

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION  
NATIONALPARKVERWALTUNG



ARBEITSBERICHTE  
ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG

**LANGZEITBEOBACHTUNG UND HUFTIERDYNAMIK**

Ergebnisse der Klausurtagung vom 15.-16. September 1995  
in der Val Cluozza

Bericht: Flurin Filli, Thomas Scheurer

März 1996

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION  
NATIONALPARKVERWALTUNG



ARBEITSBERICHTE  
ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG

**LANGZEITBEOBACHTUNG UND HUFTIERDYNAMIK**

Ergebnisse der Klausurtagung vom 15.-16. September 1995  
in der Val Cluozza

Bericht: Flurin Filli, Thomas Scheurer

März 1996

1. Einleitung	2
2. Laufende Projekte	2
3. Fragestellung	9
4. Resultate der Gruppenarbeiten	10
4.1 Theorien und Modelle	10
4.2 Stabilität	10
4.3 Biodiversität	10
4.4 Wirbellose	11
4.5 Nährstoffe	11
5. Schlussfolgerungen - Handlungsbedarf	12
5.1 Theorien und Modelle	12
5.2 Einsatz von Luftbildern	12
5.3 Programm Dauerzäune	13
5.4 Huftiermonitoring	14
5.5 Wirbellose	14
5.6 Kleinsäuger	15
5.7 Forstliche Aufnahmen	15
5.8 Nährstoffe	15
6. Literatur	16
7. Anhang	19
7.1 Problem Wirbellose	
7.2 Protokoll Diskussion Wirbellose	
7.3 Teilnehmerliste	

## **1. Einleitung**

Der Einfluss von Huftieren auf alpine Ökosysteme im Schweizerischen Nationalpark ist seit den 1950er Jahren eine zentrale Frage. An ihrer Klausurtagung 1987 nahm sich die WNPk (NIEVERGELT & SCHEURER 1987) dieser Fragestellung an. In einer weiteren Klausurtagung 1988 (BOLLMANN & NIEVERGELT 1988) wurden methodische Vorgehensweisen besprochen. Der Einfluss hoher Huftierdichten spielt auch im Forschungskonzept WNPk (1989) eine zentrale Rolle.

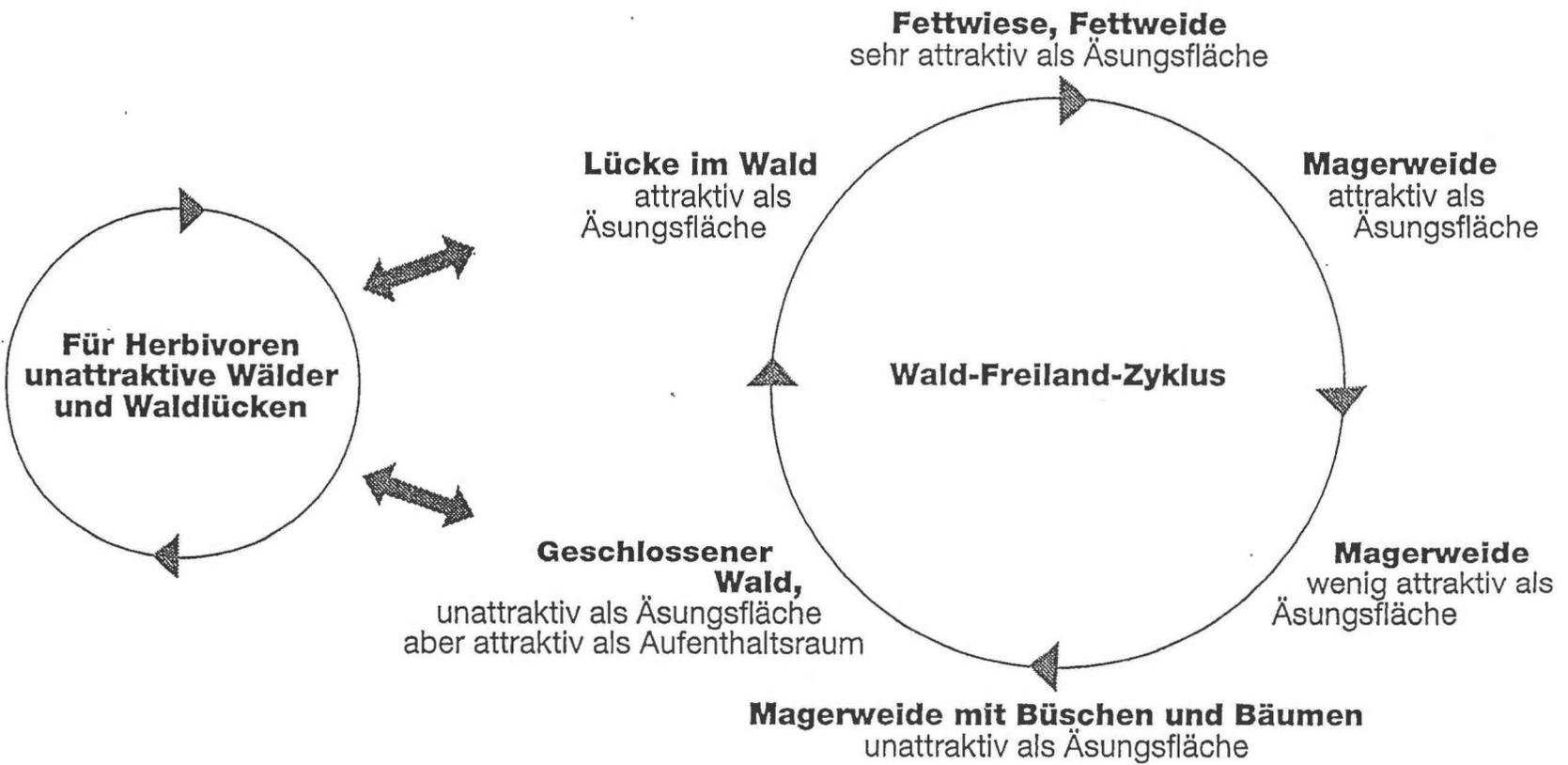
Seit neuerer Zeit liegen Konzepte für die dynamische Betrachtung der Wälder vor. Darin wird ein Einfluss der Huftiere auf den Wald als natürlich erachtet (SCHERZINGER 1991). Das Bild eines lückenlosen Waldes als natürliche Waldform wird in Frage gestellt (GEISER 1992) und diskutiert (ZOLLER & HAAS 1995, KÜTTEL 1994).

