism, primary production, and nutrient uptake in 4 different spring systems. Analyses have been completed and data are currently being synthesized. Expected completion of the Diplom is November 2004.

Further, Matthias Svoboda and Dominik Schmid took part in the "Quellenwoche" in Berchtesgaden, Germany 21.–25.6.2004. A brief report was written and submitted.

Erdwissenschaften

(Christian Schlüchter)

Annina Margreth und Valentin Burki schlossen ihre Diplomarbeiten erfolgreich ab:

Kartierung der Val Tavrü und spezielle Sedimente auf Motta Naluns, 2002-2004; Quellmessungen Val Spöl, Buffalora, Val Mingér und Macun 2003

Diplomarbeit Annina Margreth; Leitung Prof. Christian Schlüchter
Die Kartierung der Val Tavrü ist in diesem Sommer abgeschlossen worden. Zum
Abschluss der Feldarbeiten begleitete mich Christian Schlüchter zwei Tage in der Val
Tavrü. Die mit dem mobilen GIS (Geographischen Informationssystem)
aufgenommenen Daten sind zur Nachbearbeitung ins Programm ArcGIS übertragen
worden. Die geologische Karte der Val Tavrü ist im Massstab 1:5'000 zusammen mit
einem ausführlichen Kartierbericht der Diplomarbeit angefügt worden.
Auf Motta Naluns ist im Sommer eine Detailkartierung der speziellen
Sedimentaufschlüsse mit dem mobilen GIS ausgeführt worden. Zudem sind
zahlreiche Laborversuche am gesammelten Probenmaterial vorgenommen worden.
Die Resultate dieser Untersuchungen sind mit Literaturwerten verglichen und in
einen grösseren geologischen Kontext gestellt worden. Die Entstehung dieser
Sedimente konnte nicht abschliessend geklärt werden. Dazu sind weitere
Untersuchungen in einem grösseren Gebiet nötig.

Die Quellmessungen sind an Benno Steiner übertragen worden. Die Resultate der Messungen des Jahres 2003 sind in der Diplomarbeit diskutiert und in übersichtlichen Tabellenblättern angefügt worden.

Neben diesen Teilen beinhaltet die Diplomarbeit ein weiteres Kapitel über Lockergesteinsprofile, die entlang des Clemgia-Baches aufgenommen wurden. Die Diplomarbeit ist Anfangs Oktober an der ETH Zürich abgegeben worden. Anlässlich einer Diplomvernissage Ende Oktober sind die Arbeiten von Valentin Burki und mir der Bevölkerung von Scuol und Umgebung vorgestellt worden. Dem Vortrag wohnten gegen 70 Personen bei und an der Exkursion ins Kartiergebiet nahmen etwa 45 Personen teil. Radio Rumantsch informierte in einem kurzen Bericht über die Diplomvernissage.

Bis zum Frühjahr 2005 werden die geologischen Karten der Val Foraz und der Val Tavrü in Zusammenarbeit mit der GIS-Abteilung des Nationalparks zusammengefügt.

Geologische Kartierung Val Travrü und Val Foraz & Sedimentgeochemie Ova Spin und Macun

Diplomarbeit Valentin Burki; Leitung Prof. Christian Schlüchter
Die Diplomarbeit "Quartärgeologische Untersuchungen im Schweizerischen
Nationalpark (Ova Spin, Macun, Val Clemgia, Val Tavrü und Val Foraz)" wurde Ende
März 2004 abgeschlossen. Die 2004 ausgeführten Arbeiten beinhalten letzte
Analysen von Probematerial aus dem Lai Sura auf Macun (Haupt- und
Spurenelemente von Sedimenten an der Uni Lausanne und Quecksilbermessung an
der Uni Bern). Weiter wurden die vorhandenen Daten ausgewertet und interpretiert.
Im Februar 2004 wurden die Resultate der Diplomarbeit im Rahmen des
Diplomandenkongresses, durchgeführt vom Erdwissenschaftlichen Fachverein der

Ko

ve

me

ko

ha

iui

In

(re

gr

kö

lie

un

en

Er

VO

er

ge

Na

zw so

kε

ei

M

gr

Pa

al

Es

nà

Ö1

u.

Pi St W

Tr

SI

W de

G

D

ei

g

ETH Zürich (erfa), vorgestellt. Anlässlich der Zernezer Nationalparktage wurden die Resultate der Untersuchungen auf Macun präsentiert. Eine Zusammenfassung dazu erschien in der Cratschla 2/2004. Im Oktober 2004 habe ich zusammen mit Annina Margreth in Scuol/Val Tavrü eine Diplomvernissage durchgeführt. Dabei wurden die Resultate unserer Arbeit einer breiten Öffentlichkeit während eines Vortrages und einer Exkursion ins Kartiergebiet näher gebracht.

Die folgenden 2 Diplomarbeiten wurden 2004 neu in Angriff genommen:

Geologische Kartierung der Val Nuna

Diplomarbeit Daniel Locher; Leitung: Prof. C. Schlüchter, Univ. Bern und Prof. M. Maggetti, Univ. Fribourg

Während der Sommermonate (Juli – August) wurde das Val Nuna geologisch kartiert. Das Val Nuna liegt nicht im Nationalpark, grenzt aber im Westen an Macun (Landeskarte 1218 Zernez). Von einem Lager bei Punkt (807.550/179.625 aus, wurde soweit wie möglich das ganze Tal ab Alp Nuna bis zu den Kreten und Gipfeln abgelaufen. Mit Hilfe von einem Luftbild und einem GPS wurde die Geologie auf einer Topographischen Karte 1:10000 eingetragen. Dabei wurden auch Aufschlüsse kristalliner Gesteine (vor allem Gneise und Amphibolite) und geomorphologische Objekte wie Blockgletscher oder Eisrandterrassen kartiert. Weiter wurden etwa 30 Gesteinsproben gesammelt, die nun anhand von Dünnschliffen genauer beschreiben werden.

Synthetische Bodenkarte für den SNP

Diplomarbeit Christian Kägi; Leitung: Peter Lüscher (WSL), Markus Egli (GIUZ), Britta Allgöwer (GIUZ), Stephan Imfeld (GIUZ)

Während ca. sechs Wochen wurden im und nahe des SNP 50 Bodenprofile gegraben und protokolliert. Zusätzlich wurden Bodenproben für Laboranalysen entnommen. Diese Proben werden zurzeit im Labor der WSL aufbereitet, zum Teil analysiert und werden später auch im WSL gelagert werden.

Generell wird momentan am Aufbau eines Modells zur Modellierung der Bodentypen gearbeitet. Eine erste Testmodellierung hat bereits stattgefunden, brachten aber noch nicht die gewünschten Resultate, da es Schwierigkeiten mit der Genauigkeit der GIS-Datengrundlagen gibt. Zur Verbesserung wird unter anderem der Einbezug des Nahinfrarot-Luftbildes überprüft und getestet.

Botanik

"Trampling" durch Wildtiere und Menschen im Nationalpark - die Bedeutung der Mykorrhiza

Verena Wiemken und Thomas Boller, Institut für Botanik, Universität Basel; Bruno Baur, NLU, Universität Basel

Bei unseren Untersuchungen auf Champlönch ging es wiederum darum herauszufinden, warum die einstige Alp nach hundert Jahren immer noch nicht bewaldet ist. Unser Forschungsschwerpunkt liegt bei der Mykorrhiza.

Im Jahr 2002 wählten wir vier "Transsekte", die vom Waldrand her weit in die Weide von Camplönch hinein reichten (5 m breit, 25 bis 35 m lang) Auf diesen vier Transsekten wurden im Jahr 2002 alle jungen Bergföhren gemessen und mit

Koordinaten versehen. Im Berichtsjahr wurden diese kleinen Bäume erneut vermessen. Erstaunlicherweise überlebten von den 72 Individuen 65 Stück, d.h. mehr als 90 %. Die Bestimmung ihrer Höhe ergab, dass sie auch ein wenig wachsen konnten - obwohl sie im Jahr 2003 extremer Trockenheit ausgesetzt waren. Es handelt sich um eine sehr hohe Überlebensrate, und von starker Schädigung der jungen Bäume durch Wild kann daher nicht gesprochen werden.

In der Vegetationsperiode 2004 herrschten für Bäume und Pilze ideale Bedingungen (relativ warm, viel Regen). Dies hatte zur Folge, dass die Ektomykorrhizapilze eine grosse Menge von Fruchtkörpern produzierten (keine im Jahr 2003). Fruchtkörper können produziert werden, wenn die Bäume den Pilzen besonders viel Kohlehydrate liefern. (Bekanntlich produzieren Bäume mit Hilfe der Photosynthese Kohlehydrate und geben sie an ihre Mykorrhizapilze weiter, die ihnen im Austausch dafür entsprechend Nährsalze aus dem Boden liefern.)

Erstaunlicherweise fanden wir praktisch nur von einer Pilzart Fruchtkörper, nämlich von Suillus granulatus, dem Körnchenröhrling. Die Pilzfruchtkörperproduktion erstreckte sich von Ende Juli bis anfangs September. Die Fruchtkörper wurden genau wie die Bäume eingemessen. Mit statistischen Methoden wurden Nachbarschaftsbeziehungen der Bäume, respektive der Pilze untereinander und zwischen Bäumen und Pilzen untersucht. Es konnte ermittelt werden, dass sich sowohl Bäume wie auch Pilzfruchtkörper zusammen gruppierten. Es bestand jedoch kein Zusammenhang zwischen den Baum- und den Pilzfruchtkörpergruppen. Dies ist ein interessanter Befund. Die Fruchtkörper von Suillus granulatus sind ja als Mykorrhizapilze unterirdisch mit den Bäumen über ein Hyphennetzwerk verbunden, gruppieren sich jedoch nicht zu den Bäumen. Es ist noch nicht bekannt welcher Parameter z.B. des Bodens mit dem Muster der Pilzfruchtkörpern übereinstimmt und allenfalls Voraussetzung für die Fruchtkörperbildung ist.

Es stellte sich heraus, dass die Fruchtkörper von einem Beobachtungsdatum zum nächsten spurlos verschwanden, und zwar in einem Jugendstadium d.h. vor der Öffnung des Pilzhutes und der Sporenproduktion. Von Schnecken, Insekten, Mäusen u.a. waren keine Spuren auszumachen, welche diese Lebewesen als Pilzkonsumenten überführt hätten. Erst bei einem Beobachtungsintervall von nur 48 Stunden konnten 57 % der eingemessenen Pilzfruchtkörper wieder gefunden werden. Vor dieser Messung hatte sich eine Gemsherde von 20 Stück auf den Transsekten getummelt. Es ist daher ziemlich sicher, dass die Gemsen die schmackhaften jungen Pilzfruchtkörper fressen.

Wir haben gefunden, dass die Fruchtkörper von Suillus granulatus einen hohen Stickstoffgehalt aufweisen. Da Stickstoff für die Synthese von Eiweissen benötigt wird und diese im Stoffwechsel aller Lebewesen von zentraler Bedeutung sind, kann den Ektomykorrhizapilzen neben ihrer Funktion für die Bäume auch eine für die Gemsen zugesprochen werden.

Zusammengefasst ergibt sich aus unseren Beobachtungen: Die jungen Bergföhren auf Champlönch haben eine hohe Überlebenschance, welche einesteils durch die gute Mykorrhizierung erklärt werden kann und andernteils durch geringen Wildschaden. Es konnten nur von einer Ektomykorrhiza-Pilzart Fruchtkörper gefunden werden, von *Suillus granulatus*. Dieser Pilz wurde bereits in einem Jugendstadium von Gemsen gefressen. Wie bereits im Jahresbericht von 2003 beschrieben, ist *Suillus granulatus* auch der Hauptektomykorrhizapilz an den Wurzeln der Bäume.

