



Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks  
Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

# Forschung im Schweizerischen Nationalpark

## Jahresbericht 2001

Dezember 2002

sc | nat 

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

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

***Forschung im Schweizerischen  
Nationalpark***

# **Jahresbericht 2001**

## **Inhalt**

<b>RAPPORT DU PRÉSIDENT</b>	<b>2</b>
<b>FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE</b>	<b>6</b>
<b>DAUERBEOBACHTUNG UND FACHÜBERGREIFENDE LANGZEITPROJEKTE</b>	<b>13</b>
<b>FACHARBEITEN</b>	<b>20</b>
<b>SAMMLUNGEN</b>	<b>28</b>
<b>VERÖFFENTLICHUNGEN UND BERICHTE 2001</b>	<b>30</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNGEN ABGESCHLOSSENER ARBEITEN</b>	<b>40</b>
<b>DIE PARKNATUR IM JAHR 2001</b>	<b>51</b>
<b>Huftierbestände</b>	<b>51</b>
<b>Hydrologie</b>	<b>52</b>
<b>Witterung</b>	<b>54</b>

**Dezember 2002**

## Rapport du président

(Daniel Cherix)

Vous l'avez sans doute lu ou entendu dans les différents médias, les années à venir verront la création d'un ou de plusieurs nouveaux parcs nationaux, parcs naturels régionaux etc. (voir aussi Environnement 4/2001, OFEFP). Ceci devrait nous stimuler et nous rendre attentifs à l'importance de la recherche dans les grandes zones protégées. Le travail que nous menons au sein de la commission de recherches du Parc national suisse prend une nouvelle dimension dans ce contexte et apporte indéniablement une contribution fondamentale à ce processus en cours (voir ci-dessus). C'est la raison pour laquelle de l'ASSN a délégué votre président dans le groupe d'accompagnement mis sur pied par l'OFEFP (présidé par le Dr. W. Geiger) pour représenter la recherche.

### ***Le Comité central de l'ASSN au Parc national***

Le nouveau Comité central s'est déplacé "in corpore" cette année dans les Grisons et notamment au Parc national suisse pour un séminaire interne et pour découvrir les travaux que nous y menons. Le 30 juin a été consacré en partie à une présentation générale du parc à Zernez suivi d'une discussion avec les représentants de l'ENPK ainsi qu'à une visite du laboratoire d'Il Fuorn. Le lendemain, une excursion mise sur pied en collaboration avec la direction du Parc et la Commission de recherches (Heinrich Haller, Thomas Scheurer, Christian Schlüchter, Daniel Cherix) ainsi que certains chercheurs (Martin Schütz, Felix Keller) nous a permis de présenter par le détail les travaux en cours ainsi que les questions plus fondamentales liées à l'importance des programmes à long terme ainsi que nos possibilités (financières et en ressources humaines). Nous sommes très heureux d'avoir eu cette opportunité de partager ce moment avec les nouveaux membres du Comité central et de discuter ouvertement de nos problèmes.

### ***ENPK***

La Commission fédérale du parc national suisse s'est doté d'un nouveau président en la personne du conseiller national Andrea Hämmerle. Une première rencontre s'est déroulée à Berne au mois de février pour faire un tour d'horizon de la situation et engager un dialogue constructif entre les deux commissions.

### ***Zernezer Tage***

Les journées de Zernez mises sur pied par la direction du Parc eurent lieu les 27 et 28 avril précédé le 27 au matin par une séance d'information destinée aux gardiens du PNS des nouveaux projets. Une telle séance est à mon avis tout à fait utile afin que certaines questions de compréhension et certains aspects pratiques puissent être discutés avant que les travaux sur le terrain ne

débutent. Cela permet de résoudre bon nombre de petits détails et d'avoir le soutien des gardiens du PNS lors de campagnes de terrain.

Lors des journées de Zernez proprement dites, le nouveau président de l'ENPK a abordé de manière claire la position du chercheur au PNS et l'approche parfois critique que peuvent avoir les habitants de la région ainsi que les visiteurs du parc. Depuis quelques années, nous nous efforçons de rendre la recherche plus visible (comme les petits panneaux expliquant la recherche et que les chercheurs placent sur les chemins ou encore le dépliant FOCUS), mais à l'évidence cela ne suffit pas et l'on peut se poser la question si cela devrait être visible aussi en permanence à la Maison du Parc. C'est un thème de réflexion important et que nous ne devons pas négliger aujourd'hui. Dans ce cadre, la direction du parc a mis sur pied 3 journées "découvertes" (Erlebnistag Forschung). Il s'agissait pour les chercheurs de présenter leurs recherches aux classes de la région. Le succès fut étonnant et montre à quel point cette dimension est importante pour une meilleure intégration public-chercheurs. Je profite de remercier tous les chercheurs qui ont accepté de participer à ces journées.

### ***Séminaires***

Cette année nous avons organisé un séminaire d'un genre un peu particulier puisqu'il était intégré à la Conférence Internationale "Forest dynamics and ungulate herbivory" qui se tenait à Davos du 3 au 5 octobre, la journée du 6 étant consacrée à une visite du Parc national. Il s'agissait de profiter de cette conférence pour discuter plus en détail le programme de recherches sur les Ongulés au Parc national. Différentes discussions ont permis de mettre en évidence l'importance de certains points et de permettre une approche critique et aussi cohérente que possible pour un projet à long terme. Ceci devrait permettre à ce programme une suite bien intégrée dans les questions pertinentes et les besoins stratégiques en termes de management des populations d'ongulés du PNS.

### ***Excursions***

En dehors de la visite du Comité central, votre président a participé à plusieurs excursions notamment avec les réalisateurs du tout nouveau CD-Rom consacré au Parc national et qui vient de sortir (organisée par H. Lozza, responsable de l'information), ou encore avec le Service des forêts, de la faune et de la nature du canton de Vaud (2-3 octobre) mise sur pied par le Dr. C. Neet (ancien membre de notre Commission et délégué de l'ASSN à l'ENPK). Si ces "relations publiques" prennent du temps, elles sont aussi indispensables à la valorisation de notre travail dans le PNS.

### ***Parcs nationaux et Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage***

Lancée par Pro Natura la création d'un deuxième parc national va entraîner la révision partielle de la loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 45). Dans ce contexte, la Confédération va devoir s'occuper de nouvelles tâches comme la désignation des paysages et biotopes d'importance nationale, évaluer l'impact des projets sur le paysage, cofinancer des mesures de protection, de conservation et d'entretien de la nature et du paysage. La révision de la loi donnera la possibilité d'encourager la création de nouvelles ères de protection.

Plusieurs types sont prévus; les parcs nationaux, les parcs naturels régionaux et les espaces naturels. À côté du groupe d'accompagnement chargé de mise en forme de la révision, un groupe de travail s'occupe plus spécialement des parcs nationaux. L'ASSN est représentée par Mme Catherine Strehler-Perrin (directrice du Groupe d'étude et de gestion de la Grande Caricaie). De nombreux contacts ont eu lieu entre Mme Strehler et votre président afin de veiller à l'intégration de la recherche dans les nouveaux critères des parcs nationaux. D'autre part suite à différentes discussions, l'ASSN a mandaté Bernhard Nievergelt pour préparer une synthèse sur la recherche dans les grandes espaces protégés et une approche concertée de la plateforme qui pourrait coordonner ces recherches. Grâce à la grande expérience de notre ancien président nous allons disposer très prochainement d'une réflexion très importante pour défendre la recherche scientifique dans les espaces protégés. Ce travail sera publié par l'ASSN et servira de base de réflexion à cette problématique.

### ***Réunions internationales***

Comme toutes les années, la Commission de recherches et le Parc national ont participé à des réunions du Réseau alpin des espaces protégés, entre autre Heinrich Haller et Thomas Scheurer à l'assemblée générale au Parc national Kalkalpen (du 7 au 9 juin), Martin Camenisch au groupe de travail „Flore et habitats“ le 28 juin à Entlebuch et Engelbert Ruoss à la rencontre d'information le 14 décembre à Gap.

### ***Vernissages***

C'est par des vernissages que la Commission cherche à présenter des travaux accomplis ou publiés face au public de la région. Le 9 mars à Scuol Irene Küpfer a résumé les points forts de son travail devant un public très nombreux et intéressé. Organisée par Christian Schlüchter, la „geovernissage“ du 24 août a vu Marcel Clausen, Lukas Inderbitzin, Reto Trachsel et Eric Pointner présenter leurs travaux de diplôme à Zernez.

### ***Avenir de l'Hôtel Il Fuorn***

À la fin du printemps, Thomas Scheurer et votre président ont eu différentes discussions avec les propriétaires de l'hôtel (Daniela et Guolf Denoth-Grass) qui leur ont fait part de leur intention de renoncer à l'exploitation de l'hôtel. Cette information a poussé votre président à écrire au président de l'ASSN pour lui faire part de cette décision qui n'est pas sans importance pour le parc national et pour la recherche en particulier. En effet nous voyons là l'occasion de pouvoir offrir d'autres conditions pour les chercheurs, mais aussi de poursuivre notre travail d'intégration de la recherche au niveau public et d'offrir une approche différente de ce lieu dont l'emplacement est stratégique. À partir de là différentes discussions eurent lieu dans les coulisses et la Commission fédérale du PNS a chargé le directeur du PNS d'une première approche économique. À ce stade, nous pourrions imaginer la mise sur pied d'un partenariat pour la gestion et l'utilisation de l'hôtel, mais pour l'instant nous ne sommes pas encore à ce stade.

## ***Divers***

Le tout nouveau CD-Rom sur le Parc national suisse est sorti cette année. Votre président s'est chargé de préparer les textes sur les invertébrés et de relire la version française. C'est un excellent outil de promotion que l'on peut vivement recommander.

## ***Séances***

Le bureau (GEL) s'est réuni le 26 avril à Zernez et le 7 novembre à Zurich, tandis que le président et le coordinateur se rencontrèrent à de nombreuses reprises. De son côté le président a participé à de nombreuses séances pour représenter notre commission (Sénat, section IV, etc.). L'assemblée annuelle eut lieu le 15 décembre à Zurich.

## ***Situation préoccupante***

Pour terminer, votre président s'est livré à un petit calcul et il ressort que cette année son travail pour le parc y compris le suivi de trois diplômantes a représenté 7 semaines pleines et plus de 4'800 km de déplacement. Si l'année passée nous évoquions déjà certains problèmes, cette année le travail a largement dépassé ce que votre président pouvait investir et ceci au détriment malheureusement de son travail au Musée et à l'Université. Or le Musée cantonal de zoologie va fermer ses portes dans quelques mois pour une restructuration et rénovation complète qui va s'étaler sur plusieurs années. Dans ces conditions il lui est absolument impossible de poursuivre à ce rythme son engagement pour le Parc national suisse et nous devons rapidement trouver une solution soit pouvoir le dégager d'un certain nombre de responsabilités dans l'immédiat et préparer le futur en cherchant dès aujourd'hui un successeur.

## ***Remerciements***

Arrivé au terme de cette année, le président remercie très vivement le coordinateur Thomas Scheurer dont l'efficacité est redoutable et a diminué de manière importante le travail auquel nous avons dû faire face. Ses remerciements s'adressent aussi au Prof. C. Schlüchter pour son engagement dans la Commission fédérale du PNS et le soutien qu'il nous a apporté à diverses occasions. Enfin le président remercie tous les chercheurs qui n'ont pas hésité à donner du temps lors des journées-découvertes. Je sais que le temps est précieux pour tout le monde. Enfin il remercie tous les membres de la commission qui ont au cours de cette année de près ou de loin apporté une contribution à nos engagements.

## **Forschungsschwerpunkte**

### **Tourismus und Regionalwirtschaft**

*(Thomas Scheurer)*

Die Publikation „Die regionalwirtschaftliche Bedeutung des Nationalparktourismus“ in der Reihe Nationalpark-Forschung in der Schweiz (Nr. 90) bildete den Abschluss der Dissertation von Irene Küpfer (Leitung: Prof. Hans Elsasser, Geographisches Institut der Universität Zürich). Anlässlich einer Vernissage am 9. März in Scuol präsentierte die Autorin die Ergebnisse einem breiten Publikum aus der Region.

Weitere Untersuchungen zum Nationalparktourismus, insbesondere zur Standardisierung der Besucherzählungen, sollen demnächst auf alpenweiter Ebene erfolgen. Dazu ist ein vom Netzwerk Alpiner Schutzgebiete koordiniertes Projekt im Rahmen Interreg IIIb vorgesehen.

Der Schweizerische Nationalpark beteiligte sich an einer Publikation des Netzwerks Alpiner Schutzgebiete, in der „Best practise“- Beispiele zum Besuchermanagement in alpinen Schutzgebieten zusammengestellt sind.

### **Huftiere**

*(Flurin Filli)*

Das Berichtsjahr war das erste Jahr in dem alle Huftierarbeiten im Rahmen des Schwerpunktprogramms Huftiere (Leitung Dr. Flurin Filli) gelaufen sind. Wie erwartet haben sich die Synergien bei der Datenaufnahme und -verwaltung positiv ausgewirkt. Die bisher erhobenen Daten sind bereinigt worden. Die Zusammenarbeit zwischen den Nationalparks des Alpenbogens in der Forschung und im Management der Huftiere wird von Jahr zu Jahr konkreter. Mit dem benachbarten Nationalpark Stilfserjoch findet ein regelmässiger Erfahrungsaustausch statt. Im Rahmen der Interregprogramme ist vorgesehen, diese Zusammenarbeit zu intensivieren. Zusätzlich sollen im gleichen Programmrahmen die Projekte der einzelnen Nationalparks im Bereich Huftiere koordiniert werden. Die Frage, wo und wie die Rothirsche der Val Trupchun überwintern, beschäftigt auch das Jagd- und Fischereiinspektorat Graubünden. Aus diesem Grund ist die längst geplante Falle für den Fang von Rothirschen in Trupchun gemeinsam gebaut worden. Der Einsatz von GPS-Technologie bei der Standorterfassung der Huftiere bewährt sich immer mehr. An verschiedenen Kongressen konnten die Erfahrungen weitergegeben werden. Wichtig ist dabei, dass auch die Auswertungsmethoden der Qualität der Daten angepasst werden.

### *Bestand und Verteilung*

Die jährlichen Bestandenserhebungen 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. Im Sommer ist der Huftierbestand auf Macun räumlich erfasst worden. Die Entwicklung der räumlichen Nutzung in diesem Gebiet wird interessant sein. In Mingèr und Foraz ist die räumliche Verteilung der Huftiere im Monatsintervall erhoben worden. Diese Daten sollen die seit 1987 bestehende Zeitreihe über die räumliche Nutzung der Val Foraz durch die Rothirsche ergänzen. Die Bestandeseentwicklung der Gemen und Steinböcke im Nationalpark sind ausgewertet und mit den Theorien der Ökologie verglichen worden. Monica Carro hat im Rahmen Ihrer Praktikumsarbeit (Leitung Ruedi Haller) Verfahren gesucht, die Veränderungen in der räumlichen Verteilung statistisch erfassen. Seraina Campell hat in ihrer Praktikumsarbeit (Leitung Dr. Flurin Filli) die Standorte der markierten Tiere und der Tiere, die in den Aktivitätsaufnahmen erfasst werden, mit den Daten der räumlichen Verteilung verglichen.

### *Steinbock*

Der Bestand an markierten Steinböcken in Trupchun ist aufgrund der Wintersterben weiter gesunken. Damit die aufgebaute Datenreihe über den Fortpflanzungserfolg einzelner Geissen und die individuelle Raumnutzung nicht abbricht, sollen im nächsten Jahr Steinböcke intensiver gefangen und markiert werden. Die Erfassung der markierten Tiere aus dem Steinbockprojekt Albris-SNP wurde vom Büro Arinas koordiniert. Walter Abderhalden führte seine Untersuchungen zur Raumnutzung der Steinböcke in der Kolonie Albris - SNP fort. Flurin Filli schloss seine Dissertation zur „Wiederansiedlung des Steinbocks im Spiegel von Theorie und Management“ (Leitung Prof. Dr. Wolfgang Schröder, Forstwissenschaftliche Fakultät, TU München) ab.

### *Gämse*

Helene Häsler hat ihre Diplomarbeit „Gemen - eine weit verbreitete und erfolgreiche Randexistenz. Untersuchungen zur natürlichen Bestandesregulation der Gemen (*Rupicapra rupicapra* L.) im Schweizerischen Nationalpark“ (Leitung: Prof. Bernhard Nievergelt, Wildforschung und Naturschutzökologie Universität Zürich) abgeschlossen. Die Raumnutzung der besenderten Gemen im Raum Il Fuorn ist im letzten Winter erstmals intensiver Tag und Nacht erfasst worden. Aufgrund der hohen Schneedecke über der Waldgrenze blieben sie im letzten Winter hauptsächlich im Wald. Markus Reinhardt und Dominik Thiel haben die Standorte und die Aktivitätsdaten dieser Aufnahmen in ihren Praktikumsarbeiten (Leitung Dr. Flurin Filli) ausgewertet. Auf dem Murtersattel in der Val Cluozza haben sich je eine markierte Gemse aus dem Raum Il Fuorn und Trupchun eingefunden.

### *Rothirsch*

Katrin Krug beendete ihre Arbeit „Vergleich der Aktivitäts- und Bewegungsmuster von Rotwild (*Cervus elaphus* L.) dreier verschiedener Gebiete im Schweizerischen Nationalpark“ (Leitung Prof. Dr. Heinrich Haller, Fakultät für Forstwissenschaft und Waldökologie, Universität Göttingen). Ursula Suter schloss ihre Untersuchungen zur „Von der Losung zur Lösung. Die Nahrungskomponenten des Rothirsches (*Cervus elaphus*) im Schweizerischen



Nationalpark" (Leitung Prof. Dr. Marcel Güntert, Universität Bern) ab. Dabei zeigte sich, dass die Rothirsche im Raum La Schera einen grossen Teil der Nahrung im Wald und nicht wie erwartet auf den Weiden aufnehmen. Die Standorte der besenderten Tiere wurden wie in den Vorjahren erfasst. Regula Bauermeister hat im Rahmen ihrer Praktikumsarbeit (Leitung Dr. Flurin Filli) die Verbissbelastung und die Raumnutzung der besenderten Rothirsche im Wintereinstandsgebiet in Lavin untersucht. Prof. Heinrich Haller hat eine 1994 begonnene Studie mit dem Arbeitstitel „Der Rothirsch im Hochgebirge: Populationsgeschichte und alpine Einstände im Schweizerischen Nationalpark" weitergeführt.