Nach einer Auswertung langjähriger Vegetationsdatenreihen aus dem Schweizerischen Nationalpark (KRÜSI et. al 1995) wird ein dynamisches System mit Huftiereinfluss (Abbildung 1) für das Gebiet des Schweizerischen Nationalparks postuliert. Dieses Modell soll in einem anbegehrten Nationalfonds-Projekt verifiziert werden.

Vor diesem Hintergrund war die Klausurtagung 1995 darauf ausgelegt, Fragen der Langzeitbeobachtung im Zusammenhang mit der Huftierdynamik (wie zum Beispiel: Über- und Unternutzung oder saisonale Schwankungen) zu erörtern. Im Mittelpunkt stand die Frage: welche Prozesse und Naturwerte sind besonders durch die Huftierdynamik beeinflusst und wie sollen derartige Veränderungen langfristig erfasst werden?

## **2. Laufende Projekte**

In einer allgemeinen Einleitung wurden laufende Projekte vorgestellt, die sich bereits mit dieser Fragestellung befassen.



**Abbildung 1:** Bedeutung der Huftiere für die Wald-Freiland-Dynamik im SNP. Schematische Darstellung einer hypothetischen Entwicklung für die Zeit nach der Gründung des Parks (aus KRÜSI et al. 1995)

## **Botanische Dauerbeobachtung**

In den ersten Jahren nach der Parkgründung, ab 1917, richtete J. Braun-Blanquet eine erste Serie von 17 botanischen Dauerflächen ein. Dieses Netz wurde um 1939 durch Dauereinrichtungen am Lavinar la Schera und Punt Periv (W. Lüdi) sowie einer Serie von über 100 Kleinflächen ergänzt. Das gesamte Dauerflächennetz wurde in der Folge bis 1992 von B. Stüssi betreut. 1994 konnte die Betreuung der Flächen der WSL (B. Krüsi, M. Schütz, H. Grämiger) übergeben werden. Nach der Übernahme wurde damit begonnen, die Flächen neu zu verpflocken und einzumessen.

Spezielle botanische Dauerflächen zur Wiederbegrünung von Strassenböschungen entlang der Ofenbergstrasse werden von F. Klötzli seit 1969 betreut. Flechtendauerflächen wurden von E. Frey eingerichtet. Diese werden heute jedoch nicht mehr betreut. Die von F. Ochsner im God La Schera und auf der Brandfläche II Fuorn eingerichteten Moosdauerbeobachtungsflächen werden zur Zeit von P. Geissler betreut.

Nur ein kleiner Teil der Ergebnisse ist aufgearbeitet und publiziert. Darunter fallen die erste Auswertung von BRAUN-BLANQUÉET et al. (1931), die Arbeit von LÜDI (1954) am Lavinar La Schera, die Aufnahmen von STÜSSI (1970) auf der Alp La Schera, die Wiederbegrünung der Strassenböschungen KLÖTZLI (1991). Die Moosaufnahmen von Ochsner sind von P. Geissler nachträglich ausgewertet worden und in einem Arbeitsbericht der WNPk (OCHSNER et. al. 1986) und einer weiteren Arbeit (GEISSLER 1993) zusammengefasst worden. Die ersten Ergebnisse der Wiederaufnahmen der botanischen Dauerbeobachtungsflächen sind in der CRATSCHLA (KRÜSI et. al. 1995) vorgestellt worden.

## **Dauerzäune**

Seit 1987 wurden im und unmittelbar ausserhalb des Schweizerischen Nationalparks im Rahmen verschiedener Projekte 28 Dauerzäune in der Grösse zwischen 3 m x 3 m und 12 m x 20 m aufgestellt, eingerichtet und bearbeitet.

Die ersten Dauerzäune wurden, im Anschluss an die Klausurtagung 1987, in der Val Mingèr, auf Grimmels, Stabelchod sowie in der Brandfläche II Fuorn eingerichtet. 1990 folgten im Rahmen laufender Diplomarbeiten Dauerzäune in der Val Trupchun (Dschembrina Ost und West, Channels). Mit Beginn des Projektes UWIWA (Untersuchungen von Wildschäden am Wald) wurden 1992 in der Val Trupchun

weitere 18 Dauerzäune erstellt. 1994 folgten im Rahmen des Projektes Phytomasse alpiner Weiden drei Dauerzäune in subalpinen Weiden bei Il Fuorn und Stabelchod, sowie auf Margunet. Eine Übersicht über die Standorte der Dauerzäune geht aus Abbildung 2 hervor.

Der Vergleich der Vegetation innerhalb und ausserhalb der Dauerzäune zeigt die Wirkung des Huftiereinflusses auf:

- die Waldentwicklung: Verbiss, Verjüngung, Waldgrenze
- die Vegetationsentwicklung: Sukzession, Vegetationsstruktur, Blütenphänologie
- Futterzusammensetzung und Futtermenge: Produktivität, Biodiversität
- die Bodenentwicklung: Humusform, Bodensäure
- die Insektenfauna: Artenverschiebungen, Biodiversität

Im Rahmen von zwei weiteren Klausurtagungen der WNPk (1992 und 1993) wurde ein auf sämtliche Zäune anwendbares, fachübergreifendes Beobachtungsprogramm erarbeitet. Dabei wurden im wesentlichen folgende Erhebungen festgelegt: forstliche Kenngrössen (analog Kontrollzaun-Programm Graubünden), Vegetation (Vegetationsaufnahme, Vegetationsstruktur, Keimlinge, Foto), Pflanzenproduktion, Boden (pH, Humusform), Insekten (Heuschrecken, Schmetterlinge) und in ausgewählten Zaunflächen das Klima. Die Ersterhebungen sind vorerst in den Dauerzäunen der Val Trupchun ausgeführt. In den übrigen Dauerzäunen wurden bisher nur ausgewählte Erhebungen (vor allem Vegetation) durchgeführt.

## **UWIWA**

Das Projekt UWIWA soll ein Aufnahmekonzept und -verfahren für die möglichst objektive Erfassung der Wildschäden im Gebirgswald in der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks liefern. Diese sollen auch als Grundlage für die Wildschadenserhebungen in anderen Bergregionen dienen und Aufschluss über die Tragbarkeit der Wildschäden geben.

