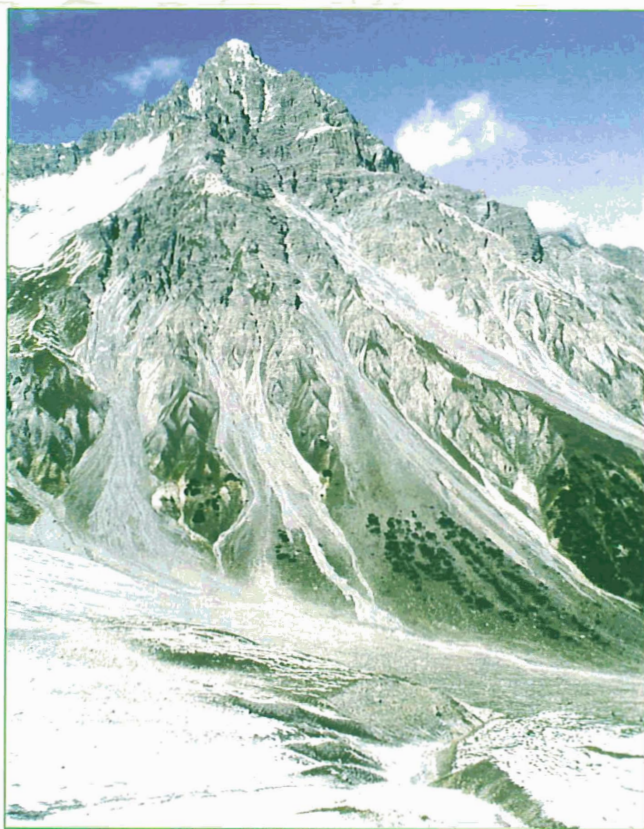




Forschung im Schweizerischen Nationalpark





Forschung im Schweizerischen Nationalpark

Inhalt

Grundsätzliche Fragen, Tagungen	
Forschungsschwerpunkte	3
Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte	10
Facharbeiten (Subkommissionen)	19
Sammlungen	25
Veröffentlichungen und Berichte	25
Zusammenfassungen abgeschlossener Arbeiten	30
Die Parknatur im Jahr 1997	
Huftierbestände (H. Haller)	
Hydrologie (T. Scheurer)	
Die Witterung 1997 im Nationalpark (R. Dössegger)	37



Grundsätzliche Fragen, Tagungen

(B. Nievergelt)

Es wäre vermessen, würde man bei Naturschutzvorhaben mit Pionier- und Aushängeschildcharakter eine eilige Umsetzung erwarten wollen. Ein zweiter und dritter Nationalpark etwa, das Biosphärenreservat Entlebuch, eine alpine Kulturlandschaft als Objekt auf der UNESCO-Liste der Weltkultur- und Naturgüter oder die geplante Erweiterung des Nationalparkes sind Gewächse, die etwas Zeit zum wurzeln brauchen. Unmittelbar vermögen jedoch Stichworte dieser Art dem zunehmenden Hors-Sol-Denken unserer Gesellschaft entgegenzuwirken und grundsätzliche Überlegungen zu unserm Boden- und Naturbezug auszulösen: Was wollen wir mit unserer Landschaft? Was ist unsere gesellschaftliche Aufgabe im Umgang mit diesem Raum? Welches sind zu bewahrende langfristige Werte? Was macht die Unverwechselbarkeit eines Natur- und Kulturraumes aus? Welche Zielvorstellungen sind wirtschaftlich zukunftsfähig und dennoch angepasst, nachhaltig? Wo ist lokale, wo internationale Orientierung angesagt? Wo können und sollen welche neuen Entwicklungen gefördert, gestützt werden?

Über den von der Parkdirektion verfolgten konkreten Vorschlag einer möglichen Parkerweiterung hinaus ist es deshalb im Sinne einer vorwärts orientierten, konstruktiven und breiten Diskussion zu begrüßen, wenn der gesetzte Impuls dazu beiträgt, die bisherige eigene Position zu analysieren, zu überdenken und vor allem offen zu bleiben.

Unabhängig von allen Vorstellungen und Plänen zur Parkerweiterung, hat uns die am 21./ 22. August im Raum Buffalora und im Val Mora durchgeführte Klausurtagung vor Augen geführt, dass eine orientierte Langzeitforschung in den land und forstwirtschaftlich genutzten Nachbarlebensräumen des Nationalparkes wichtige Informationen zur Stabilität, zum Nutzungspotential und zur Verwundbarkeit dieses alpinen Natur- und Kulturraumes zu liefern vermöchte. So lässt sich unter anderem aus dem Nebeneinander naturbelassener und von der menschlichen Tätigkeit massgeblich geprägter Prozesse einiges lernen. Die starke Entwicklung, welche sich seit anfangs Jahrhundert in der oft als konservativ eingestuften Alpwirtschaft ereignet hat, ist mit dem Blick über die Parkgrenzen anschaulich nachvollziehbar.





Die Wanderung durch das Val Mora, unsere Sitzungen vor bezaubernder Kulisse und das Landschafts-Erlebnis in diesem versteckten Kleinod ausserhalb des Parkes haben bei mir eine der nachhaltigsten und eindrücklichsten Erfahrungen während der letzten dreizehn Jahre verstärkt, in denen ich unsere lebendige und anregende Kommission präsidieren durfte: Ich meine die Erkenntnis, dass der gemeinsame Blick auf denselben Raum, auf dieselbe Lebensgemeinschaft und das gemeinsame Erarbeiten wie auch Sezieren von Forschungsvorhaben am Ort und damit im Kraftfeld des Objektes enorm fruchtbar ist. In unvergleichlicher Art trägt dieses Vorgehen dazu bei, die naturgemäss unterschiedlichen Fachsichten freundschaftlich nebeneinander auszubreiten, miteinander einzuschätzen und aufeinander abzustimmen.

Analog wie die übrigen Langzeitverpflichtungen der SANW wurde auch die Tätigkeit der WNPK evaluiert. Nach einer ersten Aussprache in Bern besuchte die internationale Expertenrunde den Nationalpark am 7./8. Juli. Bei den sehr offenen Diskussionen erhielt die WNPK für ihre Arbeit gute Noten. Die wichtigsten Empfehlungen um anstehende Aufgabenbetrafen die Bereiche Publikationswesen, Öffentlichkeitsarbeit und internationale Zusammenarbeit.

Unter der engagierten Führung von Rita Cathomas und in guter Teamarbeit erarbeiteten Vertreter der ENPK, der Parkdirektion und der WNPK ein Informationskonzept für den Nationalpark, indem auch die unterschiedlichen Aufgaben der Parkgremien festgehalten wurden. Am 2. September trafen sich Vertreter des Schnee- und Lawinenforschungsinstitutes, der Naturforschenden Gesellschaft Davos, des Bündner Naturmuseums, der Parkdirektion und der WNPK in Davos zu einer offenen Gesprächsrunde. Vereinbart wurde eine Zusammenarbeit im Bereich von Themen, die im gemeinsamen Interessen- und Aufgabenbereich liegen. Der Ausschuss der WNPK traf sich am 11. März, die Geschäftsleitung am 11. März, 10. Juni und 28. Oktober 1997.





Forschungsschwerpunkte

Tourismus und Regionalwirtschaft

(Th. Scheurer)

Seit 1991 bildet der Themenkreis Tourismus und Regionalwirtschaft einen Forschungsschwerpunkt, an welchem sich die Direktion SNP, die WNPk wie auch Dritte mit Arbeiten beteiligen.

Die zurzeit verfolgte Fragestellung betrifft die wirtschaftlichen Effekte des Nationalpark-Tourismus. Diese ist Gegenstand der 1996 am Geographischen Institut der Universität Zürich begonnenen Dissertation von Irène Küpfer (Leitung: Prof. H. Elsasser). Am 13. März 1997 wurde das Arbeits-Konzept Vertretern der ENPK (M. Boesch), WNPk (H. Elsasser, B. Nievergelt, B. Allgöwer und Th. Scheurer), des Kantonalen Amtes für Tourismus Graubünden (K. Schläfli) und der Region Unterengadin/Münstertal (P. Rauch) vorgestellt. Die 1997 durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich auf Erhebungen bei den Nationalparkbesuchern. Mittels Fragebogen wurden neben allgemeinen Angaben insbesondere Informationen zu den Ausgaben und zur Bedeutung des Nationalparks für die Wahl des Ferien- bzw. Ausflugsgebietes erhoben. Dazu wurden am 29. Juni bis 7. Juli ein Pretest (total 65 ausgefüllte Fragebogen) und am 18./19. Juli eine Vollerhebung an allen wichtigen Parkzugängen (total 581 und davon 551 auswertbare Fragebogen) durchgeführt. Da anlässlich der Vollerhebung wegen schlechter Witterung deutlich weniger Besucher erfasst werden konnten als erwartet, wurde am 20./21. September eine Nacherhebung (zusätzlich 60 ausgefüllte Fragebogen) durchgeführt.

In Abweichung zu früheren Besucherzählungen im Juli zeigten sich bei der Besucherstruktur 1997 ein höherer Anteil an Paaren (auf Kosten von Familien und Gruppen) und entsprechend deutlich weniger Kinder und Jugendliche sowie markant weniger «Erstbesucher».

Insgesamt konnten rund 550 Fragebogen ausgewertet werden. Erste vorläufige Ergebnisse zeigen, dass für rund 33% der im Juli befragten Besucher der Nationalpark eine wichtige Rolle für die Wahl der Ferienregion spielt. 24% gaben zudem an, sie wären ohne den Nationalpark nicht in die Region gekommen. Für 19% der Befragten spielt dagegen der Nationalpark für diese Entscheidung keine Rolle.





Für die Berechnung der durchschnittlichen Ausgaben standen rund 320 vollständig ausgefüllte Fragebogen zur Verfügung. Die ermittelten Ausgaben bewegen sich im erwarteten Rahmen. So betrugen die durchschnittlichen Tagesausgaben pro Person für Gäste in Hotels und Pensionen Fr. 129 und von Gästen in gemieteten Ferienwohnungen Fr. 67. Die Werte liegen damit unter den im Sommer 1994 im Berner Oberland erhobenen Werten (Hotellerie: Fr. 147; Ferienwohnungen: Fr. 80; Angaben aus Rütter/Müller/Guhl/Stettler 1995).

Nach der noch laufenden Auswertung der Befragungen 1997 im Nationalpark wird sich das Augenmerk 1998 auf Erhebungen in den Unterkünften (ausserhalb des Nationalparks) richten.

Thomas Scheurer und Irène Küpfer haben am 12. Dezember 1997 an einer vom «Netzwerk alpiner Schutzgebiete» (G. Plassmann, Parc National des Ecrins) organisierten Zusammenkunft die Frage der wirtschaftlichen Effekte zusammen mit Vertretern der Nationalparke der Westalpen erörtert und eine wissenschaftliche Zusammenarbeit vorbereitet.

Im weiteren hat M. Hunziker (WSL) das Projekt «Naturverständnis und -erlebnis von Nationalparkbesuchern» mit der Publikation in der Cratschla 2/1997 abgeschlossen.

Im Zusammenhang mit der laufenden Diskussion zur Parkerweiterung haben M. Hunziker und Th. Scheurer ein Projekt entworfen, in welchem die Zusammenhänge zwischen der Informationstätigkeit zur Parkerweiterung (SNP, Medien) und der Akzeptanz der Parkerweiterung unter der einheimischen Bevölkerung im Sinne einer (längerfristigen) Informations-Erfolgskontrolle untersucht werden sollten. Die ENPK ist auf einen entsprechenden Antrag für eine Teilfinanzierung eines befristeten Vorprojektes nicht eingetreten. Das für 1998 geplante Vorprojekt wird daher nicht durchgeführt.





Huftiere

(B. Nievergelt, F. Filli)

Die Arbeiten am Steinbockprojekt ALBRIS-SNP wurden durch die Ortungen der Sendertiere und der markierten Tiere durch die Büros Arinas und Fornat (Zernez), Wildhüter und Parkwächter fortgeführt. Die wöchentlichen Ortungen der Sendertiere wurden Ende Januar 1997 abgeschlossen. Danach erfolgte nur noch eine extensive Überwachung durch Wildhüter und Parkwächter. In der Val Trupchun wurden keine weiteren Tiere markiert. Das Auftragsprojekt wurde Ende November 1996 abgeschlossen. Die Auftragnehmer (Büros Arinas und Fornat) werden den Abschlussbericht nächstens vorlegen. Zudem stehen verschiedene Publikationen der Projektnehmer in Vorbereitung. W. Abderhalden und F. Filli führten ihre Arbeiten zu ausgewählten Themen der Steinbockbiologie weiter.