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

Postdoc Dr. Feihai Yu; Projektleitung Prof. Dr. Otto Wildi, Prof. Dr. J.J. Schneller, Inst. Syst. Botanik, Universität Zürich, Dr. Bertil Krüsi, WSL

We have executed some supplementary field work in sampling different shoots of the same tussock to evaluate the fine structured genetic variation which contribute greatly to the final synthesis of the project. We have also collected data on decomposition within the tussocks. A preliminary study has shown that no correlation exists between genetic variability and different succession stages.

Most of the planned work, i.e. collecting plants for genetic studies, analysing the C. sempervirens tussocks in the field, examining the population dynamics and the succession and the species-area relationship has been done. Up to now, two abstracts have been published and two papers have been submitted to international journals. Several papers are in preparation and will be submitted to international journals soon.

Einfluss von Wurzelfäule-Pilzen auf die Walddynamik im Schweizerischen Nationalpark

Dissertation Muriel Bendel; Projektleitung: Daniel Rigling, WSL; Felix Kienast, WSL; Harald Bugmann, ETHZ

Die 2004 begonnene Arbeit untersucht den Einfluss der beiden Wurzelfäule-Pilze Hallimasch (*Armillaria* spp.) und Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) auf die Bergföhrenwälder des Ofenpasstals. Die Feldarbeiten 2004 konnten wie geplant durchgeführt werden und gliederten sich in folgende zwei Hauptteile:

Landschaftsgenetik:

Bei der Übersichtsbeprobung zeigte sich, dass neben den im Schweizerischen Nationalpark bereits bekannten Hallimasch-Arten (*Armillaria borealis*, Nördlicher Hallimasch; und *Armillaria cepistipes*, Keuliger Hallimasch) eine weitere Art auftritt. Während die beiden bekannten Arten vor allem als Saprophyten gelten, ist der neu entdeckte Dunkle Hallimasch (*Armillaria ostoyae*) ein bekannter Parasit. Der Dunkle Hallimasch tritt dabei als häufigste Art auf (= 72% aller Hallimasch-Isolate; Nördlicher und Keuliger Hallimasch je 14%).

Mit der Methode der somatischen Inkompatibilität konnten 26 Klone (= Genets) bestimmt werden (Proben 2003). Der Dunkle Hallimasch bildet dabei die grössten Klone, welche z.T. ganze Hangabschnitte bedecken. Der grösste Klon misst rund 500x800 Meter, was unseres Wissens ein Schweizer Rekord darstellt. Diesen Sommer wurden um und zwischen den 2003 beprobten Gaps zusätzliche Hallimasch-Proben gesammelt. Dabei wurden von rund 150 abgestorbenen Bergföhren, welche Hallimasch-Mycelmatten aufwiesen, Wurzelproben entnommen und im Labor analysiert. Aus rund 110 Bäumen konnte der Pilz isoliert werden. Diese zustätzlichen Proben dienen dazu, die Ausdehnung der einzelnen Hallimasch-

Klone besser abgrenzen zu können. Definitive Resultate, welche die Populationsstruktur der Hallimasch-Arten auf der Skala der Landschaft detaillierter beschreiben, werden Ende Winter 2004/5 vorliegen.

Die Dominanz des Dunklen Hallimasch im Vergleich zu den beiden saprophytischen Arten und die Grösse von einigen Klonen lassen darauf schliessen, dass diese pathogene Art bereits vor den grossflächigen Waldnutzungen im Gebiet vorhanden war. Der Dunkle Hallimasch muss somit als natürlicher Bestandteil dieses Ökosystems betrachtet werden.

Transekte durch ausgewählte Gaps in umgebenden Wald:
Sechs der in der Übersichtsbeprobung (2003) untersuchten Gaps wurden mit
Transekten detaillierter beschrieben. Die in diesem Zusammenhang gestellten
Fragen waren, ob sich die Verjüngung, die Vegetation und die Totholzmenge
zwischen den Gaps und dem umgebenden Wald unterscheiden. Erste
Abschätzungen haben ergeben, dass die Verjüngung der Bergföhre (Pinus mugo) in
den Wald-Gaps besonders stark ist. Dabei scheint die Verjüngung von der Gap-Mitte
Richtung Rand zu erfolgen. Gaps, welche vermutlich auf ehemalige kleinflächige
Weiden zurückgehen (und deren Vegetation sich stark vom umgebenden Wald
unterscheidet), zeigen ein anderes Muster – die Verjüngung ist bedeutend spärlicher
und scheint dabei vom Rand her zu erfolgen. Für die Arve (Pinus cembra) zeigen
erste Abschätzungen hingegen keine Unterschiede in der Verjüngung zwischen Gap
und Wald.

Abschliessende Ergebnisse zu diesem Teil der Arbeit können im Frühling 2005 erwartet werden.

Zusatz-Projekt in Zusammenarbeit mit Martin Schütz und Anita Risch: In sechs, bei der Übersichtsbeprobung untersuchten Gaps wurden je sechs Bodenproben entnommen, um ihren C/N/P-Gehalt zu bestimmen. Dabei soll die Frage beantwortet werden, ob sich der Boden zwischen Gap und Wald (Daten von Anita Risch) unterscheidet. Die Resultate können frühestens im kommenden Frühling 2005 erwartet werden.

Genetische Variabilität der Brachypodium-Kolonien im Schweizerischen Nationalpark (Genetic diversity of clones of Brachypodium pinnatum in the Swiss National Park) Dr. B. O. Krüsi, WSL; Prof. Dr. J.J. Schneller. Institut für Systematische Botanik, Universität Zürich

Die Untersuchungen konnten wie geplant durchgeführt werden. Mit ersten Ergebnissen ist im Frühling 2005 zu rechnen.

1. Alp Stabelchod (W-Teil)

Genetische Untersuchungen

6 Kolonien (Nr. 3, 4, 5, 6, 7 & 8) wurden systematisch beprobt (1 B.p.-Spross pro m^2).

Die gesammelten Proben wurden im Labor aufbereitet und tiefgekühlt. Ein grosser Teil der Proben wurde bereits am Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich genetisch untersucht (horizontale Stärkegel-Elektrophorese mit den Puffersystemen 5 [Enzymsysteme IDH, MDH, GDH, SKD & TPI] und 7

[Enzymsysteme DIA, PGM, GPI, AAT & ACO]). Die verbleibenden Proben werden im Laufe des Winters 2004-05 analysiert.

Die bisher vorliegenden Resultate sprechen dafür, dass in den meisten Klonen ein Genotyp dominiert. Deckungsgrad und Vitalität von *Brachypodium pinnatum* scheinen keinen signifikanten Einfluss auf die genetische Variabilität in den Kolonien zu haben.

Morphologische Untersuchungen

Bei allen Kolonien im W-Teil von Alp Stabelchod wurde der radiale Zuwachs gemessen sowie Deckungsgrad und Blühintensität von *B.p.* erfasst. Eine neu entdeckte Kolonie (Kolonie 10) wurde ebenfalls vermessen und verpflockt. bei den 6 Kolonien, in denen genetische Proben gesammelt wurden, wurde pro Rasterquadrat auch der Deckungsgrad und die Anzahl Blütenhalme von *B.p.* erhoben.

Floristische Untersuchungen

Die in früheren Jahren in den Kolonien durchgeführten Vegetationsaufnahmen wurden wiederholt.

Früher durchgeführte Zuwachsmessungen an wichtigen Konkurrenzpartnern von B.p. (*Pinus montana, Carex sempervirens*) wurden ebenfalls wiederholt.

2. Champlönch

Eine erste Begehung hat gezeigt, dass es auf Champlönch ca. 20 *B.p.*-Kolonien gibt. Lage, Grösse und Vitalität bzw. Fragmentierungsgrad der Kolonien wurde grob erfasst.

Es ist geplant, alle Kolonien einzumessen und zu markieren und einige davon genetisch zu untersuchen.

Zoologie

(Yves Gonseth)

Arnaud Maeder (La niche écologique des fourmis des bois (groupe Formica rufa); direction Prof. Daniel Cherix) et Sylvain Ursenbacher (Génétique de la Conservation de la Vipère péliade (Vipera berus); direction Prof. Luca Fumagalli) sont en train de rédiger leurs thèses.

Orthoptères au PNS

Andreas Weidner; direction: Dr. Yves Gonseth CSCF

La rééchantillonnage fait partie de la Liste Rouge des Orthoptères de Suisse. Au PNS, A. Weidner a visité des surfaces choisies dans le cadre des projets Rhopalocères d'Alexandre Besson, Marion Macherez et Mathilde Bouchard. Le rééchantillonnage de sites visités autrefois par Adolf Nadig n`a pas pu se faire dans de bonne conditions (bords des chemins uniquement).

Les données collectées par A. Weidner ont été transmises au CSCF dans le courant du mois de novembre et intégrées dans la Banque de Données Orthoptères. Aucune publication ou rapport n'est prévu. Les relevés s'intégrent dans un projet plus large, la ré-actualisation de la Liste Rouge Orthoptera, dont la publication est prévue pour

2006. Les données brutes sont mises à disposition (fichier excel), de même que le bilan espèce par carré kilométrique dans un document informatique joint.

Einfluss der Weideintensität (Rothirsch bzw Rinder) auf die Kleintierwelt, am Beispiel der Spinnen

Beatrice Lüscher, Dissertation; Leitung: Dr. Ambros Hänggi, Naturhistorisches Museum Basel; Prof. Wolfgang Nentwig, Zoologisches Institut Universität Bern Die Auswertung der 2000-2002 erhobenen Daten ist im Gang. Erste Publikationen sind für 2005 geplant.

Etude des peuplements de Rhopalocères du Val Minger (Parc National Suisse) Diplôme Aline Pasche; Leitung Daniel Cherix & Yves Gonseth But: connaître les peuplements actuels de Rhopalocères du Val Minger et comparer avec les données historiques (Pictet, 1942).

Le travail a été effectué sur 6 stations dont 3 hors du Parc National (PNS). D'après la carte au 1:25000, la parcelle 1 est située hors du PNS à Plan-San Martaila à une altitude moyenne de 1972 m. La parcelle 2 est située dans le PNS sur Plan Minger à une altitude moyenne de 1755 m. La parcelle 3 est située dans la région de Minger Dadaint, près du point 2168, à une altitude moyenne de 2141 m. La parcelle 4 est également située dans la région de Minger Dadaint, mais sur l'autre versant de la vallée (non loin du point 2195), à une altitude moyenne de 2232 m. La parcelle 5 est située hors du PNS, sur Il Foss, près du point 2337, à une altitude moyenne de 2317 m. La dernière parcelle est de nouveau située hors du PNS sur Il Foss, mais un peu plus au nord, sur un éboulis longeant la frontière du PNS. Son altitude moyenne est de 2431 m.

Méthode en 2 approches: Une analyse qualitative (diversité) et une analyse semiquantitative (effectifs et abondances relatives). La surface des stations est de 1 hectare pour l'étude qualitative et d'un quart d'hectare pour l'étude semiquantitative.

Cinq à six passages ont été effectués pour chaque station entre mi-juin et le mi septembre 2004. Au total, 49 espèces ont été identifiées sur l'ensemble des stations au cours de la saison. Plus particulièrement, 28 espèces ont été recensées sur le site 1, 33 sur le site 2, 19 sur le site 3, 29 sur le site 4, 19 sur le site 5 et 7 sur le site 6. Environ 70'% des espèces observées historiquement dans le secteur oriental (Pictet, 1942) ont été retrouvées en 2004 au Val Minger. Si l'on tient compte des espèces qui ont été vues hors des surfaces d'échantillonnage à proprement dites, 56 espèces sont alors recensées. Ce qui ramène à 80 % des espèces observées historiquement.

Ce travail termine le tour d'horizon du PNS. En reprenant les travaux effectués en 1998 à Il Fuorn, Champlönch, Präspol, Alp la Schera et Munt la Schera par Besson et en 2001 au Val Trupchun par Bouchard et Macherez, 20 stations sont répertoriées et utilisables par la suite. Ceci nous permet de tirer une synthèse globale pour l'ensemble du parc. Sur l'ensemble des stations du parc (20 hectares) et en 3 saisons de terrain, 84 espèces ont été recensées. Ceci représente environ 70% des espèces vues par Pictet sur l'ensemble du parc entre 1920 et 41 (22 saisons de terrain). Cependant, il faut tenir compte du fait que seuls les milieux

ouverts ont été échantillonnés lors des études récentes. Si les espèces forestières ou vivant à des altitudes inférieures à 1400 m sont déduites, 23 espèces peuvent être retirées de la liste de Pictet. Le pourcentage d'espèces retrouvées s'élève alors à plus 80%.