Das Projekt soll Ausmass der Wildschäden in der Region als Grundlage für die Verhandlungen über die Wildschadensvergütung und -verhütung dienen. Gearbeitet wurde vor allem mit Stichprobenerhebungen im 100 m Raster. Dabei wurden auch Einflussfaktoren erfasst. Der Keimlingsverbiss wurde anhand der Kontrollzäune ermittelt. Zusätzlich wird ein Simulationsmodell zur Waldentwicklung erarbeitet.

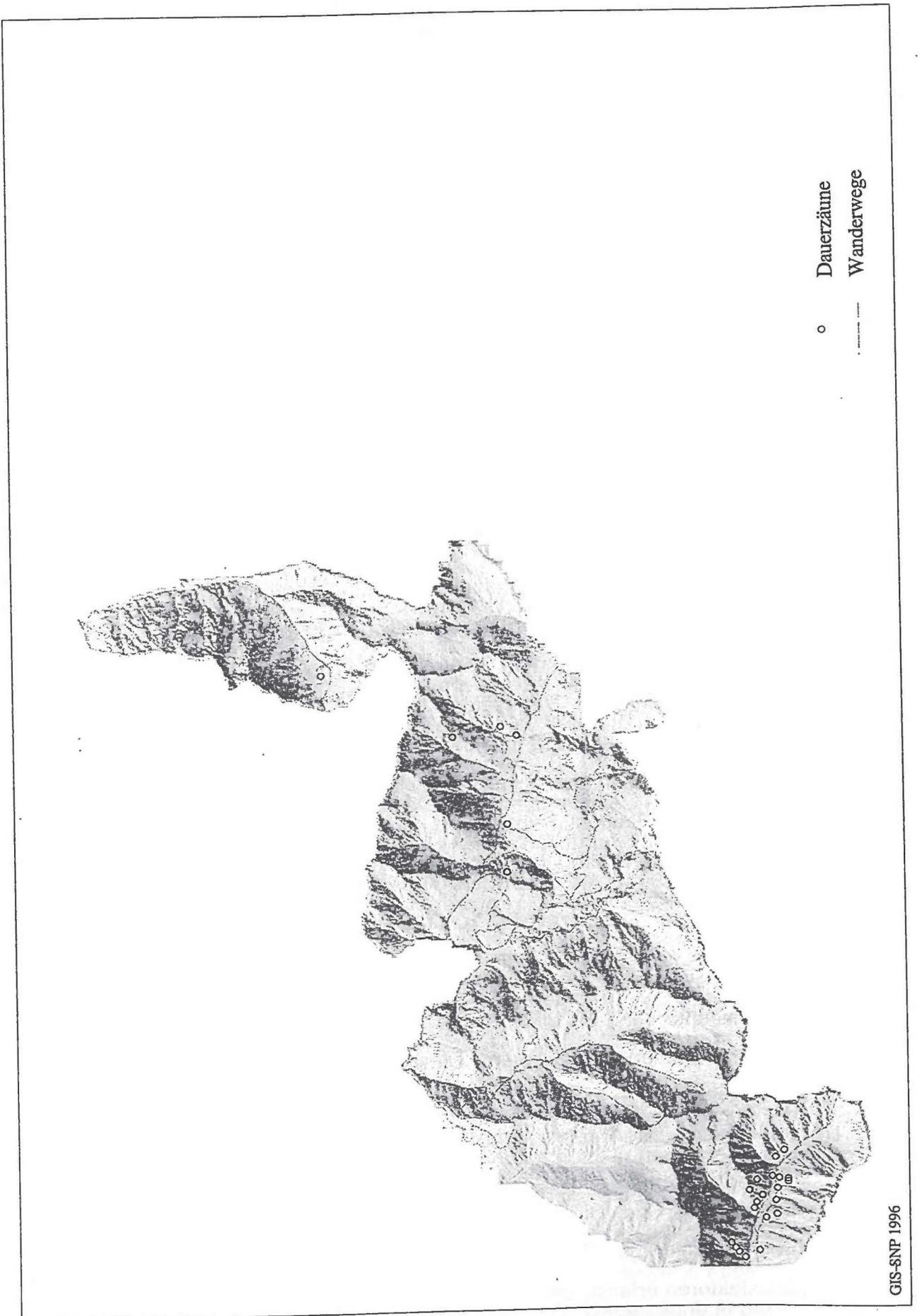


Abbildung 2: Lage der Dauerzäune im Schweizerischen Nationalpark (Quelle GIS-SNP)

## **Gemsprojekt - SNP**

Anhand der Analyse der Bestandserhebungen der Gemen im Schweizerischen Nationalpark von 1952 bis 1994 können zwei verschiedene Ansätze der Regulation bei der Gemse festgestellt werden (FILLI 1995). Im Gebiet Il Fuorn sind 34 % der Bestandesschwankungen dichteabhängig. Die Population schwankt um einen Gleichgewichtszustand von 415 Tieren. In der Val Trupchun finden wir zwei Gleichgewichtspunkte. Der obere Gleichgewichtspunkt liegt bei 150, der untere bei 87 Gemen. Im oberen Gleichgewichtszustand sind mehr als die Hälfte der Schwankungen dichteabhängig (53 %) im unteren nur gerade 14 %. Dieser Unterschied könnte auf unterschiedliche Konkurrenzsituationen beruhen. In dieser Ausgangslage untersucht das Projekt die Regulationseffekte der Gemse im Schweizerischen Nationalpark.

## **Spinnen als Indikatoren**

Im Rahmen eines 1995 begonnenen Projektes wird auf drei Waldbeobachtungsflächen der ETH und auf drei entsprechenden aber genutzten Flächen ausserhalb des Nationalparks, geprüft, inwieweit sich Spinnen als Indikatoren für Waldgesellschaften und deren Zustand eignen. Dieses Projekt kann in das Dauerbeobachtungsprogramm integriert werden.