Im Rahmen des Projektes Populationsbiologie der Gemse im Schweizerischen Nationalpark (Leitung: PD Dr. H. Haller) wurden 1997 im Raum Il Fuorn und in der Val Trupchun weitere Gemen markiert. Frau Cristina Boschi hat die Feldaufnahmen für ihre Diplomarbeit (Leitung: Prof. B. Nievergelt und PD Dr. H. Haller) zur Raumnutzung markierter Gemen (führende Geissen, nicht führende Geissen und 6-10-jährige Böcke) im Gebiet Il Fuorn / Val dal Botsch abgeschlossen.

Im Rahmen des 1997 gestarteten Rothirschprojektes (Leitung F. Filli) wurde am Munt La Schera eine automatische Telemetriestation zur Erfassung von Aktivitätsdaten installiert und in Betrieb genommen. Unter der Mithilfe von Dr. T. Theus wurden erste Fangversuche an Rothirschkühen gemacht. Dabei konnte ein Tier gefangen und besendert werden.

PD Dr. H. Haller hat eine 1994 begonnene Studie mit dem Arbeitstitel «Der Rothirsch im Hochgebirge: Populationsgeschichte und alpine Einstände im Schweizerischen Nationalpark und seiner Umgebung» fortgeführt. Für eine genetische Untersuchung der Hirsche wurden in der weiteren Region Fleischproben gesammelt. In der Val Trupchun wurde die Hirschverteilung monatlich einmal kartiert.

Im Rahmen des Projektes zur Wald-Freiland-Dynamik (M. Schütz, WSL) hat Frau Eliane Leuzinger ihre Diplomarbeit zur kleinräumigen Nutzung der Wiese Stabelchod durch Huftiere begonnen.





Geographisches Informationssystem GIS-SNP

(Britta Allgöwer)

Allgemeines

Dank der Unterstützung durch die SANW, das BUWAL (Eidg. Forstdirektion, Sektion Jagd und Wildforschung) und den Nationalpark selbst, konnte das GIS-SNP im Jahr 1997 seinen Personalbestand für vorläufig drei Jahre auf 100 % aufstocken. Am 1. Januar 1997 übernahm dipl. geogr. Ruedi Haller eine 50-% Stelle zur Betreuung des GIS-SNP in Zernez bei der Direktion des Schweizerischen Nationalparks. Gemäss dem 1996 ausgearbeiteten GIS-SNP-Konzept II (interner Bericht) und dem Pflichtenheft GIS-SNP 1997–1999 wurde der User-Support ausgebaut. Dazu führten die Verantwortlichen des GIS-SNP (B. Allgöwer, A. Bachmann, R. Haller) am 16. Mai 1997 einen fortan jährlich stattfindenden GIS-Crashkurs für SNP-ForscherInnen am Geographischen Institut der Universität Zürich durch. Nebst der Einführung in ArcView dient dieser Kurs zur Koordination der Feldaufnahmen, der Planung der Unterstützung einzelner SNP-ForscherInnen vor Ort und der Übernahme der Felddaten ins GIS-SNP. Ebenfalls zur Verbesserung des User-Supports wurde eine zweite Benutzeridentifikation bei der gesamten WNPK und deren MitarbeiterInnen resp. SNP-ForscherInnen durchgeführt, um die Bedürfnisse der GIS-SNP-BenutzerInnen nach fünf Jahren Aufbauarbeit erneut zu erfassen. Die folgenden Punkte wurden dabei evaluiert:

- *Datenbeschaffung:* Gewünscht werden hauptsächlich detaillierte Datensätze (in grösseren Massstäben, z. B. 1:5000) zu ausgesuchten Themen und Teilgebieten (z.B. Bodenkartierung Stabelchod).
- *Gewünschte GIS-Produkte:* Karten, Analysen und Modelle nach individuellen Wünschen der BenutzerInnen.
- *Persönliche Unterstützung:* V.a. bei der Analyse und Kartographie.
- *GIS-SNP auf dem WWW:* Wichtigste Anliegen sind die Abfrage von Metadaten und die Möglichkeit, einfache Analysen und/oder Karten (extern) über das Netz selbst generieren zu können. Ebenfalls erwünscht sind Informationen über die laufenden Projekte sowie die Möglichkeit, ein Diskussionsforum zu schaffen.





Basisdatenbeschaffung

1997 konnten folgende Basisdaten neu in das GIS-SNP übernommen werden: Vegetationskarte 1: 10'000 (Campell und Trepp 1968), Waldkarte 1:50'000 Kurth et al. (1960), Geomorphologische Karte des Schweizerischen Nationalparks 1:25'000 (Graf 1997).

Schwerpunktbereich «Waldbrand»

- *Waldbrandmanagement im Raum Engadin, Münstertal und Nationalpark (A. Bärtsch): Diese Arbeit baut auf den vorangegangenen Waldbrandarbeiten auf und hat zum Ziel die bis dahin offene Frage, wie Waldbrände seitens des Nationalparks zu handhaben sind, zu klären und ein Management-Modell zu erarbeiten, das den natürlichen und politischen Gegebenheiten in den betroffenen Regionen Rechnung trägt. Zu diesem Zweck wurden die Verantwortlichen aus dem Forst (alle Kreis- und Revierförster der Bündner Forstkreise 24 - 28), der Feuerwehr und dem Nationalpark mit einem ausführlichen, standardisierten Interview nach ihren Vorstellungen und Wünschen befragt.*
- *Jahreszeitliche und räumliche Auswertung historischer Waldbrände im Kanton Graubünden (R. Langhart): Für das Waldbrandmanagement ist es von grösster Bedeutung das Muster zu kennen, wo, wann und warum Brände ausbrechen. Zu diesem Zweck wurden sämtliche Waldbrände, welche dem kantonalen Forstinspektorat bekannt sind, erfasst (ab 1980) und in einer Datenbank aufbereitet. Ziel ist die Erarbeitung räumlicher und jahreszeitlicher Charakteristiken von Waldbrandherden, die für das Management eine Rolle spielen und die bei eventuellen Prophylaxevorkehrungen berücksichtigt werden müssen.*
- *INCENDI 1.0 (R. Schöning, A. Bachmann): Mit Inkrafttreten des neuen kantonalen Waldgesetzes besteht kein generelles Feuerverbot mehr. Den zuständigen Behörden obliegt aber damit neu die Pflicht, kritische Situationen rechtzeitig zu erkennen und temporäre, regional differenzierte Feuerverbote auszusprechen. Für das kantonale Forstinspektorat Graubünden wurde in der Folge ein Prototyp für die operationelle Waldbrandwarnung entwickelt. Dieser basiert auf den Daten der in Graubünden stehenden SMA-Meteostationen und der Berechnung von Feuerwetterindizes, welche ursprünglich in Kanada und Russland entwickelt worden waren. Damit stehen dem Forstinspektorat Entscheidungsgrundlagen für das Aussprechen von regionalen Feuerverboten zur Verfügung. INCENDI wird ab 1998 operationell eingesetzt werden.*





MINERVE 2: Das europäische Waldbrand-Projekt MINERVE (Modélisation Incendie et Etudes de Risques pour la Valorisation de l'Environnement) konnte im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Die Brandguterhebung im ganzen Ofenpassgebiet ergab 3 Brandgutmodelle, die für die Gegend charakteristisch sind: (1) Legföhre, (2) aufrechte Bergföhre und (3) Lärche und aufrechte Bergföhre gemischt. Mit den Brandgutmodellen für das Tessin stehen somit 6 Brandgutmodelle zur Verfügung. Ebenfalls im Rahmen von MINERVE 2 wurde ein Konzept für die GIS-basierte Risikoanalyse im Zusammenhang mit Waldbränden erarbeitet und diverse GIS-Implementationen für die anderen Projektpartner vorgenommen. Die Arbeiten zu MINERVE 2 bildeten auch die Grundlage für ein weiteres, im Januar 1998 startendes europäisches Waldbrandprojekt (INFLAME).

- *GIS-based Framework for Wildfire Risk Assessment (A. Bachmann): Am 1. Oktober 1997 konnte das Nationalfondsprojekt GIS-based Framework for Wildfire Risk Assessment begonnen werden. Darin geht es um den Aufbau eines Systems zur Waldbrand-Risikoanalyse in interessierenden Regionen unter Berücksichtigung der Feuereintretenswahrscheinlichkeit, der (potentiellen) Feuerausbreitung und der Feuerauswirkungen auf die belebte und unbelebte Umwelt.*

Schwerpunktbereich Zoologie

Im Anwendungsbereich Zoologie unterstützte das GIS-SNP in erster Linie die Arbeiten zum Huftiermonitoring-SNP (vgl. Abschnitt GIS-SNP in Zerneß).

GIS-SNP in Zerneß

Im Laufe des Jahres 1997 wurde ein Schwergewicht auf die Unterstützung des im Aufbau begriffenen Huftiermonitorings SNP gelegt. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf der einheitlichen und leicht handhabbaren Erfassung der Daten im Feld (durch die Parkwächter) sowie der korrekten Übernahme der Daten ins GIS. Zur Unterstützung dieser Arbeiten wurde eine Diplomarbeit am Geographischen Institut (Universität Zürich) angesetzt (Huftiermonitoring mit GIS, P. Laube). Gerade im Hinblick auf eine eventuelle Parkerweiterung legt die Nationalparkdirektion grössten Wert darauf, dass diese Beobachtungsreihen methodisch korrekt und zukunftsorientiert aufgebaut werden, da sie die Grundlage für eventuell notwendige Managementeingriffe sind. Zur Vertiefung der Kenntnisse in diesem Bereich nahm Ruedi Haller an einem zweiwöchigen Kurs Ecological Basis for Wildlife Management and Conservation am Instituto do Ambiente e Vida, Departamento de Zoologia der Universität Coimbra (Portugal) teil.





Neben allgemeinen GIS-Arbeiten wurde der Nationalparkdirektor ganz wesentlich bei seinen Tätigkeiten für die Parkerweiterung durch das GIS-SNP unterstützt. Zahlreiche Visualisierungen und Analysen bildeten die Basis für umfangreiches Präsentationsmaterial (Dias, Folien). Im Berichtsjahr hat sich das GIS-SNP auch um die Zusammenarbeit mit ortsansässigen Institutionen bemüht, die Bedarf für räumliche Analysen haben. So wurden Kontakte mit den Engadiner Kraftwerken (EKW Zernez) geknüpft und Auswertungen für das Steinbockprojekt Albris/SNP sowie das Schweizerische Bartgeiermonitoring getätigt. Zur Tätigkeit des GIS-SNP in Zernez liegt ein detaillierter Jahresbericht vor, der vom Stelleninhaber R. Haller jederzeit angefordert werden kann.





Dauerbeobachtung und fachübergreifende Langzeitprojekte

Nationale Messnetze

(R. Dössegger, Th. Scheurer)

Meteorologie (SMA)

Wie in den früheren Jahren wurden durch die Schweizerische Meteorologische Anstalt auch 1997 die routinemässigen Beobachtungen und Messungen im Nationalpark und dessen Umgebung weitergeführt. Es sind keine nennenswerten Schwierigkeiten aufgetreten. Die Ergebnisse der Messungen sind in diesem Jahresbericht zusammengestellt und kommentiert (S. 29).

Während des Jahres 1997 wurden durch Nationalparkmitarbeiter wiederum folgende Messungen und Beobachtungen durchgeführt:

Niederschlag: Abstichmessungen bei Totalisatoren und monatliche Niederschlagsmessungen in der untersten Val Minger (nur Sommerbetrieb).

- *Schneepegelablesungen in Channels, Stabelchod, Il Fuorn und Plan Praspöl (z.T. mit Fernrohrablesung).*

Hydrologie (Landesgeologie und -hydrologie)

Die Landeshydrologie (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL) führte 1997 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 und zusammengefasst in diesem Jahresbericht (S.27).

Boden (NABO-Standort Zernez)

1997 wurden keine Erhebungen durchgeführt.





Phänologische Beobachtungen

(R. Dössegger, C. Defila)

Während der Vegetationsperiode 1997 wurden im SNP die seit 1993 laufenden phänologischen Beobachtungen weitergeführt. An 13 verschiedenen Pflanzenarten wurden durch Parkmitarbeiter insgesamt 29 phänologische Phasen beobachtet und deren Eintrittstermine notiert. Die Beobachtungen wurden in den Vals Minger und Trupchun sowie am Ofenpass und zusätzlich noch ausserhalb des Parkes in der Val Müstair durchgeführt. Eine umfassende Auswertung ist für 1999 geplant.

Blockströme Val Sassa, Val da l'Acqua und Macun

(S. Girsperger)

S. Girsperger hat 1995 keine Arbeiten durchgeführt. Über Messungen am Blockgletscher auf Macun durch das Geographische Institut der Uni Heidelberg (Prof. Barsch) liegt keine Meldung vor.