Ainsi cette méthode offre un outil très performant pour la mise en place d'un monitoring d'espèces bioindicatices de l'évolution des milieux ouverts.

Rapid biodiversity asessment (RBA): Peter Duelli

Dieser Monitoring-Auftrag des Bundesamtes für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL) und des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) wurde von Regula Tester, Michael Ryf und diversen MitarbeiterInnen der WSL Birmensdorf ausgeführt. Seitens des Nationaparks unterstützen Parkwächter Not Willi und Reto Thanei die Feldarbeiten. Trotz fehlender Mitfinanzierung durch das BLW wurden 2004 nochmals 42 Fallenstationen in der ganzen Schweiz betrieben. Zwei davon standen wie bisher auf dem Gelände des SNP bei Stablchod.

Zudem wurden am 28. Juni 2004 im Nationalpark auf dem Munt La Schera drei neue Fallenstationen montiert. Dabei war der Helikoptertransport des Fallenmaterials zum Gipfel des Munt La Schera eine grosse Hilfe. Schon in der ersten Woche fegte ein Sturm die beiden Fallen auf dem Gipfel und auf 2300m Höhe weg. Sie wurden am 13 Juli geflickt, sodass die erste Fallenleerung erst am 20. Juli erfolgen konnte. Die Falle auf Alp La Schera blieb intakt. Letztlich gelang es aber, für alle 5 Fallenstationen des SNP die minimal erforderlichen 4 Fangwochen zu sammeln.

Resultat neue Fallen: Mit 99 "Arten" hat die Gipfelfalle erwartungsgemäss die kleinste Artenvielfalt; sie liegt somit im Bereich der bisherigen Werte für das Weissfluhjoch (auch ca 2500 m). Erstaunlich ist, dass die zweithöchste Falle (2300m) mit 215 Arten höher liegt als alle anderen SNP-Fallen. Mit 189 Arten liegt die Alp La Schera im Bereich der durchschnittlichen Werte für unbewirtschaftete Flächen in der Schweiz.

Resultat Stablchod: Die Fallenstation im Grasland liegt mit 202 Arten zwischen den Werten von 2002 und 2003. Die Waldfalle zeigt 2004 mit 107 Arten einen massiven Rückgang im Vergleich zum Hitzesommer 2003 (186), liegt aber knapp höher als 2002 mit 96 Arten.

Auf Ende 2004 wird ein Schlussbericht für die bisherigen Geldgeber verfasst. Das Projekt läuft aber weiter: Für 2004 bis 2007 wurden von der Forstdirektion 20 Fallenstationen im Wald bewilligt. Die Verhandlungen mit dem BLW und dem BDM-CH sind noch hängig. Ziel ist es, diesen Monitoring-Auftrag im Rahmen des BDM-CH nach 2004 in ein Dauerprogramm überzuführen. Wir rechnen damit, dass die FOK die 5 Fallenstationen im Nationalpark weiterhin betreiben möchte. Nur die drei neuen werden der FOK verrechnet, solange das BUWAL die beiden bisherigen bezahlt.

Sammlungen

(Jürg Paul Müller)

Sämtliche Sammlungen des Bündner Naturmuseums und damit auch die dort gelagerten Sammlungen aus dem Schweizerischen Nationalpark wurden für die Meta-Datenbank über Biologie (Me Da Collect) des Forums Biodiversität aufgenommen. Dafür wurden wichtige Angaben zum Sammlungsinhalt erfasst wie zum Beispiel die Anzahl Proben, die Anzahl Arten, der Sammlungszeitpunkt, der konservatorische Zustand und die Dokumentation. Besonderer Wert wurde auf die Erfassung der Literatur gelegt, die in engem Zusammenhang mit der Sammlung steht. Die Erfassung der Sammlungen erfolgte durch Frau Seraina Campell, lic. phil. nat, Praktikantin am Bündner Naturmuseum. In einem weiteren Schritt sollen die Sammlungen aus dem Nationalpark erfasst werden, welche in anderen Museen und Instituten der Schweiz aufbewahrt werden. Einige Vorarbeiten dazu wurden bereits in Angriff genommen.

Mitteilungen der Forschenden:

Pflanzenphänologie (Claudio Defila)

Beobachtungsprotokolle sowie Excel-Tabellen werden bei der MeteoSchweiz archiviert.

Papillons (Aline Pasche)

51 spécimens de Rhopalocères diurnes prélevés et mis en collection au musée cantonal de zoologie à Lausanne.

Vegetation (Martin Schütz)

Dauerzäune: Fuorn, Schera, Stabelchod, Grimmels, Chanels, NP4, NP8, NP32 insgesamt 48 Bodenproben und 144 Proben der oberirdischen Biomasse. Dauerbeobachtungsflächen/Waldsukzessionsflächen: insgesamt 162 Proben der oberirdischen Biomasse.

LWF (Lorenz Walthert):

Niederschlagsproben, Blattproben für Ozonprojekt

Gewässermonitoring (Uta Mürle): Benthossammlungen in 96%-Isopropanol konserviert (nach taxonomischen Gruppen sortiert), gelagert bei: Büro Hydra Öschelbronn (Adresse siehe oben)

Weiher Macun (Aurélien Stoll)

Stichproben Makroinvertebraten, Moose (Weiher und Kleinseen)

Vorübergehender Ort der Lagerung: Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier, Genève

Bodenkarte (Christian Kägi)

Bodenproben von 50 Bodenprofilen aus und um den SNP. Die Proben werden an der WSL in Birmensdorf aufbereitet und dort in der Pedothek gelagert. Wurzelpilze (Dissertation Muriel Bendel): Ca. 110 Hallimasch-Reinkulturen von abgestorbenen Bäumen (Lagerung: WSL), 36 Bodenproben (sechs Gaps, je sechs Proben; Lagerung: WSL).

HABITALP (Ruedi Haller)
Passpunktbeschreibungen der Luftbildkampagne 2000; Bibliothek SNP

Rapid Biodiversity Assessment (Peter Duelli):
Das Material wird im Auftrag von Dr. E. Kohli (BUWAL) an der WSL gelagert, um ggf. eine spätere detailliertere Auswertung zu ermöglichen. Speziell für die Standorte im Nationalpark und bei Celerina könnten Zyklen von Massenvermehrungen von Insekten langfristig von Interesse sein.

Mykorrhiza-Pilze (Verena Wiemken) Isolat von Suillus granulatus

Langezeitfeuergeschichte SNP (Britta Allgöwer)

- Bohrkerne II Fuorn und Fuldera (Diplomarbeit Markus Stähli, GIUZ; Lagerung am Botanischen Institut Universität Bern) - Dendro-Bohrkerne im Gebiet Grimmels (Diplomarbeit Michael Bur, GIUZ)

Veröffentlichungen und Berichte 2004

Nationalpark-Forschung in der Schweiz (Fortsetzung der Reihe "Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark")

Keine Veröffentlichung

Cratschla

Brogt U 2004:

Naturstein in der Engadiner Architektur. Cratschla 2/2004: 12-13

Brosi G, Sutter G 2004:

Jüngste Wolfvorkommen in Graubünden. Cratschla 2/2004: 26-27

Burki V, Schlüchter C 2004:

Die bewegte Seengeschichte von Macun. Cratschla 2/2004: 18-19

Capt S 2004:

Der Braunbär in der Schweiz: Ein Blick zurück und ein Blick in die Zukunft. Cratschla 2/2004: 25-26

Eichenberger U 2004:

Verkarstung im Schweizerischen Nationalpark. Cratschla 2/2004: 8-9

Froitzheim N 2004:

Der Deckenbau der Alpen und die Engadiner Linie. Cratschla 2/2004: 4-5

Grimm P 2004:

Erze und ihre Verarbeitung im Ofenpassgebiet. Cratschla 2/2004: 10-11

Haller R 2004:

11 Alpenschutzgebiete inventarisieren gemeinsam ihre Landschaft – das Projekt HABITALP. Cratschla 2/2004: 14-17

Jenny D 2004:

Neues von den Bartgeiern. Cratschla 1/2004: 18-19

Lozza H 2004:

Val Nüglia – Tal des Nichts? Cratschla 1/2004: 20-24

Lozza H 2004:

5 bodenständige Individualisten – prägende Gesteine des National parks. Cratschla 2/2004: 2-3

Lüscher P 2004:

Vielseitige Nationalpark-Böden. CRATSCHLA 2/2004: 6-7

Oertli B, Hinden H, Perrottet N 2004:

Was lebt in den über 30 Weihern von Macun. Cratschla 2/2004: 22-23

Rey P, Pitsch P 2004:

Die Entdeckung der Bescheidenheit : erste Einblicke in das Leben der Fische auf Macun. Cratschla 2/2004: 23

Robinson CT, Kawecka B 2004:

Biodiversität der Fliessgeässer auf Macun : Zoobenthos und Algen. Cratschla 2/2004: 19-21

Ryser A 2004:

Der Luchs in der Schweiz: Biologie, Konflikte, Management. Cratschla 2/2004: 24-25

Schröder W 2004:

Mit Grossraubtieren leben lernen: Erfahrungen weltweit und vor der Haustüre. Cratschla 2/2004: 27

Spaak P, Engeler L, Winder M 2004:

Überlebensstrategien der Wasserflöhe in Bergseen: Störfaktor Mensch. Cratschla 2/2004: 21-22

Schütz M, Risch A, Thiel-Egenter C, Lozza H, Baltisberger M, Wohlgemuth T 2004: Planzenleben. Cratschla 1/2004: 4-15

Focus

Keine Veröffentlichung

Publikationen in anderen Organen

Bendel M, Rigling D 2004:

Was ist faul in den Bergföhrenwäldern des Schweizerischen Nationalparks? HOSPOT 10/2004:14

Cherix D, Maeder A, Bernasconi C, Castella G, Freitag A 2004: Red wood ants: news species and new questions. Ins. Soc. Life 5

Kötz B, Schaepman M, Morsdorf F, Bowyer P, Itten K, Allgöwer B 2004: Radiative Transfer Modeling Within a Heterogeneous Canopy for Estimation of Forest Fire Fuel Properties. *Remote Sensing of Environment, 92 (3):* 332-344

Koutsias N, Kalabokidis K, Allgöwer B 2004:

Fire occurrence patterns at landscape level: beyond positional accuracy of ignition points with kernel density estimation methods. *Natural Resource Modeling*, 17 (3): 253-269

Kuehn R, Haller H, Schroeder W, Rottmann O 2004: Genetic Roots of the Red Deer (*Cervus elaphus*) Population in Eastern Switzerland. *Journal of Heredity 95*: 136–143

Logue JB, Robinson CT, Meier C, Van der Meer JR 2004: Relationship between sediment organic matter, bacteria composition, and the ecosystem metabolism of alpine streams. *Limnology and Oceanography 49*: 2001-2010

Morsdorf F, Meier E, Köt B, Nüesch D, Itten K, Dobbertin M, Allgöwer B 2004: LIDAR Based Geometric Reconstruction of Boreal Type Forest Stands at Single Tree Level for Forest and Wildland Fire Management. *Remote Sensing of Environment, 92 (3):* 353–362

Morsdorf M, Meier E, Allgöwer B, Nüesch D 2004: Cluster-Analyse von LIDAR-Vektordaten zur Erfassung geometrischer Eigenschaften von einzelnen Bäumen. *Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation*, 4/2004: 279-288

Risch AC, Schütz M, Krüsi BO, Kienast F, Wildi O, Bugmann H 2004: Detecting successional changes in long-term empirical data from subalpine conifer forests. *Plant Ecology 172*, 95-105

Robinson C, Uehlinger U, Monaghan MT 2004: Stream ecosystem response to multiple experimental floods from a reservoir. *River Research and Applications 20*: 359-377

Robinson CT, Molinari P, Mürle U, Ortlepp J, Scheurer T, Uehlinger U, Zahner M 2004:

Experimental floods to improve the integrity of regulated rivers. GAIA 13(3): 186–190; 232

Robinson CT, Aebischer S, Uehlinger U 2004: Immediate and habitat-specific responses of macroinvertebrates to sequential, experimental floods. *Journal of the North American Benthological Society 23(4):* 853–867

Robinson CT, Uehlinger U, Monaghan MT 2004: Stream ecosystem response to multiple experimental floods from a reservoir. *River Research and Applications 20*: 359-377

Scheurer T 2004:

Auch der Nationalpark hat "Human Dimensions". Bulletin 2/2004: 44-45. Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften, Bern

Schneiter G, Jakob P, Rebetez M 2004: Sieben Jahre meteorologische Datenerfassung im Schweizer Wald. - *Inf.bl. Forsch.bereich Wald 17:* 4-6 Suter W, Suter U, Krüsi B, Schütz M 2004:

Spatial variation of summer diet of red deer *Cervus elaphus* in *the Eastern Swiss Alps. Wildl. Biol. 10:* 43-50

Weitere abgeschlossene Arbeiten (nicht publizierte Manuskripte, Zusammenfassungen siehe nächster Abschnitt)

Abderhalden W 2004:

Raumnutzung und sexuelle Segregation beim Alpensteinbock *Capra ibex ibex*. Dissertation, Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg.