## **Forstliche Dauerbeobachtungsflächen**

1925 wurde die forstliche Versuchsanstalt von der WNPB beauftragt, im Schweizerischen Nationalpark forstliche Versuchsflächen einzurichten (BURGER 1950). Die ersten Aufnahmen erfolgten 1926 und wurden bis heute weitergeführt. 1957 wurden erstmals flächendeckend Stichprobenaufnahmen gemacht (KURTH, WEIDMANN & THOMMEN 1960). Diese Aufnahmen wurden nicht mehr wiederholt. 1979 wurden von der ETH 12 Versuchflächen in repräsentativen Flächen angelegt.

## **Luftbilder SNP**

Vom Nationalparkgebiet existieren rund 4000 Flugaufnahmen. Einige entstanden in den 1930er Jahren. Flächendeckende Luftbilder sind aus den Jahren 1946, 1955/56, 1959/61/62, 1972, 1978, 1985 und 1988 vorhanden.

## **Ornithologische Dauerbeobachtungsflächen**

In der Zeit von 1955 bis 1971 führte Dr. A. Schifferli entlang des Wegnetzes Linientaxationen durch. In den Jahren 1991 bis 1994 wurden im Rahmen des Projekts ORNIS-SNP diese Aufnahmen während der Brutzeit mit Amateurnornithologen wiederholt.

In den Jahren 1955 bis 1961 und im Jahre 1971 wurden als Vergleichsgrundlage im Lärchenwicklerprojekt in den Gebieten Il Fuorn und Grimmels flächendeckende Aufnahmen gemacht.

Im Rahmen des Projekts der Schweizerischen Vogelwarte Waldsterben - Waldstruktur - Avifauna sind zwei 1 km lange Steifen für Taxationen eingerichtet und erste Aufnahmen gemacht worden. 1993 ist auf dem Munt La Schera eine ornithologische Dauerbeobachtungsfläche eingerichtet und seither bearbeitet worden.

## **Brandfläche IL FUORN**

Die nach dem Lawinenwinter 1950/51 durch menschliches Verschulden entstandene Brandfläche bietet die Gelegenheit, die Vegetations- und Waldentwicklung in einer speziellen Situation zu verfolgen. Folgende Einrichtungen werden seitdem in unregelmässigen Abständen betreut:

- 9 botanische Kleinflächen à 1m<sup>2</sup> (inkl. Moosbeobachtung seit 1952)
- 2 botanische Flächen à 4 m x 4 m (seit 1952)
- 2 botanische Flächen à 20 m x 20 m (seit 1952)
- 15 Samenkästen auf den Niveaus 1870, 2050 und 2200 m (seit 1952; ab 1989 noch 6 zusätzliche Samenkästen)
- 1 Transsekt à 2 m x 5 m Breite auf 1870 m (seit 1955)

Seit Ende der 80er-Jahre wurden zusätzliche Faktoren (Klima, Morphologie, Bodenfauna und Kleinsäuger) welche die Wiederbewaldung beeinflussen, untersucht und einige davon als Dauererhebungen eingerichtet. Zudem wurden eine Vegetationskarte und ein Bauminventar erstellt. Seit 1988 werden unregelmässig Huftierbeobachtungen gemacht und seit 1990 läuft ein Topfpflanzenversuch.

## **Ameisen**

Beim Labor Il Fuorn und auf der Weide Stabelchod hat H. Kutter Mitte der 1950er

Jahre mit der Beobachtung von Ameisenkolonien begonnen. Die Beobachtungen werden seit 1993 von D. Cherix weitergeführt (CHERIX 1994). Von Interesse werden zukünftig auch die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Kolonien und der Äsungsintensität, sein.

### **3. Fragestellung**

Während der Klausurtagung sollten vor allem zwei Fragekreise vertieft diskutiert werden:

Der erste Problemkreis beinhaltete die Frage nach der Stabilität, den Naturgefahren und der Erosion im Wechselspiel zwischen Wald, Vegetation und Wild. Dabei sollten die Nährstoffe im Boden mitberücksichtigt werden.

Im zweiten Problemkreis sollten die Auswirkungen der Huftiere auf die Biodiversität im Schweizerischen Nationalpark behandelt werden.

Ein spezieller Diskussionspunkt ist dabei die zukünftige Dauerbeobachtung von Wirbellosen im Dauerzaunprojekt.

In der Diskussion dieser Problemkreise sollen folgende Fragen mitberücksichtigt werden:

- welche Indikatorarten sind zu verfolgen?
- was sind die Konsequenzen für die Dauerbeobachtung?
- welches sind speziell zu beachtende Flächen?
- welche Theorien und Konzepte eignen sich für diese Fragestellungen?
- muss zwischen subalpinen und alpinen Gebieten unterschieden werden?
- sind nationale und internationale Bezüge vorhanden?
- gibt es Flächen im Nationalpark, wo menschliches Eingreifen nicht ausgeschlossen werden kann?

## **4. Resultate der Gruppenarbeiten**

### **4.1 Theorien und Modelle**

Der Umgang oder die Eignung von Theorien und Zyklus-Ideen für die vorgegebene Fragestellung wurde im Plenum diskutiert.

Die vorgegebenen Theorien sind idealisierte Modelle. Einzelne Teilnehmer vertreten die Ansicht, dass diese in der subalpinen Stufe und in der Kulturlandschaft nicht zulässig sind. Die Zyklen entsprächen einem mechanistilschen Weltbild und laufen in der Natur nicht zyklisch ab. Einigkeit herrscht darüber, dass man sich über den Massstab und die Zeitskala einigen muss. Die Modellentwicklung ist jedoch für das "experimental understanding" unentbehrlich.

### **4.2 Stabilität**

Die morphologische Instabilität ist, bedingt durch die Topographie, in vielen Gebieten des Schweizerischen Nationalparks hoch. Die Ursachen für morphodynamische Prozesse gehen hauptsächlich auf die frühere Nutzung (Kahlschläge), historische Brandflächen (z.B. Cluozza), die geologische Beschaffenheit oder natürliche Extremereignisse (Lawinen, Windwurf, Niederschläge) zurück. Diese Prozesse beeinflussen die Walddynamik erheblich. Es ist zu vermuten, dass Huftiere besonders auf morphodynamisch aktiven Flächen mit entsprechend "labilen" oder spezialisierten Vegetationsgesellschaften eine besondere Rolle spielen und bestimmte Prozesse auslösen, fördern oder hemmen können. Derartige Einflüsse müssten exemplarisch an morphodynamisch aktiven oder latent dynamischen Flächen untersucht werden. Voraussetzung sind Direktbeobachtungen zum Verhalten der Huftiere in den untersuchten Flächen. Über allfällige nutzungsbedingte Ursachen für Instabilität könnten dendrochronologische oder bodenkundlichen Analysen (Brandhorizonte) Auskunft geben.