Erdstrommessungen am Munt Chavagl

(F. Keller, H. Lozza)

Die nach einem längeren Unterbruch 1995 wieder aufgenommenen Beobachtungen von Erdstrombewegungen am Munt Chavagl wurden 1997 weitergeführt. F. Keller (Academia Engiadina, Samedan), H. Lozza (Pädagoge SNP) und H.U. Gubler (ALPUG, Davos) führten 1997 folgende Arbeiten aus: Erweiterung der Klimastation (u.a. Schneehöhe, Strahlung) zur Messung einer einfachen Energiebilanz; Übertragen der Daten von der Klimastation auf den PC; Vermessung des alten und neuen Bewegungsmessnetzes; Aufnahme weiterer Grundlagendaten für die Berechnung eines digitalen Höhenmodells und Einlesen dieser Daten in das Geographische Informationssystem. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen werden für eine Präsentation an der internationalen Permafrostkonferenz 1998 in Yellowknife aufbereitet.

Botanische Dauerprojekte und Wald-Dauerbeobachtung

(O. Hegg)

Vegetations-Dauerflächen Braun-Blanquet, Stüssi, Lüdi: Die von Mitarbeitern der WSL (B.O. Krüsi, M. Schütz, G. Achermann, H. Grämiger und C. Bigler) weitergeführten Sukzessions-Untersuchungen umfassten 1997 die wiederholte Aufnahme der Lägerflur Murtèr und der Waldflächen rund um den Plan Posa, wo zusätzlich auch Baumverjüngung und Umgebungsstrukturen erhoben wurden. Im Rahmen des Nationalfonds-Projektes «Mechanisms and processes in the dynamics between forest and open land in the presence of large numbers of herbivores, a study in





the Swiss National Park» (Gesuchsteller: O. Wildi, B. Nievergelt und O. Hegg) hat sich G. Achermann hauptsächlich der Rasterkartierung auf Alp Stabelchod gewidmet und dabei die Vegetationsstruktur, Vegetationstypen, ausgewählte Arten, Relief (inkl. alte Bewässerungsrinnen) und Kotdichten erhoben.

Weiter wurden am Modell der Fiederzwenken-Kolonie orientierte Untersuchungen über die Abnahme der botanischen Vielfalt bei Weideschonung vorgenommen.

C. Bigler hat in seiner Diplomarbeit (ETH Zürich; Leitung M. Schütz) die Wiederbewaldungs-Dynamik auf Alp Stabelchod, Alp La Schera und Champlönch untersucht. Bestimmt wurden u.a. mittels Jahrringanalysen das Baumalter, das Baumwachstum, die Keimlingsetablierung und der Verbiss. Die gewonnenen Bohrkerne werden an der WSL aufbewahrt. Die Arbeit ist abgeschlossen.

Weiter wurden Arbeitskonzepte für kommende Untersuchungen auf den Sturmflächen unterhalb Alp La Schera und auf der Weide Plan Praspöl ausgearbeitet.

Der Gesamtaufwand aller Beteiligten belief sich 1997 auf rund 440 Tage.

*1997 nicht bearbeitete botanische und forstliche Dauerflächen:
Forstliche Versuchsflächen (WSL), Strassenböschungen (F. Klötzli), Landesforst- und Waldschadeninventar (WSL), Wald-Dauerflächen Leibundgut/Matter (J.F. Matter), Moos-Dauerflächen (P. Geissler).*





Langfristige Waldökosystem-Forschung

(U. Zehnder)

Das von der WSL durchgeführte Projekt «Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF)» (Leitung: Dr. J. Innes, Dr. N. Kräuchi) ist Teil eines gesamtschweizerischen Walderhebungsprogramms mit derzeit 15 eingerichteten Flächen. Auch im SNP ist das Projekt in verschiedene Teilprojekte aufgegliedert, welche von Mitarbeitern der WSL bearbeitet werden. Im Berichtsjahr wurden Felderhebungen zu sieben Teilprojekten mit einem Gesamtaufwand von 101 Arbeitstagen ausgeführt:

Zustand der Feinwurzeln

(Dr. I. Brunner, S. Brodbeck):

Probenahmen von Fein- und Feinstwurzeln von Bergföhren in der LWF-Fläche mit Hilfe von Stechzylindern auf den Punkten der Bodenkartierung (30x30m) und auf den 16 Flächen der Bodenchemie am 22./23. Oktober 1997. Es sind vorläufig keine weiteren Probenahmen von Wurzeln auf dieser LWF-Fläche geplant. Von den Fein- und Feinstwurzeln werden das Trockengewicht, der Stärkegehalt und die Elementzusammensetzung bestimmt. Ergebnisse liegen noch nicht vor. Das getrocknete Wurzelmaterial ist an der WSL gelagert.

Boden

(L. Walther, P. Waldispühl, R. Lüscher, Dr. P. Lüscher):

Installation von Tensiometern zur Messung der Saugspannung (Bodenfeuchte) im Jahresverlauf; Bodenbeprobung zur Analyse der Stoffgehalte des Bodens. Die Bodenproben werden an der WSL archiviert.

Vorkommen und Verbreitung von *Armillaria* spp im Schweizer Wald

(D. Rigling, P. Laurenz, P. Waldispühl, A. Rigling, M. Plüss, B. Peter):

Pilze der Gattung *Armillaria* (Hallimasch) gehören zu den wichtigsten Erregern von Stamm- und Wurzelfäule an holzigen Pflanzen. Fünf Hallimasch-Arten sind in Europa forstpathologisch von Bedeutung: *A.borealis*, *A.cepistipes*, *A.ostoyac*, *A.mellea* und *A.gallica*. Diese Arten unterscheiden sich in ihrer Wirtsspezifität und in ihrer Aggressivität. Über deren Vorkommen, Verbreitung und Bedeutung in den verschiedenen Waldgesellschaften der Schweiz ist jedoch wenig bekannt. Durch Untersuchungen auf allen Sanasilva-Inventur-Flächen im 8x8 km Raster und auf den LWF-Dauerflächen werden die Verbreitung und die Standortansprüche der verschiedenen *Armillaria* spp. abgeklärt. In der LWF-Fläche Nationalpark und den Sanasilva-Flächen im Unterengadin wurde der Hallimasch nur selten gefunden. Dabei handelt es sich um *A. cepistipes* und *A. borealis*, beides mehrheitlich saprophytische Arten,





die nur gelegentlich als Schwächeparasiten auftreten. Zusätzliche Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Bergföhren auf der LWF-Fläche relativ stark von Wurzelkrankheiten betroffen sind. Als Erregerpilze wurden der Hallimasch (die Art ist noch nicht bestimmt) und der Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) identifiziert. Wir vermuten, dass diese Wurzelkrankheiten eine wichtige Rolle in der Dynamik der Waldökosysteme spielen.

Bestandesmerkmale

(U. Zehnder, R. Siegrist, T. Meier):

Sämtliche Probestämme der LWF-Fläche wurden gestempelt und positioniert (Landeskoordinaten, GIS).

Kronenzustand

(R. Siegrist, T. Meier):

Für sämtliche Probestämme der beiden Subflächen wurde der Nadel-/Blattverlust erhoben.

Klimatologie

(M. Rebetez):

Installation einer Bestandes-Meteostation auf der LWF-Fläche und einer Freiland-Meteostation auf Stadelchod.

Levels of airborne halocarbons in Swiss forests as determined by needle analysis

(J. Innes, H. Franck, U. Zehnder, P. Suter):

Nadeplombeentnahmen an 5 Bergföhren.





Ornithologische Dauerbeobachtung

(F. Filli)

Bartgeier-Monitoring:

Die Bartgeier-Beobachtungsdaten wurden auch 1997 gesammelt. Die Datenerfassung wird seit diesem Jahr von der Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Schweizer Alpen durchgeführt. David Jenny beobachtete das Paarbildungsverhalten der Bartgeier im Umkreis des Nationalparks.

Steinadler SNP:

Das Brutverhalten der Steinadler wurde von den Parkwächern wie jedes Jahr überwacht. Von 6 am SNP partizipierenden Paaren hatte nur ein Paar erfolgreich gebrütet.

Dauerbeobachtungsfläche für Brutvögel in der alpinen Höhenstufe am Munt La Schera:

G. Ackermann (Jagd- und Fischereiinspektorat Graubünden) führte seit 1993 die fünfte Aufnahme der Dauerbeobachtungsfläche am Munt La Schera durch, welche Teil des von der Vogelwarte Sempach aus betriebenen Beobachtungsnetzes ist.

Dauerbeobachtungsfläche für Brutvögel im Wald:

Die Schweizerische Vogelwarte hat im Raum Stabelchod und am Munt La Schera Dauerbeobachtungsflächen für Brutvögel im Wald evaluiert und in zwei Flächen eine erste Kartierung durchgeführt. Aufgrund dieser ersten Aufnahmen kann die feste Einrichtung zweier Dauerbeobachtungsflächen geplant werden.

Dauerbeobachtungsfläche für das Schneehuhn am Munt la Schera:

Unter günstigen Aufnahmebedingungen haben die Parkwächter auch dieses Jahr den Schneehuhnbestand der Dauerbeobachtungsfläche erhoben.

Weitere faunistische Dauerbeobachtungen:

Seltenheitslisten

(F. Filli)

Im Berichtsjahr wurden wiederum seltene Tierarten durch die Parkwächter und ForscherInnen gemeldet. Zusätzlich wurden die an Gemsblindheit erkrankten Gemen und Steinböcke erfasst.





Huftiere

(F. Filli)

Die jährlichen Bestandenserhebungen der Huftiere durch die Parkwächter wurden wie jedes Jahr durchgeführt. Diese Aufnahmen werden seit diesem Jahr durch vierteljährliche Aufnahmen zur räumlichen Verteilung der Huftiere in den Gebieten Il Fuorn und Trupchun ergänzt.

Murmeltiere

(F. Filli)

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

Amphibien und Fische

(F. Filli)

Wie jedes Jahr beobachtete Parkwächter G. Clavuot den Verlauf des Laichens von Grasfröschen bei den Teichen Il Fuorn.

Fourmis

(D. Cherix)

Au cours de l'année 1997, D. Cherix a poursuivi le marquage et le relevé des colonies de *Formica exsecta* dans les stations d'Il Fuorn et de Stabelchod. Grâce au marquage de carrés de 20 m x 20 m de Stabelchod, une estimation de l'ensemble de la prairie a pu être menée. Il ressort que nous avons plus de 780 fourmilières sur cette zone. La mesure des surfaces occupées par les fourmilières et l'analyse de la végétation permettra de préciser quelques aspects de la distribution de cette espèce à Stabelchod. A ce jour nous disposons de données continues pour la colonie d'Il Fuorn depuis 1993, ce qui représente 5 années et une première synthèse pourra se faire et dégager les premiers éléments d'évolution des populations.

Dokumentation spezieller Ereignisse im SNP

(F. Filli)

Als Daueraufgabe hielten die Parkwächter wie üblich aussergewöhnliche und auffällige Ereignisse fest. Lawinen werden gemäss offiziellem Meldeformular dem Eidgenössischen Schnee- und Lawinenforschungsinstitut (Davos) gemeldet.





Dauerzäune SNP

(Th. Scheurer)

Vegetationsaufnahmen, Baumkeimlinge

Von den zwischen 1987 und 1993 im Park installierten, insgesamt 27 Zäunen hat M. Camenisch die drei 1993 eingerichteten Zäune des Projektes «Phytomasse» (Il Fuorn, Stabelchod, Margunet) sowie die Zäune 4, 5 und 11 in der Val Trupchun bearbeitet (Vegetationsaufnahme, Auszählen der Baumkeimlinge) und diese Flächen wiederum fotografisch dokumentiert. O. Hegg hat am 20. August die acht Ein-Quadratmeterflächen im Dauerzaun Minger wiederholt aufgenommen und dabei keine erheblichen Veränderungen seit der letzten Aufnahme vor 5 Jahren festgestellt.

Auswertung der Vegetationsaufnahmen in der Val Trupchun

Die Auswertung der Vegetationsaufnahmen in den Dauerzäunen der Val Trupchun (1992 - 1995), welche M. Camenisch im Rahmen des Nationalfonds-Gesuchs «Mechanisms and processes in the dynamics between forest and open land in the presence of large numbers of herbivores» aufführt, steht kurz vor dem Abschluss. Die digitalisierten Datensätze der Vegetationsaufnahmen wurden M. Schütz (WSL) zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse der 1992 durchgeführten Erhebungen auf dem Hektar-Stichproben-netz in der Val Trupchun wurden in einem Arbeitsbericht (Dezember 1997) zusammengestellt.

Samenkasten

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

Brandfläche Il Fuorn

(Th. Scheurer)

Die Frage der Wiederbewaldung und deren Einflussfaktoren auf der Brandfläche Il Fuorn bilden den Rahmen für die 1997 weitergeführten Erhebungen.