## Hochwasserversuche am Spöl

*(Thomas Scheurer)*

Die 2000 begonnenen, vorerst auf 3 Jahre beschränkten Hochwasserversuche am Spöl wurden wie vorgesehen weitergeführt. Insgesamt wurden 4 Hochwasser durchgeführt: 3 im Abschnitt Punt dal Gall – Praspöl mit Wasser aus dem Livigno-Stausee (Juni, Juli, August) und 1 im Abschnitt Ova Spin – Innmündung mit Wasser aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin (Juni, August).

Die wissenschaftliche Begleitung der Hochwasserversuche baut auf den Untersuchungen im Rahmen des Gewässermonitorings auf (vgl. unter Dauerbeobachtung: Gewässermonitoring). An den Begleituntersuchungen beteiligen sich die EAWAG (Chris Robinson, Urs Uehlinger und MitarbeiterInnen), Hydra Konstanz (Johannes Ortlepp, Uta Mürle, Peter Rey), die Fischereiaufsicht (P. Pitsch und Mitarbeiter) und das Geologische Institut der Universität Bern (Christian Schlüchter, Stefan Strasky, Christoph Haemmig).

Die Probenahmen der EAWAG (Chris Robinson, Urs Uehlinger und Mitarbeiter) fanden von Mai bis Oktober 2001 im Val d'Aqua (Referenzstelle) und im Spöl zwischen Punt dal Gall und Punt Periv statt. Proben wurden unmittelbar vor, nach sowie zwischen den künstlichen Hochwassern erhoben (Wasserchemie, Invertebraten und Aufwuchsalgen). Sauerstoffganglinien (für die Berechnung der Primärproduktion und Respiration) wurden während 4 Tagen an 3 Stellen vor und nach den Hochwasser aufgenommen. Respiration der Sedimentfraktion < 8mm wurden sechsmal gemessen (2 Stellen im Spöl, 1 Stelle im Val d'Aqua). Die Temperatur wurde wie schon im Vorjahr im Val d'Aqua und im Spöl mit Temperaturloggern aufgezeichnet. Seit Mai 2001 befindet sich ein zusätzlicher Logger bei Punt dal Gall. Untersuchungen und Erste Ergebnisse sind in einem Bericht zusammengefasst (EAWAG 2001, vgl. Veröffentlichungen und Berichte). Zwei Diplomarbeiten, welche sich mit ausgewählten Aspekten der Auswirkungen künstlicher Hochwasser befassten, ergänzten diese Untersuchungen. Stefan Aebischer untersuchte "Auswirkungen künstlicher Hochwasser auf die Drift und Habitate aquatischer Invertebraten" und Christian Jakob "The effects of artificial floods on the ecology of a regulated river". Beide Diplomarbeiten sind abgeschlossen (vgl. Veröffentlichungen und Berichte).

Frau Dr. B. Kawecka analysierte zudem die Aufwuchsproben von Val d'Aqua und Spöl aus den Jahren 1999 und 2000. Die in den Jahren 1999 und 2000 erhobenen Proben (Algenaufwuchs und Invertebraten) sind weitgehend

ausgewertet. Es ist geplant die Resultate in internationalen Fachzeitschriften zu publizieren.

Zu den Untersuchungen des Büros Hydra liegen für das erste Jahr der Hochwasserversuche (2000) Kurzberichte zu den einzelnen Hochwassern und ein zusammenfassender Zwischenbericht (Hochwasser sowie Profilmessungen, Kartierungen, Sedimentcores, Fischereibiologie) vor. Sämtliche 2001 von Hydra und Pio Pitsch ausgeführten Untersuchungen (Erhebungen vor, während und nach Hochwasser sowie Profilmessungen und Kartierungen) und deren Ergebnisse sind in einem Kurzbericht zusammengefasst – dieser Kurzbericht ist in Bearbeitung.

Die geochemischen Untersuchungen des Geologischen Instituts der Universität Bern (Prof. Christian Schlüchter) konnten nur punktuell durchgeführt werden. Es wurden 12 Proben für geochemische Analysen der Schwebfracht entnommen, welche im Rahmen der Diplomarbeiten von Stefan Strasky und Christoph Haemmig untersucht werden.

Die bei früheren Untersuchungen entnommenen Proben aus den Staubecken Ova Spin und Livigno sind analysiert und ermöglichen präzise Aussagen über den geogenen Eintrag in diese Becken. Die Blei- und Quecksilberanomalien sind erklärbar. Die geochemischen Sediment- und Schwebfrachtanalysen aus den Gewässern des westlichen Teils des SNP werden als Teilgrundlagen für die laufende Diskussion um die Kläranlagen im Oberengadin verwendet.

## **Geographisches Informationssystem GIS-SNP**

*(Britta Allgöwer)*

### *Allgemeines*

Das GIS-SNP hat im Berichtsjahr die Frage des Waldbrandpotenzials im Gebiet des Schweizerischen Nationalparks gutachtlich abgeklärt. In Zusammenarbeit mit Paul Gleason (fire management & ecology specialist, Colorado State University, Ft. Collins, Co, USA) wurde in mehrtägiger Feldarbeit die Situation bezüglich Brandgut und Feuergefährdung untersucht. Das Gutachten kommt zum Schluss, dass die Nationalparkwälder, namentlich im Ofenpassgebiet und in der Val Mingèr, an einem sensiblen Punkt angelangt sind und dass sich kritische Brandgutmengen anzuhäufen beginnen. Das Gutachten schlägt vor, einen umfassenden, räumlich differenzierten Waldbrand-Managementplan (fire management plan) auszuarbeiten, der speziell auf die Nationalparkziele (Totalschutz), die Bedürfnisse der Bevölkerung und die Möglichkeiten der Feuerwehren Rücksicht nimmt. Mit Freude durften die Verantwortlichen zur Kenntnis nehmen, dass in der Region reges Interesse an diesem Thema herrscht. Die während den Feldarbeiten im Rahmen der Vortragsreihe Naturama, öffentlich stattfindende Informationsveranstaltung (inkl. Vernissage 'Informationsblatt Waldbrand im SNP – was nun?') fand vor vollem Haus in Zernez statt. Im Bereich der Datenhaltung wurde zusammen mit dem GIS-SNP in Zernez eine neue Datenhaltungsstruktur aufgesetzt, die fortan Gültigkeit für beide GIS-SNP-Stellen haben wird. Sowohl Zürich wie Zernez übernehmen dabei die Funktion des gegenseitigen Backups. Die Georeferenzierung der Ungulaten-Beobachtungsdaten in der Brandfläche il Fuorn konnte mit Hilfe der von Patrick

Laube entwickelten Prototypapplikation «trafo» abgeschlossen werden. Es liegen damit über 5000 georeferenzierte Datensätze für die eigentlichen, räumlichen Auswertungen vor.

Im Rahmen der seit dem Jahr 2000 gültigen Struktur hat sich das GIS-SNP in Zürich mit der Ausarbeitung neuer (und anstehender) Forschungsfragen befasst. Das in Zusammenarbeit mit Urs Frei (RSL) und Andreas Fischlin (Institut für Terrestrische Ökologie, ETHZ) erarbeitete und eingereichte Gesuch im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes NFP48 wurde bewilligt. Das unter der Leitung von Britta Allgöwer stehende Projekt „Knowledge Based Dynamic Landscape Analysis and Simulation for Alpine Environments“ kann 2002 in Angriff genommen werden. Im Bereich Support wurde von den GIS-SNP-Verantwortlichen auch dieses Jahr wieder diverse Forschende individuell bei ihren räumlichen Auswertungen unterstützt. Besonderes Augenmerk galt der räumlichen Genauigkeit bei den Aufnahmeverfahren im Feld; die Verwendung der GPS-Technologie wurde den Forschenden mit Nachdruck ans Herz gelegt.

#### *Schwerpunktbereich Waldbrand ('Wildand Fire')*

Im Schwerpunktbereich 'Wildland Fire' schloss Gian-Marco Alt seine Diplomarbeit zur "Entwicklung eines GIS-gestützten Helikopterinformationssystem für das Waldbrandmanagement am Beispiel des Kantons Graubünden" ab. Andreas Bachmann beendete seine Dissertation "GIS-based Framework for Wildfire Risk Analysis" mit Erfolg. Im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten zum bevorstehenden EU-Forschungsprojekt SPREAD nahmen Britta Allgöwer und Andi Bachmann im Juni wiederum in Portugal an praktischen Feldversuchen zum Brandverhalten teil. Im Oktober stellte Britta Allgöwer die diesjährigen Arbeiten zum Waldbrandpotenzial im Nationalpark an der 22<sup>nd</sup> Tall Timber Fire Ecology Conference in Kanaskis (Alberta, Canada) vor.

#### *Schwerpunktbereich Zoologie ('WildLife')*

Im Schwerpunktbereich 'WildLife' nahmen Omar Stornetta und Christoph Pfister ihre Diplomarbeiten zu den Themen "Positionsgenauigkeit und Feldaufnahmen. Status Quo und Verbesserungsmöglichkeiten" resp. "Transformation von Zeitsystemen" auf. Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen dem GIS-SNP und dem RSL nahm Georg Anderson seine Diplomarbeit zum Thema "Mobile Datenerfassung mittels interaktiver 3D-Visualisierung am Beispiel von Huftieren im Schweizerischen Nationalpark" auf. Das Dissertationsprojekt von Patrick Laube bildet einen Schwerpunkt der Bearbeitung der raum-zeitlichen Fragestellungen. Patrick Laube befasst sich mit der Dynamik in Gruppen mobiler Punktobjekte. Er untersucht dabei ("Verhaltens-")Muster in der Bewegung der Punktobjekte relativ zueinander oder in ihrer Bewegung in einem absoluten Bezugssystem. Ziel der Forschung ist die Entwicklung von Methoden zur Identifikation und Quantifizierung derartiger Bewegungsmuster in raum-zeitlichen Beobachtungsdaten.

## **Einsatz von Luftbild- und Satellitendaten in Monitoring und Forschung**

*(Britta Allgöwer, Thomas Scheurer)*

### *Luftbildprojekt SNP*

Die Ausarbeitung eines Finanzierungs- und Auswertungskonzeptes musste wegen anderweitiger Prioritäten zurückgestellt werden. Es wurden jedoch erste Kontakte mit dem BUWAL geknüpft.

Das für 2001 geplante Pilotprojekt zur digitalen Auswertung kann erst im Jahre 2002 in Angriff genommen werden. In diesem Zusammenhang darf aber auf die im Berichtsjahr begonnene Diplomarbeit von Georg Anderson hingewiesen werden, der sich mit der Konzeption und Implementation luftbildgestützter, digitaler online Datenerfassungsmethoden befasst (vgl. Schwerpunktbereich 'WildLife').

Die Luftbilder aus dem Jahr 2000 sind vorerst für Forschungszwecke verfügbar. Ein Teil der Bilder ist zudem beim GIS-SNP digital vorhanden. Die weiteren Bilder werden innert nützlicher Frist übernommen.

### *EU-Projekte*

Das 2000 abgelehnte EU-Projekt Monalp2100 (Vegetationsmonitoring in verschiedenen Auflösungsebenen) wurde am 15. Oktober 2001 nochmals eingereicht. Partner sind die Nationalparks D-Berchtesgaden, A-Hohe Tauern und F-Ecrins.

Neu beteiligt sich der Schweizerische Nationalpark und das GIUZ am EU-Projekt WebPark, welches die Verwendung digitaler Informationen während dem Parkbesuch evaluiert und testet. Dazu sind Besucherbefragungen notwendig. Ein erster Fragebogen wurde Ende 2001 versandt. Für dieses Projekt steht in Zernez für 3 Jahre eine 100%-Stelle zur Verfügung, in welche sich Walter Aberhalden und Kathrin Krug teilen.

## **Sicherung und Bewirtschaftung der SNP-Forschungs- und Projektdaten**

*(Thomas Scheurer, Britta Allgöwer)*

Die Geschäftsleitung befasste sich mit der Erfassung der Daten aus abgeschlossenen Arbeiten und Dauerprogrammen. Die Sicherstellung von Daten wird in einer Vereinbarung zwischen SNP und ProjektleiterIn geregelt. In einem ersten Schritt werden die Metadaten abgeschlossener Projekte mit dem Erhebungsformular des Catalogue of Data Sources (CDS) des BUWAL erfasst und auch dort abgelegt. Danach werden von der Forschungskommission und der Nationalparkverwaltung die notwendigen Schritte unternommen, damit die BearbeiterInnen die Daten rechtzeitig und in adäquater Form abliefern.

Die im Nationalpark aktuellen Forschungsprojekte sind weiterhin über die Forschungsdatenbank der Interakademischen Kommission Alpenforschung (ICAS) abrufbar: [www.alpinestudies.unibe.ch](http://www.alpinestudies.unibe.ch) und werden dort laufend aktualisiert und vervollständigt.

In derselben Projektdatenbank können über die Homepage des Netzwerks alpiner Schutzgebiete Forschungsprojekte aus ca. 50 europäischen Schutzgebieten abgefragt werden: [www.alparc.org/europe/index.html](http://www.alparc.org/europe/index.html)

## **Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte**

### **Nationale Messnetze**

*(Rudolf Dössegger, Thomas Scheurer)*

#### *Meteorologie (SMA)*

Wie in den früheren Jahren wurden durch die Meteo Schweiz auch 2001 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 2001" in diesem Jahresbericht zusammengestellt und kommentiert. Während des Jahres 2001 wurden durch Nationalparkmitarbeiter wiederum folgende Messungen und Beobachtungen durchgeführt

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

An den Arbeiten sind beteiligt: Parkwächter SNP, J. Keller, MitarbeiterInnen MeteoSchweiz, Ruedi Dössegger, Flurin Filli.

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

Die Landeshydrologie (Bundesamt für Wasser und Geologie, BWG) führte 2001 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 2001" in diesem Jahresbericht und auf dem Web ([www.bwg.admin.ch/service/hydrolog/d/index.htm](http://www.bwg.admin.ch/service/hydrolog/d/index.htm)).

#### *Boden (NABO-Standort Zernez)*

1999 - ca. 2003 werden keine Probenahmen durchgeführt.

### **Phänologische Beobachtungen**

*(Rudolf Dössegger, Claudio Defila)*

Die pflanzenphänologischen Beobachtungen wurden während der Vegetationsperiode 2001 zum 8. Mal durchgeführt. Eine detaillierte Auswertung ist nach 10 Beobachtungsjahren geplant. Die Daten werden bei der MeteoSchweiz archiviert.

## **Blockströme Val Sassa, Val da l'Acqua und Macun**

*(Sven Girsperger)*

Sowohl Sven Girsperger wie auch Wolfgang Zick und Martin Gude haben 2001 keine Arbeiten durchgeführt. Die nächsten Messungen des Blockgletschers Macun sind 2003 vorgesehen. Für Sven Girsperger muss die Nachfolge sichergestellt werden.

## **Erdstrommessungen am Munt Chavagl**

*(Felix Keller)*

Die nach einem längeren Unterbruch 1995 wieder aufgenommenen Beobachtungen von Erdstrombewegungen am Munt Chavagl wurden 2001 weitergeführt.

Felix Keller und Michael Tamaz (Academia Engiadina, Samedan) nahmen gemeinsam mit Hans Lozza (SNP) und Hans Ulrich Gubler (ALPUG, Davos) die übliche Vermessung des alten und neuen Bewegungsmessnetzes vor. Sämtliche Messdaten der Klimastation Munt Chavagl wurden auf PC übertragen und ausgewertet.

## **Botanische Dauerprojekte und Wald-Dauerbeobachtung**

*Vegetations-Dauerflächen Braun-Blanquet, Stüssi, Lüdi*

Die diesjährigen Tätigkeiten der am Projekt Beteiligten (Martin Schütz, Bertil Krüsi, Otto Wildi, Anita Risch, Conny Egenter, Wanne Roetemeijer, Marleen Pierik und Helena Grämiger, alle WSL) umfassten folgende Arbeiten:

- Den Beginn der Dissertation von Anita Risch mit dem Thema Waldentwicklung. Die Idee der Dissertation ist, aufgrund von Aufnahmewiederholungen in den von Kurth vor ca. 45 Jahren beprobten Beständen, Sukzessionsmodelle für die Waldentwicklung im Nationalpark zu generieren. Erste Auswertungen zeigen, dass die prognostizierte Entwicklung der Wälder in Richtung artenreicher Bestände stattzufinden scheint.
- Die Durchführung von drei Diplomarbeiten (Conny Egenter, Wanne Roetemeijer, Marleen Pierik) in denen die Produktivität der subalpinen Weiden Stabelchod, La Schera und Mingèr in Abhängigkeit von Beäusungsintensität und Nährstoffangebot experimentell untersucht wurde (Abschluss 2002). Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass die Produktivität mit zunehmendem Nährstoffangebot zunimmt, generell jedoch mit zunehmendem Beäusungsdruck abnimmt. Obwohl von Hirschen primär die Kurzrasen beäust werden und dort im Vergleich zu Hochrasen pro Flächeneinheit ein mehrfaches an Biomasse entnommen wird, wird den viel ausgedehnteren Hochrasen insgesamt etwa ähnlich viel Biomasse entnommen wie den kleinflächigeren Kurzrasen.
- Die Pflege und Vertiefung von internationalen Kontakten mit der Universität Wageningen (Prof. Dr. K. Sykora, Diplomarbeiten), der Michigan Technological University (Prof. Dr. M. Jurgensen, Bodenmikrobiologie), des USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station (Dr. D. Dumroese, Analyse Bodenproben und Pflanzeninhaltsstoffe), der Lomonossow Universität Moskau

(Prof. Dr. D. Logofet, Waldmodellierung), des Karpaten-Biospärenreservates (A. Hamor) und der Universität Uzhgorod (Dr. K. Kishko).