Bebie N 2004:

The role of females in red deer matings. Diplomarbeit, Universität Neuchatel

Burki V 2004:

Quartärgeologische Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark (Ova Spin, Macun, Val Clemgia, Val Tavrü und Val Foraz). Diplomarbeit, ETH Zürich und Institut für Geologie, Universität Bern

Hinden H 2004:

La biodiversité de petits plan d`eau alpins suisse: 1. relations avec les variables environnementales, 2. évaluation du site de Macun (Grisons, Parc National). Travail de diplôme, Laboratoire d`écologie et de biologie aquatique, Université de Genève

Langenegger A 2004:

The influence of ungulates on above- and belowground biomass, seasonal production and decomposition in an exclosure experiment in the Swiss National Park. ETH, Department UMNW. 15 pp.

Margreth A 2004:

Quartärgeologische Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und Umgebung (Motta Naluns, Val Spöl, Buffalora, Val Mingér, Macun). Diplomarbeit, ETH Zürich und Institut für Geologie, Universität Bern

Reiser R 2004:

Fressverhalten und Energie-Budget des Rothirsches (Cervus elaphus) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut Universität Zürich

Risch AC 2004:

Above- and belowground patterns and processes following land use change in subalpine conifer forests of the Certral European Alps. Dissertation, ETH Zurich Nr. 15358

Schmid D 2004:

Ecosystem metabolism and nutrient uptake of springs in the Swiss Alps. Diplomarbeit, ETH Zürcih & EAWAG

Sprunger D 2004:

Produktivitäts-, Abbau- und Nutzungsmuster in Waldökosystemen im Schweizerischen Nationalpark. ETH, Departement UMNW. 15 S.

Stähli M 2004:

Holozäne Feuergeschichte und Feuerökologie des Schweizerischen Nationalparks. Diplomarbeit, Geographisches Institut Universität Zürich

Svoboda M 2004:

Food webs in Alpine spring systems in the Swiss National Park. Diplomarbeit, ETH Zürich & EAWAG

Wysser M 2004:

Abbau-, Produktivitäts- und Nutzungsmuster in der Grünland-Sukzession im Schweizerischen Nationalpark. ETH, Departement UMNW. 23 S.

Proceedings, Buchkapitel

Filli F 2004:

Der Schweizerische Nationalpark: Wildtiere erleben und verstehen. Tagungsband "Wildtiere im Nationalpark erlebbar machen" (3. / 4. Juni in Hollersbach). Nationalpark Hohe Tauern, S. 23 – 26

Filli F 2004:

Können Schutzgebiete ohne Nutzung einen Beitrag zur Biodiversität leisten? Tagungsband Internationale Fachtagung zur Alpenkonvention (12. – 15. Mai in Bad Hindelang). Landesbund für Vogelschutz e.V., Hiltpoltstein

Scheurer T 2004:

Global Change Research in Mountain Biosphere Reserves: Swiss National Park Biosphere Reserve. In: Lee C, Schaaf Th (ed): Global Change Research in Mountain Biosphere Reserves – Proceedings of the International Launching Workshop, Entlebuch Biosphere Reserve, Switzerland, 10-13 November 2003. UNESCO, Paris

Yu F, Schütz M, Krüsi B, Schneller J, Wildi O 2004:

Within-tussock-succession in *Carex sempervirens* grassland in Swiss National Park. Oral presentation and abstract. In: Tolvanen A, Siikamäki P, Mutikainen P, Tuomi J & Nuortila C (eds.) *Reproductive Strategies, Biotic Interactions And Metapopulation Dynamics*, the 7th Clonal Plant workshop, Kuusamo, Finland

Yu FH, Schütz M, Krüsi B, Schneller J, Wildi O 2004:

Succession affects the iversity-area relationships in *Carex sempervirens* tussocks. Poster and abstract. In: Otte A, Simmering D, Eckstein L, Hölzel N & Waldhardt R (eds) *Eco-complexity and Dynamics of the Cultural Landscape*. The 34th Annual Conference of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, Giessen, Germany, p. 146

Poster

Allgöwer B, Bur M, Stähli M, Koutsias N, Tinner W, Conedera M, Kaltenbrunner A, Stadler M:

Can Long-term Wildland Fire History Help to Design Future Fire and Landscape Management? – An Approach from the Swiss Alps. Poster presentation 5th Swiss Climate Change Day, April 5, 2004, ProClim (Best Poster Award)

Bendel M, Kienast F, Bugmann H, Rigling D 2004:

Gaps associated with *Heterobasidion annosum* and *Armillaria* spp. in an unmanaged mountain pine forest in the Alps. IUFRO-Conference on Root and Butt Rots, Poznan/Bialowieza, Polen, 15.-22. August 2004

Bendel M, Kienast F, Bugmann H, Rigling D 2004:

Gaps associated with *Heterobasidion annosum* and *Armillaria* spp. in the mountain pine forests of the Swiss National Park. ZOeK PhD-Conference, Davos, 15.-16. Oktober 2004

Kawecka B, Robinson CT 2004:

Diatom diversity of lake/stream networks in the Tatra Mts and Swiss Alps. International Diatom Conference, Krakow, Poland, August 2004

Oertli B, Hinden H, Perrottet N 2004:

Alpine ponds: what are the driving variables?" Poster und abstract, 1st European Pond Workshop, Genf, 27.-29. Oktober 2004

Shama LNS, Robinson CT 2004:

Lake order influences lotic macroinvertebrate community composition in a high alpine stream/lake network. 2nd International Young Scientists Conference: Interdisciplinary Mountain Research. Stelvio National Park, Italy, October 2004

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

Forschungskommission SNP/ Schweizerischer Nationalpark 2004: Forschungsbericht 2003. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 2004. Zernez

Berichte und interne Dokumente

Scheurer T 2004:

Koordinationsliste 2004: 25. April, Zernez

Schmid D, Svoboda M 2004:

Spring Week in Berchtesgaden (21.-25.6.2004). Report, 2 S.

Stoll A 2004:

Mise en place d'un monitoring de la biodiversité des étangs de Macun (Parc National Suisse). Rapport intermédiaire. 7 p + annexe

Vorträge anlässlich der ZERNEZER NATIONALPARK-TAGE 2004 (Zusammenfassungen: siehe CRATSCHLA 2/2004)

Brosi G, Sutter G:

Jüngste Wolfvorkommen in Graubünden

Capt S:

Der Braunbär in der Schweiz: Ein Blick zurück und ein Blick in die Zukunft

Oertli B, Stoll A:

Was lebt in den über 30 Weihern von Macun

Rey P, Pitsch P:

Die Entdeckung der Bescheidenheit: erste Einblicke in das Leben der Fische auf Macun

Robinson CT, Kawecka B:

Biodiversität der Fliessgeässer auf Macun: Zoobenthos und Algen

Ryser A:

Der Luchs in der Schweiz: Biologie, Konflikte, Management

Schlüchter C, Burki V:

Bewegte Seengeschichte von Macun

Schröder W:

Mit Grossraubtieren leben lernen: Erfahrungen weltweit und vor der Haustüre

Spaak P, Engeler L, Winder:

Überlebensstrategien der Wasserflöhe in Bergseen: Störfaktor Mensch

Auswahl wissenschaftlicher Vorträge

Allgöwer B, Conedera M, Tinner W:

Will Wildland Fire Manage Swiss Forest Ecosystems in the Future? In: HITECH-Net Workshop 2004 on Using modelling, paleo archives, historical and contemporary information to assess present and future ecosystem dynamics", 18. October 2004, ETH Zürich

Allgöwer B:

"Wald und Feuer – eine Liebesgeschichte". Vortrag, gehalten für die Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich (3.11.2004), die Ostschweizerische Geographische Gesellschaft St. Gallen (8.11.2004) und die Berner Geographische Gesellschaft Bern (9.11.2004)

Bendel M:

Was ist faul in den Bergföhrenwäldern des Schweizerischen Nationalparks? Fortbildungskurs für Pilzkontrolleurinnen und -kontrolleure des Kantons Zürich, 11. Oktober 2004

Bendel M:

Influence of Root Rot Fungi on the Mountain Pine Forests in the Swiss National Park. Mykologisches Kolloquium, Universität Zürich, 3. November 2004

Haller R:

Demonstration und Präsentation des WebPark Service beim Habitalp Project meeting. Nationalpark Berchtesgaden (D), 28. April 2004

Haller R:

Demonstration und Präsentation des WebPark Service, mögliche Projekte in Südtirol. Nationalpark Stilfser Joch, Bozen (I), 16. April 2004

Haller R:

Presentation simposio hispano suizo sobre "la integración social de los espacios naturales protegidos; El Parque Nacional Suizo: Un ejemplo de la integración de la población en un área de protección muy restringida." Spain, 18. Mai 2004

Haller R:

Das GIS des Schweizerischen Nationalparks wird mobil. Höhere Fachschule für Tourismus, Samedan, 4. Juni 2004

Haller R:

Der Schweizerische Nationalpark: Ein Beispiel für die Integration der Bevölkerung in ein streng geschütztes Naturreservat. Referat Sportschule Magglingen, 6. Juli 2004

Haller R:

Das GIS des Schweizerischen Nationalparks wird mobil. ESRI User Forum Schweiz, Zürich, 26. August 2004

Haller R:

Das GIS des Schweizerischen Nationalparks wird mobil. Geographisches Institut der Universität Zürich, 30. August 2004

Krug K, Abderhalden W:

New technologies in visitor information. Presentation and participation in the workshop "Tourism in protected areas", Kranjska Gora, Slovenia, organised by ALPARC (Réseau alpin des Espaces Protégés). Alpweek 2004, 23. September 2004

Logue JB, Robinson CT:

Bacteria diversity und the meatbolism of Alpine streams. North American Benthological Society, Vancouver, Canada, June 2004

Molinari P, Mürle U:

Die Dynamisierung des Restwassers im Spöl - eine Win-Win-Lösung für Natur und Kraftwerkbetreiber. Vortrag am PUSCH-Fachseminar "Restwasser", Zürich 22.09.2004. Eine Kurzfassung des Vortrags wird Ende des Jahres in der Zeitschrift "Thema Umwelt" erscheinen

Risch AC, Jurgensen MF, Schütz M, Page-Dumroese DS:

Red wood ants (Formica-rufa group): their contribution to soil C and N stocks and CO_2 emissions in subalpine forests. Keynote in: Workshop on the role of red wood ants in carbon and nutrient dynamics of forest ecosystems, Kevo Subarctic Research Station, Utsjoki, Finland. 10.-11. September 2004