### **4.3 Biodiversität**

Die Biodiversität im Schweizerischen Nationalpark wird als hoch betrachtet (Artendiversität und Prozessdiversität). Über die genetische Diversität kann keine Aussage gemacht werden.

Auf der räumlichen Ebene wird die Biodiversität von den Huftieren beeinflusst. Verbiss vermindert die Wuchshöhe und somit auch die Samenbildung, was einen Einfluss auf die wirbellosen Tiere hat.

Auf einem höheren trophischen Niveau kann man Veränderungen besser feststellen. Daher eignen sich zum Beispiel insektenfressende Vögel als Indikatoren.

#### **4.4 Wirbellose**

Die Resultate der entomologischen Aufnahmen in den Dauerzäunen SNP waren unbefriedigend (siehe Anhang 1). Die untersuchten Taxa (Tagfalter, Heuschrecken) waren für diese Art von Probeflächen ungeeignet, die Flächen waren zu klein und der Einfluss des Zaunes zu gross.

In den Dauerzäunen sollen an geeigneten Stellen, (auf der sonnenexponierten Seite) die Untersuchungen an den Heuschrecken weitergeführt werden. Für weitere Arbeiten sollen bodengebundene Organismen vermehrt untersucht werden.

Die Arbeiten von PICTET (1942) und HOFMÄNNER (1951) geben ein Bild über die Ausgangslage bei den Tagfaltern und bei den Heuschrecken. Das Protokoll der Gruppenarbeit liegt in Anhang 2 bei.

#### **4.5 Nährstoffe**

Nährstoffe spielen eine wichtige Rolle im Landschaftshaushalt. Huftiere erhöhen den Nährstoffumsatz. Import/Export-Prozesse dürften nur lokal (Muldenlagen, Läger, Einstandsgebiete) bedeutend sein.

Der Einfluss der Huftiere für die räumliche Differenzierung des Nährstoffstatus kann nicht losgelöst vom gebietsbezogenen Nährstoffhaushalt betrachtet werden. Dabei sind von Bedeutung:

- der zu beachtende Zeithorizont: je grösser die betrachtete Fläche/Biomasse, desto grösser der Zeithorizont für den Umsatz
- von den in Boden und Vegetation gebundenen Nährstoffen (z.B. 1000 kg N/ha) wird nur eine geringe Menge (1-3% jährlich) freigesetzt
- aus dem Gestein werden jährlich erhebliche Mengen freigesetzt
- die atmosphärischen Einträge

- die Tatsache, dass die meisten Wälder (auch im SNP) früher beweidet wurden und reine Lärchenwälder nur in Lawinenzügen naturgegeben vorkommen.

Für den huftierbedingten Nährstoffumsatz muss vorerst eine Grössenordnung angegeben werden können. Dazu sind bodenkundliche Untersuchungen notwendig (pflanzenverfügbare Nährstoffe). Das bodenkundliche Grundwissen für den Schweizerischen Nationalpark fehlt jedoch noch weitgehend !

Von botanischer Seite kann die Nährstoff-Frage über die Produktivität oder über Zeigerwertanalysen angegangen werden. Weiter sind spezifische Auswertungen der vorhandenen Beobachtungsreihen vorzunehmen: Analyse der sich sukzessive ersetzenden Arten und von Ausmagerungsprozessen unter Berücksichtigung der klimatischen Faktoren.

## **5. Schlussfolgerungen - Handlungsbedarf**

### **5.1 Theorien und Modelle**

Es gibt viele Arten und Prozesse, die in einem Monitoringprogramm überwacht werden können. Für diese Überwachung sind standardisierte Methoden anzuwenden. Um mögliche Veränderungen messen und erklären zu können, ist ein "experimental understanding" notwendig.

Modelle sind ein Abbild des bisherigen Wissens. Sie können bei den zu untersuchenden Prozesse als Gedankenstütze dienen und zeigen Verständnislücken auf. Zyklen sind, nach Ansicht einiger Teilnehmer, in diesem Gebiet jedoch die Ausnahme. Der Zeitfaktor kann nicht beeinflusst werden.

Für ein "experimental understanding" werden Modelle als Hilfe für das Systemverständnis unentbehrlich sein und müssen als Grundlage für eine Dauerbeobachtung entwickelt werden.

### **5.2 Einsatz von Luftbildern**

Im Rahmen eines extensiven Monitorings soll eine periodische Luftbildüberwachung durchgeführt werden. Bestehende Luftbilder sollten ausgewertet werden.

Als besonderes Testgebiet sollte die Region Buffalora - La Schera in Betracht gezogen werden, denn von dort sind bereits ab 1965 gute Luftbilder vorhanden.

Gezielte Auswertungen für bestimmte Forschungsfragen sollten erfolgen und ins GIS-SNP einfließen.

Luftbilder (allenfalls auch Satellitenbilder) ermöglichen im Rahmen eines Monitorings eine schonende Überwachung flächiger Veränderungen. Regelmässige Luftbild-Aufnahmen sind ein wertvolles Archiv für Landschaftsdaten. Neben den Luftbildserien der Landestopographie (ca. 6-jährliche Intervalle) sind für botanische, waldkundliche Analysen detaillierte Falschfarben-Luftbilder erforderlich (Massstab 1:10`000). Die Integration regelmässiger Flugaufnahmen in die Dauerbeobachtung bedeutet aufwendige, regelmässige Auswertungen. Folgendes Vorgehen ist anzustreben:

- regelmässige Flugaufnahmen des ganzen Parkgebietes
- Auswertungen der Luftbilder 1988:
  - exemplarisch für spezifische Fragen
  - flächendeckend (Biotopkartierung)
- Ergebnisse der Auswertungen sollen als Grundlagen ins GIS-SNP einfließen

### **5.3 Programm Dauerzäune**

Die verschiedenen Dauerzaunprogramme sollen in einem Projekt weitergeführt und ausgebaut werden.