– Wiederholung von Vegetationsaufnahmen auf einigen Dauerbeobachtungsflächen im Raum La Schera.

– Helena Grämiger führte die Aufarbeitung des Nachlasses von Balthasar Stüssi weiter.

Der Gesamtaufwand aller am Projekt Beteiligten belief sich 2001 auf rund 830 Tage.

*2001 nicht bearbeitete botanische und forstliche Dauerflächen:*

Forstliche Versuchsflächen (WSL), Strassenböschungen (Frank Klötzli),

Landesforst- und Waldschadeninventar (WSL), Wald-Dauerflächen

Leibundgut/Matter (Jean François Matter). Nach dem Hinschied von Patricia

Geissler 2000 konnte Edwin Urmi (Zürich) für die weitere Bearbeitung der Moos-Dauerflächen gewonnen werden.

## Langfristige Waldökosystem-Forschung

*(Norbert Kräuchi, Lorenz Walthert)*

Kurzbericht über die Tätigkeiten 2001 auf der LWF Fläche bei Parkplatz 8 (Stabelchod):

LWF-Teilprojekt	Projektleiter	Tätigkeiten 2001
Monitoring-Datenerhebungen	Lorenz Walthert  Mitarbeit: Fadri Bott Domenic Godly	Periodische Datenerhebung verschiedener Monitoring-Messparameter durch die Parkwächter Fadri Bott und Domenic Godly (Stellvertretung). Die Erhebungen im Feld umfassten im Jahre 2001 die folgenden Themengebiete: - Bodensaugspannung (Feuchtigkeit) - Depositionsmessungen (Regen/Schnee) - Kontrolle Meteostationen
Erhebung Kronenzustand	Matthias Dobbertin	Jährliche Ansprache von Kronenmerkmalen und weiterer Baummerkmale auf einer Subfläche der LWF-Fläche (ca. 300 Bäume)
Nährstoffkreisläufe	Anne Thimonier Maria Schmitt	Nadelprobenentnahme an 5 Bergföhren neben der LWF Fläche
Vegetationsmonitoring	Walter Keller	Vegetationsaufnahmen und Fotos in der LWF-Fläche



Erhebung Baumumfang	Matthias Dobbertin	Erste Umfangmessbänder an 10 Bäumen in der LWF-Fläche installiert, ab 2002 werden jährliche Umfangänderungen gemessen.
Meteoerhebungen	Gustav Schneiter	Durchführen von periodischen Wartungsarbeiten an den Meteostationen im Bestand und Freiland zur Minimierung von Fehlern bei der Datenerfassung und zur Aufrechterhaltung der automatisierten Datenübertragung via Natel an die WSL
Wartung der Mess-installationen für Boden- und Depositions-erhebungen	Lorenz Walthert	Diese Routine-Wartungsarbeiten erfolgten im Frühjahr und Herbst durch LWF-Mitarbeiter.

### *Zwischenresultat*

Weiterhin gleich bleibend hohe Kronenverlichtung und Absterberaten der Bergföhren (1-2% pro Jahr).

## **Ornithologische Dauerbeobachtung**

*(Flurin Filli)*

### *Bestandsentwicklung von Brutvögeln im Wald und in alpinem Gelände*

*Dauerbeobachtungsflächen GR4 Munt la Schera, GR5 Stabelchod und GR6 God la Schera*

Die Feldsaison wurde am 8. Juli 2001 abgeschlossen. Im Stabelchod (88,7 ha) und God la Schera (58,0 ha) wurden 21 bzw. 22 Brutvogelarten beobachtet (1 weniger als im Vorjahr bzw. gleich viele). Als neue Arten im Vergleich zu den Vorjahren wurden im God la Schera der Grünspecht sowie die Heidelerche beobachtet, die anfangs Juni auf der Alp la Schera intensiv sang. Zusätzlich beobachteten wir 8 bzw. 7 Gastvogelarten, zum ersten Mal eine jagende Felsenschwalbe über dem God la Schera. Dort sank die Anzahl der Gastvogelarten um 11 gegenüber dem in dieser Beziehung aussergewöhnlichen Vorjahr.

Die Gesamtrevierzahl schwankte im Normbereich (198 Reviere, - 16 % gegenüber dem Vorjahr bzw. 222 Reviere, + 12 %). Wiederum schwankten einige Arten in ihrem Bestand sehr stark ( $\pm 30$  % und mehr gegenüber dem Mittelwert der dies- und letztjährigen Bestände): Im Stabelchod waren die Bestandsveränderungen von Buntspecht, Ringdrossel, Zitronengirlitz und Fichtenkreuzschnabel stark negativ, im God la Schera hingegen von Zaunkönig, Singdrossel und Zitronengirlitz stark positiv.

Der Sperber brütete nach 1999 zum zweiten Mal im Stabelchod, diesmal 320 m E vom Parkplatz 8. Im God la Schera konnte hingegen der Sperlingskauz (2000 sang ein Weibchen vom 18. - 29. Juni) nicht mehr nachgewiesen werden. Auf dem Weg von Il Fuorn zur Alp la Schera balzte mindestens eine Waldschnepfe von 1820 m ü.M. bis 2100 m ü.M. auf einer Wegstrecke von 2 km mehrmals.

Erstmals konnte sie in der NE Ecke der Untersuchungsfläche God la Schera nachgewiesen werden.

Die Alp la Schera erweist sich für viele Zugvögel, insbesondere für bodenbrütende Arten, als attraktiver Rastplatz. Ausser der Heidelerche und dem Kiebitz, den wir hier dieses Jahr ausserhalb der Kartierungen beobachtet haben, konnten wir in den Vorjahren bereits die Wachtel, Feldlerche, Braunkehlchen, Steinschmätzer, Baum- und Bergpieper sowie die Schafstelze beobachten.

Am Munt la Schera (85,7 ha) brüteten 8 Arten mit total 53 Revieren, als neue Art gegenüber den Vorjahren die Heckenbraunelle zuunterst in freistehenden Legföhren. Mit 16 Arten beobachteten wir hier soviele Arten wie noch nie seit 1993, zum ersten Mal verzeichneten wir hier den Tannenhäher und einen Kiebitz als Gastvogel. Am 8. Juli jagte ein Turmfale-Männchen fast zuoberts auf dem Munt la Schera auf 2540 m ü.M erfolglos nach flüggen Schneesperlingen. Die grosse Schneemenge im Frühjahr, die Ausaperung begann hier erst anfangs Juni, hatte auf die Bestände der alpinen Arten keinen Einfluss, nur der Steinschmätzer brütete mit 15 Revieren leicht unterdurchschnittlich dicht.

Die Resultate der ersten 5 Beobachtungsjahre im Stabelchod und God la Schera werden in einer Publikation zusammengefasst.

*Dauerbeobachtungsfläche für das Schneehuhn am Munt La Schera:*

Die Bestandesaufnahme auf dem Munt La Schera konnte aus Witterungsgründen nicht durchgeführt werden.

*Bestandesaufnahmen Birkhuhn:*

In der Val Mingèr konnten bei einer Birkhuhnzählung am 23. Mai nur 5 Hähne festgestellt werden. Die Mitarbeiter des SNP unterstützten auch in diesem Jahr das Jagd- und Fischerei-inspektorat Graubünden (Projektleiter: Hannes Jenny) bei den Bestandesaufnahmen am Ofenpass.

## **Weitere faunistische Dauerbeobachtungen**

*(Flurin Filli, Daniel Cherix)*

*Seltenheitslisten*

Im Berichtsjahr meldeten die Parkwächter und ForscherInnen wiederum seltene Tierarten.

Die im Jahr 2000 begonnene Modellierung der Lebensraumansprüche des Schneehuhns ist fortgeführt worden und zeigt in der Prüfung mit den Daten der Seltenheitsliste befriedigende Ergebnisse.

*Murmeltiere*

Die Parkwächter haben den Murmeltierbestand in den Gebieten Stabelchod und La Schera erhoben.

*Amphibien und Fische*

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

*Dokumentation spezieller Ereignisse im SNP*

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

Die Dokumentation besonderer Ereignisse durch die Parkwächter wurde 2001 mit dem Ereignisprotokoll weitergeführt.

*Fourmis au PNS*

Au cours de l'année 2001, Daniel Cherix a effectué le relevé des fourmilières de F. exsecta d'Il Fuorn. Il est prévu de remplacer les piquets repérant chaque nid par des transpondeurs dans le sol. D'une part ce système est plus discret d'autre part le problèmes posés par les cerfs qui rongent le sommet des piquets sera enfin résolu.

## **Dauerzäune SNP / Kontrollzaunprojekt GR**

*(Thomas Scheurer)*

*Allgemeines:*

Im laufenden Jahr musste in der Val Trupchun ein Zaun repariert werden. Martin Camenisch hat die Archivierung des Datenmaterials in Handordnern fertig gestellt. Die Ordner werden bei der nächsten Gelegenheit nach Zernez gebracht.

*Vegetationsaufnahmen, Baumkeimlinge:*

Martin Camenisch hat 2001 die Dauerflächen der Zäune 5, 19, 26, 27, 34 in der Val Trupchun kontrolliert und gleichzeitig die Baumkeimlinge auf diesen Flächen erhoben sowie den Zustand der Flächen fotografisch festgehalten.

*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)*

2001 wurden in der Brandfläche keine Feldarbeiten durchgeführt.

Die Georeferenzierung der Huftier-Beobachtungsdaten von der Brandfläche Il Fuorn konnte mit Hilfe der von Patrick Laube entwickelten Prototyp-Applikation «trafo» abgeschlossen werden.

## Gewässermonitoring Spöl / Ova Fuorn

*(Johannes Ortlepp, Urs Uehlinger)*

Johannes Ortlepp und Uta Mürle (Hydra Konstanz) entnahmen wie üblich im April/Mai und Oktober Benthosproben im Spöl und Fuornbach. Die Benthosprobenahme von vergangene-m Herbst (2000) zeigte infolge eines vorausgehenden natürlichen Hochwassers (besonders im Ova Fuorn) nur geringe Besiedlungsdichten. Die Besiedlung im Frühjahr 2001 lag wieder in der gewohnten Grössenordnung, die Herbstproben 2001 zeigten an allen Probestellen eine ungewöhnlich hohe Besiedlung - wohl infolge eines lang andauernden gleich-mässigen Abflusses (starker Algenbewuchs). Ausgewählte Proben der letzten Jahre wurden taxonomisch eingehender bearbeitet und werden im Lauf des nächsten Jahres durch weitere Proben ergänzt. Es sollen dann vor allem die natürlichen Populationsschwankungen mit den durch die künstlichen Hochwasser bedingten (Spöl) verglichen werden (Vergleich mit den Benthosproben der EAWAG).

## Macun-Seen

*(Christopher Robinson, Flurin Filli)*

2001 erfolgten keine hydrobiologischen Probenahmen. Nach der Eingliederung der Macun-Seen in die Kernzone des SNP werden diese Seen nicht mehr befischt. Aus diesem Anlass wird zur Zeit gemeinsam mit den zuständigen kantonalen Behörden eine dauernde Überwachung des Fischbestandes abgeklärt. Dazu fand am 6. September eine Feldbegehung statt. Mit den ersten Aufnahmen soll 2002 begonnen werden.

## Facharbeiten

### Meteorologie

(Rudolf Dössegger)

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 Erstrommessungen Munt Chavagl) und Alp Trupchun (ersetzt und verlegt 2000) vorgenommen.

Die 1998 zerstörte und im Oktober 2000 an einem anderen Standort neu installierten Klimastation in der Val Trupchun wurde durch eine Lawine erneut nahezu vollständig zerstört. Es wird nun ein Variante mit einer weniger kostspieligen Ausrüstung an einem noch festzulegenden Standort ins Auge gefasst.

### Hydrologie/Hydrobiologie

(Christoper Robinson)

*Waldbach-Projekt (Forest tributary; Chris Robinson, Urs Uehlinger):*

Der Waldbach auf der rechten Talseite des Spöls oberhalb Punt Periv wurde 4 mal untersucht. Neben chemischen Parametern wurden auch Benthosproben erhoben (Invertebraten und Aufwuchs). An den Probenahmen waren Chris Robinson und Urs Uehlinger beteiligt. Der zeitliche Aufwand für dieses Projekt betrug 3 Tage.

*Genetik von Eintagsfliegen (EAWAG):*

Die von Michael Monaghan 1999 gesammelten Proben wurden verarbeitet und publiziert (vgl. Veröffentlichungen und Berichte 2001).

*Vorbereitung eines Quellen-Monitorings (Thomas Scheurer):*

Für das auf Initiative von Helmut Franz (Nationalpark Berchtesgaden) geplante Programm für ein Quellen-Monitoring in mehreren Nationalparks wird ein Interreg-Projekt vorbereitet.

***Ecological Assessment of Springs in the Swiss National Park:  
Combining Traditional Fieldwork with GPS and GIS (Michael Doering;  
Leitung: Urs Uehlinger, Christopher T. Robinson EAWAG)***

*Abstract*

Springs are considered to be constant and benign lotic habitats. Springs host aquatic communities that are well adapted to a stable environment. At elevations between 1000 and 2000 m a.s.l., springs often show high levels of biodiversity compared to alpine or subalpine streams. We examined 5 springs

in the Swiss National Park from June to September 2001. Three were located in the Fuorn River corridor, one in the Spöl Valley, and one in Val dal Aqua. The springs were similar in altitude (1800 to 2000 m a.s.l.) and lithology (limestone), but they differed widely in scale. Two were large spring complexes (Buffalora, Fuorn), one drained first into a boil (God dal Fuorn) and two had a punctuated defined source and were small (Spöl, Val dal Aqua). The goal of this study was to characterize the physico chemical conditions and the energy base of these springs. For this, a combination of "classical" methods in landscape ecology and geodesy techniques was used. We measured temperature (continuously), conductivity and major nutrients, algal biomass, moss coverage, benthic organic matter, macroinvertebrates and sediment structure (grain size distribution). Fisheye Lens photographs were used to estimate the riparian shading of each spring. We also mapped spring morphology, channel network, moss coverage and specific sampling sites with a Global Positioning System (GPS). Where GPS failed (e.g. dense canopy), Tachymetry was applied. The geodesy analyses in combination with a Geographical Information System (GIS) was an essential tool to evaluate habitat characteristics especially in the large complex spring systems. The Buffalora spring complex was characterized by an extensive channel network (about 950 m<sup>2</sup>) of which 90% was covered by moss. Buffalora was influenced by sewage (about 280m<sup>2</sup> (30%)) and the Spöl spring by a hiking path. Relatively stable physico- chemical conditions (e.g. conductivity: Spöl VC=3%, Buffalora VC=14%) and decreasing algal biomass (chlorophyll a) characterized all springs from June to August. Differences between sites were large with respect to water physico-chemistry, light availability (shading range of sampling sites: 12% to 100%), algal biomass. All springs showed different temperature gradient along springbrook flow pathes (e.g. longitudinal gradient of Spöl: 0.02 °C/m and Val dal Aqua: 0.16 °C/m).

An den oben erwähnten 5 Quellen wurde folgende Untersuchungen durchgeführt:

- *Quellmorphologie*: Das Einzugsgebiet, das Gewässernetz, die Moosbedeckung und die Probenahmestellen wurden mittel GPS und Tachimetrie erfasst und mit einem GIS analysiert. Eine Quelle wurde nicht berücksichtigt, da dieses einen zu grossen Eingriff in das Ökosystem bedeuten würde. Die Daten sind teilweise ausgewertet.
- *Beschattung*: Fischaugenphotographien wurden mit der Software Hemiview ausgewertet. Die Auswertung ist abgeschlossen.
- *Wasserproben*: Von Juni bis August wurden monatlich an ausgewählten Stellen Wasserproben genommen und in Situ Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse liegen vor.
- *Algenbiomasse*: Zur Erfassung der Algenbiomasse wurden von Juni bis August monatlich Proben genommen, die auf den Chlorophyll a Gehalt untersucht wurden. Die Ergebnisse sind ausgewertet.
- *Temperatur*: Die Temperatur wurde an ausgewählten Stellen durch Temperaturlogger erfasst und durch Messungen während der Wasserproben ergänzt. Daten von Juni bis Oktober sind vorhanden.
- *Sedimentverteilung*: Sedimentproben wurden einmalig Anfang Oktober genommen und in verschiedene Korngrössenklassen eingeteilt
- *Benthisches organisches Material*: Hierbei handelt es sich um organisches Material in den Sedimenten. Die Aufnahme erfolgte einmalig zusammen mit den Sedimentproben.

- *Macroinvertebraten*: An drei Terminen (Juni bis August) wurden die Quellen mittel Kick Net und Moosproben besammelt. Die Auswertung erfolgt nicht im Rahmen der Diplomarbeit, da dieses den Umfang der Arbeit übersteigen würde.
- *Datenauswertung*: Alle Daten werden in ein Geographisches Informations System aufgenommen und räumlich analysiert und visualisiert. Diese Daten liegen teilweise vor. Desweiteren soll eine Access Datenbank konzipiert werden die an das GIS angebunden wird.

## **Erdwissenschaften**

*(Christian Schlüchter)*

Robert Budavary (WSL und Institut für terrestrische Ökologie, ETH Zürich) hat seine Diplomarbeit „Analyse bodenkundlicher Daten und Felderhebungen im SNP und angrenzender Gebiete“ (Leitung von Prof. Hannes Flüeler und Dr. A. Papritz (ETH) sowie Dr. Peter Lüscher und Dr. Martin Schütz (WSL) abgeschlossen

Marcel Clausen, Lukas Inderbitzin, Eric Pointner und Reto Trachsel haben ihre Diplomarbeiten zu ausgewählten geologischen Themen in der Val Laschadura, auf Macun und in der Val Spöl abgeschlossen und am 24. August anlässlich einer Geovernissage im Schloss Planta-Wildberg in Zernez präsentiert.