Risch AC, Jurgensen MF, Schütz M, Page-Dumroese DS:

Red wood ants (Formica-rufa group): their contribution to soil C and N stocks and CO_2 emissions in subalpine forests. ASA - CSSA - SSSA annual meetings, Seattle, USA. 31. Oktober – 4. November 2004

Robinson CT & Shama LNS:

Trophic relationships among macroinvertebrates in an alpine stream/lake network. Russian Academy of Sciences, Trophic Dynamics in Freshwater Ecosystems. Borok, Russia, October 2003

Robinson CT, Kawecka B:

Biodiversity patterns in the Macun lakes network. Albanian workshop on river monitoring. EAWAG/ETHZ, Switzerland, May 18, 2004

Robinson CT:

Ecology of alpine streams. Hydrology and Hydrogeology, ETHZ, Switzerland, May 27, 2004

Robinson CT, Matthaei S, Logie JB:

Rapid response of Alpine streams to climate induced temperature change. SIL Confernene, Lahti, Finland, August 2004

WebPark:

Präsentation und Demonstration des WebPark service. Schlussworkshop am 14. August in Zernez

Öffentlichkeitsarbeit, Ausstellungen, Radio- und Fernsehsendungen

Abderhalden W, Haller R, Krug K:

Demonstration des WebPark Service am Sechseläuten, Zürich, 16. – 19.01.04

Allgöwer B, Conedera M, Tinner W:

Kontext-Sendung von Antoinette Schwab über "Heisse Spur: Waldbrand-Forschung in der Schweiz", Radio DRS2, 04.8.2004, Produktion Schweizer Radio DRS, Studio Basel 2004

Bendel M, Rigling D, Haller H:

Riesenpilz. SF DRS, 10vor10. 24. September 2004.

http://www.sfdrs.ch/system/frames/news/10vor10/index.php?/content/news/10vor10/archiv_sendung.php?docid=20040924

Haller R:

Report zu WebPark im Schweizer Fernsehen auf MTW, 9.9.2004: http://www.sfdrs.ch/system/frames/highlights/mtw/index.php

Haller R:

Report zu WebPark im Deutschen Fernsehen auf 3Sat, 7.10.2004: http://www.3sat.de/3sat.php?http://www.3sat.de/tips/sportiv/71044/index.html

Oliveri G 2004:

Das fabelhafte Schicksal eines Bündner Tals. ANIMAN Nr. 113: 18 - 33

Robinson C:

A visiting artist (Dr. Tiffany Holmes) to the ETHZ assisted in the field in November 2004: http://www.colab.ethz.ch/HolmesColab

Veranstaltungen & Exkursionen (chronologisch)

Rey P: Die Entdeckung der Bescheidenheit. Erste Einblicke in das Leben der Fische auf Macun. Vortrag am 26.3.04 vor der Gemeinde Lavin

Schlüchter C: Exkursion Rotary Club Bern nach Zernez und Il Fuorn. 18. – 20. Juni

Schütz M: Integrierte Exkursionen Bachelor; ETH, Departement ENV SCI; Cluozza/Murter; 5. – 6. Juli 2004

Schütz M: Interactions between ungulates and plants in the SNP; nature conservation and plant ecology group, Univ. Wageningen; Margunet, Trupchun; 15. – 16. Juli 2004

Forschungskommission SNP: Klausurtagung "Biosfera Münstertal" .9. – 10.8.2004, Ofenpass – Münstertal – Müstair. Mit Beiträgen von: Pius Hauenstein "Das INTERREG III B Projekt HABITALP: Ein Beitrag zum alpenweiten Habitatmanagement"; Martin Camenisch "Vegetations entwicklung auf Berggipfeln (GLORIA)" und Robert Magiaritta und Walter Dietl "Bewässerung und Landwirtschaft im Münstertal".

Allgöwer B, Haller R, Burghart D: Fachexkursion in den SNP mit Studierenden der Richtung Geographie der Universität Zürich. 30. – 31. August 2004

Margreth A, Burki V, Schlüchter C: Geovernissage Diplomarbeiten. Scuol / Val Tavrü, 24./25. Oktober 2004

Zusammenfassungen abgeschlossener Arbeiten

Burki V 2004: Quartärgeologische Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark (Ova Spin, Macun, Val Clemgia, Val Tavrü und Val Foraz). Diplomarbeit ETH Zürich und Institut für Geologie, Universität Bern

Das Ausgleichsbecken Ova Spin befindet sich zwischen dem Ofenpass und Zernez in der Spölschlucht. Im Rahmen der Nationalparkforschung und in Zusammenarbeit mit den Engadiner Kraftwerken wurde ein Untersuchungsprogramm über die Sedimente im Ausgleichsbecken Ova Spin, welches 1995 begonnen hat, weitergeführt. In drei Probekampagnen im Herbst 2002, Frühling und Herbst 2003 wurden insgesamt 10 Sedimentkerne im Ausgleichsbecken gezogen, sieben Sedimentproben in den Zuflüssen und 4 Wasserproben im Ausgleichsbecken entnommen.

Der Stausee lässt sich aufgrund unterschiedlicher geochemischer Signale in zwei Teilbecken, welche Wasser aus drei unterschiedlichen Einzugsgebieten erhalten, gliedern. Im nördlichen Becken wurden vorwiegend Sedimente kristallinen Ursprungs und im südlichen Becken Sedimente karbonatischer Zusammensetzung abgelagert. Die Metalle Arsen und Chrom, und in zwei Kobalt. überschreiten den **U-Wert** Proben auch (Grenzwert unverschmutztes Aushubrichtlinie Material) der (1999).Die Anreicherungsfaktoren der Spurenelemente bis auf Arsen ein geogenes Signal vermuten lassen. Der Arseneintrag dürfte aufgrund der geringen anthropogenen Nutzung von Arsen ebenfalls durch die geologischen Bedingungen zu erklären sein. Der Gehalt an organischem Kohlenstoff ist mit weniger als 2% gering. Die Daten lassen auf einen Eintrag des Kohlenstoffs von ausserhalb des Beckens schliessen. Als mögliche Quellen der Spurenelemente sind der Bergbau am Ofenpass, der atmosphärische Eintrag und die Suspension des Inn zu betrachten. In den Kernen vom Herbst 2003 aus dem nördlichen Becken können zwei Horizonte datiert werden. Dies ermöglichte eine Bestimmung einer "jährlichen Sedimentationsrate", welche mit 60 bis 65 cm sehr hoch liegt. Die hohe Sedimentationsrate wird wahrscheinlich durch die unterschiedlichen pH- und Salinitätswerte der Wässer aus den drei verschiedenen Einzugsgebieten gesteuert. Die hohe Sedimentationsrate ist für die Erhaltung von organischem Kohlenstoff in den Sedimenten des Ova Spins verantwortlich.

Es konnte nicht geklärt werden, wie gross der geogene bzw. der anthropogene Anteil am Eintrag ist. Der Ausfällungsprozess und die damit verbundene hohe Sedimentationsrate im Ausgleichsbecken sind ebenfalls offene Punkte.

Im Herbst 2002 wurden von der EAWAG im Lai Sura auf Macun mehrere Sedimentkerne gezogen. Eine Kernhälfte wurde uns zur chemischen Analyse übergeben. Die Gehalte aller Elemente weisen zwischen 5 und 36 cm entweder einen konstanten oder zunehmenden Verlauf auf. Darüber nehmen bis auf Eisen, Arsen und Phosphor alle Elemente ab. Durch ein Pflanzenblatt im Kern in 24 cm Tiefe, welches ein Alter von 670 bis 980 Jahren n. Chr. aufweist, kann eine Sedimentationsrate von 0.02 mm/y abgeschätzt werden. Die Seenplatte Macun ist ein anthropogen schwach beeinflusstes System. Es

müsste in weiteren Arbeiten ein Vergleich zwischen diesen beiden Systemen, Ova Spin und Lai Sura, ermöglicht werden.

Das Profil in der Val Clemgia, ein südliches Seitental bei Scuol, zeigt im unteren Teil Stausedimente, welche überlagert werden von jüngeren Bachschuttsedimenten aus der Erosionskerbe Laviner Muntrot. In den Stausedimenten sind einige Hölzer und organisches Material enthalten. Vier Holzproben wurden mit der ¹⁴C-Methode datiert. Die gemessenen Holzproben, welche über die ganze Mächtigkeit der Stausedimente verteilt waren, weisen ein ungefähres Alter von 4000 Jahren vor heute auf. Daher und aufgrund einer einzigartigen Stausituation des Bachs Clemgia kann angenommen werden, dass die Stausedimente in einem Ereignis abgelagert wurden.

Hinden H 2004:

La biodiversité de petits plan d`eau alpins suisse: 1. relations avec les variables environnementales, 2. évaluation du site de Macun (Grisons, Parc National). Travail de diplôme, Laboratoire d`écologie et de biologie aquatique, Université de Genève

Ce diplôme comprend deux parties : la première partie traite des liens entre les facteurs environnementaux et la biodiversité des petits plans d'eau de l'étage alpin, la deuxième concerne l'étude de la biodiversité de 9 petits plans d'eau du site de Macun (Parc National Suisse).

L'étude des relations entre la biodiversité et les conditions environnementales permet de réunir les informations de base nécessaires à la conservation des biotopes et des espèces. Elle est faite à partir de données de 20 petits plans d'eau de l'étage alpin (cantons du TI, GR, VS, BE), collectées de façon standardisée.

Les richesses en Macrophytes, Odonates, Amphibiens, Sphaeriidae et Coléoptères ainsi que le nombre de familles d'invertébrés aquatiques ont été calculées et testées pour leurs relations avec les conditions environnementales. Les facteurs environnementaux retenus à l'échelle de plans d'eau sont : la profondeur, la surface, l'altitude, la présence de poissons, la présence ou l'absence de végétation, la trophie, la conductibilité et le pH.

Les relations mises en évidence à l'aide de tests de corrélation et d'analyses de régressions révèlent une disparité dans les effets des facteurs environnementaux sur les richesses des différents groupes biologiques : l'altitude, le pH, la conductibilité et la présence de végétation à feuilles flottantes se sont révélés importants pour la richesse de plusieurs groupes. Les principales conclusions sont les suivantes :

- Bien que tous ces plans d'eau se trouvent dans l'étage alpin, l'altitude reste un facteur déterminant pour la diversité. Elle a un effet négatif sur la richesse des Macrophytes, Amphibiens et familles d'invertébrés.
- Le pH a une influence positive sur la richesse de 4 groupes (Sphaeriidae, Macrophytes, Odonates et Amphibiens) et semble donc être déterminant pour la biodiversité des plans d'eau alpins.
- La présence de poissons a une influence négative sur la richesse en Coléoptères.
- La présence de végétation à feuilles flottantes favorise la richesse en Odonates.

En revanche, la surface, la profondeur moyenne et la trophie des plans d'eau ne révèlent dans cette étude aucun lien significatif avec les richesses des groupes biologiques considérés.

Ces résultats sont très différents de ceux obtenus dans le cadre d'une étude semblable concernant les étangs de plaine.

Les étangs de Macun présentent une biodiversité faible. Ils hébergent en tout 8 taxons (Coléoptères, Trichoptères, Diptères, Sphaeriidae (Bivalves), Oligochaetes, Bryophytes et plantes supérieures). Les peuplements faunistiques et floristiques sont différents dans chaque étang. Par exemple, les plantes vasculaires et les Sphaeriidae n'ont été recensés que dans un plan d'eau, M6, qui se distingue nettement des autres par sa biodiversité comparativement élevée. En revanche, les Coléoptères, les Oligochaetes, les Diptères, les Trichoptères et dans une moindre mesure les Bryophytes sont mieux répartis dans les différents étangs étudiés. Les Diptères, bien adaptés aux conditions de l'étage alpin, sont globalement les plus abondants et diversifiés.