Nach Abschluss des UWIWA-Projekts soll eine sorgfältige Methodenkritik stattfinden, aufgrund der bestimmt wird, welche Zäune in Zukunft weitergeführt werden sollen.

Die nach unterschiedlichen Fragestellungen und Kriterien eingerichteten Dauerzäune im Schweizerischen Nationalpark sollen nach einem einheitlichen Konzept weitergeführt und wenn nötig ausgebaut werden. Die Zusammenarbeit mit dem Kontrollzaunprojekt Graubünden soll Vergleiche mit bewirtschafteten Gebieten ermöglichen.

Die Fragen, die in den einzelnen Zäunen bearbeitet werden, müssen festgelegt werden. Als Grundlage dazu könnte die Auswertung der Trupchun-Zäune dienen.

## **5.4 Huftiermonitoring**

Die Ökosystementwicklung bei hohen Huftierbeständen ist die zentrale Forschungsfrage im Schweizerischen Nationalpark, die fachübergreifend behandelt werden muss. Die Populationsökologie und die Raum-Zeit-Systeme der Huftiere sind Kerngrößen für das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Herbivoren und der Vegetation, doch sind diese Grundlagen bis anhin noch zu wenig untersucht worden. Es fehlt insbesondere an einem langfristigen Schalenwild-Monitoring, welches die Basis für alle Studien bildet, die mit Huftiereinflüssen zu tun haben. Dieses Defizit wurde an der Klausurtagung klar erkannt. Der neue Nationalparkdirektor hat sich spontan dafür ausgesprochen, in diesem Bereich einen Schwerpunkt zu setzen und zusammen mit seinen Mitarbeitern für eine langfristige Kontinuität bei der Überwachung der Huftierbestände und ihres Verteilungsmusters zu sorgen. Dabei sollen alle vier Huftierarten berücksichtigt werden, wobei die drei im Schweizerischen Nationalpark am meisten verbreiteten Arten Gemse, Rothirsch und Steinbock im Vordergrund stehen. Die methodische Grundlage dieser Arbeiten schliesst die Markierung möglichst vieler Tiere und die Anwendung der Radiotelemetrie ein.

## **5.5 Wirbellose**

Die Untersuchungen an Heuschrecken sollen in den Zäunen und Kontrollflächen 24, 28, 32 weitergeführt werden. Die Tagfalter werden im Rahmen der Kontrollzäune nicht mehr weiter untersucht. Dafür sollen die Aufnahmen von PICTET (1942) wiederholt werden. Dazu müssen die originalen Aufnahmebelege und Aufnahmeflächen eruiert werden.

Als weiteren Indikator sollen die Spinnen der verschiedenen Straten (Boden und Bodennah) in Zukunft vermehrt in die Untersuchungen miteinbezogen werden.

## **5.6 Kleinsäuger**

Aufgrund der Beobachtungen in den Zäunen des Projekts "Phytomasse alpiner Weiden" könnten Kleinsäuger eine nicht unwesentliche Rolle als Herbivoren spielen. Diese Frage und eventuelle befristete Fangaktionen in den Auszäunungen muss mit Fachleuten besprochen werden.

## **5.7 Forstliche Aufnahmen**

Flächendeckende forstliche Aufnahmen sollen durchgeführt werden. Diese Ergänzung des Landesforstinventar wurde erstmals an der Klausurtagung 1988 (BOLLMANN & NIEVERGELT 1988) in Betracht gezogen. Ob dabei die Aufnahmen KURTH, WEIDMANN & THOMMEN (1960) oder das Rasternetz des Landesforstinventars erweitert werden soll, muss abgeklärt werden.

Die Aufnahmeparameter sollten ergänzt werden und Quervergleiche mit anderen Nationalparks ermöglichen. In den aktuellen Waldzerfallsflächen (z. B. La Schera) sollen die forstlichen Aufnahmen ergänzt werden. Anzustreben sind dabei auch Vergleiche mit genutzten Wäldern in der Umgebung des Nationalparks.

## **5.8 Nährstoffe**

Die Nährstoffe im Boden sind ungleich verteilt und spielen eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit der Dauerbeobachtung.

Die Frage der Nährstoffe ist ein wichtiger Punkt im eingereichten NF-Projekt. Weitere Hinweise könnten aus dem La Schera Projekt kommen.

Aufgrund botanischer Befunde sind in einer zweiten Phase allfällig spezielle bodenkundliche Untersuchungen vorzusehen.

## 6. Literatur

- BOLLMANN, K., NIEVERGELT, B. 1988. Methodisches Vorgehen zur Forschungsfrage: Reaktion alpiner Ökosysteme auf hohe Huftierdichten. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung.
- BRAUN-BLANQUET, J., BRUNIES, S., CAMPELL, E., FREY, H., JENNY, H. MEYLAN, C., PALLMANN, H. 1931. Vegetationsentwicklung im Schweizerischen Nationalpark. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Band LXIX, 5 - 81.
- BURGER, H. 1950. Forstliche Versuchsflächen im Schweizerischen Nationalpark. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, Bd. XXVI, 2: 583 - 634.
- CHERIX, D. 1994. Etudes à long terme au PNS: L'exemple des fourmis. CRATSCHLA 2/2/1994, 39 - 44.
- FILLI, F. 1995. Projekt zur Untersuchung der Populationsbiologie der Gemse *Rupicapra rup. rupicapra* im Schweizerischen Nationalpark. Orn. Beob. 92: 251 - 252.
- GEISER, R: 1992. Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. Laufener Seminarbeiträge 2/92: 22 - 34.
- GEISSLER, P. 1993. Dauerbeobachtungsflächen an Moosgesellschaften im Schweizerischen Nationalpark. Festschrift H. Zoller. Dissertationes botanicae 196: 245 - 262.
- HOFMÄNNER, B. 1951. Die Geradflügler (Dermaptera und Orthoptera) des Schweizerischen Nationalparkes und der angrenzenden Gebiete. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des Schweizerischen Nationalparkes, Bd. II, 25: 241 - 311.