Für die Val Laschadura ist jetzt ein praktisch vollständiges Quelleninventar vorhanden. Die erste Serie von quellphysikalischen und -chemischen Messungen zeigt aufschlussreiche Abhängigkeiten zwischen geologischem Untergrund und der Länge der Fliesswege auf. Klar dokumentiert ist auch der unterschiedliche hydrogeologische Zustand zwischen dem Kristallgebirge auf der Macunseite und dem Dolomitgebirge des Piz Ivraina. Die geochemischen Daten können als Grundlage für weiter quellbiologische Studien dienen.

Die geologische Kartierung der Val Laschadura hat ein besonderes Resultat erbracht: Die sogenannte Engadiner Linie – ein der grossen strukturellen Störungen der Alpen – quert die Val Laschadura. Entlang dieser Linie konnten nun im Untersuchungsgebiet junge Bewegungen festgestellt werden, welche die Hangentwässerung direkt kontrollieren (versumpfte Terrassen, abgelenkte Rinnen). Diese Bewegungen sind jünger als die letzte Eiszeit, möglicherweise auch jünger als der Kältepuls der Jüngeren Dryas, der vor 10`000 Jahren sein Ende fand. Darüber ist eine Publikation in Vorbereitung.

Stefan Strasky und Christoph Haemmig haben im Rahmen ihrer gemeinsamen Diplomarbeit „Geologische Kartierung und Hydrogeologie in der Val Chaschauna“ (Leitung: Prof. Christian Schlüchter) im Sommer mittels Geomapper einen Teil der geologischen Kartierung in der Val Chaschauna durchgeführt. Ebenso wurden Quellen erfasst und teilweise beprobt. Die genauer betrachteten Quellen wurden zwei mal gemessen und auf folgende physikalische und chemische Parameter untersucht: pH, Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoffkonzentration, Karbonathärte, Gesamthärte und Schüttung. Für weitere Analysen wurden jeweils Wasserproben entnommen, welche während dem Winter im Labor genauer untersucht werden.

Ausserhalb des Kartiergebietes wurden die langfristigen Quellmessreihen von je drei Quellen im Gebiet von Livigno bzw. Buffalora weitergeführt. Zusätzlich wurde eine neu entdeckte Quelle in der Val Mingèr beprobt. Es handelt sich

hierbei um eine grosse Kluftquelle, die diesen Frühsommer beträchtliche Lockergesteinsmassen mobilisiert hat und nun oberflächlich in einer neu gebildeten Erosionsrinne abfließt.

Zwecks Vervollständigung der geologischen Karte wird voraussichtlich in den Sommermonaten 2002 die Kartierarbeit weitergeführt. Ebenfalls ist geplant, die ausgewählten Quellen noch mindestens zwei mal zu messen und zu beproben.

## Botanik

2001 sind ausserhalb der Dauerprogramme keine botanischen Facharbeiten durchgeführt worden. Martin Camenisch hat an der Tagung der Arbeitsgruppe Alpenflora des Netzwerkes alpiner Schutzgebiete zum Thema „Prioritäre Arten und alpenweite Kartografie“ vom 28. Juni 2001 in Entlebuch teilgenommen und dazu einen Bericht erstellt.

## Zoologie

(Yves Gonseth)

### ***La niche écologique des fourmis des bois (groupe *Formica rufa*) (Arnaud Maeder; direction Prof. Daniel Cherix, Université de Lausanne)***

Ce projet s'inscrit dans un travail de thèse sur les phénomènes de spéciation et de coexistence d'espèces jumelles dans une situation écologique relativement naturelle.

Cette année nous avons pu à nouveau déterminer un décalage des périodes de vol des sexués de *F. paralugubris* et de *F. lugubris*. Rappelons que cette dernière espèce est la dernière à se reproduire dans la saison et qu'il existe une courte période de recouvrement des vols. Cette année nous avons travaillé sur les deux espèces durant les mois de juin et de juillet, une autre équipe travaillait dans le Jura Vaudois au même moment.

Nous savons maintenant que les places d'accouplement du Parc sont mixtes, en effet les deux espèces jumelles *F. lugubris* et *F. paralugubris* peuvent utiliser la même place d'accouplement même simultanément. Ceci nous amène à supposer qu'il existerait des phénomènes précis dans la reconnaissance inter-spécifique ou au contraire que la formation d'hybrides, bien que non découverts, serait potentiellement possible.

Le design (tente) permettant le vol des sexués a été légèrement amélioré cette année. Ce design nous a permis d'étudier précisément les **stratégies de reproduction** des deux espèces. Nous pensons maintenant que *F. paralugubris* présente la même double stratégie dans le Parc que dans le Jura (accouplement dans le nid ou accouplement après un vol nuptial). Concernant *F. lugubris* les femelles des populations monocaliques (nid isolé ou non connecté à d'autres nids) ne montrent pas une stratégie locale (Champlönch). Elles ne s'accouplent qu'après avoir volées et ne s'arrachent jamais les ailes ce qui leur laisse à tout moment la possibilité de s'envoler à nouveau. Ces résultats sont identiques à ceux obtenus dans le Jura pour cette même espèce. En revanche, les populations polycaliques (plusieurs nids interconnectés) du Val Minger et de Buffalora présentent des comportements se rapprochant de ceux de *F. paralugubris* (perte des ailes et accouplement avant le vol nuptial). Ces résultats montrent que *F.*



lugubris présente une plasticité dans sa structure sociale mais aussi dans ses stratégies de reproduction. Reste à déterminer les causes profondes de ces différences.

A partir de ces éléments nous avons décidé de réaliser un travail pour déterminer si les populations monocaliques de *F. lugubris* seraient issues de femelles ayant dispersées. Réciproquement est-ce que les populations polycaliques sont issues de bourgeonnements successifs (émigration de femelles préalablement accouplées dans le nid comme chez *F. paralugubris* dans le Jura). Ce travail de génétique des populations est le thème du travail de diplôme de Christian Bernasconi (Institut d'Ecologie, UNIL) qui utilise des marqueurs microsatellites sur des ouvrières. Il se déroule actuellement à l'Université de Oulu (Finlande). Une partie des prélèvements effectués cet été sont destinés à déterminer si il existe une différence entre les sexués (femelles et mâles) retrouvés sur les places d'accouplements et ceux prélevés sur les nids. Ce travail est basé sur l'analyse des taux de lipides (réserve), des taux de sucres (carburant pour le vol) et de la morphologie (taille du corps et surface des ailes).

Les prélèvements en vue des tests comportementaux, des mesures morphologiques, des analyses de lipide, des analyses de sucres et des analyses génétiques comprenaient en moyenne 10 jours de prélèvements sur deux populations par site et 5 nids par population:

*Formica paralugubris*: 1200 femelles et 1200 mâles (Munt la Schera; Grimmels; places d'accouplements)

*Formica lugubris*: 2000 femelles, 2000 mâles et 500 ouvrières (pinède en contre bas de la route entre le parking 9 et la limite du parc; Buffalora; Val Minger; Champlönch; place d'accouplements).

Le but est de préciser les différentes stratégies adoptées par les sexués afin de compléter les informations obtenus au cours des tests comportementaux. Le travail en cours sur le taux de lipide des femelles nous laisse penser que les sexuées provenant de populations monocaliques pourraient aussi utiliser des places d'accouplements.

Les phénomènes de reconnaissance inter-spécifique et les facteurs du milieu influencent le choix des places d'accouplement n'ont pas encore été déterminés.

***Génétique de la Conservation de la Vipère péliade (Vipera berus)*  
(Sylvain Ursenbacher, direction Prof. Luca Fumagalli, Université de Lausanne)**

L'année 2001 m'a permis de prendre connaissance du terrain et d'effectuer les premières captures. La mise au point des marqueurs microsatellites est prévue pour cet hiver.

En 2002, trois semaines de terrain sont agendées (mai, juin et août) afin de récolter la majeure partie des échantillons dans le Val Trupchun (entre 40 et 50 animaux).

***Diversité des peuplements des Lépidoptères diurnes et Hespéries (Lepidoptera Papilionoidea et Hesperoidea) d'un val alpin (Val Trupchun, Parc national suisse).***

***(Travail de diplôme postgrade de Mathilde Bouchard et Marion Macherez; Direction: Daniel Cherix et Yves Gonseth)***

Les Rhopalocères jouent un rôle important dans les écosystèmes prairiaux et sont de bons bioindicateurs. Ils ont été bien étudiés en Suisse mais pour certaines régions les données sont lacunaires.

Au Parc National, une étude d'ampleur a été réalisée (Pictet, 1942), c'est pourquoi il était intéressant d'entreprendre une nouvelle campagne de récoltes afin de réactualiser ces données précieuses récoltées en 21 saisons d'échantillonnage.

La méthode de transect utilisée (Besson, 1998) a permis de recenser 69 espèces au Val Trupchun soit 46% des espèces observées en Engadine et d'obtenir des données semi-quantitatives pour celles-ci.

Deux grandes tendances ont été mises en évidence. Tout d'abord, nous avons noté la remontée en altitude de quelques espèces par rapport aux observations de Pictet (*Erebia alberganus*, *Polyommatus amanda*, *Ochlodes venatus*, *Spialia sertorius*); celle-ci devra être confirmée par de nouvelles études. Nous avons aussi vu qu'il existe une influence du broutage exercé par les cerfs (*Cervus elaphus*) sur le nombre d'individus présents sur les sites soumis à une telle pression; il est cependant important de signaler que cette influence semble faible et que nos conditions d'études n'ont pas été optimales pour répondre à cette question.

Enfin, 70% des espèces recensées par Pictet en 21 saisons d'échantillonnage ont été trouvées en deux mois de terrain et sur huit hectares. Cette méthode est donc très performante et doit être utilisée pour un monitoring des peuplements de Rhopalocères du Parc National Suisse.

***Sampling along the trails to model the distribution of wood ants in the Swiss National-Park? (Travail de diplôme postgrade de Ana Borghes; direction Prof. Daniel Cherix)***

In many protected areas, the constraint of not being allowed to leave the trails causes some difficulties in studying species distribution. The purpose of this study was to test in which measure we can calibrate a model (to explain the distribution of the wood ants) for the entire Swiss National Park, based on previous data collected on the trails (Devenoges, 1999). For this we compared the results obtained after a model based on the data collected on the trails, with another one we calibrated with new data collected outside the trails. We sampled according to a stratified random strategy based on important GIS habitat layers.

Results show that the data collected outside the trails allowed to calibrate significant models (30% of explained deviance), which is not the case for the data collected along the trails. And even if the predictive power of these models doesn't allow to built a map of the potentials habitats for the species, we could, nevertheless, stress out some ecological trends for these species of wood ants. Being the first study on the distribution of *Formica sp.* that uses the radiation as a stratifying variable, our preliminary results show that wood ants are not indifferent to radiation

Concerning the relative importance of the different species, we observe a contradiction between the frequencies obtained from the data collected along the trails (64% of *F. aquilonia*) and the one collected outside the trails (61% of the LP-group). One possible explanation is that *F. aquilonia* prefers in fact the more opened areas, like for example those created by the trails.

***Einfluss der Weideintensität (Rothirsch bzw Rinder) auf die Kleintierwelt, am Beispiel der Spinnen (Beatrice Lüscher; Leitung: Dr. Ambros Hänggi, Naturhistorisches Museum Basel; Prof. Wolfgang Nentwig, Zoologisches Institut Universität Bern)***

Ziel dieses Projektes ist es, den Einfluss der Weideintensität (Rothirsch bzw Rinder) auf die Kleintierwelt, hier stellvertretend die Spinnen, zu erfassen. Während fünf Feldaufenthalten (Juni bis Oktober) wurden die 145 Fallen der 29 Standorte auf Alp Stabelchod, im Val Trupchun/Müschauns und Val Chaschauna jeweils geleert und wieder aufgestellt. Die Fallen von 25 Standorten bleiben über Winter stehen und werden im Frühjahr 2002 weggeräumt. Damit wird die Fallenfangsaison, die somit zwei volle Jahre beträgt, vorerst beendet. Ergänzend zu den Fallenfängen werden Hand- und Netzfänge bei den Fallenstandorten und in deren Umgebung gemacht. Dies wird an einigen Standorten 2002 noch nachgeholt.

Die Standorte werden mit verschiedenen Parametern beschrieben: Vegetation (Vegetationsaufnahmen in einem Kreis mit Radius 3m), Strukturbeschriebe bzw. -aufnahmen (6X6m), Abschätzung des Verbisses, Kotereignisse, Beschrieb der Umgebung der einzelnen Fallen und des Standortes (z.B. Gehölze, Geröll, Totholz), Exposition, Meereshöhe, Neigung. Diese Beschreibungen konnten nicht ganz zu Ende geführt werden, ergänzende Aufnahmen sind im Juli / August 2002 notwendig.

Die Triage des Materials und Bestimmungsarbeiten werden noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

***Rapid biodiversity assessment (Peter Duelli)***

Rapid Biodiversity Assessment (RBA) ist ein standardisiertes Verfahren, um einen Grossteil der Wirbellosenfauna mit Falle zu erfassen. Nach einer Pilotphase 1999 (2 von 19 Fallenstandorten im SNP, Stablchod) startete 2000 das 4-Jahresprogramm mit 42 Stationen in der Schweiz, zwei davon wieder im SNP an den selben Stellen wie 1999 (Auftraggeber BUWAL und BLW). Im Rahmen einer Diplomarbeit von M. Hotz (Leitung Prof. P. Duelli, WSL) wurden die Daten 2000 des Offenlandes aus der ganzen Schweiz (u.a. Wiese Stablchod) mit Landschaftsparametern in einer GIS-Arbeit verglichen, wobei zusätzlich die im Jahre 2000 einmalig aufgenommenen Daten des BDM-CH mit berücksichtigt wurden. Fazit: Offenbar lassen sich Artenzahlen von wenig mobilen Organismen wie Schnecken, Moosen und Blütenpflanzen sehr gut mit Landschaftsparametern erklären, doch um die gesamte standörtliche Biodiversität abzuschätzen, ist ein zusätzlicher Indikator für die Vielfalt der mobilen Insekten unerlässlich.

2001 wurden im Zusammenhang mit den 2 Standorten im Nationalpark folgende Arbeiten ausgeführt:

Zählen der Fänge von 2000. Speziell im NP ergaben sich drastische Unterschiede zwischen den Fängen 99 und 00, die sich offenbar durch die Witterungsunterschiede und deren Folgen begründen lassen: 2000 spätere Schneeschmelze, intensivere Äsung, weniger Vegetation. Infolgedessen wurde im Jahr 2001 während 7 statt nur 5 Wochen gesammelt, und die Eckdaten (erste und letzte Wochen) wurden obligatorisch mitgezählt. 2000 waren aus den 5 Wochen die individuenreichsten ausgewählt worden, was in den Alpen bei kaltem Juli 2000 zu einer kurzen, intensiven Sammelperiode mit wenigen Arten geführt hatte.

2001 wurden von Mitte Juni bis Mitte August 7 Wochen gesammelt, wobei davon 4 Wochen ausgezählt werden (zudem zu Vergleichszwecken mit 99 und 00 auch 3 Wochen kumuliert).

Das Zählen der Feld-Daten von 2001 wird erst im März 2002 abgeschlossen sein.

Die RBA-Methode wird zurzeit auch in einem EU-Projekt im Biosphärenreservat Entlebuch angewendet (24 Stationen), und einige Kantone sind an einer Beteiligung interessiert. Je mehr Stationen in der Schweiz betrieben werden, desto zuverlässiger werden die Interpretationen der Daten. Im Nationalpark fehlen dazu 3 Stationen in höheren Lagen.

### ***Bartgeierprojekt (Jürg Paul Müller, D. Hegglin, D. Jenny)***

Seit 1991 werden nahezu jährlich juvenile Bartgeier im Val Stabelchod ferigelassen. Um den Erfolg der Aussetzungen sicher zu stellen, werden die Jungtiere während den ersten sechs Wochen nach der Freilassung kontinuierlich überwacht (D. Hegglin). Die Erhebung von Daten zur Verhaltensentwicklung ist Teil dieser Überwachung. Am 7. Juni 2001 wurden die beiden juvenilen Bartgeier Roseg und Felice ausgesetzt. Roseg ist am 12. Juni (Alter 109 Tage) und Felice am 27. Juni (Alter 117 Tage) ausgeflogen. Roseg wurde bereits am 29. Juni zum letzten Mal gesichtet. Trotz intensiver Suche ist der Jungvogel bisher nicht wieder gesichtet worden.

Paar-Monitoring der Engadiner Bartgeier (D. Jenny): Zwei Paare (Livigno, Bormio) brüten an jeweils neuen Horststandorten. Bei Paar Livigno kommt es zu Brutabbruch Anfang April. Paar Bormio zieht den in diesem Jahr einzigen Junggeier auf, der am 17.7.01 den Horst verlässt. Ein drittes Paar formiert sich im Unterengadin, ist aber noch zu jung, um zu brüten. (vgl. Jahresbericht 2001; Dezember 2001).

Beide Projekte werden durch die Stiftung Bartgeier finanziert.

## **Sozialwissenschaften**

Urs Müller hat seine Diplomarbeit zum Thema "Wie funktioniert Partizipation bei Naturschutzvorhaben in der Schweiz? Untersucht am Beispiel der Erweiterung des Schweizerischen Nationalparks" (Leitung Prof. Ulrike Müller-Böcker und Dr. Michael Kollmair, Geographisches Institut Universität Zürich) abgeschlossen.