Am 11. Juli hat Th. Scheurer die Samenkasten kontrolliert. Die Aufnahme des Topfpflanzenversuchs konnte wegen schlechter Wetterbedingungen im Oktober nicht mehr durchgeführt werden, soll aber im Frühsommer 1998 nachgeholt werden. J. Hartmann, P. Geissler und J.F. Matter haben keine Feldarbeiten unternommen.





Gewässermonitoring Spöl / Ova Fuorn

(J. Ortlepp)

Die im November 1996 aufgenommenen Daueruntersuchungen der beiden Fliessgewässer umfassen insgesamt neun Probestellen zwischen Buffalora, Punt dal Gall und der Spöl-Mündung in den Inn. Im Mai 1997 wurden zum zweitenmal flächenbezogene Benthosproben genommen und dabei der Zustand der Probestellen (Substrat, Bewuchs, etc.) protokolliert. Die Probestelle Punt Periv konnte wegen Neuschnee nicht erreicht werden.

Da die Probenahme in die Zeit der Schneeschmelze fiel, konnten einige aufschlussreiche Beobachtungen über das Verhalten der Benthosorganismen bei Hochwasser (Konzentration am Uferstreifen) gemacht werden, die nach Möglichkeit im nächsten Jahr wiederholt und quantifiziert werden (Vergleich Steilufer – Flachufer). Der Algenbewuchs im Spöl war im Mai erst schwach entwickelt (ähnlich dem Zustand kurz nach der Spülung im Juli 1995). Die Auswertung der bisherigen Benthosproben erfolgt im Winter 1997/1998.

Im September 1997 wurde an allen Probestellen entlang eines Transektes die Flusssohle kartiert (Tiefe, Strömung, Substrat). Dabei ergab sich, dass eine Verlegung einiger Probestellen um einige 100 m sinnvoll wäre, da die bisherigen Stellen nur bei günstigen Bedingungen kartierbar sind. Im Frühjahr 1998 sollen daher vergleichende Benthosproben für die fraglichen Probestellen genommen werden.

Macun-Seen

(F. Schanz)

1997 erfolgten keine Probenahmen.

Ökologische Untersuchungen im Unterengadin

A. Nadig, W. Sauter und H. Zoller haben das Manuskript zur Synthese der seit ca. 1960 durchgeführten Untersuchungen am Inn bei Ramosch und San Niclà/Strada fertiggestellt. Die Publikation erfolgt 1998.





Facharbeiten (Subkommissionen)

Subkommission Meteorologie

(R. Dössegger)

Neben den langjährigen meteorologischen Routinebeobachtungen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt (SMA) im und um den Nationalpark (vgl. Kap. Dauerbeobachtung) wurden weitere Klimamessungen an neulich eingerichteten Stationen in der Val Trupchun (seit 1994) und am Munt Chavagl (seit 1995) vorgenommen.

Die Station in der Val Trupchun (Zaun 31) wurde wiederum halbjährlich von S. Felix (GIUZ) kontrolliert. Leider fielen 1997 einige Bodentemperaturmessungen wegen Schwierigkeiten mit der Stromversorgung aus. Die seit 5 Jahren vorliegenden Daten wurden am GIUZ digital erfasst und umgerechnet. Die Daten sind auf 10 Disketten (je 6 Monate) verfügbar.

Die von F. Keller (Academia Engiadina, Samedan) und H.U. Gubler (ALPUG Davos) betreuten Messungen der Station Munt Chavagl liegen, wie oben vermerkt, bereits in digitaler Form vor. 1997 wurde diese Station instrumentell wie folgt ergänzt: Schneehöhe, Windannemometer, Strahlung und Pyranometer.

Gestützt auf die Ergebnisse der Bedürfnisumfrage 1996 (vgl. Bericht vom 27. November 1996) wurden Kontakte zu den verschiedenen Betreibern von Messstationen gepflegt und ein koordiniertes Vorgehen unterstützt.

G. Gensler hat zusammen mit F. Filli Abklärungen für den neuen Standort der SMA-Station Buffalora getroffen und das einzuzäunende Messfeld festgelegt. Die für 1997 vorgesehene Umrüstung der Klima-Station zu einer automatischen ENET-Station musste wegen des hängigen Bewilligungsverfahrens auf das Frühjahr 1998 verschoben werden.





Subkommission Hydrologie/Hydrobiologie

(F. Schanz)

Isabel Baur hat die 1996 begonnene Diplomarbeit (Leitung PD Dr. F. Schanz, Institut für Pflanzenbiologie Universität Zürich) zum Brutto- und Nettowachstum sowie zu den Verlusten von Bakterien im Tiefenprofil und im Zeitverlauf von Hochgebirgsseen weitergeführt. Die Untersuchungen erfolgen im Rahmen des EU-Projektes MOLAR und erstrecken sich auf die Jöri- und Macun-Seen. Der Vergleich der beiden Seen sollte zeigen, ob die Bakterien-Populationen (Biomasse, Frequenzverteilung der Volumina) vergleichbar sind, obschon wesentliche Unterschiede im Chemismus der Gewässer zu erwarten waren. In diesem Jahr wurden die 1996 in den Jöri- und den Macun-Seen entnommenen Proben verarbeitet. Die Auswertung wird mit der Diplomarbeit 1998 vorliegen.

Ausgehend von den begleitenden Untersuchungen der Spöl-Spülungen 1990 und 1995 haben die beteiligten Fachleute (C. Schlüchter, P. Rey und Th. Scheurer unter Mitwirkung von G. Ackermann) zuhanden der Nationalparkdirektion Vorschläge für mögliche Anpassungen des Abflussregimes im Spöl ausgearbeitet. Im Grundsatz geht es darum, die Restwasserdotierung zugunsten von regelmässigen Spülungen zu vermindern. Die Vorschläge werden nun von den Engadiner Kraftwerken geprüft.

Im Rahmen der Untersuchungen von Fliessgewässern im Engadin durch die EAWAG (Dr. U. Uehlinger) wurden die Daten der automatische Temperaturmessstation bei Punt La Drossa aufgezeichnet. Abklärungen zur Einrichtung einer Abflussmessstation in der Ova Stabelchod ergaben, dass vor einem allfälligen Bau der Zusammenhang mit den Abflusswerten der Messstation La Drossa mit Hilfe der Salzverdünnungsmethode zu überprüfen ist.

Subkommission Erdwissenschaften

(K. Graf)

In seiner Diplomarbeit widmete sich Felix Baum (Leitung: Prof. K. Graf, Dr. R. Rodewald) dynamischen Natursystemen im Hinblick auf einen Geotopschutz am Ofenpass. Als Geotop wird eine Region mit natürlicher Oberflächenformung verstanden, die in ihrer Dynamik weitgehend intakt ist und somit eine Gesamtheit an typischen Geländeformen vereinigt.





Mit Schwerpunkt östlich der Passhöhe Süsom Givé wurden dazu karstmorphologische Detailkartierungen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass sich dieser von Dolomit und Gips geprägte Raum besonders durch eine Vielzahl stark eingetiefter Versickerungstrichter (Dolinen) auszeichnet. Die randlichen Bereiche weisen dagegen viele Karstquellen auf, in denen das versickerte Wasser wieder zu Tage tritt. Da sich hier hauptsächlich Lösungsvorgänge durch Karstprozesse abspielen, können die kartierten Quellen zur Begrenzung dieses Geotops beigezogen werden. Die Diplomarbeit wird gegen Ende 1998 abgeschlossen.

D. Florineth hat im Rahmen seiner Dissertation zum Thema «Das inneralpine letzteiszeitliche Maximum» (Leitung Prof. Chr. Schlüchter) Gebirgszüge im Bündner Oberland begangen. Die Ergebnisse der abgeschlossenen Feldarbeiten im Nationalpark werden 1998 in einer Publikation veröffentlicht.

Für die Geomorphologische Karte SNP 1:25'000 (GMK-25) fand die Schlussredaktion statt. Die Karte samt einem Begleittext liegt in zwei Exemplaren vor (GIUZ und Nationalparkhaus Zernez).

Im Berichtsjahr sind Erläuterungen zur Geologischen Karte des SNP 1:50'000 (Autoren: Trümpy, Schmid, Conti, Fortziehe) in der Reihe Nationalparkforschung (Nr. 87) erschienen.

Subkommission Botanik

(O. Hegg)

O. Holzgang hat seine Dissertation zum Thema «Herbivore-carrying capacity of grasslands in the SNP» (Leitung Prof. A. Gigon, Prof. P. Edwards und Prof. O. Hegg) abgeschlossen.

Im Rahmen des schweizerischen Flechteninventars (BUWAL; Leitung Ph. Clerc, Genf) befasst sich M. Vust mit den Bodenflechten, welche gleichzeitig auch Thema seiner Dissertation sind. In sechs Exkursionen konnte eine Bestandesaufnahme der Häufigkeit und der Diversität der im Nationalpark und seiner Umgebung vorkommenden Arten gemacht werden, zum Teil in Zusammenarbeit mit Chr. Scheidegger (WSL). Zum Zweck der genauen Bestimmung wurden Proben entnommen.





Subkommission Zoologie

(D. Cherix)

Invertébrés

(D. Cherix)

L'analyse de la distribution des fourmis des bois (Formica groupe rufa) au Parc national Suisse est le thème d'un travail de diplôme effectué par A. Devenoge (direction: Prof. D. Cherix et Dr. Y. Gonseth).

Les fourmis des bois (Formica groupe rufa) comprennent à ce jour 6 espèces en Suisse, dont une espèce récemment décrite du Jura vaudois (Formica paralugubris Seifert, 1996) mais probablement présente dans les Alpes. Les anciens travaux de H. Kutter avaient mis en évidence la présence de deux espèces au Parc national: F. lugubris et F. aquilonia. Malheureusement les données relatives à la distribution de ces deux espèces sont très vagues et ne permettent pas de savoir si les deux espèces découvertes à l'époque présentaient des distributions différentes.

Compte tenu de la présence probable d'une troisième et nouvelle espèce pour le Parc national suisse et des possibilités d'analyses de la distribution des espaces à l'aide d'un SIG, il est apparu très intéressant d'entreprendre une étude de la distribution des fourmis des bois afin de préciser l'abondance, la distribution de chaque espèce, la densité des fourmilières ainsi que divers paramètres touchant à l'organisation sociale de ces fourmis.

L'étude entreprise par A. Devenoge consiste en un relevé de toutes les fourmilières situées dans une bande de 20 m de large de part et d'autre des sentiers du parc. Pour chaque fourmilière on prélève un échantillon d'une dizaine d'individus pour identification, la position de la fourmilière est relevée (GPS ou carte au 1:25'000), on mesure la fourmilière, précise son orientation, le type de forêt etc. A ce jour 450 échantillons ont été récoltés représentant quelque 630 fourmilières. La détermination du matériel est en cours. Une partie des données géographiques ont été introduites sur le SIG à Zerne et les analyses seront effectuées à l'aide d'ArcView.

L'ensemble de ces données devraient permettre de préciser la distribution de chaque espèce et d'avoir une bonne idée de l'importance des fourmis des bois au Parc national suisse. De plus, certaines stations pourraient servir d'indicateurs d'évolution du milieu au cours du temps. En effet les fourmis des bois étant prédatrices, elles sont sensibles à toutes les modifications du milieu.





La publication intitulée: «Die Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) des Schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung» de Mme H. Günthart est parue dans la série «National-parkforschung in der Schweiz»(numéro 88).

Ornithologie

(F. Filli)

Die Vogelwelt war Gegenstand von verschiedenen Projekten, wovon mehrere Teil der Dauerbeobachtung sind.

Wiederansiedlung des Bartgeiers im SNP:

Im Berichtsjahr konnten im Schweizerischen Nationalpark aufgrund der Zuchterfolge wiederum zwei Bartgeier freigelassen werden. Neben den üblichen Beobachtungen am Horst untersuchten D. Hegglin und K. Märki das Verhalten der jungen Geier sowie die Rückkehrate älterer Bartgeier.

Auerhuhninventar SNP:

Dr. B. Badilatti führte keine Feldarbeiten für das Auerhuhninventar durch (Projektleiter: Dr. U. Bühler).

Bestandeserfassung beim Birkhuhn:

Die Mitarbeiter des SNP unterstützten auch dieses Jahr das Jagd- und Fischereiinspektorat Graubünden (Projektleiter: H. Jenny) bei den Bestandesaufnahmen am Ofenpass.





Sammlungen

(J.P. Müller)

Mit der Einweihung des «Bâtiment Braun-Blanquet» im Centre Régional de Phytosociologie, Bailleul, France, im Herbst 1997 fanden die Bemühungen zur Sicherung des wissenschaftlichen Nachlasses von Josias Braun-Blanquet den angestrebten Abschluss. Die Herbarien sind im Botanischen Institut der Universität Montpellier und im Bündner Naturmuseum in Chur untergebracht. Die Bibliothek und alle weiteren Dokumentationen wie Rohdaten, Manuskripte etc. gelangten aus der Privatliegenschaft in Montpellier nach Bailleul ins Institut von Prof. Géhu, einem Schüler Braun-Blanquets. Unter den Rohdaten befinden sich auch Informationen über den Schweizerischen Nationalpark.