- KLÖTZLI, F. 1991. Zum Einfluss von Strassenböschungs-Aussaaten auf die umliegenden naturnähere Vegetation am Beispiel des Schweizerischen Nationalparks. Laufener Seminarbeiträge 3/91: 114 - 123.
- KRÜSI, B. O., SCHÜTZ, M., WILDI, O., GRÄMIGER, H. 1995. Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Nationalpark. CRATSCHLA 3/2/1995, 14 - 25.
- KÜTTEL, M. 1994. Zur Mosaik-Zyklus-Theorie aus pollenanalytischer Sicht. Festschrift Gerhard Lang, A. F. Lotter u. B. Amman (eds.) 1994. Dissertationes Botanicae 234: 353 - 364.
- KURTH, A., WEIDMANN, A., THOMMEN, F. 1960. Beitrag zur Kenntnis der Waldverhältnisse im Schweizerischen Nationalpark. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, Bd. VIII, 221 - 378.
- LÜDI, W. 1954. Die Neubildung des Waldes am Lavinar La Schera im schweizerischen Nationalpark. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im schweizerischen Nationalpark, Bd. IV, Nr. 30.
- NIEVERGELT, B., SCHEURER, T. 1987. Methodik und Forschungsfragen zur Langzeitbeobachtung im Schweizerischen Nationalpark. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung.
- OCHSNER, F., GEISSLER, P., SCHEURER, T. 1986. Die Moosvegetation der Brandfläche Il Fuorn. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung.
- PICTET, A. 1942. Les Macrolépidoptères du Parc National suisse et des régions limitrophes. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, Bd. I, 8: 85 - 263.
- STÜSSI, B. 1970. Naturbedingte Entwicklung subalpiner Weiderasen auf Alp la Schera im Schweizer Nationalpark während der Reservatsperiode 1939 -

1965. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark, Bd. XI, Nr. 61.

SCHERZINGER, W. 1991. Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes. Laufener Seminarbeiträge 5/91, 30 - 42.

WNPk. 1989. Forschungskonzept Nationalpark. Wissenschaftliche Nationalparkkommission.

ZOLLER, H., HAAS, J. N. 1995. War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? Schweiz. Z. Forstwes. 146 (5), 321 - 354.

## **7. Anhang**

### **1. Probleme Wirbellose**

### **2. Protokoll - Klausurtagung WNPk 1995 - Gruppe Wirbellose**

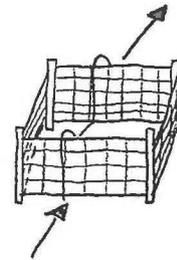
### **3. Teilnehmerliste**

*Beurteilung der Auszäunungen/Kontrollflächen in der Val Trupchun bezüglich ihrer Eignung für die Untersuchung: "Langfristiger Einfluss von Huftieren auf Invertebraten (hier: Tagfalter und Heuschrecken)"*

### Allgemeine Bemerkungen

In den Aufnahmejahren 1993 und 1994 fiel auf, dass die Zäune (Maschenweite ca. 10x20 cm) auf verschiedene Tagfalter störend wirken. Dazu wurden folgende Beobachtungen gemacht:

- Grössere Arten (z.B. Mohrenfalter) um- bzw. überfliegen häufig den Zaun.
- Kleinere Arten, z.B. Cupido minimus (Zwergbläuling) wurden nicht durch die Auszäunung gestört. Gleiches konnte bei grösseren Bläulingen beobachtet werden, die nahe am Boden flogen und vermutlich auf Nahrungssuche waren.
- Bei einem kleinen Zaun (5x6 m) konnte lediglich einmal beobachtet werden, dass *Boloria pales* (Hochalpenperlmutterfalter) dem Zaun nach hoch flog und die Auszäunung wieder in Vegetationshöhe durchflog und beim Herausfliegen aus der Fläche wieder den Zaun überflog.



Alle anderen Beobachtungen zeigten eher, dass bei kleinen Zäunen - wenn der Zaun vom Falter als störend empfunden wurde in der Regel der gesamte Zaun überflogen wurde.

Kontrollfläche 24 liegt am oberen Rand einer Durchflugschneise (parallel zum Hang) von Schmetterlingen.

Zaunfläche 24 liegt in einer Durchflugschneise bergauf- bzw. bergabwärts.

Bei den Heuschrecken wurden keine entsprechenden Beobachtungen gemacht.

### *Fazit:*

Auszäunungen können störend auf verschiedene Tagfalter wirken. Die Störung ist vermutlich auch abhängig von der Flugweise und dem Flugziel des Falters (z.B. gerader Flug, Zick-zack-Flug, Nahrungssuche etc.). Eventuell haben Sonneneinstrahlung und Windverhältnisse ebenfalls einen Einfluss auf die Wirkung des Zaunes.

Heuschrecken scheinen durch die Auszäunungen nicht gestört zu werden.

## Beurteilung der Zaun- und Kontrollflächen (Z/K)

Aufgrund der Lage und Grösse der Zaun-/Kontrollflächen sind für die Zielsetzung der Untersuchung (Aussagen über den langfristigen Einfluss von Huftieren auf Invertebraten (hier: Tagfalter und Heuschrecken)) geeignete und nicht geeignete Flächen zu unterscheiden.

9 Zaun-/Kontrollflächenpaare liegen im Wald und sind daher für Tagfalter- und Heuschrecken-Untersuchungen nicht geeignet. Es sind dies Z/K Nr. 15, 16, 26, 27 der rechten und Nr. 7<sup>1</sup>, 8, 9, 11, 12 der linken Talseite.

5 Zaun- /Kontrollflächenpaare wären von ihrer Lage geeignet sind aber nur 5x6 m gross und damit für eine Aussage bezüglich des Untersuchungszieles nicht geeignet. Dies sind Z/K Nr. 19, 20, 24, 28 der rechten und Z/K Nr. 5 der linken Talseite.

Daraus ergibt sich, dass von den 17 (16 vgl. Fussnote 1) Flächen nur die grösseren und nicht im Wald liegenden Zäune für die Untersuchung geeignet wären. Dies sind Zaun Nr. 31 und 32 der rechten und Zaun Nr. 4 der linken Talseite.

In Zaun Nr. 31 ist die meteorologische Messstation aufgestellt worden und M. Camenisch führt seine botanischen Aufnahmen in diesem Zaun nicht mehr fort. Deshalb wird dieser Zaun auch für die Tagfalter und Heuschrecken Untersuchung als nicht geeignet betrachtet.