# Sammlungen

(Jürg Paul Müller)

Das Projekt Medacollect, welches vom Forum Biodiversität und den Schweizer Naturmuseen lanciert wurde, verfolgt das Ziel in relativ kurzer Zeit eine Metadatenbank aufzubauen, welche einen guten Ueberblick über die biologischen Sammlungen der Schweiz vermittelt. Im Monat Dezember wurde damit begonnen, die Sammlungen aus dem Schweizerischen Nationalpark, die im Bündner Natur-Museum in Chur eingelagert sind, für diese Datenbank zu erfassen. Es ist geplant, auch Nationalparksammlungen in anderen Institutionen aufzunehmen. Diese Aktion wird den Gesamtüberblick über das Material, welches im Park gesammelt wurde, entscheidend verbessern.

Im Weiteren wurden innerhalb von Projekten folgende Sammlungen ausgewiesen:

Brandgut SNP 2001: Digitale Fotodokumentation mit GPS-eingemessenen Standorten (Britta Allgöwer)

LWF: Niederschlagsproben, Nadeln von 5 Bergföhren, Moosproben (Norbert Kräuchi, WSL)

Pappillons Trupchun: Collection de référence déposée au musée zoologique de Lausanne; Données brutes (Récoltes et coordonnées des parcelles) déposées au CSCF et à la maison du parc (Mathilde Bouchard)

Spinnen: Das Fallenmaterial 2000 befindet sich zum Teil am Naturhistorischen Museum Basel, wo die Trennung nach Tiergruppen erfolgt. Ein Teil des Materials ist aussortiert wieder in Bern und Lausanne. Die Fallenfänge und die ergänzenden Handfänge (Spinnen und Weberknechte) werden nach Abschluss der Arbeit voraussichtlich im Naturhistorischen Museum Basel in die Sammlung integriert (Beatrice Lüscher)

Fourmis: Collected samples at the Museum of Zoology of Lausanne. Data sent to the Swiss centre for faunal cartography (CSCF) and to the SNP (Ana Borges)

RBA: 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 (Peter Duelli).

Projekte im Rahmen der Botanischen Dauerbeobachtung: Ca. 600 Vegetationsproben wurden auf den Weiden Stabelchod, La Schera und Mingèr zur Ermittlung der Produktivität gesammelt. Auf Alp La Schera und in den in der Dissertation Risch untersuchten Waldbeständen wurden ca. 70 Streu- und Oberbodenproben gesammelt (Martin Schütz, WSL)

Geologie Val Chaschuana: Gesteinsproben für Dünnschliffe, Wasserproben zur Laboranalyse (Stefan Strasky)

Vipers: 6 animaux capturés, 1 observation sans capture (Sylvain Ursenbacher):

Numéro	Date	Heure	Poids [g]	Taille [cm]	Taille queue [cm]	Taille corps [cm]	Sexe	Lieu	Localisation GPS	
1201	2.06.01	9:20	26.0	37.0	4.1	32.9	mâle	Channels	798735	164957
1202	2.06.01	9:25	44.0	48.5	5.0	43.5	femelle	Channels	798739	164955
1203	2.06.01	10:25	4.0	18.4	1.8	16.6	juv. femelle	Channels	798946	164917
1204	2.06.01	10:55	58.0	46.5	5.4	41.1	mâle	Alp Purcher	799966	164864
1205	2.06.01	11:15	30.0	43.5	6.0	37.5	mâle	Alp Purcher	799972	164832
1206	2.06.01	14:25	18.0	32.0	4.5	27.5	mâle	Channels	798717	164937

## Veröffentlichungen und Berichte 2001

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

Keine Veröffentlichungen.

#### ***Cratschla***

Badilatti B 2001:

Geheimnisvolles Leben des Auerhuhns. 20 Jahre Auerhuhnforschung im mittleren Engadin. Cratschla 1/2001: 14-19

Hegglin D, Märki K 2001:

Big Brother in Bartlis Kinderstube. Cratschla 1/2001: 12-13

Lozza H 2001:

Erlebnis Nationalpark. Öffentlichkeitsarbeit im Schweizerischen Nationalpark. Cratschla 1/2001: 4-9

Krüsi BO, Risch AC, Schütz M, Grämiger H, Filli F, Goll J 2001:

Park-Zeit. Cratschla 2/2001: 2-16

#### ***Focus***

Kuriger E, Lozza H 2001:

Der geologische Kreislauf. Eine Wanderung über den Munt La Schera. SANW-Forschungskommission SNP, Zérnez

#### ***Publikationen in anderen Organen***

Bachmann A, Allgöwer B 2001 (in press):

Wildfire Occurrence and Post Fire Risk Analysis in Switzerland. Proceedings (fully reviewed) of Fire Conference 2000: The first National Congress on Fire Ecology, Prevention and Management, November 27 - December 1, 2000, San Diego (Ca), USA, Tall Timbers Research Station, Tallahassee

Bachmann A, Allgöwer B 2001:

A consistent wildland fire risk terminology is needed! *Fire Management Today* 61 (4)

Bachmann A, Allgöwer B 2002:

Uncertainty Propagation in Wildfire Behaviour Modelling. *International Journal of Geographical Information Science*, 16 (2), in press

Budavary R, Lüscher P, Schütz M, Flühler H und Paprtitz A 2001:

Multivariate Analyse bodenkundlicher Felddaten aus dem Schweizerischen Nationalpark und benachbarter Gebiete. *BGS-Bulletin* Nr. 24 (im Druck)

Dobbertin M, Baltensweiler A, Rigling D 2001:

Tree mortality in an unmanaged mountain pine (*Pinus mugo* var. *uncinata*) stand in the Swiss National Park impacted by root rot fungi. *Forest Ecology and Management* 145: 79-89

Dobbertin M, Bernhard L, Graf-Pannatier E, Schmitt M, Thimonier A, Walthert L 2001:

Langfristige Waldökosystemforschung in Graubünden. *Bündnerwald* 54(2): 68-70

Filli F, Haller R, Moritzi M, Negri M, Obrecht JM, Robin K, Schuster A 2001:

Die Singvögel im Schweizerischen Nationalpark: Verbreitung anhand GIS-gestützter Habitatmodelle. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden, Chur, Band 109: 47 - 90

Haller R, Filli F, Imfeld S 2001:

Evaluation of GPS technology for tracking mountain ungulates: VHF transmitters or GPS collars? Proceedings of the conference "Tracking Animals with GPS". The Macaulay Institute, Aberdeen: 61 - 66

Haller R, Filli F 2001:

Establishing GPS technology in the ungulate research project in the Swiss National Park - first results. Proceedings of the conference "Tracking Animals with GPS". The Macaulay Institute, Aberdeen: 67 - 68

Lande R, Engen S, Saether BE, Filli F, Matthysen E, Weimerskirch H (in press): Estimating Density Dependence from Population Time Series using Demographic theory and Life History Data. *American Naturalist*

Laube P 2001:

A Classification of Analysis Methods for Dynamic Point Objects in Environmental GIS, GI in Europe: Integrative, Interoperable, Interactive, Proc. of the 4th AGILE Conference, Brno, Czech Republik, April 19th - 21th, 2001, KONECNY, M, Ed., 121-134

Monaghan MT, Spaak P, Robinson CT, Ward JV 2001:

Genetic differentiation of *Baetis alpinus* Pictet (Ephemeroptera: Baetidae) in fragmented alpine streams. *Heredity* 86: 395-403

Monaghan MT, Spaak P, Robinson CT, Ward JV 2001 (in press):

Population genetic structure of 3 Alpine stream insects: influences of gene flow, demographics, and habitat fragmentation. *Journal of the North American Benthological Society* 21: 114-131



Küpfer I, Elsasser H 2000:

Regionale touristische Wertschöpfungsstudien - Fallbeispiel

Nationalparktourismus in der Schweiz. In: *Tourismus Journal* H. 4/2000: 433-448

Küpfer I, Elsasser H 2001:

Tourismus im Schweizerischen Nationalpark - Eine Chance für die Region?. In: *Tourism Review*. Vol 56, No 1/2 / 2001: 48-50

Küpfer I, Schmid A, Elsasser H 2001:

Zur wirtschaftlichen Bedeutung von Schutzgebieten. In: *Vermessung, Photogrammetrie Kulturtechnik* H. 11/2001

Müller-Buser M 2001 (submitted):

Die Avifauna der Bergföhrenwälder des Schweizerischen Nationalparks im Ofenpassgebiet. Erscheint im Dezember 2001 im *Ornithol. Beob.*

Netzwerk Alpiner Schutzgebiete 2001:

Tourismus und Kultur in den alpinen Schutzgebieten. Dossiers des Alpinen Netzwerks, Nr. 4

Risch AC, Krüsi BO, Schütz M, Grämiger H 2001:

Spatially specific simulation of the long-term development of a subalpine pasture in the Swiss National Park. *Bull. Geobot. Inst. ETH* 67, 27-40

Scheurer T 2001:

Künstliche Hochwasser in einem Restwasserfluss. Modellversuch im Spöl (Schweizerischer Nationalpark). In: CIPRA: Alpenreport 2: 315-316. Verlag Paul Haupt, Bern

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

Aebischer S 2001:

Auswirkungen künstlicher Hochwasser auf die Drift und Habitate aquatischer Invertebraten (Spöl, Schweizerischer Nationalpark). Diplomarbeit, EAWAG & Departement Biologie, ETH Zürich

Alt GM 2001:

Entwicklung eines GIS-gestützten Helikopterinformationssystems für das Waldbrandmanagement am Beispiel des Kantons Graubünden. Diplomarbeit, Geographisches Institut Universität Zürich

Bachmann A 2001:

GIS-based Framework for Wildfire Risk Analysis. Dissertation, Geographisches Institut Universität Zürich

Budavary R 2001:

Analyse bodenkundlicher Daten aus Felderhebungen im Schweizerischen Nationalpark und angrenzender Gebiete. Diplomarbeit, Departement für Forstwissenschaften, ETH Zürich

Clausen M 2001:

Quartär- und Hydrogeologie in der Val Laschadura (GR), 193p + 1 geologische Karte. Diplomarbeit, Phil.-nat. Fakultät Universität Bern

Filli F 2001:

Die Wiederansiedlung des Steinbocks im Spiegel von Theorie und Management. Dissertation, Technische Universität München

Häsler H 2001:

Gemsen - eine weitverbreitete und erfolgreiche Randexistenz. Untersuchungen zur natürlichen Bestandesregulation der Gemsen (*Rupicapra rupicapra L.*) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut, Universität Zürich, 92p

Hotz M 2001:

Wie gut lässt sich die standörtliche Biodiversität mit Landschaftsparametern beschreiben? Diplomarbeit, ETHZ, Abt. UMNW. 59pp. Referent: Prof. Dr. P. Duelli (WSL). Betreuung: Dr. M. K. Obrist (WSL)

Inderbitzin L 2001:

(A) geologie von macun, 76p + 1 geologische Karte. - (B) Geochemische Analysen von See- und Flusssedimenten in der Region Zernez (GR), 41p + Anhang. Diplomarbeit, Phil.-nat. Fakultät Universität Bern

Jakob C 2001:

The effects of artificial floods on the ecology of a regulated river (The River Spöl, Swiss National Park). Diplomarbeit, EAWAG & Departement Biologie ETH Zürich

Krug K 2001:

Vergleich der Aktivitäts- und Bewegungsmuster von Rotwild (*Cervus elaphus L.*) dreier verschiedener Gebiete im Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit, Universität Göttingen

Müller U 2001:

Wie funktioniert Partizipation bei Naturschutzvorhaben in der Schweiz? Untersucht am Beispiel der Erweiterung des Schweizerischen Nationalparks. Diplomarbeit, Geographisches Institut der Universität Zürich

Nievergelt B 2001:

Forschung in grossflächigen Schutzgebieten der Schweiz: Ziele, Auftrag und Verankerung. Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften, Bern

Suter U 2001:

Von der Losung zur Lösung. Die Nahrungskomponenten des Rothirsches (*Cervus elaphus*) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut Universität Bern

Trachsel R 2001:

(A) Quartärgeologische Kartierung der Val dal Spöl (GR), 38p + 1 geologische Karte – (B) (B) Geochemische Analysen von See- und Flusssedimenten in der Region Zernez (GR), 41p + Anhang. Diplomarbeit Phil.-nat. Fakultät Universität Bern

### **Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung**

Forschungskommission SNP/ Schweizerischer Nationalpark 2001:  
Forschungsbericht 2000. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 2001. Zernez

### **Berichte und Interne Dokumente**

Bauermeister R 2001:

Quantifizierung des Wildverbisses in einem Wintereinstandsgebiet von Rothirschen (*Cervus elaphus L.*). Praktikumsarbeit, Schweizerischer Nationalpark, Zernez

Buchli B 2001:

Das Projektjahr 2000/2001. Bericht zum Bartgeierprojekt 2000/2001: 6-10

Camenisch M 2001:

Bericht zur Tagung der Arbeitsgruppe Alpenflora des Netzwerkes alpiner Schutzgebiete zum Thema „Prioritäre Arten und alpenweite Kartografie“ vom 28. Juni in Entlebuch (CH)

Campell S 2001:

Vergleich des Standortwahlverhaltens von Rothirsch (*Cervus elaphus L.*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra L.*) in zwei Gebieten im Schweizerischen Nationalpark. Praktikumsarbeit, Schweizerischer Nationalpark, Zernez

Carro M 2001:

Methods of analysis of spatial distribution in a monitoring project of the Swiss National Park. Praktikumsarbeit, Schweizerischer Nationalpark, Zernez

D. Jenny 2001:

Jahresbericht 2001 Bartgeier; Dezember 2001

Manni M, Müller JP 2001:

10 Jahre Freilassungen im Engadin – eine erste Bilanz. Bericht zum Bartgeierprojekt 2000/2001: 2-6

Reinhardt M 2001:

Analyse der tageszeitlichen Aufenthaltsorte von Gämsen. Praktikumsarbeit, Schweizerischer Nationalpark, Zernez

Scheurer T 2001:

Koordinationsliste 2001. 6. April, Zernez

Thiel D 2001:

Tagesaktivität der Gämse und deren Aufnahmetechnik im Schweizerischen Nationalpark. Praktikumsarbeit, Schweizerischer Nationalpark, Zernez

***Vorträge anlässlich der ZERNEZER TAGE 2001  
(Zusammenfassungen: siehe Cratschla 2/2001)***

Bliem K:

Rotwildwanderung im Nationalpark Stilfserjoch

Dietl W:

Nachhaltige Alpennutzung als Chance für die Zukunft: Einige Thesen

Koch B:

Erfahrungen mit der Alpwirtschaft im Umfeld des Schweizerischen Nationalparks

Krug K:

Aktivitätsmuster der Rothirsche in drei Gebieten im SNP.

Küffer C:

Modellierung der Physiologie und des räumlichen Verhaltens von einzelnen Rothirschen

Kühn R:

Genetik im Artenschutz

Porret B:

Modellierung der Vegetation subalpiner Weiden im SNP.

Risch AC, Schütz M, Krüsi BO:

Die Entwicklung ehemaliger Alpweiden im Schweizerischen Nationalpark.

Wirth A, Krüsi BO:

Der Einfluss des Rothirsches auf die Kleinweide Plan Mingèr.

***Auswahl weiterer wissenschaftlicher Vorträge***

Allgöwer B, Gleason P:

Waldbrände im Engadin und Münstertal – Fiktion oder Realität?», Naturama. Vortragsreihe des Schweizerischen Nationalparks, Zernez, 18. Juli 2001

Allgöwer B:

Alpenforschung – Zerstörung der Idylle? Podiumsgespräch mit Britta Allgöwer, Theo Maissen, John Mathieu, Peter Rieder, Jöri Schwärzel, Georg Jäger (Gesprächsleitung, Institut für Bündner Kulturforschung), 8. Alpine Kulturtag, Thusis, 21. – 26. August 2001

Allgöwer B, Gleason P:

Assessing the (re-) introduction of fire into the Swiss National Park: implications and challenges. 22<sup>nd</sup> Tall Timbers Fire Ecology Conference. Fire in Temperate, Boreal and Montane Ecosystems, Kananaskis Village, Alberta, Canada, October 15-18, 2001

Altherr W, Filli F, Fischlin A:

Ornstein-Uhlenbeck processes to model and understand individual red deer movements in the landscape. Interantional Conference on Forest Dynamics and Ungulate Herbivore. Davos 2. - 6. Oktober 2001

Altherr W, Filli F, Fischlin A:

Ornstein-Uhlenbeck processes to model and understand individual Red Deer movements within the home range. 16<sup>th</sup> International Symposium on Biotelemetry. Wien 6. - 11. Mai 2001

Cherix D:

Le parc national suisse et son avenir. Association des intérêts des Hauts de Lutry. 22 novembre 2001

Elsasser H:

Schutzgebiete - Ein Wirtschaftsfaktor für periphere Regionen? Institut für zivilgerichtliches Verfahren in Zürich, Generalversammlung 2001, 26. Oktober 2001

Elsasser H:

Klimawandel und Tourismus. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege: Fachtagung 'Was wird, wenn es wärmer wird? - Klimaentwicklung und Landschaft. Rosenheim, 21./22. November 2001

Elsasser H, Schmid A:

Zur wirtschaftlichen Bedeutung von Schutzgebieten. 13. Umweltforschungstag 'Biosphärenreservate - Leben unter der Käseglocke?'. Universität Zürich, 19. Juni 2001

Filli F:

Die Erweiterung des Schweizerischen Nationalparks. Symposium: vom Aktionismus zum Wildtiermanagement. 15. 16. Februar 2001. Umweltbildungsstätte Haus im Moos, Karlshuld-Kleinhohenried

Filli F:

Untersuchungen des Einflusses der Huftiere auf die Vegetationsdynamik im Schweizerischen Nationalpark. Seminare am Wilhelminenberg. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie. 9. Mai 2001

Haller R, Filli F, Imfeld S:

Evaluation of GPS-Technology for Tracking Mountain Ungulates: VHF-Transmitter of GPS-Collars. 16<sup>th</sup> International Symposium on Biotelemetry. Wien 6. - 11. Mai 2001