Kontaktadresse: Centre Régional de Phytosociologie, Conservatoire Botanique National de Bailleul, Haendries, F 59270 Bailleul

Fourmis

Quelques échantillons de sexués et d'ouvrières ont été récoltés pour l'identification (D. Cherix, A. Devenoge). Ce matériel sera intégré à la collection H. Kutter au Musée cantonal de Zoologie à Lausanne.

Spinnen

Für das von S. Sachot gesammelte Material (bestimmte Spinnen; Rest der Sammelproben) muss noch der Ablageort festgelegt werden (Lausanne oder Basel).

Benthosproben

Die von J. Ortlepp entnommenen Benthosproben (Spöl, Fuornbach) sind in Alkohol konserviert und werden bis zur Bestimmung im Büro Hydra (Konstanz) aufbewahrt.





Veröffentlichungen und Berichte 1997

Nationalparkforschung in der Schweiz (Fortsetzung der Reihe «Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark»)

Truempy, R., S.M. Schmid, P. Conti & N. Froitzheim (1997):

Erläuterungen zur Geologischen Karte des Schweizerischen Nationalparks
(Geologische Spezialkarte Nr. 122). Nationalparkforschung in der Schweiz,
Nr. 87. Zernezh.

Guenthart, H. (1997):

Zikaden (Auchenorrhyncha). Nationalparkforschung in der Schweiz, Nr. 88. Zernezh.

Cratschla

Graf, K. (1997):

Wie Dolomite und Silikatgesteine den Nationalpark landschaftlich prägen.
Cratschla 2/1997: 15-17.

Haller, H. (1997):

SNP 2000 – Ein Juwel in neuem Glanz. Cratschla 1/1997: 2-3.

Hunziker, M. (1997):

Totholz in den Nationalparkwäldern: Attraktion oder Störfaktor?
Cratschla 2/1997: 2-8.

Kamer, T. (1997):

Gemsen fangen – die unbekannte Arbeit. Cratschla 1/1997: 18-21.

Lozza, H. (1997):

Cratschla – der unbekannte Vogel. Cratschla 1/1997: 4-9.

Lozza, H. (1997):

Valletta – das unbekannte Tal. Cratschla 1/1997: 22-26.

Schoenenberger W. & U. Wasem (1997):

Die Wiederbewaldung der Brandfläche Müstair. Cratschla 2/1997: 9-14.





Publikationen in anderen Organen

Bachmann, A., R. Schöning & B. Allgöwer (1997):

Feuremanagment mit Geographischen Informationssystemen.
In: *Geographica Helvetica* 52: 27 - 34.

Scheurer, T. & I. Küpfer (1997):

Was können Schutzgebiete im Alpenraum zur regionalwirtschaftlichen Entwicklung beitragen ? *Revue de Géographie Alpine* 1997, 2:113 - 130.

Projekt Langfristige Waldökosystemforschung (LWF):

Wissenschaftliche Veröffentlichungen der ProjektmitarbeiterInnen abrufbar unter:
<http://www.wsl.ch/wsldb/wsldbDEU/wsdbpublisDEU.html>.

Weitere abgeschlossene Arbeiten

Allgöwer, B. et. al. (1997):

Fuel models for Switzerland (Swiss National Park). Final report for the European Research Project MINERVE 2 (BBW Nr. 94.0177, EC Nr. EV5Vct-0570).
Geographisches Institut Universität Zürich.

Bigler, Chr. (1997):

Auswirkungen von Huftieren auf die Wiederbewaldungsdynamik auf drei subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit ETH Zürich und WSL. 57 S.

Holzgang, O. (1997):

Herbivore-carrying capacity of grasslands in the Swiss National Park.
Diss. ETH Nr. 12080. Zürich.

Märki, K (1997):

Nahrungswahlverhalten von Rothirschen (*Cervus elaphus* L.) auf zwei subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Zoologisches Institut der Universität Zürich, Wildforschung und Naturschutzökologie

Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung

Camenisch, M. (1997):

Stichprobennetz Val Trupchun (SNP). Auswertung der botanischen Erstaufnahme von 1992. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 1997. Zernez.





Sachot, S. (1997):

Effet de fortes densités d'ongulés sur l'arachnofaune de prairies alpines du Parc national suisse. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Oktober 1997. Zerne

WNPK (1997):

Schweizerischer Nationalpark: Forschungsbericht 1996. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Dezember 1997. Zerne.

Berichte und interne Dokumente

Ackermann, G. (1997):

Dauerbeobachtungsfläche für Brutvögel am Munt La Schera. Kurzbericht über die Brutvogel-Bestandesaufnahme 1997. Juni 1998.

Allgöwer, B. (1997):

GIS-Benutzeridentifikation II. August 1997.

Haller, R. (1997):

Konzept zur Einführung eines Geographischen Informationssystems (GIS) im KORA. KORA-Jahresbericht 1997. Koordinierte Forschungsprojekte zum Schutz und Management der Raubtiere in der Schweiz (KORA). BUWAL, Sektion Jagd- und Wildforschung, Bern. 9 S.

Keller, F. et. al. (1997):

Periglazialforschung im Schweizerischen Nationalpark, Messfeld Munt Chavagl: Bericht über die Klima- und Erdstrommessungen im Jahr 1997. November 1997, GEOalpin, Samedan.

Ortlepp, J. (1997):

Spöl und Fuornbach: Kurzprotokolle Benthosaufnahme Mai 1997 und Kartierungsprotokoll Stromsohle September 1997. November 1997.

Scheurer, Th. (1997):

Koordinationsliste 1997. Mai 1997.

Vorträge anlässlich der Zernezer Tage 1997

Allgöwer, B.:

Wie gut brennt der Ofenpass?





Dimmeler, B.:

Gewässerökologische Untersuchungen in ausgewählten Nationalparkgewässern.

Geissler, P. & J. Hartmann:

Vegetation und Moossukzession auf der Waldbrandfläche Il Fuorn.

Giacometti, M. & P. Ratti:

Gemsblindheit: Natürlicher Regulationsmechanismus oder exotische Tierkrankheit?

Graf, K.:

Wie der Nationalpark landschaftlich durch Dolomite und Silikate geprägt wird.

Haller, H.:

Der Schweizerische Nationalpark und seine geplante Erweiterung: Ein Naturreservat auf dem Weg ins nächste Jahrtausend.

Holzgang, O.:

Wieviele Pflanzenfresser kann der Nationalpark ernähren?

Hunziker, M.:

Unaufgeräumte Nationalparkwälder: Störfaktor oder Attraktion?

Kuepfer, I.:

Wieviel ist ein Nationalpark wert?

Märki, K.:

Futterwahlverhalten des Rothirsches auf subalpinen Weiden im SNP.

Neet, C.:

Spinnen im Schweizerischen Nationalpark.

Sachot, S.:

Waldspinnen in der Region des SNP: Faunistik und Oekologie.

Schönenberger, W.:

Die Wiederbewaldung der Brandfläche Müstair.

Slotta-Bachmayr, L.:

Verbreitung und Ökologie des Schneehasen im Nationalpark Hohe Tauern.





Auswahl weiterer wissenschaftlicher Vorträge

Felix, S:

Die geomorphologische Karte des SNP. Jahrestagung der Geomorphologischen Gesellschaft (5. Juli 1997).

Krüsi, B.O.

Entwicklung der Vegetation unter Huftiereinfluss im SNP von 1917 - 1997: Waldverjüngung, Wiederbewaldung und botanische Vielfalt. Tagung Nationalparkakademie Hohe Tauern, Mallnitz: Nazur-Schutz-wald (25.-27.9.1997).

Schütz, M.:

Auswirkungen von Huftieren auf die botanische Vielfalt, Wiederbewaldungsdynamik und Verjüngung im SNP. Fachtagung Universität Wien und WWF Österreich: Das Bild des Waldes (Mensch - Wild - Wald).

Ausstellungen, Poster

Achermann, G. & M. Schütz (1997):

Influence of red deer on vegetation change of tall-herb communities. A long-term study in the Swiss National Park. IAC, Wageningen, The Netherlands. Herbivores Plants and Predators.

Boschi, C., F. Filli, H. Haller, H. & B. Nievergelt(1997):

Females think big, Males Think small: The spatial pattern of chamois in summer in the SNP. 2nd World Conference on Mountain Ungulates, St. Vincent (Aosta, Italy, 5.-7. Mai 1997)

Camenisch, M. (1997):

Graubünden und Josias Braun-Blanquets wissenschaftlicher Nachlass. 2. Kongress der Fédération Internationale de Phytosociologie.

Haller, R. & B. Allgöwer(1997):

GIS-based Home-range and Habitat Analysis in the Swiss National Park. 2nd World Conference on Mountain Ungulates, St. Vincent (Aosta, Italy, 5.-7. Mai 1997).

Veranstaltungen, Exkursionen

Wissenschaftliche Nationalparkkommission (WNPK): Klausurtagung zum Thema vergleichender Langzeituntersuchungen innerhalb und ausserhalb des Nationalparks. 21.- 22. August 1997.





Zusammenfassungen abgeschlossener Arbeiten

Allgöwer B. et al. (1997):

Fuel models for Switzerland (Swiss National Park).

**Final report for the European Research Project MINERVE 2
(BBW Nr. 94.0177, EC Nr. EV5Vct-0570).**

Geographisches Institut Universität Zürich.

As there are no fuel models available for Switzerland investigations were made in the Swiss National Park (Engadine Valley) and in the canton of Ticino (southern Alps). Both areas represent potential wildfire sites in Switzerland. The Engadine Valley with the Swiss National Park in its middle is representative for the dry inner alpine valleys which are characterized by coniferous forests and a continental climate with little precipitation (600 - 900 mm per year). Great parts of the forests of Ticino are dominated by chestnut (*Castanea sativa*) and are particularly sensitive to wildfires during winter (February, March) when little precipitation occurs and when the dead chestnut leaves form a homogeneous fuel bed. For this investigations the methods of the US Forest Service for sampling fuel models for surface fires (Brown et al. 1982, Rothermel 1997) were adapted to Swiss conditions (heterogeneous fuel situation, rugged topography etc.). Six fuel models were derived (Swiss National Park: *Pinus m. grex arborea* [*Pinus montana*] together with *Larix decidua*, *Pinus m. grex arborea*, *Pinus mugo grex prostrata*; Ticino: *Castanea sativa*, frequently burned areas with various fern [*Polypodium*] and broom [*Genista*] species, cultivated conifer forests). – In addition to the methods of the US Forest Service a special index was introduced to estimate the potential for crowning and torching (PCTI) in coniferous forests. Due to the general shape of the trees (low reaching branches, continuous fuels up to the crown) it is assumed that «classical» surface fires will immediately emerge into crown fires along the vertical axis of the trees.





Bigler, Chr. (1997):

Auswirkungen von Huftieren auf die Wiederbewaldungsdynamik auf drei subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit ETH Zürich und WSL. 57 S.

Auf drei subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark (SNP) wurden die Wiederbewaldung und die aktuelle Verjüngungssituation der Bäume untersucht. Die von Bergföhrenwäldern umgebenen Weiden, welche seit der Parkgründung um 1914 nicht mehr unter menschlicher Nutzung stehen, werden nur sehr langsam wiederbewaldet. Die Wiederbewaldungsdynamik auf den Weiden wurde vor der Parkgründung durch Schafe und Rinder, nachher durch Huftiere, insbesondere durch den Rothirsch (*Cervus elaphus* L.), beeinflusst. Die Rothirschpopulatin im SNP stieg ab etwa 1940 fast exponentiell an und erreichte zwischen 1980 - 84 ein Maximum mit durchschnittlich etwas mehr als 2000 Hirschen. Durch die Hirsche werden v. a. durch Tritt Lücken in der Vegetation geschaffen, welche für die Keimung der Bergföhren (*Pinus mugo* Turra) notwendig sind. Hohe Beweidungsintensitäten der Huftiere wirken sich stark auf die Vegetationsentwicklung und die Etablierung von Keimlingen aus.

Auf den drei Weiden Alp La Schera, Champlönch und Stabelchod wurden je zehn Transekte systematisch über den Waldrandbereich verteilt. Mit dendrochronologischen Methoden wurden alle mindestens 5 cm grossen Bäume nach ihrem Keimungsjahr datiert. Nebst der sich daraus ergebenden Altersstruktur wurden noch Beobachtungsgrössen wie die Anzahl Jahre bis zur Verbissgrenze, Verbissintensitäten und die Baumhöhe erfasst.