Le suivi de la biodiversité du site soulève plusieurs problématiques; idéalement, les groupes retenus pour suivre l'évolution de la biodiversité devraient remplir plusieurs condititons: une bonne répartition, une détermination facile, une phénologie qui permette que toutes les espèces soient présentes au moment des prélèvements et une méthode d'échantillonnage simple. Malheureusement, seul le groupe des Coléoptères remplit toutes ces conditions. Les autres groupes présentent tous des inconvénients, mais les difficultés techniques seraient à priori moindre pour l'échantillonnage des Oligochaetes et des Bryophytes. Les Diptères sont cependant extrêmement intéressants en raison de la fossilisation de leur capsule céphalique dans les sédiments, qui permet de retracer l'histoire d'un plan d'eau.

Langenegger A 2004:

The influence of ungulates on above- and belowground biomass, seasonal production and decomposition in an exclosure experiment in the Swiss National Park. ETH, Department UMNW. 15 pp.

Abstract

The influence of grazers on grassland ecosystems has been examined in various studies. However, the effects that grazing native ungulates can have seem to diverge between different ecosystems and different grazers. An overall experiment which investigates the influence of native grazers on grasslands in the Swiss National Park (SNP) is missing so far. Therefore, we conducted an exclosure experiment which analysed the influence of native grazers (mostly Cervus elaphus L.) on the parameters aboveground seasonal biomass production, standing crop, belowground biomass, soil moisture, soil temperature and soil activity in subalpine and alpine grasslands in the SNP. At eight sites, we compared data from inside the fence (grazing non-tolerant) and outside the fence (grazing tolerant) areas. Aboveground seasonal biomass production was investigated by comparing biomass production in grazing tolerant to biomass production in grazing non-tolerant areas under two different clipping treatments (early spring grazing treatment and repeated grazing treatment). The comparison of aboveground seasonal biomass production in grazing tolerant and grazing non-tolerant areas showed no difference, except at high consumption sites, where early spring grazing treatment caused vegetation to overcompensate. Repeated grazing treatment showed no effect in the grazing tolerant areas, but increased production significantly in the grazing non-tolerant areas. Standing crop, soil activity and soil moisture were significantly lower in grazing tolerant areas while soil temperature was higher. Belowground biomass production did not differ between grazing tolerant and grazing nontolerant areas, but was lower at high consumption sites and showed a significant relation to soil moisture.

Margreth A 2004:

Quartärgeologische Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und Umgebung (Motta Naluns, Val Spöl, Buffalora, Val Mingér, Macun). Diplomarbeit ETH Zürich und Institut für Geologie, Universität Bern

Die Diplomarbeit ist in vier Teile gegliedert, die in sich abgeschlossen sind und die in keinem gegenseitigen Zusammenhang stehen. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in verschiedenen Regionen des Unterengadins, in welchem penninische und ostalpine Decken aufgeschlossen sind.

Die geologische Kartierung der Val Tavrü wird im ersten Teil der Arbeit dargestellt. In der Val Tavrü stehen Gesteine der oberostalpinen S-charl Decke an, wobei sich die auskartierten Einheiten auf den S-charl Unterbau beschränken. Für die Kartierung ist ein mobiles GIS (Geographisches Informationssystem) verwendet worden, womit selbst feine Geländeformen exakt festgehalten werden konnten. Neben den Gesteinsaufschlüssen sind quartäre Ablagerungen und Geländeformen auf der Karte erfasst worden. In der Val Tavrü sind Spuren verschiedener Vergletscherungen zu beobachten, die teilweise zeitlich eingeordnet werden konnten. Der Westhang der Val Tavrü wird von tiefgreifenden Hangbewegungen ergriffen, die sich an der Oberfläche durch zahlreiche Anrissränder und als Hackenwurf abbilden. Die Talebene wird von vielen ineinandergreifenden Schwemmfächern gebildet, in welche sich der heutige Alluvialboden eingetieft hat.

In der Val S-charl sind an drei Schuttkegeln, die sich von den Talhängen zum Clemgia-Bach hinunter ausdehnen, Lockergesteinsprofile aufgenommen worden. Die Klassifikation der einzelnen Lockergesteinsschichten nach dem Unified Soil Classification System (USCS) und den Lithofazies-Codes (Keller, 1996) ermöglichen eine Interpretation der Ablagerungsprozesse durch welche diese Schuttkegel gebildet worden sind. Die wichtigsten Sedimentationsprozesse in der Val S-charl sind Gravitationsströme und untergeordnet Strömungstransport im Wasser. Das südlichste Profil, Val dal Poch, liegt im Mündungsbereich eines Bachlaufes und wird hauptsächlich durch murgangähnliche Schlammströme aufgebaut. Die beiden anderen Schuttfächer, Lavetscha und Laviner Muntrot, liegen in Lawienenzügen, in welchen gravitative Ablagerungsprozesse vorherrschen.

In und um den Nationalpark werden regelmässig Quellen beprobt und deren chemische Zusammensetzung untersucht. Die Weiterführung dieser Messungen, sowie die Klassifikation erstmals beprobter Quellen bilden den dritten Teil der Diplomarbeit. Bei den Quellen der Messreihe sind keine nennenswerten Abweichungen zu früher erfolgten Messungen festgestellt worden. Sowohl die neu beprobten Quellen bei Buffalora, wie auch diejenigen bei der Plan da l'Acqua sind als Calcium-Magnesium-Hydrogenkarbonat-Sulfat-Wassertyp (Ca-Mg-HCO₃-SO₄) klassifi-

ziert worden. Davon heben sich deutlich die Quellen von Macun ab, die im Gegensatz zu den anderen Quellen auf einem kristallinen Untergrund entspringen. Bei der Plan da l'Acqua ist eine Probe des frei fallenden Schnees eingefangen und dessen Zusammensetzung untersucht worden. Der Schnee enthielt im Vergleich zu den Quellwässern einen 30fach erhöhten Chlorid-Gehalt, sowie Ammonium, das in keiner anderen Probe gemessen wurde. Der Chlorid stammt möglicherweise aus der Streusalzsuspension der nahe liegenden Ofenpassstrasse oder ist mit maritimen Luftmassen herangeführt worden. Ammonium ist ein sekundärer Luftschadstoff, der sich in der Atmosphäre durch chemische Umwandlung aus Ammoniak bildet.

Risch AC 2004:

Above- and belowground patterns and processes following land use change in subalpine conifer forests of the Certral European Alps. Diss ETH Zurich Nr. 15358

Summary

Traditional agriculture and forestry are no longer economically viable in many mountain regions in Western Europe. As a result, ecosystems that were managed for centuries become less intensively used or completely abandoned. This leads to increases in the percentage of forested areas as former agricultural land becomes reforested, and to secondary forest succession in no longer managed stands.

Since these mountain regions were managed for centuries, little is known on how forested ecosystems will develop after ceasing management. Thus, the interest in understanding and predicting secondary successional patterns and processes in these systems increased considerably over the last two decades. The Swiss National Park (SNP) is one of the few mountain areas in Western Europe that was not influenced directly by humans during most of the 20th century, and therefore it offers the opportunity to study the processes outlined above. The objectives of this thesis were to investigate 1) how the Park's forests developed during the last century while focusing on changes in i) tree composition, ii) forest structure and iii) above- and belowground biomass, carbon (C) and nutrient pools, and 2) how long the observed processes will likely take.

Section I of this thesis was dedicated to the development of forest composition and structure. In a first step, long-term empirical data (1957 to 2001/02) of selected forest stands were compared in order to investigate changes in forest composition (Paper I). The relative importance of mountain pine (Pinus montana Miller) trees (> 130 cm tall) decreased (75 to 46%), while the one of Swiss stone pine (Pinus cembra L.), European larch (Larix decidua Miller), Norway spruce (Picea abies (L.) Karst and Scots pine (Pinus sylvestris L.) increased over the 45 years of observation. A similar development was found for tree saplings (21 - 130 cm tall). The observed changes indicated that considerable successional shifts are taking place in the stands studied. To analyse these changes in greater detail and to determine which forest types likely can be found during succession, time-series analyses, space-for-time substitution and multivariate methods (PCoA, minimum spanning tree analysis) were used in a second step (Paper II). The results showed that forest succession in the SNP is dominated by three major forest types: An early-successional mountain pine stage is replaced by a mid-successional mixed

species stage (mountain pine, stone pine, larch, Norway spruce, Scots pine), which in turn is replaced by a stage dominated by Swiss stone pine / European larch in late-succession.

The delineation of the different stand types was used in a third step to analyse stand structural changes. Paper III assessed this using empirical long-term data (1957 – 2001/02): After a stand initiation phase, stand dynamics are controlled by self-thinning processes, which are replaced by vertical/horizontal stratification. During this development, shade-intolerant mountain pine gradually becomes replaced by shade-tolerant species, leading to an increase in non-standing dead wood biomass (t/ha) and a decrease in standing dead wood density (stems/ha).

Based upon the delineation of dominating forest types during succession, space-for-time substitution was used again in Section II to investigate changes in above- and belowground C and nutrient pools following land use change. As Paper IV shows, nutrient pools decreased during the transition from grassland to forest, and during secondary forest succession. Aboveground C pools were found to increase continuously. Mineral soil C pools remained unchanged during transition from pasture to forest, but decreased during secondary succession, contrasting the currently prevailing opinion that assumes the opposite development. These findings were closely related to changes in understory vegetation composition, in particular to changes in ericaceous shrub cover, which increased during re-forestation, but decreased during secondary forest succession. Litter from ericaceous shrubs decomposes very slowly (high phenol and lignin content, low nitrogen content) and therefore provides high amounts of recalcitrant C to the mineral soil. The observed changes in understory species composition likely are responsible for the observed changes in mineral soil biomass and C pools. Overall, the decrease in mineral soil biomass and C offset the aboveground gains, leading to unchanged ecosystem biomass and C pools during forest succession. Thus, within the SNP, only pasture to forest succession can be considered a C sink, while secondary forest succession is neither a sink nor a source.

Since red wood ants (Formica rufa group) retrieve large amounts of forest floor to build their nests, they could have a strong impact on belowground C pools during forest succession (Paper V). Carbon pools stored in ant mounds were highest in the late-successional forests, but they were not able to significantly alter total belowground C budgets.

As a final part of this thesis, the time frame for the changes described above was estimated (Section III). This was done by simulating vegetation development with three models of conceptually different background (Paper VIII): i) a forest gap model (Paper VI), ii) a Markov chain model (Paper VII), and iii) a minimum spanning tree model (Paper II). Starting with a 95 to 125 year old mountain pine forest, all three models predicted a similar time frame of 500 to 550 years to the late-successional stage that is composed of stone pine/larch.

Schmid D 2004: Ecosystem metabolism and nutrient uptake of springs in the Swiss Alps. Diplomarbeit ETH Zürcih & EAWAG

Open system metabolism, nutrient uptake as well as bacterial abundance, sediment organic matter content and hyporheic respiration were examined for sub-alpine spring brooks during summer 2004 in the Swiss Alps. Whole system metabolism was estimated by the dual-station diel oxygen method. Liv23b, PA1 and PP11 had average gross primary production (GPP) of 4.2, 2.4 and 4.3 g $\rm O_2$ m⁻² d⁻¹, respectively. Measurement for ecosystem respiration (ER) averaged 5.8, 3.6 and 6.7 g $\rm O_2$ m⁻² d⁻¹ for Liv23b, PA1 and PP11, respectively. GoFuO had an average GPP of 65 g $\rm O_2$ m⁻² d⁻¹ and an ER of 96 g $\rm O_2$ m⁻² d⁻¹. Mean phosphorus and nitrogen uptake length ranged from 5 to 46 m and 20 to 63 m, respectively. Assessment of uptake rates averaged from 0.3 to 3.1 $\rm \mu g$ m⁻² h⁻¹ and 57 to 178 $\rm \mu g$ m⁻² h⁻¹ for P and N, respectively. Sediment samples were stained with 4', 6-diamidino-2-phenylindole (DAPI)-solution and subsequent counting of bacteria. Counts of DAPI-stained cells per mL sediment ranged from 1.1 x 106 to 3.4 x 106.