Haller R, Wortmann M, Gautschi H:

Die Luftbilddauswertung im Schweizerischen Nationalpark – Resultat des Pilotprojektes 2000. Symposium: Forschung im Nationalpark Hohe Tauern. Kaprun, 15. – 17. November 2001

Küffer C, Fischlin A, Filli F:

Carrying capacity of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Swiss Nationalpark – An individual based modelling approach. Interantional Conference on Forest Dynamics and Ungulate Herbivore. Davos 2. – 6. Oktober 2001

Krüsi BO:

Impacts of climate and wild ungulates on tree regeneration at the timberline in the Swiss Alps during the 20<sup>th</sup> century. Forest dynamics and ungulate herbivore. Davos, 3. – 6. Oktober 2001

Küpfer I:

Der Beitrag des Nationalparktourismus zur regionalen Wirtschaft. Scuol, 9. März 2001

Küpfer I:

Touristische Wertschöpfung von Naturschutzgebieten - vom abstrakten Begriff zur konkreten Zahl. 13. Umweltforschungstag 'Biosphärenreservate - Leben unter der Käseglocke?'. Universität Zürich, 19. Juni 2001 (Poster)

Küpfer I:

Geschützte Berge - betrachtet aus wirtschaftlicher Sicht. Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Zürich, 28. November 2001

Küpfer I:

Wirtschaftliche Bedeutung von Schutzgebieten - Nationalparktourismus in der Region Engadin - Münstertal. Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel, 29. November 2001

Laube P:

A Classification of Analysis Methods for Dynamic Point Objects in Environmental GIS. GI in Europe: Integrative, Interoperable, Interactive, Proc. of the 4th AGILE Conference, Brno, Czech Republik, April 19th - 21th, 2001

Hegglin D:

Bericht zu den Freilassungen 2001. Jahresversammlung der Stiftung pro Bartgeier, Glurns, 5. Oktober 2001

Scheurer T:

Tourismus in Schutzgebieten. Arbeitsschwerpunkte des Netzwerks Alpiner Schutzgebiete. 3. Internationale Konferenz der Alpiner Schutzgebiete, 7.-9. Juni, Nationalpark Kalkalpen

Ruoss E:

Internationale Zusammenarbeit alpiner Schutzgebiete am Beispiel Tourismus. Rencontre d`information du Réseau alpin des espaces protégés, 14 Dezember, F-Gap

Schröder W, König A, Filli F, Lotha S:  
 Wildruhegebiete im Nationalpark als ökologisches Experiment. . Symposium:  
 Forschung im Nationalpark Hohe Tauern. Kaprun, 15. – 17. November 2001

Thiel D:

Enzymatische Mazeration an Schädelserie. Projektbericht aus dem  
 Schweizerischen Nationalpark. Fachtagung „Knochenpräparation“ des Verbands  
 Naturwissenschaftlicher Präparatorinnen und Präparatoren der Schweiz. Vaduz,  
 31. August – 1. September 2001

### ***Poster, Ausstellungen, Radio- und Fernsehsendungen***

Budavary R, Lüscher P, Schütz M, Flühler H und Papritz A 2001:  
 Multivariate Analyse bodenkundlicher Felddaten aus dem Schweizerischen  
 Nationalpark und benachbarter Gebiete. BGS-Jahrestagung, 23./24.3.2001,  
 Monte Verità

An der ICAS-Tagung „Das Wasser der Alpen“ vom 7. September 2001 in  
 Luzern wurden folgende Poster präsentiert:

Uehlinger U, Robinson CT 2001:

Use of artificial floods as management tool: River Spöl, Swiss National Park

Robinson CT, Uehlinger U, Monaghan MT, Kawecka B 2001:

Effects of experimental flooding on stream periphyton. River Spöl, Swiss  
 National Park

Aebischer S, Robinson CT, Uehlinger U 2001:

Drift and habitat use by macroinvertebrates in response to flooding. The  
 River Spöl project, Swiss National Park.

Jakob C, Robinson CT, Monaghan MT, Uehlinger U 2001:

Effects of experimental flooding on macroinvertebrates. The River Spöl  
 project, Swiss National Park.

Doering M 2001:

Ecological Assessment of Springs in the Swiss Nationalpark: Combining  
 Traditional Fieldwork with GPS and GIS

Haesler H 2001:

Populationsdynamik und Raumnutzung der Gemen im SNP, Exkursion  
 anlässlich der Wald-Wild-Konferenz in Davos, Zernez, 6.10.01

Imfeld S, Haller R 2001:

How accurate does Telemetry need to be? On the Influence of Positional Error on  
 Performance of Habitat Selection Analysis. Forest Dynamics and Ungulate  
 Herbivore. Davos, Switzerland (October 4 - 6, 2001)

Maeder A, Cherix D 2001:

Reproductive strategies of polygynous red wood ants in Switzerland. Poster présenté au 2001 Berlin Meeting of the European Sections of IUSSI (International Union for the Study of Social Insects) September 25-29

Risch A, Schütz M, Krüsi BO 2001:

Patterns and processes in subalpine grasslands: interactions between vegetation and ungulates in the Swiss National Park. Forest dynamics and ungulate herbivory. Davos, 3. – 6. Oktober 2001

### ***Veranstaltungen, Exkursionen (chronologisch)***

Schweizerischer Nationalpark: Erlebnistage Forschung, 22/23. Juni II Fuorn/Stabelchod. Mit Beiträgen von Gerald Achermann, Anna Mathis, Flurin Camenisch, Not Armon Willy, Conny Egenter, Beatrice Lüscher, Ruedi Haller, Monica Carro, Peter Egger, Dorli Negri, Christian Schlüchter, Hans Lozza, Walter Abderhalden, Peter Rey, Johannes Ortlepp, Rosemarie Müller, Marina Denoth, Flurin Filli. Alp Stabelchod, 22.-24.Juni 2001

Exkursion des Zentralvorstandes der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften in den Schweizerischen Nationalpark, 30. Juni; Margunet. Mit Beiträgen von Heinrich Haller, Daniel Cherix, Christian Schlüchter, Martin Schütz, Felix Keller, Thomas Scheurer

Bartgeierexkursion in den SNP, 30. Juni 2001 (D. Jenny)

Jahresexkursion der Bodenkundlichen Gesellschaft in den Nationalpark. 24.August 2001. Mit Beiträgen von M. Dobbertin, L. Walthert (LWF-Fläche) u.a.

Geovernissage. Vorstellung der Diplomarbeiten durch Marcel Clausen, Lukas Inderbitzin, Eric Pointner und Reto Trachsel. 24. August 2001. Schloss Planta-Wildberg, Zernez.

Forschungskommission SNP: Klausurtagung zum Schwerpunktprogramm „Huftiere in einem alpinen Lebensraum“. 4.-5. , Davos

Ungulate Excursion (Congress Davos), 6. Oktober 2001. With contributions from Wendy Altherr, Anita Risch, Ruedi Haller, Gerald Achermann, Helen Häsler, Marco Brandt, Andreas Fischlin, Corine Vonlanten, Flurin Filli



## Zusammenfassungen abgeschlossener Arbeiten

### **Aebischer S 2001:**

#### **Auswirkungen künstlicher Hochwasser auf die Drift und Habitate aquatischer Invertebraten (Spöl, Schweizerischer Nationalpark). Diplomarbeit, EAWAG & Departement Biologie, ETH Zürich**

Im Rahmen des Spöl-Projektes werden in der Restwasserstrecke eines Alpen Gebirgsbaches im Schweizerischen Nationalpark (Kanton Graubünden) über drei Jahre hinweg (2000 – 2002) künstliche Hochwasser durchgeführt. Die Wissenschaftliche Nationalparkkommission, welche diese Restwasserbewirtschaftung in Zusammenarbeit mit den Engadiner Kraftwerken AG ausgearbeitet hat, erhofft sich durch die Nachahmung natürlicher Hochwasserereignisse eine ökologische und morphologische Wiederaufwertung des Spöls. In Alpen Gebirgsbächen mit natürlichem Abflussregime wird das natürliche Artengefüge aquatischer Organismen durch Hochwasser wesentlich beeinflusst. Trotz immer wieder auftretenden Hochwassern bleiben die Artenzusammensetzung und Häufigkeit der hochwassertoleranten Makroinvertebraten längerfristig erhalten. Diese Tatsache erklärt man sich dadurch, dass die Tiere die Hochwasser in sogenannten Refugien überdauern, welche danach als Quellen der Wiederbesiedlung dienen.

Ziel dieser Arbeit war, die direkten Auswirkungen zweier künstlicher Hochwasser mit unterschiedlichen Abflussspitzen (11.4 m<sup>3</sup>/s und ca. 50 m<sup>3</sup>/s) auf das Makrozoobenthos festzustellen. Zudem wurde untersucht, ob eine flache Uferzone während der Hochwasser als Refugium diene. Dazu wurde im Verlaufe der Hochwasser die Anzahl der Makroinvertebraten in der Drift und auf der überschwemmten flachen Uferzone bestimmt. Am Tag vor und unmittelbar nach den Hochwassern wurde die Benthosbesiedlung in vier unterschiedlichen Habitattypen beprobt: auf hervortretendem Fels in einem Run, auf sandig-kiesigem Substrat in Pools, auf Blöcken in einer natürlichen Blockrampe und auf kiesig-steinigem Substrat in einem Run.

Der Verlust an Makroinvertebraten betrug in den beprobten Habitattypen bei dem kleinen Hochwasser fast 70% und fast 80% bei dem grossen. Am Verlust von Makroinvertebraten gemessen, wurden die verschiedenen Habitattypen unterschiedlich stark beeinträchtigt. Am grössten waren die Verluste jeweils in den Pools, wo bei beiden Hochwassern Substratumlagerungen stattfanden, am kleinsten auf dem stabilen, hervortretenden Fels. Stabile Substratoberflächen waren für die Makroinvertebraten jedoch nicht die sichersten Habitate, wie die zweithöchsten relativen Verluste auf den Blöcken zeigten. Es erwies sich, dass neben der Stabilität des Substrates, auch die Einheit, in der sich ein bestimmtes Habitat befindet, das Ausmass der Störung wesentlich mitbestimmt.

Der allergrösste Teil der Makroinvertebraten wurde zu Beginn der Hochwasser mit ansteigender Abflussmenge in die Drift gerissen. Bereits nach 3 ½ Stunden waren bei der Probestelle 2.5 km unterhalb des Staudammes im Vergleich zur Anfangsphase der Hochwasser nur noch unbedeutende Mengen in der Drift. Auf der flachen Uferzone sank die Invertebratendichte nach anfänglich hohen Werten sehr tief ab. An Stellen mit Vegetation

jedoch wurden stets ähnliche Dichten wie in Habitaten des Bachbettes erreicht. Obwohl viele Tiere in Restwassertümpeln strandeten, ist anzunehmen, dass auch Tiere ins Hauptgerinne zurückkehren konnten. Da der Spöl in einem Kerbtal fließt, sind Refugien in Form von flachen Uferzonen jedoch selten.

Um die Verluste an aquatischen Makroinvertebraten kleiner zu halten, wäre zu empfehlen, die Abflussmenge möglichst langsam aufzufahren. Dadurch könnten sich Tiere, welche sonst durch den plötzlichen Anstieg des Abflusses überrascht und in die Drift gerissen werden, vermehrt in sichere Habitate zurückziehen. Durch ein weniger rasches Absenken des Wasserpegels, könnte die Zahl der auf der Uferzone gestrandeten Tiere reduziert werden.

**Budavary R 2001:  
Analyse bodenkundlicher Daten aus Felderhebungen im Schweizerischen Nationalpark und angrenzender Gebiete. Diplomarbeit, Departement für Forstwissenschaften, ETH Zürich**

In der vorliegende Diplomarbeit wird die Tauglichkeit von multivariaten statistischen Methoden für die Analyse bodenkundlicher Felddatensätzen getestet. Hierfür wird ein Datensatz aus dem Unterengadin und dem Münstertal mit Hilfe des Statistikprogramms MULVA-5 ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich umfangreiche pedologische Felddatensätze mit Hilfe der Hauptkoordinatenanalyse (PCoA) z.T. in Kombination mit Klassifikationen und Diskriminanzanalysen äusserst gut und in vielfältiger Art und Weise untersuchen lassen. Die Profile ordnen sich anhand ihrer Merkmale entlang eines Substrat- und Bodentypengradienten an. Entscheidend für Form und Lage des Gradienten sind in diesem Fall Durchlässigkeit, Skelettanteil und -grösse, Lagerungsdichte sowie pH-Wert der Mineralerdeverwitterungshorizonte und der Muttergesteinshorizonte, wobei dem pH-Wert eine überragende Rolle zukommt. Im Untersuchungsgebiet ist der pH-Wert der entscheidende Faktor für allfällige Verlagerungen.

Korrelationen geben Aufschluss über zahlreiche Zusammenhänge zwischen Bodenmerkmalen untereinander sowie zwischen Bodenmerkmalen und den Standort beschreibenden Faktoren. Die Verifikation der bisherigen Klassifikation der Böden der Schweiz mit Hilfe der Hauptkoordinatenanalyse bringt im Untersuchungsgebiet keinerlei Widersprüche zum Vorschein.

**Häsler H 2001:**

**Gemsen - eine weitverbreitete und erfolgreiche Randexistenz.**

**Untersuchungen zur natürlichen Bestandesregulation der Gemsen (*Rupicapra rupicapra* L.) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut, Universität Zürich, 92 S.**

Die Gemse ist die einzige Huftierart, die den Schweizerischen Nationalpark seit seiner Gründung in konstant hoher Dichte besiedelt, obschon das Ausmass kurzfristiger Bestandesschwankungen auf erhebliche Instabilität der einzelnen Populationen schliessen lässt. Die Mechanismen hinter dieser dynamischen Stabilität werden zur Zeit im von der Nationalparkdirektion initiierten Forschungsprojekt „Populationsbiologie der Gemse *Rupicapra rup. rupicapra* im Schweizerischen Nationalpark“ untersucht. Die vorliegende Studie, basierend auf Daten aus dem Sommerhalbjahr 1999, bewegt sich im Rahmen dieses Projekts.

Empirisch entstandene Hypothesen verschiedener Autoren über Wechselbeziehungen bestandesbeeinflussender Faktoren bei Huftieren fügte ich zu einem allgemeinen Modell der natürlichen Regulation von Gempopulationen zusammen. Im Grundsatz besagt dieses Modell, dass das soziale Umfeld der Individuen die Populationsgrösse reguliert: Je höher die Bestandsdichte ist, desto kritischer ist die Versorgungslage bezüglich Nahrungsressourcen, entsprechend aggressiver verhalten sich die Tiere. Bei knapperen Ressourcen werden deshalb mehr subordinate Individuen gezwungen, in minderwertiges Habitat auszuweichen. Der geschmälerte Fortpflanzungserfolg dieser Tiere setzt die Reproduktionsrate der gesamten Population herunter. Die Individuenzahlen sinken allmählich, und der Druck auf die Nahrungsgrundlage nimmt ab. Dieser Regelkreis findet jedoch nicht in einem geschlossenen System statt, sondern ist den Störungen der physischen Umwelt ausgesetzt. Unter Einbezug der in unterschiedlicher Konkurrenz- und Nahrungssituation lebenden Gempopulationen „Val dal Botsch“ und „Trupchun“ wurde das vorgeschlagene Modell auf mehreren Beobachtungsebenen auf Widerspruchsfreiheit geprüft.

Auf den Ebenen der Populationsentwicklung und -struktur liessen beide untersuchten Bestände ein zugunsten der Weibchen verschobenes Geschlechterverhältnis erkennen. Es hat sich gezeigt, dass die an sich erhöhte Mortalität der Böcke bei vergleichsweise guter Kondition der Individuen in schneereichen Wintern zusätzlich ansteigt, während die Geissen durch unvorhergesehene Nahrungsknappheit seltener oder in geringerer Zahl an ihre Existenzgrenzen stossen. Nicht nur bei männlichen Tieren, sondern hauptsächlich auch bei Jährlingen und Kitzen erwies sich der Winter als kritische Phase. Ein verfrühter Wintereinbruch Ende September im Anschluss an einen nasskalten Sommer verursachte zahlreiche Todesfälle unter den Kitzen. In der kargen Dolomitlandschaft der Val dal Botsch zeigte sich die jüngste Gemsgeneration besonders empfindlich. Dass die Geissen gerade zu dieser Zeit die Entwöhnung von der Muttermilch vorantrieben, dürfte die „Notlage der Kitze“ verschärft haben.

Auch auf der Ebene der räumlichen Verteilung erwies sich das Wetter als einflussreicher Faktor: Mit der aktuellen Niederschlagsart liess sich die Standortwahl der Gemsen zum grösseren Teil, mit der Maximaltemperatur des betreffenden Tages beinahe fehlerfrei erklären. Die Standortwahl ihrerseits wirkte gemeinsam mit der Jahreszeit auf die Grösse gemischter Geissverbände ein: Bei grösserer Offenheit des Geländes und weiter fortgeschrittenem Sommer wuchs deren Kopfzahl. Die kleinräumi-

ge Verteilung der Tiere innerhalb dieser Gruppen liess ebenfalls eine zeitliche Variabilität erkennen, erwies sich jedoch weitgehend als Funktion der beteiligten Sozialklassen. Geissen mit Kitz tendierten im Vergleich zu Geissen ohne Kitz zu kürzeren Individualdistanzen. Die Wirkung anwesender Kitze auf die Entfernung ihrer Mütter zu dritten Tieren machte deutlich, dass Kitze von Artgenossen bereits als eigenständige Individuen wahrgenommen werden. Allgemein ergaben die mittleren Abstandswerte eine ungefähr komplementäre Kurve zum Verlauf der durchschnittlichen Gruppengrösse: Ab Juli begannen sich die Individualdistanzen zu verringern. Dieses Resultat widerspiegelt sehr wahrscheinlich den Jahr für Jahr ablaufenden Prozess der sozialen Neuorganisation im Sommerstreifgebiet. Wie die Struktur der Nachbartiere verriet, sondern sich trüchtige Geissen im Juni während der Setzzeit ab und stossen erst allmählich wieder zu kleineren Gruppen aus Weibchen mit ebenfalls Neugeborenen. Sukzessive schliessen sich Geissen ohne Kitz und Jährlinge diesen Verbänden an. Die Ergebnisse, dass Jährlinge im Juni wider Erwarten oft mit Geissen in Konflikt gerieten und agonistische Auseinandersetzungen in gemischten Geissverbänden im Juli am häufigsten zu beobachten waren, sprechen für dasselbe Zeitmuster sozialer Neuorganisation.