Für die Beschreibung der aktuellen Verjüngungssituation wurden pro Transekt auf vier Flächen (je 4 m²) mit unterschiedlichem Abstand zum Waldrand die Keimlingsdichten ermittelt. Dabei wurden die Flächenanteile der verschiedenen Vegetationsstrukturen (offene Stellen, Dauerkurzweide, . . .) geschätzt und die Anzahl Keimlinge bis 10 cm pro Strukturtyp gezählt.

Anhand der zeitlichen Entwicklung der Hirschkichte im Parkgebiet und der zusammenfassenden Altersstruktur der Bäume aller drei Weiden wurde das Modell der Wiederbewaldungsdynamik entwickelt, das durch die Daten der aktuellen Verjüngungssituation gestützt wird. Die Altersstruktur der Bäume wurde normiert, indem pro 5-Jahresperiode die damalige Anzahl 10-jähriger Bäume mit Hilfe einer Referenzkurve berechnet wurde.

Setzt man die durchschnittliche Hirschkichte mit der normierten Altersstruktur in Beziehung, so nimmt die Wiederbewaldungsdynamik mit ansteigender Hirschkichte bis 1945 bis 1949 zu und sinkt anschliessend wieder. Zwischen 1945 und 1949 wird gemäss dem Modell eine maximale Anzahl von 414 normierten Bäumen bei





einer Hirschdichte von 525 Hirschen vorausgesagt. Mit zunehmender Hirschdichte bis 2040 Hirsche sinkt die Anzahl normierter Bäume bis 1980 bis 1984 auf 59 Stück. Erst bei ca. 2400 Hirschen wären gleich viele normierte Bäume vorhanden wie ohne jegliche Beweidung. Ab ca. 2800 Hirschen wird die Verjüngungsrate der Bäume negativ, d.h. die Wiederbewaldung der Weiden würde nicht weiter voranschreiten. Aus der Phase der intensiven Beweidung durch Vieh (1870 bis 1994) sind nur wenige normierte Bäume vorhanden, während der anschliessenden extensiven Beweidung (1894 bis 1914) keimten vermehrt Bäume. In der Weideschonphase (1914 bis 1929) kann ein Einbruch der Anzahl normierter Bäume festgestellt werden. Eine optimale Verjüngungssituation herrschte zur Zeit der extensiven Hirschnutzung der Weiden (1924 bis 69), als zwischen ca. 170 - 1400 Hirsche im Parkgebiet waren. Die intensivere Nutzung der Weiden durch Hirsche nach 1969 führte zu einem Rückgang der Anzahl normierter Bäume.

Der Einfluss einer erhöhten Verbissbelastung zeigte sich bei den untersuchten Bäumen vor allem in einer verzögerten vertikalen Entwicklung. Verglichen mit vor 1940 gekeimten Bäumen brauchten Bäume, die nach 1940 keimten und damit einem erhöhten Verbissdruck ausgesetzt waren, ungefähr zehn Jahre länger um die Verbissgrenze von 1.50 m zu erreichen. Die Verbissintensität bei Bäumen bis 1.50 m ist, nebst der Distanz zum Waldrand, abhängig von der Grösse der Bäume. Bäume bis 25 cm wurden gar nicht oder nur leicht verbissen. Bäume zwischen 25 - 150 cm wurden hauptsächlich leicht bis mittelstark verbissen.

Wom Waldbestand (20 m im Wald) Richtung Weidezentren (20 m in der Weide) bestehen ab- bzw. zunehmende Gradienten einiger erfasster Parameter. Der Anteil der Dauerkurzweide nimmt von 1 - 9% auf 27 - 63% zu. Ebenfalls steigt die Verbissintensität Richtung Weidezentren. Der Anteil stark verbissener Bäume nimmt von 28% auf 52% zu, während der Anteil nicht verbissener Bäume von 27% auf 12% abnimmt.

Richtung Weidezentren sinkt die relative Fläche der offenen Stellen von 24 - 32% auf 4 - 10%. Auf den offenen Stellen wuchsen durchschnittlich zwischen 50 - 66% aller Keimlinge. Für die Verjüngung ist deshalb das Vorhandensein von Lücken von wesentlicher Bedeutung. Durch die geringeren Anteile der Lücken und die abnehmende Samenstreuung nimmt die Keimlingsdichte von durchschnittlich 1.4 Baumkeimlingen pro m² im Waldbestand auf 0.1 Keimlinge pro m² in der Weide ab. Parallel zur Keimlingsdichte verläuft die Stammzahl (Anzahl Bäume pro ha). Die Stammzahl nimmt von 2404 bis 2651 Bäumen pro ha (1 - 10 m in der Weide) auf 0 bis 143 Bäume pro ha (61 - 70 m in der Weide) ab.

Die Keimlingsdichten waren je nach Standort und Weide sehr unterschiedlich. Auf der Weide Stadelchod wurden mit 1.0 Keimlingen pro m² durchschnittlich doppelt so viele Keimlinge pro Fläche gefunden wie auf Alp La Schera mit 0.5 Keimlingen pro m².





**Holzgang, O. (1997):
Herbivore-carrying capacity of grasslands in the Swiss
National Park. Diss ETH Nr. 12080. Zürich.**

Der Schweizerische Nationalpark (168 km²) liegt in den östlichen Zentralalpen in der subalpinen und alpinen Zone. Weil die Hufttierdichte des Nationalparks im allgemeinen eher als zu hoch betrachtet wird, sind Daten über die für Huftiere verfügbare Phytomasse nötig. Diese sollen als Basis für weitergehende Diskussionen über die Tragfähigkeit des Nationalparks für Pflanzenfresser dienen.

Mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems wurde das Grasland (20 km²) des Untersuchungsgebietes (106 km²) auf Grund von Standortsfaktoren in 41 Kategorien eingeteilt. Auf 31 Kategorien, welche 99% des untersuchten Graslandes deckten, wurden 76 Stichprobenpunkte verteilt. An jedem Stichprobenpunkt wurde 1996 auf 20 Flächen die vorhandene grüne Phytomasse mit einem Radiometer bestimmt. Zusätzlich wurde auch die Genauigkeit der Radiometermethode untersucht. Anhand der Radiometermessungen wurde die vorhandene Phytomasse des ganzen Untersuchungsgebietes für folgende drei Szenarien modelliert: (a) «aktuelle», (b) «maximale» und (c) «keine» Beweidung. Für die Differenzen (c) - (a) und (c) - (b) wurde angenommen, dass sie die gefressene Phytomasse unter aktueller, resp. maximal möglicher Beweidung repräsentieren. Dann wurde die so berechnete gefressene Phytomasse mit dem totalen Bedarf von Huftieren, Nagetieren und Heuschrecken verglichen, um die Plausibilität des Modells zu beurteilen und die Tragfähigkeit des Nationalparks bezüglich Pflanzenfressern zu berechnen.

Um die Energiebilanz sowie den Einfluss von Huftieren auf die Nahrungsqualität von subalpinen Weiden zu messen, wurden zwischen Mai und August 1995 eine Fett- und eine Magerweide mit Hilfe einer gepaarten Stichprobenanordnung (beweidete und unbeweidete Flächen) untersucht.

Genauigkeit der Radiometermethode

Bei 20 Radiometermessungen pro Probefläche beträgt das 95% Vertrauensintervall für die Vorhersage der grünen und totalen oberirdischen Phytomasse $\pm 28\%$ bzw. 45% .

Futterqualität und Energiebilanz

Die untersuchte Fettweide wies ein Mosaik von Kurzrasen und hochgewachsenen Graslandflächen auf, das durch unterschiedliche Beweidungsintensität entstanden ist. Permanente Beweidung während der Vegetationsperiode führte zu einer ver-





ringerten Zunahme des Rohfaser- und einer geringeren Abnahme des Rohprotein-
gehaltes im Vergleich zu (a) den hoch aufwachsende Flächen der Fett- sowie (b)
der gesamten Magerweide. Dies resultierte in einer erhöhten Nahrungsqualität.

Auf den beiden untersuchten subalpinen Weiden konsumierten Huftiere 1995
weniger als 56% der vorhandenen Energie. Im Mai und Juli konnten die Huftiere in
der Fettweide bei hoher Dichte ihren Energiebedarf decken; im Juni jedoch nahmen
sie hier nur 60% der benötigten Energie auf. In der Magerweide deckten die Huft-
iere bei geringer Dichte ihren Energiebedarf von Mai bis Juli nur zu 40 - 70%, trotz
der ausreichend vorhandenen Phytomasse. Statt dessen ästen sie in den umlie-
genden Wäldern oder nahen alpinen Rasen.

Produktivität und Tragfähigkeit bezüglich Pflanzenfresser

1996 variierte unter der aktuell herrschenden Beweidung die Netto-Produktivität
zwischen $1.5 - 2.2 \text{ t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ für subalpine und $0.8 - 1.2 \text{ t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ für alpine Rasen-
gesellschaften. Die total produzierte Menge an grüner Phytomasse des Graslandes
(20 km^2) betrug 1750 t a^{-1} für das Szenario «aktuelle», 642 t a^{-1} für «maximale»
und 2723 t a^{-1} für «keine Beweidung». Die berechnete gefressene Menge an
grüner Phytomasse betrug für das Szenario «aktuelle Beweidung» 973 t a^{-1} , was
36% der maximalen Produktion entspricht. Beim Szenario «maximale Beweidung»
wurden 2081 t a^{-1} als gefressen berechnet (76% der maximalen Produktion).

Die berücksichtigten Pflanzenfressergruppen benötigten 85% der berechneten
gefressenen Phytomasse unter dem Beweidungsdruck des Jahres 1996. Da dies
innerhalb des Vertrauensintervalls der Phytomassenmessungen von $\pm 28\%$ liegt,
scheint das verwendete Modell plausibel zu sein.

Dieselbe Anzahl Pflanzenfresser benötigte hingegen nur 40% der maximal zur
Verfügung stehenden Phytomasse. Daher könnte man den Schluss ziehen, dass
die Tragfähigkeit des Nationalparks bezüglich Pflanzenfressern etwa das 2.5-fache
der gegenwärtigen Anzahl beträgt. Dieser Schluss sollte allerdings mit Vorsicht
gezogen werden, weil einerseits ein hoher Beweidungsdruck die Produktivität
erniedrigen und andererseits die pflanzliche Produktion sowie die Anzahl Pflanzen-
fresser von Jahr zu Jahr starken Schwankungen unterworfen sind. Zusätzlich sind
in die Berechnungen Daten von nur einem Sommer eingeflossen. Daher erscheint
die Schlussfolgerung, dass der gegenwärtige Bestand an Pflanzenfressern die Trag-
fähigkeit des Nationalparks im Sommer zu etwa zwei Drittel erreicht, angebrachter.





Märki, K. (1997):

**Nahrungswahlverfahren von Rothirschen (*Cervus elaphus* L.)
auf zwei subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark.
Diplomarbeit, Zoologisches Institut der Universität Zürich,
Wildforschung und Naturschutzökologie.**

Zweck der vorliegenden Arbeit war, das Nahrungswahlverhalten einzelner Hirschklassen im Gebiet des Schweizerischen Nationalparks sowie Einflüsse auf dieses Verhalten zu ermitteln. Im Weiteren ging es darum, mögliche Auswirkungen des selektiven Verhaltens auf die Vegetation festzustellen. Die Rothirsche wurden auf den zwei subalpinen Weiden «Il Fuorn» und «Praspöl» von Mai bis September 1996 beobachtet. Die Datenerhebung geschah mittels Direktbeobachtung und anschließender Untersuchung des Äsungsplatzes. Dabei wurden die verbissenen und nicht verbissenen Pflanzen ausgezählt und daraus die Verbissstetigkeit, die Selektivität sowie der Äsungsanteil der einzelnen Arten berechnet.

Die Pflanzengesellschaften beider Untersuchungsgebiete, Vegetationsmosaik der zwei Typen *Crepido-Festucetum* und *Koelerio-Poetum xerophilae*, zeigten trotz vergleichbarer Höhenlage erhebliche Unterschiede. Zudem waren auf «Il Fuorn» zusätzlich zur vorherrschenden Vegetation grossflächige Mosaikstrukturen vorhanden, während die Weide «Praspöl» mit kleineren Kuppen und Mulden topographisch gegliedert war.

Ergebnisse:

(1) Auf «Il Fuorn» wurden die Mosaikflächen, welche hauptsächlich aus *Brachypodium pinnatum*, *Blysmus compressus* oder *Elyna myosuroides* bestanden, von den Hirschen vollständig gemieden. Im Laufe der Zeit konzentrierten sich die Äsungsplätze je länger je mehr auf einen bestimmten Bereich der Weide. Dementsprechend wurde die Vegetation dort kürzer gehalten. Auf «Praspöl» wurden zu Beginn der Saison die Kuppen stark beäst, später wurde vermehrt die hochaufgewachsene Vegetation der Senken genutzt. Auf beiden Weiden bildeten sich gegen Herbst Flächen, auf denen *Festuca rubra* und *Trifolium repens* stark Überhand nahmen; diese Stellen wurden fortwährend intensiv beäst.