Key words: open system metabolism, nutrient uptake, bacterial abundance, direct cell counting, DAPI, hyporheic respiraction

Sprunger D 2004: Produktivitäts-, Abbau- und Nutzungsmuster in Waldökosystemen im Schweizerischen Nationalpark. ETH, Departement UMNW. 15 S.

Der Schweizerische Nationalpark (SNP) umfasst eine Fläche von 170 km², wovon rund 50 km² von Wald bedeckt sind. Trotz dieses grossen Anteils wurden Waldökosysteme im Park bis anhin kaum erforscht. Bekannt ist, dass eine Sukzession von Waldlücken über Föhrenwälder und Mischwälder zu Lärchen-Arvenwäldern stattfindet. Ziel dieser Diplomarbeit war es, saisonale Produktivität, Standing crop und Abbau von Waldpflanzen in der Krautschicht, sowie deren Nutzung durch Huftiere im Sukzessionsverlauf zu untersuchen. Für die Produktivitäts-, Standing crop- und Nutzungsmessungen wurden Schnittexperimente in den vier Sukzessionsstadien durchgeführt. Die saisonale Produktivität wurde definiert als der Zuwachs von Biomasse zwischen Vegetationsbeginn und –ende, die Differenz zwischen frassgeschützten und -ungeschützten Flächen ergab die Nutzung. Die Abbaurate von organischem Material wurde anhand des Gewichtsverlusts von Föhrenhölzern bestimmt, welche für drei Jahre vergraben worden waren.

Eine Nutzung durch Huftiere war weder über die Sukzession, noch für einzelne Sukzessionsstadien nachweisbar. Gründe dafür könnten in einer zu geringen Nutzung oder in der zu klein gewählten Versuchsfläche liegen. Die Standing crop und die saisonale Produktivität zeigten mit zunehmendem Sukzessionsalter eine tendenzielle Abnahme, im Gegensatz zur Abbaurate, welche keinen Unterschied über die Sukzessionsstadien erkennen liess. Somit können Produktivität und Standing crop nicht bloss durch den Abbau erklärt werden. Welchen Einfluss das Licht, die Temperatur und die Bodenfeutigkeit auf die drei Parameter Produktivität, Standing crop und Abbaurate in den Wäldern des SNP hat, war nicht Gegenstand dieser Untersuchung und muss noch erforscht werden.

Stähli M 2004:

Holozäne Feuergeschichte und Feuerökologie des Schweizerischen Nationalparks. Diplomarbeit, Geogr. Institut Universität Zürich

Charcoal analysis is commonly used to reconstruct fire history and to investigate the long-term role of fire in forest ecosystems. Two mires in subalpine coniferous forests in the canton of Grison (south-eastern Switzerland) were cored: Il Fuorn within the Swiss National Park and Fuldera-Palü Lunga in the Münster valley (both approx. 1800 m a.s.l.). Both microscopic (>10 μ m) and macroscopic (> 0.2 mm) charcoal particles as well as pollen and plant microfossils were counted in sediment samples. The cores cover the last 8000 years and 6000 years respectively. Totally, 8 pieces of wood were ^{14}C -dated to establish the core chronologies.

Additionally, microscopic charcoal was analysed in samples originating from studies by Max Welten in the fifties in the Lower Engadine valley (Motta Naluns, 2170 a.s.l.).

Regional fire activity in the past was derived from microscopic charcoal analysis whereas macroscopic charcoal can be seen as evidence of local fires occurring in the adjacency of the coring site. Fire intervals were determined from the time series of macroscopic charcoal, which was sampled continuously with a resolution of 20 to 60 years, by measuring the number of yeas between two successive local fire events.

Pollen and plant macrofossils showed that in the course of the Holocene, *Pinus mugo ssp. uncinata* (mountain pine) has mostly been the naturally dominant tree species around Il Fuorn. In contrast, forests dominated by *Picea abies* (Norway spruce) have formed the vegetation around Fuldera-Palü Lunga ever since.

Mean fire intervals reached from 300 to 800 years with shorter periods in mountain pine forests. Here, fires returned approx. every 400 years, even before the region was agriculturally used (i.e. before 3600 BC). About 2000 years ago, intensified human impact as documented by the pollen spectrum resulted in increased fire activity in Fuldera-Palü Lunga and Motta Naluns. However, in Fuorn, where the effect of the early farmers was very low, fire activity has declined during the last 2000 years. Similarly, a relationship between fire activity and climate history could be established.

Thus, forests seem to have burned more often than assumed in respect of the few previous fire history studies in the Alps. The charcoal particles found might partly be the result of intense crown fires. However, many of the dated fire events are likely to be low-severity surface fires with little effect on (tree) species composition. Further, in alpine environments, the impact of fire is covered by other disturbance factors such as windfall, avalanches or landslides and by climate changes.

Nevertheless, fire is to be seen as a natural control on landscape development in subalpine coniferous forest ecosystems of south-eastern Switzerland.

Svoboda M 2004: Food webs in Alpine spring systems in the Swiss National Park. Diplomarbeit ETH Zürcih & EAWAG

Little is known about food webs in alpine spring systems, although it is well known that springs differ from other alpine stream systems. We examined 20 springs in and around the Swiss National Park, collecting possible food sources, consumers, and predators, as well as water samples to determine physico-chemical parameters. Temperature, pH, and conductivity were measured in situ. Temperatures showed a significant correlation with altitude. The goal was to analyze macroinvertebrates from most trophic levels, including terrestrial predators. Six types of springs were sampled; above and below tree line, and springs in carbonate and silicate dominated areas. Samples were analyzed for C and N content, and for stable isotope composition for C and N. There were two food web links established with stable isotope analysis, predatory Plecoptera preying on Ephemeroptera, and one case of Chironomidae possibly feeding on terrestrial herbs. In forested, carbonate springs, predatory Plecoptera coexist with Ehpemeroptera, but do not prey on them. Other trophic links could not be established. Aquatic macroinvertebrates did not use any of the collected food samples as a source of energy, and terrestrial predators, mainly spiders, did not feed on aquatic prey. Detritus is now suspected to be the main energy source for aquatic macroinvertebrates.

Wysser M 2004:

Abbau-, Produktivitäts- und Nutzungsmuster in der Grünland-Sukzession im Schweizerischen Nationalpark. ETH, Departement UMNW. 23 S.

Die Abbaurate, die Produktivität und das Nutzungsmuster sowie ihre Interaktionen wurden entlang des sekundären Sukzessionsgradienten im Schweizerischen Nationalpark untersucht. Die Sukzession beginnt beim Stadium landwirtschaftliche Pflanzengemeinschäften und verläuft über Kurz-, Hochrasen hin zu Föhrenwäldern. Die Abbaurate und die Produktivität nahmen im Sukzessionsverlauf ab und die beiden Parameter korrelierten positiv. Der Verlauf der Abbaurate und der Produktivität ist wahrscheinlich auf die Nährstoffverfügbarkeit zurückzuführen ist, die im Sukzessionsverlauf ebenfalls abnimmt. Im frühen Sukzessionsstadium landwirtschaftliche Pflanzengemeinschaften nutzten die Huftiere 35 und in den Kurzrasen 84% der zur Verfügung stehenden Biomasse, in den Hochrasen sowie den Föhrenwäldern konnte die Nutzung nicht nachgewiesen werden. Dieses Nutzungsmuster bestätigt die Annahme, dass die Huftiere, allen voran die etwa 2000 Rothirsche (Cervus elaphus L.), einer der wichtigsten Steuerungsfaktoren der sekundären Sukzession im SNP darstellen. Zwischen der Nutzung und der Produktivität wurde kein linearer Zusammenhang festgestellt und in landwirtschaftlichen Pflanzengemeinschaften, Hochrasen und Föhrenwäldern wurde ein unterkompensatorisches Vegetationswachstum bei simuliertem moderatem Beäsungsdruck konstatiert.

Die Parknatur im Jahr 2004

Huftierbestände

Rothirschbestand 2004				
Gebiet	Stiere	 Kühe	Kälber	Total
Minger-Foraz	147	146	68	361
Fuorn inkl. Schera	220	192	66	478
Spöl-En	113	121	51	285
Trupchun	203	173	113	489
Macun	0	0	0	0
Zähltotal	683	632	298	1613
Dunkelziffer 20%	137	126	60	323
Schätztotal	820	758	358	1936
Vergleich Vorjahr in %	97	94	99	97
Veränderung in %	-3	-6	-1	-3
Steinbockbestand 2004				
Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Minger-Foraz	0	0	0	0
Fuorn inkl. Schera	11	11	5	27
Spöl-En	12	12	9	33
Trupchun	70	109	12	191
Macun	10	14	3	27
Zähltotal	103	136	26	265
Dunkelziffer 10%	10	14	3	27
Schätztotal	113	150	29	292
Vergleich Vorjahr in %	95	72	191	85
Veränderung in %	-5	-28	91	-15
Gämsbestand 2004				
Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Minger-Foraz	47	82	49	178
Fuorn inkl. Schera	176	296	142	617
Spöl-En	163	334	197	694
Trupchun	56	79	56	191
Macun	7	17	8	32
Zähltotal	449	808	452	1709
Dunkelziffer 10%	45	81	45	171
	494	889	497	1880
Schätztotal	737			
Schätztotal Vergleich Vorjahr in %	105	144	139	130

Hydrologie

(Thomas Scheurer)

Der Abfluss der beiden von der Landeshydrologie und –geologie (Bundesamt für Wasser und Geologie) gemessenen, naturnahen Flüsse Ova dal Fuorn (seit 1960) und Ova Cluozza (seit 1962) entsprach, abgesehen von einer zweiten kleinen Abflussspitze im Monat November, inetwa dem langjährigen Verlauf der Monatsmittel (siehe Abbildungen).

Wie das Abflussjahr sind auch die Kennzahlen weitgehend normal: Das Jahresmittel lag in der Ova Cluozza bei 0.76 m3/s (langjährig 0,79) und in der Ova dal Fuorn bei 0,92 m3/s (langjährig 1,07). Der über das Jahr höchste Abfluss fiel in der Ova Cluozza auf den 9. Juli (5,08 m3/s) und in der Ova dal Fuorn auf den 10. Juni (4,81 m3/s). Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova Cluozza bisher zwischen 61 und 88 Prozent desjenigen der Ova dal Fuorn. 2004 erreichte dieser Anteil 83 Prozent.

Der 2004 aufgezeichnete Jahresabfluss des Spöl bei Punt dal Gall betrug im Mittel 0.96 m3/s und lag leicht unter dem vereinbarten Restwasser-Abfluss von 1 m3/s. Das Abflussgeschehen 2003 war wiederum geprägt durch die künstlichen Hochwasserversuche. In diesem Jahr fanden zwei eintägige künstliche Hochwasser statt, am 29. Juni mit einem Abfluss bis 36.9 m3/s und am 31. August mit einem solchen bis 28,1 m3/s.