Auf der Ebene des Sozialverhaltens zeigte es sich, dass das soziale Gefälle der Weibchen im Bereich der mittleren Alters- und Rangstufen vermutlich sehr flach verläuft. Im Gegensatz dazu schälte sich bei den ranghohen und rangtiefen Tieren eine klare Hierarchie heraus. Die mehrfach beobachtete Bildung temporär stabiler Untergruppen könnte als Strategie zur Verminderung des Konfliktpotentials interpretiert werden.

Die Synthese sämtlicher Resultate liess mich zum Schluss kommen, dass die Gemspopulationen des Schweizerischen Nationalparks primär durch den dichteunabhängigen, extrinsischen Wetterfaktor und erst sekundär – wenn überhaupt – durch dichteabhängige, intrinsische Variablen limitiert werden. Der intrinsische Faktor der sozialen Organisation hat sogar eher regenerierenden Charakter. Das Sozialsystem der Gemen ist auf einem relativ tiefen Evolutionsniveau stehengeblieben und garantiert damit rasches Abfedern erhöhter Mortalität, weil es für physiologische und ökologische Flexibilität genügend Freiraum lässt.

**Jakob C 2001:**

**The effects of artificial floods on the ecology of a regulated river (The River Spöl, Swiss National Park). Diplomarbeit, EAWAG & Departement Biologie ETH Zürich**

Dams have a large impacts on the ecology of downstream rivers, especially in the Alps. A plausible management tool to restore near-natural conditions in these receiving waters is by implementing disturbance in form of artificial floods, thereby mimicking the natural flow regime. Serious effects of the Punt dal Gall dam (built in 1970) on the River Spöl in the Swiss National Park near Zernez were the silting of the river bed, the formation of shallow water zones behind debris fans that choked river channels, the aggradation of the riverbed due to the lack of sediment-moving spates, and the high abundances of macroinvertebrate taxa atypical to alpine streams. To counter these effects, the Engadine Electric Power Company and the Swiss National Park agreed upon the implementation of 3 artificial floods of different magnitudes in June (15 m<sup>3</sup>/s), July (30 m<sup>3</sup>/s) and August (15 m<sup>3</sup>/s) over three consecutive years (2000-2002). The objectives of this study were to compare changes in ecological factors in the Spöl during the 2001 flood season, to track changes in the macroinvertebrate community using data from 1999 (before the first flood) to 2001, to investigate the effects of flood disturbance on the mean body size of an ill-adapted species (*Gammarus fossarum*) and to investigate changes in stream morphology following high flow. Sampling took place at regular intervals during 1999, 2000 and 2001, with emphasis on the days before, during and after the floods. It was found that physico-chemical factors did not change in the Spöl in response to the floods. There was a significant effect on periphyton by the largest flood, interacting with seasonal patterns and the longitudinal distribution of the study sites. Immediate effects on macroinvertebrate abundances were shown for the large July flood. The relative abundances of taxa ill-adapted to flood disturbance decreased over the years investigated. For *Gammarus fossarum* mean body size, it was found that both significant decrease and increase occurred after floods, but the long-term trend was an increasing mean body size. A general conclusion was that only the large July floods had a considerable effect on the ecology of the Spöl. Long-term standing crops of periphyton and macroinvertebrates were not affected, although taxa ill-adapted to the floods have decreased in abundance. Possible benefits for dam managers may be the fulfillment of ecological criteria for producing hydroelectric power and the delay of future reservoir flushes because of sediment wash-out during each flood. To monitor the persistence of changes shown in this work and their development in the future, further investigations are necessary.

**Krug K 2001:  
Vergleich der Aktivitäts- und Bewegungsmuster von Rotwild (*Cervus elaphus L.*) dreier verschiedener Gebiete im Schweizerischen Nationalpark. Masterarbeit, Universität Göttingen**

Um den Einfluss von Huftieren auf die subalpinen und alpinen Wiesen und Weiden zu beschreiben und Modellierungsarbeiten der Habitatsnutzung zu ermöglichen, sind ausser vegetationskundlichen Daten auch solche über die kleinräumige Nutzung der Äsungsgebiete durch die Huftiere unentbehrlich. In den Teilgebieten Val Foraz, Val Trupchun und Murteras da Stabelchod im Schweizerischen Nationalpark wurden die Aktivitäts- und Bewegungsmuster des Rotwildes untersucht und im Zusammenhang mit der Nahrungsqualität dieser Gebiete diskutiert. Im Zeitraum von Mitte Juni bis Anfang September wurden insgesamt 1200 Tiere nach der Fokustiermethode protokolliert. Zusätzlich wurden die Aufenthaltsorte des Rotwildes und die jeweilige beobachtete Bewegungsrichtung notiert.

- ⇒ In der Val Foraz äste das Rotwild eine kürzere Zeit als in der Val Trupchun oder in Murteras da Stabelchod, kaute aber eine längere Zeit wieder als in den anderen Gebieten. In Murteras da Stabelchod ästen die Tiere weniger intensiv als in den anderen Gebieten und zeigten mehr Aktivitätsintervalle.
- ⇒ Um das kleinräumige Nutzungsmuster zu verstehen, sind auch Daten über Unterschiede in den Aktivitätsmustern von männlichem und weiblichem Rotwild wichtig. In der vorliegenden Untersuchung ästen die Hirschkühe länger, aber weniger intensiv als die Hirsche, diese verbrachten eine längere Zeit mit dem Wiederkäuen.
- ⇒ Die Bewegungsmuster während des Tages und die Aufenthaltsorte des Rotwildes beiderlei Geschlechts wurden mit Hilfe von Karten visualisiert. Nähere Analysen ergaben, dass sich das Rotwild in allen Gebieten während des Äsens und Ziehens zumeist hangparallel fortbewegt. Für die Val Trupchun erwies sich ein Zusammenhang zwischen der Tageszeit und der Bewegungsrichtung.

⇒ Die Nahrungsqualität der untersuchten Gebiete unterscheidet sich nicht wesentlich voneinander. Daraus wird geschlossen, dass die ermittelten Aktivitätsmuster nicht primär von der Nahrungsqualität abhängig sind.

Die beobachteten Aktivitäts- und Bewegungsmuster beweisen einmal mehr die grosse Anpassungsfähigkeit und Variabilität im Verhalten des Rotwildes. Die Gebiete nehmen unterschiedliche Bedeutungen für die Erfüllung der Lebensraumansprüche des Rotwildes ein und sind in unterschiedlichem Mass als Äsungs- oder Deckungsgebiete nützlich.



**Müller U 2001:  
Wie funktioniert Partizipation bei Naturschutzvorhaben in der Schweiz?  
Untersucht am Beispiel der Erweiterung des Schweizerischen  
Nationalparks. Diplomarbeit, Geographisches Institut der Universität  
Zürich**

Die Diplomarbeit fragt nach der Funktionsweise von Partizipation bei Naturschutzvorhaben am Beispiel der Erweiterung des Schweizerischen Nationalparks (SNP), also in der demokratisch verfassten Schweiz. Dass die politische Verfassung des Landes, in welchem ein Naturschutzvorhaben geplant und umgesetzt sein will, von überragender Bedeutung für die betroffene Bevölkerung ist, leuchtet unmittelbar ein. Die Herrschaftsverhältnisse und infolgedessen die Partizipationsrechte sind in einer Demokratie grundverschieden von jenen einer Diktatur. Die Diktatur kennt ihrem Namen nach keine Partizipation, während die Demokratie auf ihren BürgerInnen und deren politischer Beteiligung fusst. Der Begriff ‚Demokratie‘ bedeutet Volksherrschaft, das heisst, die Regierungsgewalt geht vom Willen des Volkes aus: „Eine demokratische Gesellschaft kann nicht auf erzwungenem Gehorsam gegründet werden (Tu, was ich dir sage, sonst hole ich mein Gewehr), noch kann sie auf Rollenzuschreibungen basieren (Ich bin geboren, um zu herrschen; du bist geboren, um zu gehorchen)“ (PHILLIPS 1995: 59). Idealerweise sind in einer Demokratie die Regierenden mit den Regierten identisch, es kann also – idealerweise! – gegen niemandes Wille regiert werden. Das Volk, die BürgerInnen herrschen und bestimmen über sich selbst.

Die ideale Demokratie existiert aber nirgends, sie ist eine klassische Utopie. Was es jedoch gibt, das sind kulturell unterschiedliche Ausformungen dieses Ideals. Versteht man Demokratie insgesamt als Prozess, als Bewegung in Richtung mehr Selbstbestimmung, so sind die jeweiligen konkret institutionalisierten Demokratien Ausschnitte dieser Entwicklung. Demokratie als Regierungsform und Partizipation als Bezeichnung der Aktivität der BürgerInnen entfaltet sich weiter. „Mitbestimmung ist dem heutigen Stand der Diskussion entsprechende prozesshafte Phase einer gesellschaftlichen Entwicklung. Deshalb ist eine flexiblere Diskussion und sind mehr und sinnvollere Experimente auf allen gesellschaftlichen Niveaus und in allen gesellschaftlichen Bereichen notwendig“ (KLEGER, KÜHNE 1981: 28). Dies gilt auch für die Schweiz. Sie kennt bereits eine Vielfalt an Möglichkeiten, mittels derer die BürgerInnen an politischen Angelegenheiten partizipieren können: kommunal, kantonale, national, an Volksinitiativen, Referenden, individuell oder kollektiv in Parteien oder Interessengruppen und Bewegungen (alle genannten Formen politischer Partizipation sind im Falle der Nationalparkerweiterung relevant). Über diese verfassten Möglichkeiten der Partizipation hinaus wird versucht, die BürgerInnen vermehrt direkt an Entscheidungsverfahren zu beteiligen, welche Auswirkungen auf ihre Lebensumstände haben. In Planungsangelegenheiten, wozu auch Naturschutzvorhaben zu zählen sind, findet sich heute das Experimentierfeld, auf welchem mehr Demokratie gewagt wird.

Dies hat Gründe zweifacher Natur: Einerseits ist der partizipative Einbezug der Bevölkerung geprägt vom Nutzegedanken der Planer oder Projektträger. Die frühzeitige und transparente Information sowie das Eingehen auf Anliegen von Seiten der Betroffenen soll allen Beteiligten ermöglichen, sich mit dem Vorhaben zu identifizieren und so zu seiner Umsetzung und seinem langfristigen Bestehen beizutragen. Andererseits werden mit der Forde-

zung, die Partizipation der BürgerInnen zu fördern, sozialpolitische Argumente verbunden. Mit der Intention einer demokratischeren Gesellschaft hängen gewisse Intuitionen zusammen, die besagen, „erstens, dass es in irgendeinem Sinne besser ist, wenn einzelne Menschen nicht zu Dingen gezwungen werden, die sie nicht möchten, wenn sie freiwillig und motiviert zusammenarbeiten, als wenn sie dies gezwungen tun. Sie besagen zweitens, dass menschliches Zusammenleben Geborgenheit und Kooperation bewirken kann und soll, nicht Unterdrückung und Ausbeutung. Sie besagen drittens, dass diese beiden Elemente im wesentlichen kompatibel sind, und dass ihre Realisierung kein völlig aus der Welt gegriffenes Ziel, keine vollständig abwegige Utopie ist. Mögen diese Intuitionen auch trivial sein, so formulieren sie doch ein Ziel, das der politischen Entwicklung zugrunde gelegt werden kann“ (KAUFMANN 1999: 13). Die normative Haltung dieser Arbeit ist geprägt von den geschilderten Intuitionen.

Das Vorhaben der SNP-Erweiterung bot eine Gelegenheit, um einen Schritt Richtung stärkerer Partizipation zu begehen. Dass dieser Schritt auch gewagt wurde, zeigt die Zielsetzung des Erweiterungsverfahrens: „Das Projekt der Nationalparkerweiterung will mit und zum Wohle der einheimischen Bevölkerung im Naturschutz ein Zeichen setzen. [...] Das Ziel ist ein regionaler Konsens, der für die Verwirklichung des Vorhabens eine entscheidende Voraussetzung darstellt“ (HALLER 1999)

**Suter U 2001:**

**Von der Losung zur Lösung. Die Nahrungskomponenten des Rothirsches (*Cervus elaphus*) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut Universität Bern**

Durch mikroskopische Kotanalyse wurden die Nahrungskomponenten des Rothirsches (*Cervus elaphus*) im Schweizerischen Nationalpark ermittelt. Der Kot war im Sommerhalbjahr 2000 in drei subalpinen Gebieten innerhalb des Parks gesammelt worden. Die Ergebnisse der Kotanalyse basieren auf 8400 identifizierten Pflanzenepidermisfragmenten aus 840 Kotproben. Als Vergleich dienten Referenzpräparate von 35 Pflanzenarten aus dem Untersuchungsgebiet. Die wichtigsten Nahrungspflanzen des Rothirsches waren die Schneeheide *Erica carnea*, der Rotschwengel *Festuca rubra* und das Blaugras *Sesleria caerulea*, die in allen Kotproben vorkamen und zusammen 32% aller Fragmente ausmachten. Die übrigen 32 Arten machten zusammen noch 16% der Fragmente aus. Ein Grossteil der Fragmente konnte nicht auf Artniveau bestimmt werden und wurde in Kategorien wie Grasartige, Nadelbäume oder dikotyle Kräuter eingeteilt. 2% der Fragmente blieben unidentifiziert.

Waldpflanzen, vor allem Zwergsträucher, spielten als Nahrungskomponenten im Sommer eine grosse Rolle: 27% aller Epidermisfragmente stammten von Waldpflanzen; die Fläche dieser Fragmente betrug gar 41% der Gesamtfläche aller Fragmente. Dabei war jedoch der Anteil an Baumarten im Kot, im Gegensatz zum Winterhalbjahr, sehr gering. Grundsätzlich widerspiegelt die Nahrung der Rothirsche das Angebot im Gebiet, einige Arten scheinen jedoch positiv selektiert oder gemieden zu werden. Der Vergleich der Nahrungskomponenten aus den drei Gebieten ergab unterschiedliche Mengenanteile bei den drei wichtigsten Arten, ansonsten war die Nahrung in Bezug auf Artenzusammensetzung und Anteile identisch. Die Nahrungszusammensetzung blieb auch ziemlich konstant über die untersuchte Zeitspanne, lediglich der Anteil von *Sesleria caerulea* zeigte eine Zunahme im September. Auch die Nahrungszusammensetzung in verschiedenen Straten der Gebiete war mit kleinen Ausnahmen identisch.

In einem zweiten Teil dieser Arbeit wurde auf der subalpinen Weide La Schera überprüft, ob eine positive Korrelation zwischen der Kotverteilung und der Weidenutzung durch die Rothirsche besteht. Die Korrelation ist vergleichsweise schwach ( $r=0.4239$ ,  $n=38$ ). Die Nutzung der Weide korrelierte aber eng mit dem Vorhandensein von Kurzrasen ( $r=0.8574$ ,  $n=38$ ), der durch die intensive Beweidung im Bereich ehemaliger Viehlägerstellen erzeugt wird. Es scheint, dass die Kotverteilung die nicht äsenden Tiere besser repräsentiert als die Äsenden.

# Die Parknatur im Jahr 2001

## Huftierbestände

<b>Rothirschbestand 2001</b>				
<i>Gebiet</i>	<i>Stiere</i>	<i>Kühe</i>	<i>Kälber</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	155	137	56	348
Fuorn inkl. Schera	217	180	70	467
Spöl-En	105	104	30	239
Trupchun	173	168	72	413
Macun	0	0	0	0
Zähltotal	650	589	228	1467
Dunkelziffer 20%	130	118	46	293
<b>Schätzttotal</b>	<b>780</b>	<b>707</b>	<b>274</b>	<b>1760</b>
Vergleich Vorjahr in %	96	100	90	96
<b>Veränderung in %</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>-10</b>	<b>-4</b>

<b>Steinbockbestand 2001</b>				
<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	0	0	0	0
Fuorn inkl. Schera	8	15	3	26
Spöl-En	21	14	0	35
Trupchun	56	139	5	200
Macun	13	34	10	57
Zähltotal	85	168	8	261
Dunkelziffer 10%	9	17	1	26
<b>Schätzttotal</b>	<b>94</b>	<b>185</b>	<b>9</b>	<b>287</b>
Vergleich Vorjahr in %	58	67	20	64
<b>Veränderung in %</b>	<b>-42</b>	<b>-33</b>	<b>-80</b>	<b>-36</b>

<b>Gämsbestand 2001</b>				
<i>Gebiet</i>	<i>Böcke</i>	<i>Geissen</i>	<i>Kitze</i>	<i>Total</i>
Minger-Foraz	48	74	26	148
Fuorn inkl. Schera	168	248	101	517
Spöl-En	136	270	73	479
Trupchun	35	68	28	131
Macun	0	0	0	0
Zähltotal	387	660	228	1275
Dunkelziffer 10%	39	66	23	128
<b>Schätzttotal</b>	<b>426</b>	<b>726</b>	<b>251</b>	<b>1403</b>
Vergleich Vorjahr in %	101	94	76	92
<b>Veränderung in %</b>	<b>1</b>	<b>-6</b>	<b>-24</b>	<b>-8</b>

## 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) wich 2001 in allen Belangen vom langjährigen Mittel ab:

Der monatliche Abfluss war in den Monaten April – September in beiden Flüssen deutlich erhöht und erreichte den höchsten Monatsabfluss nicht wie üblich im Juni, sondern bereits im Monat Mai (vgl. Abbildungen 1 und 2),.