(2) Die meisten Arten wiesen Verbissstetigkeiten von über 50% auf; sie wurden unabhängig ihrer Häufigkeit sehr oft verbissen. Die wenigen Arten mit kleinen Verbissstetigkeiten wiesen auch kleine Häufigkeiten auf.





(3) Äsungsanteil und Häufigkeit einer Pflanzenart war bei den unterschiedenen Klassen der Hirsche korreliert. Auf «Il Fuorn» machten die häufigsten Arten 80% der Nahrung der Jungtiere aus, während die Äsungsanteile dieser Arten bei den Hirschkühen insgesamt nur 60% betrugen. Auf «Praspöl» waren die Äsungsanteile aller Hirschklassen ähnlich.

(4) Selektives Verhalten konnte auf «Il Fuorn» für alle Klassen der Hirsche, auf «Praspöl» nur für die Hirschkühe nachgewiesen werden. Dabei waren die Selektivitätswerte der Pflanzenarten von den einzelnen Hirschklassen zum Teil erheblich verschieden.

(5) Seltenere Arten wurden von den Jungtieren gemieden, von den Hirschkühen dagegen oft stark bevorzugt. Bei den Jungtieren bestand eine positive Korrelation zwischen Häufigkeit und Selektivität einer Art.

(6) Von den Pflanzenarten, welche auf «Il Fuorn» und «Praspöl» vorkamen, wies die eine Hälfte ähnliche Selektivitätswerte auf; die andere Hälfte der Arten wurde zum Teil sehr unterschiedlich genutzt.

(7) Zeitliche Variabilität konnte beschränkt festgestellt werden: Die häufigsten Pflanzenarten wurden von Mai bis September entweder konstant gemieden oder konstant bevorzugt. Der Grad der Selektivität nahm jedoch mit der Zeit ab.

(8) Individuelle Äsungsgewohnheiten waren kaum vorhanden: Die Pflanzenarten wurden vom grössten Teil der Hirschkühe auf «Il Fuorn» gleich genutzt.

(9) Bei den Hirschkühen konnten zwei unterschiedliche Beäsungsarten nachgewiesen werden: Das selektive Verhalten war an wenig beästen Stellen signifikant grösser als an stark beästen.

(10) Langfristige Veränderungen im Artenspektrum waren primär wohl durch den mit dem Äsungsdruck verbundenen Nährstoffentzug und nur sekundär durch selektives Verhalten bedingt.

Die Äsungsanteile und Selektivitätswerte werden mit Befunden anderer Autoren verglichen, und die Selektivität einzelner Pflanzenarten sowie die vielfältige Variabilität des Nahrungswahlverhaltens wird diskutiert. Die Veränderung der Vegetation auf «Il Fuorn» und «Praspöl» wird anhand der Beziehung zwischen Äsungsdruck und Vegetationsentwicklung erläutert.





Die Parknatur im Jahr 1997

Hufttierbestände 1997

(H.Haller)

Rothirschbestand / Population de cerfs 1997

Gebiet	Stiere	Kühe	Kälber	Total
Mingèr-Foraz	139	156	69	364
Fuorn inkl. Schera	218	196	84	498
Spöl-En	110	127	50	287
Trupchun	175	148	84	407
Zähltotal	642	627	287	1556
Dunkelziffer 20%	128	125	57	311
Schätztotal	770	752	344	1867
Vergleich Vorjahr in %	99	105	101	101
Zu- / Abnahme in %	-1	5	1	1

Steinbockbestand / Population de bouquetins 1997

Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Mingèr-Foraz	1			1
Fuorn inkl. Schera	12	18	2	32
Spöl-En	26	36	8	70
Trupchun	117	181	10	308
Zähltotal	156	235	20	411
Dunkelziffer 10%	16	24	2	41
Schätztotal	172	259	22	452
Vergleich Vorjahr in %	135	109	22	97
Zu- / Abnahme in %	35	9	-78	-3





Gemsbestand / Population de chamois 1997

Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Mingèr-Foraz	57	83	44	184
Fuorn inkl. Schera	152	212	93	457
Spöl-En	197	408	196	801
Trupchun	53	63	20	136
Zähltotal	459	766	353	1578
Dunkelziffer 10%	46	77	35	158
Schätzttotal	505	843	388	1736
Vergleich Vorjahr in %	114	100	95	102
Zu- / Abnahme in %	14	0	-5	2

Quelle: Schweizerischer Nationalpark: Geschäftsbericht 1997.





Hydrologie 1997

(T. Scheurer)

Der Abfluss der beiden von der Landeshydrologie (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) gemessenen, naturnahen Flüsse Ova dal Fuorn (seit 1960) und Ova Cluozza (seit 1962) entsprach annähernd den langjährigen Monatsmitteln. Entgegen der in den letzten Jahren beobachteten Zunahme höherer Abflüsse im Spätsommer und Herbst (August bis November) lag der Abfluss 1997 in diesem Zeitraum unter dem langjährigen Mittel. Einzig die Ova Cluozza wies im November einen gegenüber dem langjährigen Mittel höheren Monatsabfluss auf.

Der übers Jahr höchste Abfluss wurde in der Ova Cluozza bei 6,3 m³/s (7. November) und in der Ova dal Fuorn bei 11,1 m³/s (17. Juli) registriert. Beide Gewässer verzeichneten am 7. November den höchsten November-Abfluss seit Messbeginn.

Die mittlere Jahresabflussmenge der beiden Flüsse entsprach 1997 in etwa dem langjährigen Mittel: Die Ova dal Fuorn verzeichnete 1997 einen mittleren Jahresabfluss von 1,05 m³/s (langjährig: 1,05 m³/s) und die Ova Cluozza von 0,76 m³/s (langjährig: 0,78 m³/s).

Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova Cluozza bisher zwischen 61 und 87 Prozent desjenigen der Ova dal Fuorn. 1997 belief sich dieser Anteil auf 72 Prozent.

Der 1997 aufgezeichnete Jahresabfluss des Spöl bei Punt dal Gall betrug im Mittel 1,15 m³/s und lag leicht über dem vereinbarten Mindestabfluss (Restwasser) von ca. 1 m³/s. Dies ist v.a. auf die leicht höher als vereinbarten Abflüsse im Winterhalbjahr (Oktober-April) zurückzuführen (ca. 0,7 m³/s). Erheblich vom Restwasserregime abweichende höhere Abflussmengen wurden nicht registriert.





Abbildung 1:

Ova dal Fuorn (Punt La Drossa): Mittlere Monatsabflüsse 1997 (m^3/s) im Vergleich zu den durchschnittlichen Monatsabflüssen während der Messperiode 1960-1997.

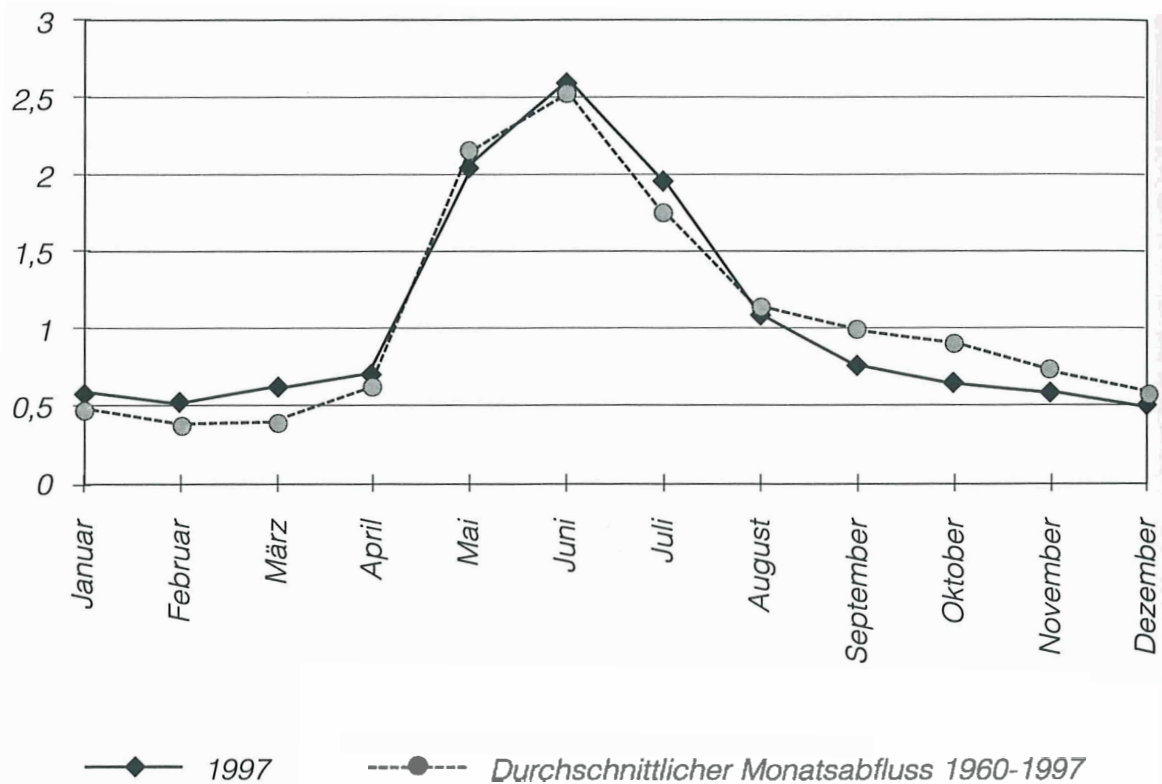
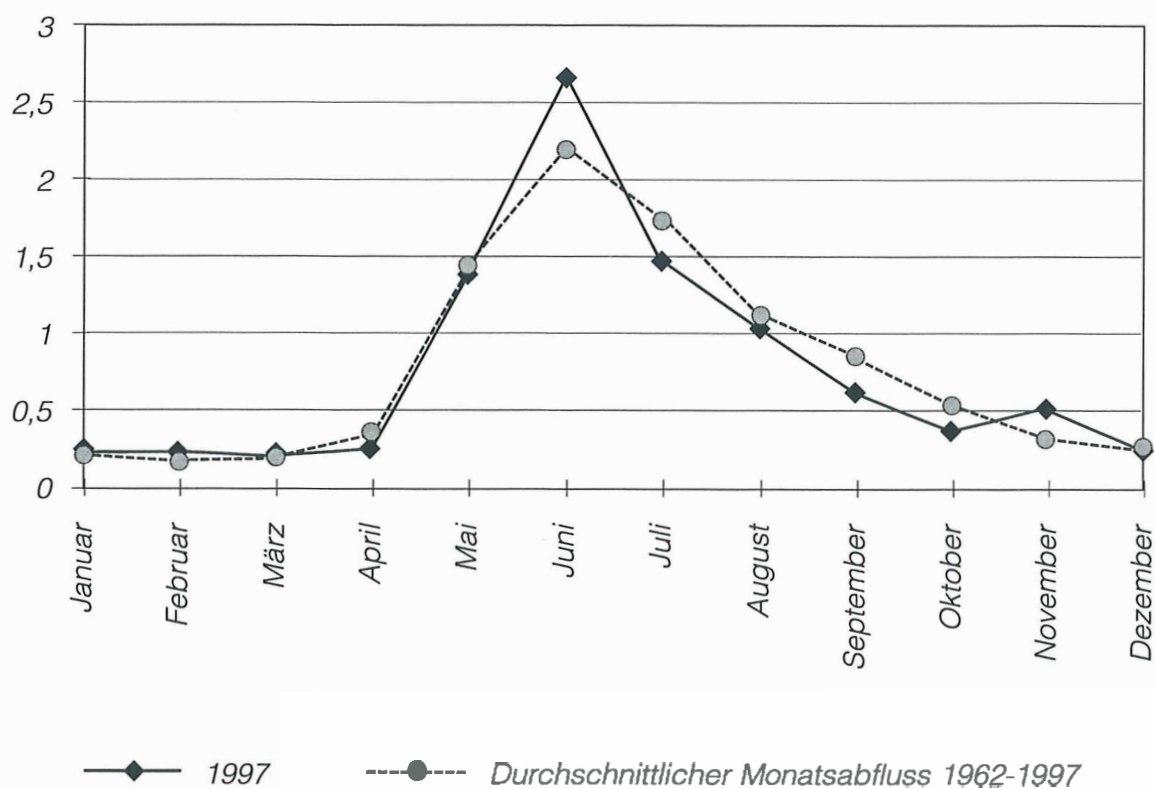




Abbildung 2:

Ova Cluozza: Mittlere Monatsabflüsse 1997 (m^3/s) im Vergleich zu den durchschnittlichen Monatsabflüssen während der Messperiode 1962-1997.