Abbildung 1: Ova del Fuorn (Punta La Drossa): Mittlerer Monatsabfluss 2004 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1960-2004

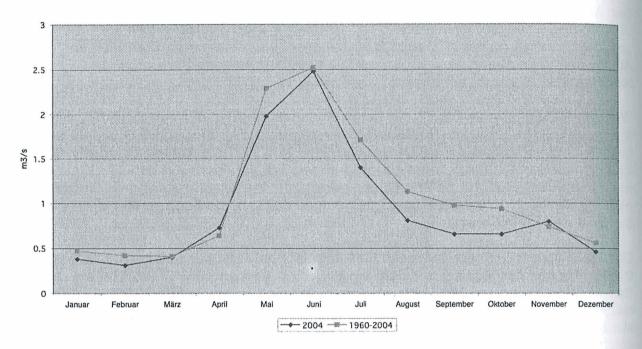
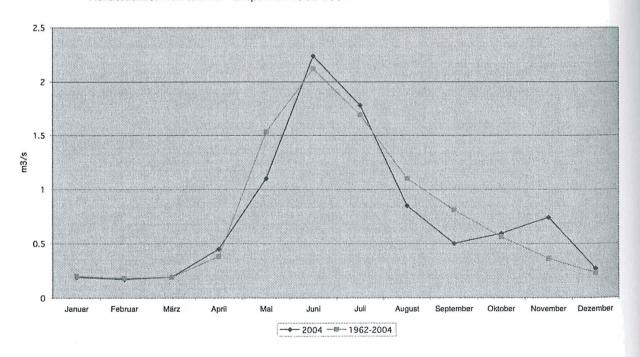


Abbildung 2: Ova Cluozza: Mittlerer Monatsabfluss 2004 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1962-2004



Witterung

(Claudio Defila, MeteoSchweiz)

Lufttemperatur

Allgemeine Übersicht

Das Jahr 2004 war erneut ein warmes Jahr. Der Wärmeüberschuss erreichte in den meisten Gebieten 0.7 bis 1.0 Grad. Es gab jedoch weder kalte noch extrem warme Monate. Bedeutende Wärmeüberschüsse kamen im April und August vor allem im Nordosten zu Stande, im Juni vor allem im Süden und im Oktober in den Niederungen. Jedoch vom 8. bis 10. Juni wurden auch auf der Alpennordseite ungewöhnlich hohe Temperaturen von 29 bis 33 Grad gemessen. In den Niederungen war der Oktober bis zu 3 Grad zu warm. Etwa normale Temperaturen gab es im März, Mai und Juli. Vom 23. bis 25. Mai gab es noch späte Nachtfröste. Hochsommer herrschte vom 1. bis 12. August mit Maximatemperaturen von 29 bis 34 Grad. Die Jahresrekorde wurden in Sion am 2. August mit 34.8 Grad und am 30. Januar in La Brévine mit -30.1 Grad registriert. (aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2004)

Meteo-Station Buffalora (1970 m/M)

Mit einem Wärmeüberschuss von +0.8 Grad war das Jahresmittel von 0.7 Grad auch in Buffalora zu hoch. Es gab aber keine extremen Abweichungen bei den Monatsmittelwerten. Abgesehen vom Januar, Mai und Dezember waren alle Monate leicht zu warm. Der grösste Wärmeüberschuss mit +2.1 Grad wurde im Oktober registriert. Die grösste negative Abweichung von der Norm mit -0.4 Grad im Dezember war relativ klein. Die höchste Lufttemperatur des Jahres wurde am 22. Juli mit 22.9 Grad und die tiefste am 28. Februar mit -28.1 Grad gemessen.

Niederschlag

Allgemeine Übersicht

Das Jahr 2004 war im Wallis und Graubünden verbreitet, in den übrigen Regionen mehrheitlich niederschlagsärmer als im Mittel der Jahre 1961 bis 1990. Das Defizit war aber in vielen Gebieten der Alpennordseite kaum nennenswert. In Graubünden war vor allem der März niederschlagsarm. Kein Monat war jedoch in allen Landesgegenden zu trocken oder zu nass. In Graubünden waren nur im Nordteil und im Unterengadin im Januar sowie im Südteil im Oktober grosse Niederschlagsüberschüsse zu verzeichnen. Am 8. Juli wurde das Mittelland vom Genfersee bis zum Bodensee von einem schweren Hagelunwetter getroffen. Es wurden Schäden in der Landwirtschaft, an Fahrzeugen und an Gebäuden von rund 150 Mio. Franken registriert.

(aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2004)

Meteo-Station Buffalora (1970 m/M)

Auch bei der Meteo-Station Buffalora fiel im Jahr 2004 relativ wenig Niederschlag. Mit 650 mm wurden lediglich 72% einer normalen Jahresniederschlagsmenge gemessen. Mit Ausnahme vom Januar mit 148% der Norm und Oktober mit 155%

der Norm waren alle übrigen Monate zu trocken. So fielen zum Beispiel im Dezember nur gerade 35% einer mittleren Niederschlagssumme in diesem Monat. Die höchste Tagessumme wurde am 8. Juli mit 31.1 mm registriert. Am meisten Niederschlagstage (ab 1.0 mm) wurden mit 18 Tage im Januar registriert. Mit je 5 Tage im Februar und November war die Zahl der Niederschlagstage am kleinsten.

Vegetationsentwicklung 2004

Der phänologische Frühling hielt sich in der Schweiz fast ausschliesslich an den üblichen Fahrplan. Nur beim Nadelaustrieb der Fichten konnte eine Häufung von späten Terminen festgestellt werden. Dies dürfte darauf zurück zuführen sein, dass es Ende Mai und Anfang Juni eher kühl war. Gesamthaft kann jedoch der phänologische Frühling als normal bezeichnet werden. Die phänologischen Beobachtungen im Engadin bestätigen diese Aussage.

Nicht so spektakulär wie der Hitzesommer 2003 präsentierte sich in der Schweiz der Sommer 2004. Die phänologischen Sommerphasen konnten mehrheitlich zu normalen Terminen beobachtet werden. Im Engadin und Südbünden konnten jedoch bei den zwei phänologischen Sommerphasen Vollblüte des Schwarzen Holunders und Fruchtreife der Vogelbeeren eine Häufung von frühen bis sehr frühen Eintrittsterminen registriert werden.

Erst der phänologische Herbst verhielt sich gesamtschweizerisch etwas ausserhalb der Norm, da eine gewisse Häufung von späten phänologischen Eintrittsterminen beobachtet wurde. Warme Herbsttemperaturen im September und Oktober verzögerten die Eintrittstermine der phänologischen Herbstphasen. Diese Aussage gilt teilweise auch für das Engadin.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen 2004 in der Nationalpark-Region

Lufttemperatur (Grad Celsius)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	ΧI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	-13.6	-11.0	-10.9	-8.4	-5.6	-0.4	1.7	2.5	0.4	-2.3	-8.8	-8.9	-5.4
Bernina Hospiz 2256	-	-6.0	-5.9	-2.3	-	6.9	8.8	8.3	5.8	2.4	-	-	-
Buffalora 1970	-9.6	-7.9	-4.5	-0.1	3.1	8.3	9.8	10.4	7.3	3.9	-3.5	-9.3	0.7
Samedan 1705	-8.2	-7.0	-3.6	2.1	5.3	10.3	11.7	11.9	9.1	5.9	-2.1	-8.5	2.2
Santa Maria 1390	-3.9	-0.8	0.5	5.7	9.0	14.2	14.9	14.9	11.6	7.2	1.6	-2.4	6.0
Scuol 1298	-5.2	-2.8	0.7	5.7	8.5	13.1	14.8	15.2	11.8	8.3	0.5	-3.6	5.6

Relative Luftfeuchtigkeit (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Х	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	76	61	70	84	79	80	81	83	75	82	70	60	75
Bernina Hospiz 2256	-	63	74	79	-	69	71	78	76	88	-	-	-
Buffalora 1970	72	65	67	72	69	67	74	75	76	85	75	84	74
Samedan 1705	79	74	74	70	66	66	.70	75	74	82	74	84	74
Santa Maria 1390	67	62	65	66	60	60	67	71	73	86	65	68	68
Scuol 1298	83	68	62	61	61	64	66	70	72	80	73	76	70

Bewölkungsmenge (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315													
Bernina Hospiz 2256	-	56	59	65	-	55	52	65	54	75	-	-	-
Buffalora 1970													*
Samedan 1705	62	53	57	67	57	59	59	66	57	68	53	40	58
Santa Maria 1390	61	52	56	68	61	64	65	67	56	72	60	39	60
Scuol 1298	66	49	47	52	49	57	54	55	50	56	47	28	51

Sonnenscheindauer (Std)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	120	164	189	168	227	210	200	172	198	133	132	157	2070
Bernina Hospiz 2256													
Buffalora 1970	82	120	165	161	201	205	198	168	173	110	89	101	1773
Samedan 1705	88	123	144	144	193	198	192	158	158	108	104	126	1736
Santa Maria 1390													
Scuol 1298	63	106	172	155	201	194	201	186	168	121	79	94	1740

Niederschlagssummen (mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	63	35	41	56	81	56	132	79	43	115	51	27	779
Bernina Hospiz 2256	-	57	43	47	-	40	165	112	54	307	-	- 1	-
Buffalora 1970	80	22	35	39	63	47	100	79	34	101	31	19	650
S-charl 1830	46	18	11	22	44	53	85	104	44	111	25	16	579
La Drossa 1710	80	18	18	37	65	49	91	78	38	127	32	30	663
Samedan 1705	31	15	16	24	52	50	111	102	37	102	39	14	593
Zernez 1471	74	32	21	24	43	41	76	86	41	62	37	39	576
Santa Maria 1390	34	37	27	36	55	41	128	86	51	128	51	22	696
Scuol 1298	70	10	8	20	43	73	75	95	46	75	18	17	550
Müstair 1248	18	18	17	21	50	32	119	87	41	120	45	20	588

Tage mit Niederschlag (ab 1.0 mm)

70

73

36

10

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Х	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	12	9	8	10	11	10	13	15	5	17	9	7	126
Bernina Hospiz 2256	-	6	9	10	-	7	12	17	4	19	-	-	-
Buffalora 1970	18	5	7	8	7	7	12	11	5	14	6	6	106
S-charl 1830	8	5	4	3	7	10	12	13	5	14	4	5	90
La Drossa 1710	14	5	4	6	7	8	10	11	5	14	5	8	97
Samedan 1705	9	4	4	4	6	7	11	17	3	15	7	6	93
Zernez 1471	15	7	3	7	8	6	11	15	6	11	6	5	100
Santa Maria 1390	11	7	5	8	8	5	11	9	5	14	7	6	96
Scuol 1298	11	4	2	3	7	10	10	13	5	13	5	5	88
Müstair 1248	8	6	5	5	7	4	11	8	4	14	5	5	82

Summe des täglich um 07 h gemessenen Neuschnees (cm)

Station m.ü.M	I	II		IV	V	VI	VII	VIII	IX	Х	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315													
Bernina Hospiz 2256	-	61	72	52	-	0	8	0	1	65	-	-	-
Buffalora 1970													
Samedan 1705	78	25	40	19	10	0	0	0	0	5	28	41	246
Santa Maria 1390	37	44	38	25	3	0	0	0	0	8	50	34	239
Scuol 1298	75	25	12	11	0	0	0	0	0	0	4	34	161

Potentielle Evapotranspiration (Rasen, mm)

Station m.ü,M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	4	5	6	8	32	102	116	83	57	18	11	6	448
Scuol 1298	3	7	12	28	107	133	134	107	76	29	14	8	658

Wasserbilanz (Rasen, mm)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Х	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	27	10	10	16	20	-51	-5	19	-21	84	28	9	146
Scuol 1298	67	4	-4	-8	-64	-60	-59	-12	-29	46	4	9	-106

ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG (Stand 2004)

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

DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN IM GEBIET DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS. August 1986

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

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

MATERIALIEN ZUR BISHERIGEN UND ZUKÜNFTIGEN NATIONALPARKFORSCHUNG. Stand Juni 1987

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

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

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

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

ENPK und WNPK, 1990: LEITLINIEN ZUR GEWAEHRLEISTUNG DER PARKZIELE 1989.

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG SPUELUNG GRUNDABLASS LIVIGNOSTAUSEE VOM 7. JUNI 1990:

- (1) Massenumsatz (C. SCHLUECHTER, R. LANG, B. MUELLER); März 1991 (nicht erhältlich)
- (2) Morphodynamik und Uferstabilität (P. JAEGER); März 1991
- (3) Physikalische und chemische Verhältnisse im Spöl während der Spülung und Aufwuchsuntersuchungen im Spöl und im Ova dal Fuorn (F. ELBER, Büro AquaPlus, Wollerau); März 1991
- (4) Makroinvertebraten und Fische (P. REY, S. GERSTER, Institut für angewandte Hydrobiologie, Bern und Konstanz); im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft; März 1991
- (5) Ufervegetation (K. KUSSTATSCHER); März 1991

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

DAUERBEOBACHTUNG IM NATIONALPARK. ANFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN.

M

F(2(

F(

Z

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 DAUERFLAECHEN 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

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