Der übers Jahr höchste Abfluss fiel in der Ova Cluozza auf den 11. Juni (7,3 m<sup>3</sup>/s) und in der Ova dal Fuorn auf den 10. Juni (10,0 m<sup>3</sup>/s).

In beiden Flüssen wurde 2001 das höchste Jahresmittel seit Messbeginn verzeichnet: in der Ova Cluozza nur geringfügig 1.14 m<sup>3</sup>/s und in der Ova dal Fuorn 1.59 m<sup>3</sup>/s.

Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova Cluozza bisher zwischen 61 und 87 Prozent desjenigen der Ova dal Fuorn. 2001 erreichte dieser Anteil mit 88 Prozent einen neuen Höchstwert.

Der 2001 aufgezeichnete Jahresabfluss des Spöl bei Punt dal Gall betrug im Mittel 0.91 m<sup>3</sup>/s und lag leicht unter dem vereinbarten Restwasser-Abfluss von 1 m<sup>3</sup>/s. Das Abflussgeschehen 2001 war wiederum geprägt durch die künstlichen Hochwasserversuche mit je einem eintägigen künstlichen Hochwasser in den Monaten Juni (bis 12,5 m<sup>3</sup>/s), Juli (bis 33 m<sup>3</sup>/s) und August (bis 13,2 m<sup>3</sup>/s).

Abbildung 1: Ova del Fuorn (Punta La Drossa): Mittlerer Monatsabfluss 2001 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1960-2001

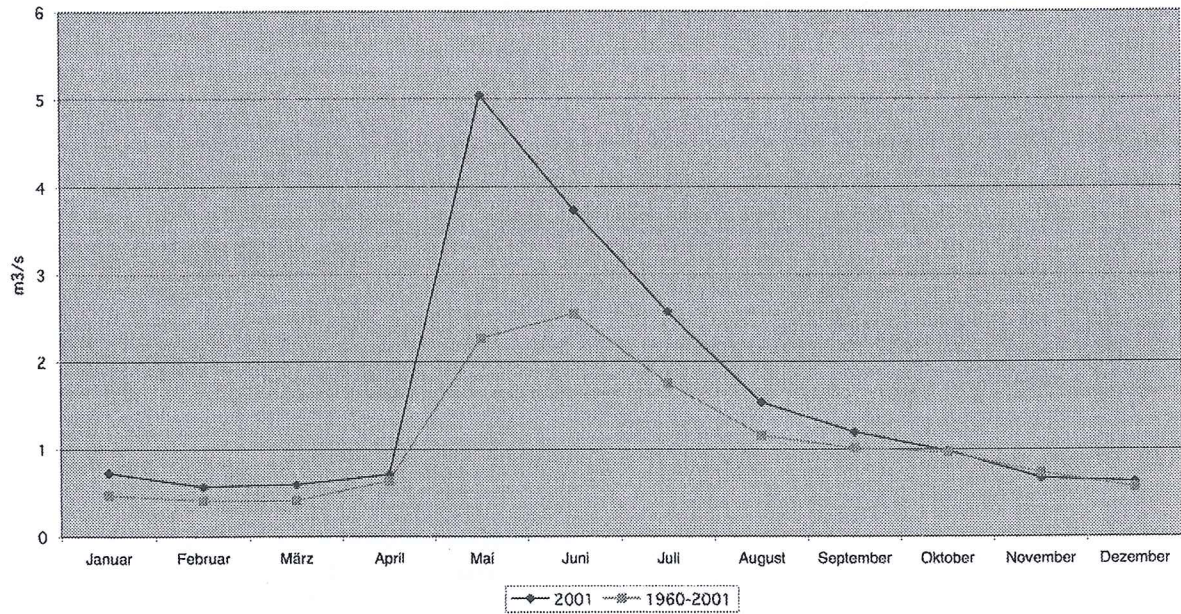
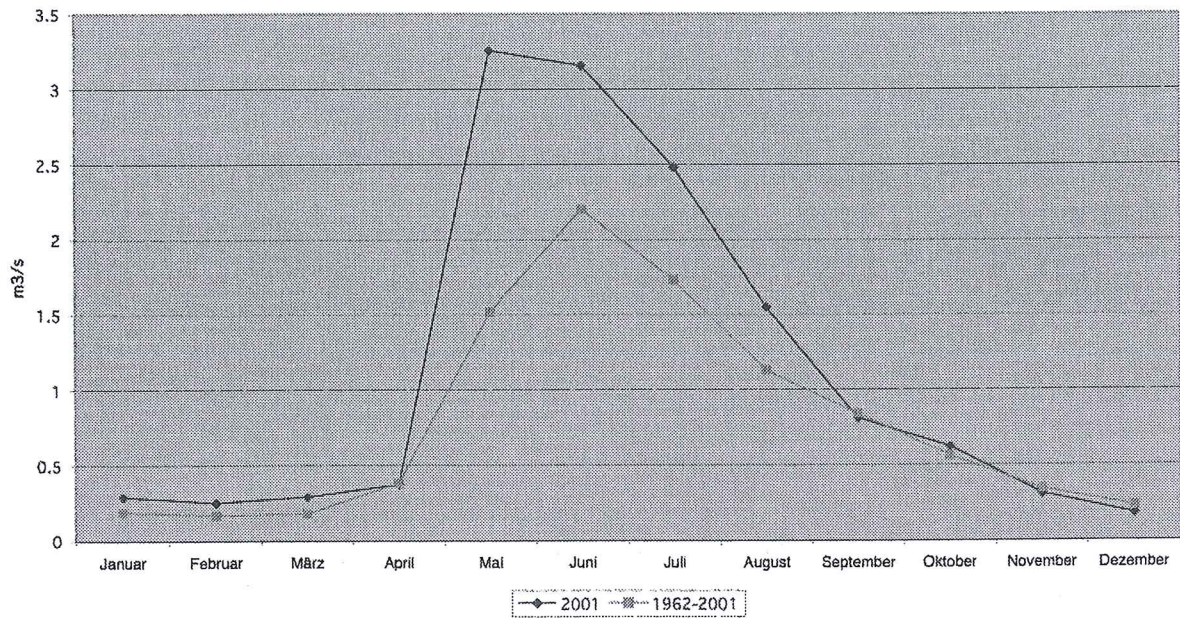


Abbildung 2: Ova Cluozza: Mittlerer Monatsabfluss 2001 im Vergleich zum durchschnittlichen Monatsabfluss während der Messperiode 1962-2001



## Witterung

(Claudio Defila, MeteoSchweiz)

### Lufttemperatur

#### *Allgemeine Übersicht*

Das Jahr 2001 setzte die seit 1997 dauernde Serie warmer Jahre fort. Der Wärmeüberschuss entstand in den Monaten Januar bis März, Mai, August und Oktober. Deutlich zu kalt war es hingegen im September. Ebenfalls unter der Norm (Mittel 1961-1990) blieben die Temperaturen in den Monaten April und November auf der Alpennordseite und in den meisten Gebieten auch im Dezember. Der Winter 2000/2001 (Dezember 2000 bis Februar 2001) war mehrheitlich zu mild. Insbesondere im Dezember 2000 und Januar 2001 lagen die Temperaturen deutlich über dem Normwert. Im Frühling (März bis Mai) fiel vor allem der März ausserordentlich warm aus. Vielerorts war es der wärmste März seit Messbeginn (1864). Darauf folgte ein kühler April mit grossen Schneehöhen am 21./22. April im Mittelland. Im Mai wurde es hingegen wieder extrem warm. Der Sommer (Juni bis August) war mehrheitlich zu warm. Nach einem leicht zu kühlen Juni wurde es im Juli warm und im August sogar sehr warm. Der Herbst (September bis November) begann im September ausserordentlich kühl und in höheren Berglagen war es sogar sehr kalt für die Jahreszeit. Am 9. September lag die Schneefallgrenze auf der Alpennordseite um 1200 bis 1500 m/M. Wieder zu mild war es im Oktober und in tieferen Lagen war es teilweise sogar der wärmste Oktober seit Messbeginn mit einem Wärmeüberschuss von bis zu 5 Grad. Erst im November wurde es wieder merklich kühler.

(aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2001)

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

Die Abweichungen der Temperaturen waren im Jahr 2001 sehr ähnlich wie in der gesamten Schweiz. Der tiefste Monatsmittelwert wurde im Januar mit -8.4 Grad und der höchste im August mit 11.6 Grad registriert. Die absolut tiefste Lufttemperatur des Jahres wurde am 27. Februar mit -27.1 Grad und die höchste am 31. Juli mit 24.5 Grad gemessen. Auch bei der Station Buffalora war es im Winter 1 bis 2 Grad zu warm. Der Frühling begann im März mit einem sehr hohen Wärmeüberschuss von 3.7 Grad. Im April war es leicht zu kühl (-1.0 Grad) und im Mai war es wieder deutlich wärmer als normal (+2.9 Grad). Im Sommer war es in den Monaten Juli und August 1 bis 2 Grad wärmer als im Mittel. Der Herbst war geprägt von einem sehr kalten September (-3.0 Grad unter dem Mittelwert) und einem zu warmen Oktober.

## Niederschlag

### *Allgemeine Übersicht*

2001 war allgemein ein nasses Jahr so auch im Engadin. Im Flachland war es sogar sehr nass. Im Flachland fiel verbreitet 130 bis 150% Niederschlag der üblichen Jahressumme. In der ganzen Schweiz fielen insbesondere im März und Juni übernormale Niederschlagsmengen während es im Mai und Dezember fast überall zu trocken war. Im März gab es im Jura und Mittelland Rekordmengen, das heisst es wurden noch nie so grosse Mengen seit Messbeginn (1864) registriert. Im Gegensatz zu den meisten Gebieten der Schweiz, wo es mehrheitlich zu trocken war, fielen in Graubünden übernormale Mengen. Im März und Juni war es auch im Engadin extrem nass. Während im September in der Deutschschweiz überdurchschnittliche Niederschlagsmengen fielen, blieb es im Süden und Engadin zu trocken. Der November und Dezember brauchten auch im Engadin sehr wenig Niederschlag.

(aus dem Witterungsbericht der MeteoSchweiz 2001)

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

Bei der Station Buffalora beträgt die Jahressumme des Niederschlags 849 mm das sind 94% vom Mittelwert (1961-1990). Es wurden keine extrem hohen Werte registriert. Die höchste Monatssumme wurde im Juni mit 141 mm registriert. Die tiefste Monatssumme betrug 11 mm im Dezember. Leider gab es im Jahr 2001 noch keine monatlichen Normwerte des Niederschlages, so dass die Abweichungen in Prozenten nicht angegeben werden können. Der höchste Tageswert betrug 47 mm (15. Juli). Die grösste Anzahl der Niederschlagstage ab 1 mm (ab diesem Wert für die Vegetation relevant) wurden mit 14 Tage im März und April und die kleinste im Dezember mit 4 Tage registriert.

### *Vegetationsentwicklung 2001*

Allgemein fand der Start der phänologischen Saison 2001 in der Schweiz mit der Vollblüte der Hasel Ende Januar, Anfang Februar früh bis sehr früh statt. Der Vorsprung gegenüber den Mittelwerten betrug 20 bis 30 Tage. Der kühle und nasse April bremst die Vegetationsentwicklung, so dass Ende April bei einzelnen Phänophasen verspätete Eintrittstermine registriert werden konnten. Im phänologischen Sommer wurde gebietsweise eine leichte Verfrühung der Vegetationsentwicklung beobachtet. Recht uneinheitlich präsentierte sich der phänologische Herbst. Abgesehen von einem frühen Vegetationsbeginn, darf das phänologische Jahr 2001 mehr oder weniger als normal bezeichnet werden. Auch im Engadin blühten die Haselsträucher früh bis sehr früh. Die späteren Frühlingsphasen traten zu den normalen Terminen ein. Im phänologischen Sommer konnte gebietsweise eine Verfrühung festgestellt werden während bei den phänologischen Herbstphasen keine ausserordentlichen Ereignisse auftraten. Somit verhielt sich die Phänologie im Engadin etwa ähnlich wie in der übrigen Schweiz.



## Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen 2001 in der Nationalpark-Region

### Lufttemperatur (Grad Celsius)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Corvatsch 3315	-10.9	-12.0	-8.2	-9.9	-1.8	-1.5	2.0	3.8	-4.6	-0.3	-8.0	-13.5
Bernina Hospiz 2256	-7.2	-6.6	-2.6	-3.3	4.6	6.0	10.2	11.7	2.7	5.8	-2.4	-7.5
Buffalora 1970	-8.4	-7.3	-1.8	-2.4	6.3	7.3	10.8	11.6	3.5	4.5	-4.4	-10.2
Samedan 1705	-8.0	-6.3	-0.1	-0.1	8.2	8.7	12.1	12.5	5.2	5.6	-2.5	-8.4
Santa Maria 1390	-4.0	-1.3	2.3	3.6	12.1	12.8	15.3	15.9	7.9	8.7	1.3	-3.6
Scuol 1298	-4.2	-2.3	3.2	3.5	11.9	11.5	14.9	15.6	7.6	8.8	-0.6	-5.5

### Relative Luftfeuchtigkeit (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Corvatsch 3315	72	70	84	78	81	77	84	77	86	63	68	66
Bernina Hospiz 2256	72	66	78	70	70	60	70	67	71	64	60	55
Buffalora 1970	73	67	77	71	73	67	72	72	78	75	70	63
Samedan 1705	85	77	78	70	70	68	73	73	76	77	75	75
Santa Maria 1390	75	62	74	60	60	56	65	67	71	70	62	63
Scuol 1298	84	74	74	66	62	66	71	71	79	74	78	75

### Bewölkungsmenge (%)

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Corvatsch 3315												
Bernina Hospiz 2256	62	50	70	64	60	50	59	51	65	42	44	35
Buffalora 1970												
Samedan 1705	67	55	75	73	62	60	66	57	74	47	46	48
Santa Maria 1390	62	50	72	69	61	56	59	51	72	44	48	45
Scuol 1298	58	56	66	66	56	50	52	53	70	37	44	48

**Sonnenscheindauer (Std)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	119	171	137	142	230	242	234	220	123	211	155	148	2132
Bernina Hospiz 2256													
Buffalora 1970	76	121	105	129	194	214	196	218	111	180	115	86	1745
Samedan 1705	88	115	86	96	180	199	196	211	103	174	122	120	1690
Santa Maria 1390													
Scuol 1298	67	107	110	137	199	205	223	221	105	179	103	78	1734

**Niederschlagssummen (mm)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	76	55	116	95	32	175	96	142	79	43	34	11	954
Bernina Hospiz 2256	702	318	591	383	151	291	166	171	131	117	42	4	3067
Buffalora 1970	76	43	98	72	28	141	115	125	66	50	24	11	849
S-charl 1830	77	31	79	66	35	171	108	146	70	36	44	24	887
La Drossa 1710	108	69	115	58	31	168	93	141	62	56	33	16	950
Samedan 1705	77	31	74	35	26	177	88	129	68	67	16	4	793
Zernez 1471	103	128	83	32	18	145	91	121	61	50	36	7	875
Santa Maria 1390	79	33	102	73	29	205	119	145	62	46	18	7	918
Scuol 1298	76	50	89	62	29	173	99	156	74	36	33	8	885
Müstair 1248	87	24	82	62	19	134	94	121	56	37	15	6	737

**Tage mit Niederschlag (ab 1.0 mm)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315	10	7	15	16	8	15	13	13	11	5	10	4	127
Bernina Hospiz 2256	17	10	15	14	13	11	13	12	12	6	5	2	130
Buffalora 1970	9	6	14	14	6	13	13	10	11	5	8	4	113
S-charl 1830	8	7	11	10	5	14	10	8	10	5	9	6	103
La Drossa 1710	7	7	12	10	6	13	12	9	10	5	7	6	104
Samedan 1705	10	4	9	9	6	12	9	11	10	6	5	1	92
Zernez 1471	8	7	11	7	5	11	14	10	8	5	7	3	96
Santa Maria 1390	9	7	14	9	4	13	15	11	8	6	5	1	102
Scuol 1298	8	7	10	11	7	13	10	11	11	7	4	3	102
Müstair 1248	9	5	11	7	3	9	15	10	7	4	4	1	85

**Summe des täglich um 07 h gemessenen Neuschnees (cm)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Corvatsch 3315													
Bernina Hospiz 2256	392	251	467	224	23	17	0	0	7	2	37	2	1422
Buffalora 1970													
Samedan 1705	129	93	68	54	0	6	0	0	4	0	25	13	129
Santa Maria 1390	86	36	36	45	0	2	0	0	0	0	9	4	218
Scuol 1298	75	63	24	21	0	5	0	0	0	0	31	3	222

**Potentielle Evapotranspiration (Rasen, mm)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	3	4	4	7	28	99	106	107	44	29	13	8	452
Scuol 1298	3	6	6	26	99	133	128	120	41	44	16	6	628

**Wasserbilanz (Rasen, mm)**

Station m.ü.M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Samedan 1705	74	27	71	29	-4	78	-18	22	24	38	3	-4	340
Scuol 1298	73	45	83	36	-75	41	-29	37	33	-7	18	2	257

## ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG (Stand 2001)

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

DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN IM GEBIET DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS. August 1986

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

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

MATERIALIEN ZUR BISHERIGEN UND ZUKÜNFTIGEN NATIONALPARKFORSCHUNG. Stand Juni 1987

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

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

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

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

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

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG SPÜLUNG GRUNDABLASS LIVIGNOSTAUSEE VOM 7. JUNI 1990:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1996.

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

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION WNPk: Forschungsbericht SNP 1997. Dezember 1998

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

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

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

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

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

Zu beziehen bei:

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