Quelle: Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 1997. Landeshydrologie und -geologie, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.





Die Witterung 1997 im Schweizerischen Nationalpark

(R. Dössegger)

Das Jahr 1997 im Ueberblick

«Das Jahr 1997 kann als ausserordentlich warm, sehr sonnig und überwiegend trocken zusammengefasst werden. Wer jetzt aber annimmt, dass 1997 ein ausgesprochenes Schönwetterjahr war, liegt falsch, denn ausgerechnet der für unser Empfinden wichtige Sommer fiel leider ziemlich nass und sonnenarm aus.»
(Zitat aus den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt 1997).
Dieselbe Aussage gilt – wie aus der untenstehenden Tabelle herausgelesen werden kann – im wesentlichen auch für die Nationalparkregion.

Abweichungen von den Normalwerten im Jahresverlauf:

Klimaelement	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Juni	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Temperatur	++	++	++	= var	+	=	--	+	++	+	+	++	+
Niederschlag	-- var	--	--	--	=	++	-		--	--	+	var	-
Feuchtigkeit	= var	--	--	--	-	++	+	=	--	--	= var	+	= var
Sonnenscheindauer	+	++	+	++	+	--	--	=	++	+	var	--	+

++ stark übernormal
+ übernormal
= um die Norm
- unternormal
-- stark unternormal
var regional stark unterschiedlich





Die Schneedecke des Winters 1996/97 wies – vor allem zu Beginn – erstmals seit einigen Jahren wieder eine ungefähr durchschnittliche Mächtigkeit auf. Ihre Dauer variierte je nach Exposition aber erheblich, vergleiche z.B. Buffalora und Stabelchod.

Station	Datum	Dauer der Schneedecke (Tage)	Bemerkungen
Bernina-Hospiz	365 cm 4. Januar 1997	203	knapp kürzer als normal
Buffalora	95 cm 1. Dezember 1996	123	deutlich zu kurz
Stabelchod	103 cm anfangs Dezember 1996	152	Ende März 2 Tage Unterbruch
Il Fuorn	75 cm anfangs Dezember 1996	> 140 ?	Ausapern unbeobachtet
La Drossa	98 cm 20. Februar 1997	168	keine Normalwerte vorhanden
Zernez	68 cm 1. Dezember 1996	125	eher lang
Minger Wasserfassung	73 cm Februar 1997	~ 149	keine Normalwerte vorhanden

Winter 1996/97

Eine intensive Niederschlagsphase vom 11. bis 15. November 96 sorgte für das Einschneien, bzw. für eine erste Schneedecke. Ein Vorstoss von Arktikluft um Weihnachten 1996 bescherte dann der Schweiz einen sehr kalten Jahresanfang. Dabei litten die Niederungen der Alpennordseite unter langandauerndem Frost und grosser Sonnenarmut. Auch in der Nationalparkregion war es sehr kalt (die Tagesmitteltemperaturen in Buffalora blieben dauernd unter -5 Grad Celsius). Nach einer niederschlagsreichen ersten Woche des neuen Jahres wurde es im Unterschied zum Mittel-land sonnig. Mitte Januar stellte sich wärmeres, sonniges und trockenes Wetter ein. Diese Verhältnisse blieben danach während des ganzen weiteren Winters bestehen. Es erstaunt deshalb nicht, dass die kältesten Temperaturen dieses Winters während der Kälteperiode um den Jahreswechsel gemessen wurden:

Samedan -31,6 Grad am 29.12.96
 Buffalora -30,1 Grad am 27.12.96
 Scuol -20,9 Grad am 27.12.96





Frühling 1997

Die relativ warme, sonnige und trockene Witterung des Winters dauerte im März und April weiter an. Ende März wurden nur noch unterdurchschnittliche Schneehöhen gemessen, je nach Exposition aperten einige Regionen des Nationalparks bereits aus. Gleichzeitig entwickelte sich eine ausgeprägte Trockenheit, die vor allem auf der Alpensüdseite extrem war (im Tessin und im Misox verheerende Waldbrände). Beendet wurde sie durch kräftige Niederschläge in der Nacht zum 27. April. Der Mai war dann ein eher wechselhafter Monat. Trotzdem ergaben sich für die Frühjahrsperiode von März bis Mai hohe Werte der Besonnung.

Das Ausapern der Schneedecke in der Nationalparkregion:

Station	Ausapern im Frühjahr 1997	Bemerkungen
Bernina-Hospiz	2. Juni	etwas verspätet (ca. 5 Tage)
Buffalora	2. Hälfte März	Ende März mehrmaliges Ausapern und Wiedereinschneien; viel zu frühes Ausapern (ca. 1 Monat)
Stabelchod	zwischen 10. und 14. April	kurze schneefreie Periode vom 26. - 31. März
Il Fuorn	zwischen Ende März und 14. April	Ausapern nicht direkt beobachtet
La Drossa	1. Mai	—
Zernezz	18. März	—
Minger Wasserfassung	zwischen Ende März und 15. April	Ausapern nicht direkt beobachtet





Sommer 1997

Der Sommeranfang fiel buchstäblich ins Wasser. Die beiden Monate Juni und Juli waren ausgesprochen regnerisch und sonnenarm. Sintflutartige Regenfälle und teilweise heftige Gewitter verursachten vielerorts Ueberschwemmungen und Erdrutsche. Während einer dieser Regenperioden vom 25. Juni abends bis am 29. Juni fielen z.B. in Buffalora 84 mm, in Samedan 96 mm und in Scuol 61 mm Niederschlag. Unwetter traten zwar vereinzelt bis in den August hinein auf. Aber abgesehen davon brach mit dem August witterungsmässig endlich der langersehnte Hochsommer an: einigermaßen normale Sonnenscheindauer und warme Temperaturen waren bestimmend. Vor allem der September war in der Nationalparkregion aussergewöhnlich sonnig und mild.

Die höchsten Temperaturen des Jahres wurden gemessen:

*Samedan 23,8 Grad am 15. August
Buffalora 22,2 Grad am 1. September
Scuol 28,4 Grad am 1. September*

Herbst und Frühwinter 1997

Das sehr schöne und sonnige Wetter dauerte zur Freude vieler Nationalparkbesucher bis in den Oktober hinein. Ein erster Wintereinbruch um Mitte Oktober brachte zwar Schnee bis in mittlere Lagen, der allerdings im Verlaufe des Monats unterhalb von 2500 m wieder wegschmolz. Das letzte Quartal war – wie schon das erste und das dritte – im Durchschnitt deutlich zu warm.

Das eigentliche Einschneien fand – ähnlich wie im Vorjahr – kurz vor Mitte November statt. Dabei sank die Schneefallgrenze kontinuierlich von 2500 m bis in die Niederungen. Eine Schneedecke vermochte sich dabei aber im Talgrunde des Engadins noch nicht zu bilden. Erst ein kräftiges atlantisches Tief brachte der ganzen Region um Mitte Dezember eine Schneedecke und rettete damit das Weihnachtsgeschäft (Bündner Zeitung vom 15.12.97). Das Jahr ging schliesslich mit wenig Sonnenschein und mässig tiefen Temperaturen zu Ende.





Das Einschneien zur Winterschneedecke 1997/98:

Station	Einschneien im Herbst 1997	Bemerkungen
Bernina-Hospiz	5. November	leicht verspätet (ca. 10 Tage)
Chanel	vor 3. Dezember ?	Einschneien nicht direkt beobachtet
Buffalora	9. November leicht verspätet	
Stabelchod	?	
Il Fuorn	vor dem 18. November; zwischen 9. und 14. November ?	Einschneien nicht direkt beobachtet
La Drossa	14. November	
Zerne	12. Dezember	
Minger Hütte	10. November	





Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Nationalpark 1997

Station	m üM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
---------	------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	------

Lufttemperatur (Grad Celsius)

Corvatsch	3315	-8.7	-9.2	-8.6	-10.2	-3.8	-0.7	0.0	2.5	2.7	-3.9	-7.4	-11.0	-4.9
Samedan	1705	-9.3	-6.7	-1.0	0.5	6.1	9.3	10.2	12.1	9.0	3.3	-3.4	-6.7	2.0
Scuol	1298	-3.2	-1.2	3.1	3.3	9.8	12.5	13.2	14.9	13.0	6.4	1.1	-2.6	5.9
Buffalora	1968	-6.7	-5.7	-1.6	-2.0	4.7	7.9	8.6	11.2	9.4	3.0	-2.8	-6.8	1.6
Sta. Maria	1390	-1.7	-0.2	4.5	4.2	10.4	12.3	13.7	15.1	12.9	6.5	1.3	-1.9	6.4

Relative Luftfeuchtigkeit

Corvatsch	3315	55	54	65	65	75	89	86	85	54	65	65	73	69
Samedan	1705	85	75	70	59	69	77	73	75	72	72	85	85	75
Scuol	1298	75	65	62	57	60	72	71	73	63	69	79	85	69
Buffalora	1968	78	70	66	64	67	76	69	70	59	65	83	85	71
Sta. Maria	1390	72	60	57	55	63	78	70	78	72	70	81	80	70

Bewölkungsmenge (%)

Samedan	1705	41	40	48	44	62	77	72	68	37	49	57	65	55
Scuol	1298	38	35	48	44	55	75	66	58	30	46	49	64	51
Buffalora	1968	41	36	45	40	55	74	60	55	28	42	54	62	49
Sta. Maria	1390	44	36	44	42	54	74	67	65	31	40	57	66	52

Sonnenscheindauer (Std)

Corvatsch	3315	177	192	216	250	212	130	167	187	281	201	142	97	2252
Samedan	1705	131	146	148	194	177	124	156	177	226	157	99	80	1815
Scuol	1298	112	148	160	219	198	134	170	185	258	150	106	56	1897

Niederschlagssummen (mm)

Corvatsch	3315	14	42	30	52	86	190	125	96	24	22	72	56	810
Samedan	1705	35	8	16	25	64	193	94	60	16	17	101	41	671
Scuol	1298	6	35	25	39	54	149	64	77	30	47	79	39	645
Zerne	1471	12	19	17	33	57	154	76	73	16	31	91	53	632
La Drossa	1710	24	28	29	32	72	182	99	73	19	31	113	65	767
Buffalora	1968	12	27	32	32	67	206	111	90	24	30	116	97	844
Sta. Maria	1390	33	12	11	25	60	216	63	75	21	18	113	63	710
Müstair	1248	18	7	11	17	51	169	55	52	15	17	103	47	562

/ proj
SMA /



Station	m üM	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
---------	------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	------

Tage mit Niederschlag (ab 0.3mm)

Corvatsch	3315	7	8	11	12	16	21	22	15	4	11	12	13	152
Samedan	1705	10	6	9	3	11	19	19	13	5	8	11	11	125
Scuol	1298	5	8	9	7	11	18	19	14	3	7	9	10	120
Buffalora	1968	6	7	6	7	7	19	16	10	4	8	9	11	110
Sta. Maria	1390	8	6	7	5	22	20	12	12	3	6	10	7	107

Summe des täglich um 07 h gemessenen Neuschnees (cm)

Berninapass	2256	185	24	22	18	49	9	0	2	0	3	94	156	562
Samedan	1705	52	32	45	0	23	0	0	0	0	3	56	65	276
Scuol	1298	15	55	16	0	10	0	0	0	0	0	5	41	142
Buffalora	1968	18	23	50	14	30	0	0	0	0	0	37	58	230
Sta. Maria	1390	30	13	10	1	7	0	0	0	0	1	7	50	119

Mittlere Windgeschwindigkeit (km/h)

Corvatsch	3315	17.3	15.5	14.0	12.6	10.8	9.7	8.3	5.8	6.5	10.1	14.4	15.8	11.7
Samedan	1705	3.6	6.8	6.1	9.0	9.7	9.7	7.9	7.2	8.3	7.6	4.7	4.7	7.0
Scuol	1298	5.8	5.8	6.1	7.2	6.8	5.8	6.1	5.4	5.8	4.7	5.0	4.3	5.7
Buffalora	1968	1.8	3.5	3.9	4.8	4.4	4.1	3.9	3.5	3.0	3.9	2.6	2.4	3.5
Sta. Maria	1390	2.8	4.1	5.7	5.7	4.6	3.7	4.8	4.4	5.2	4.8	4.1	3.9	4.4

Potentielle Evaporation (Rasen, mm)

Samedan	1705	4	13	38	88	83	53	80	76	82	45	12	6	580
Scuol	1298	6	16	49	101	108	64	83	68	95	43	15	5	653

Wasserbilanz (Rasen, mm)

Samedan	1705	+31	-5	-22	-63	-19	+140	+14	-16	-66	-28	+89	+35	+90
Scuol	1298	0	+19	-24	-62	-54	+85	-19	+9	-65	+4	+64	+34	-9



Schweizerische Meteorologische Anstalt
Institut suisse de météorologie
Istituto svizzero di meteorologia