Die etwa 300 m davon entfernte Z/K<sup>2</sup> Fläche Nr. 32 wäre hinsichtlich Grösse und Lage als Untersuchungsfläche geeignet. Von Vorteil wäre auch, dass die meteorologische Station sehr nahe liegt. Bisher wurden in Z/K Fläche zusammen 14 verschiedene Tagfalter und 3 Heuschreckenarten gefunden. Nach den botanischen Aufnahmen von M. Camenisch (1994) kommen auf diesem Standort 61 Pflanzenarten vor.

Auffällig bei den bisherigen Aufnahmen war jedoch, dass diese Fläche nur bei sehr guten Wetterverhältnissen aufgenommen werden kann, da sie wegen der offenen Lage verstärkt dem Wind ausgesetzt ist. Dies muss zusammen mit der Erreichbarkeit der Fläche (auf der rechten Talseite am weitesten entfernte Fläche) berücksichtigt werden.

---

<sup>1</sup> Zaun Nr. 7 wurde im Winter 1993 teilweise zerstört und bis heute nicht ersetzt.

<sup>2</sup> Die Kontrollfläche ist nur 5x5 m gross und sollte bei einer vergleichenden Untersuchung gleich gross wie die Auszäunung sein. Dies wäre bei diesem Standort gut möglich.

Z/K<sup>3</sup> Fläche Nr. 4 der linken Talseite wäre hinsichtlich ihrer Grösse und Lage (am Waldrand) als Untersuchungsfläche geeignet, es ist jedoch die klimatisch ungünstigere Lage zu beachten. Bisher (1993/1994) wurden 6 Tagfalterarten und lediglich 1 Heuschreckenart beobachtet. Nach den Aufnahmen von M. Camenisch (1994) kommen 55 Pflanzenarten vor.

Bezüglich der Heuschrecken ist diese Fläche nicht so günstig, da sie auf der linken Talseite und auf 2'200 m ü.M. liegt und damit klimatisch keinen Präferenzstandort von Heuschrecken darstellt. Daraus ergibt sich, dass sowohl das Artenspektrum als auch die Individuendichte klein bzw. geringer ist wie auf Standorten der rechten Talseite. Ähnliches trifft nach den bisherigen Ergebnissen auch auf die Tagfalter zu.

Bemerkenswert für diese Fläche ist jedoch der bereits heute (Auszäunung im Jahr 1992) erkennbare Unterschied in der Vegetation (v.a. Vegetationshöhe) zwischen Zaun- und Kontrollfläche.

Zernez, 9. April 1995

A. Abderhalden-Raba

---

<sup>3</sup> Die Kontrollfläche ist nur 5x5 m gross und ist weniger lange besonnt. An ihrem jetzigen Standort könnte sie nicht ohne weiteres an die Zaungrösse angepasst werden. Sie könnte jedoch für die Schmetterlings- und Heuschrecken-Untersuchung an einer anderen Stelle unter vergleichbaren Standortbedingungen gefunden werden.

Anwesende: Ladina Filli, Walter Abderhalden, Christian Geiger, Yves Gonseth, Otto Hegg, Cornelis Neet, Bernhard Nievergelt, Angelika Abderhalden-Raba

**Fragestellung:** Welchen Einfluss haben hohe Huftierdichten auf Invertebraten

**Diskussionspunkte:**

1. *Welche Artengruppen sind geeignet?*
2. *Eignung der bestehenden Auszäunungen und welche Schlüsse sind aus den bisherigen Aufnahmen zu ziehen?*
3. *Vorhandensein anderer für die Fragestellung geeigneter Flächen.*

**Diskussionsergebnisse:**

**1. Geeignete Artengruppen**

- Die Untersuchung sollte auf Artengruppen abgestellt werden, die in ihrer Lebensweise eng an den Boden bzw. die bodennahe Schicht angewiesen sind.
- Als andere Artengruppen neben Tagfaltern und Heuschrecken kämen Mollusken, Spinnen, Colembolen in Frage. Die Fang-Methode sollte einen möglichst geringen Einfluss auf die Untersuchungsfläche haben oder es sind andere für die Fragestellung geeignete Untersuchungsflächen zu wählen.

**2. Eignung bestehender Auszäunungen und Schlüsse aus den bisherigen Aufnahmen**

- Die Auszäunungen (5x5m) sind für Untersuchungen an adulten Schmetterlingen zu klein. Als Minimalgrösse wurden 1'000 m<sup>2</sup> genannt. Bei den grösseren Zäunen (12x9m bis 12x21m) müsste die Beobachtungshäufigkeit und -dauer erhöht werden.
- Drei in der Val Trupchun im Rahmen des Projektes UWIWA erstellten Zäune erwiesen sich als geeignet für die Untersuchung der Heuschreckenfauna (Zaun-/Kontrollfläche Nr. 24, 28, 32).
- Für Schmetterlinge und Heuschrecken kommen nur Untersuchungsflächen auf der Sonnenseite der Täler in Frage.
- Die Auswahl der Zaunstandorte erfolgte nicht in Bezug zu oben genannter Fragestellung, sondern im Hinblick auf die Verjüngungsökologie des Waldes. Daher sind die meisten Auszäunungen (Lage im oder in unmittelbarer Nähe von Wald) für die vorliegende Fragestellung bzw. die bisher untersuchten Artengruppen nicht geeignet.
- Die Wirbellosen-Fauna unterliegt dem Einfluss vielfältiger Faktoren. Kausale Zusammenhänge zum Einfluss der Huftiere müssten mit mehr Vergleichsflächen bzw. dem Einbezug weiterer Untersuchungen belegt werden können.
- Die ausgezäunten Flächen werden durch den Zaun beeinflusst (Randeffekt, Umfliegen des Zaunes, Störung der Räuber-Beute-Beziehung). Bei grösseren Flächen ist dieser Einfluss relativ zur Fläche von geringerer Bedeutung.

### 3. *Vorhandensein anderer für die Fragestellung geeigneter Flächen*

- Bei den auszuwählenden Flächen sollte immer an Querbezüge zu anderen Arbeiten gedacht werden (z.B. Arbeit von O. Holzgang und Diplomanden oder ältere Arbeiten über in Frage kommende Artengruppen)
- Die auszuwählenden Flächen sollten für Langzeit-Monitoring geeignet sein.
- Für die weitere Untersuchung der Tagfalter könnten die Aufnahmen von Pictet<sup>1</sup> (Aufnahmejahre 1920-1941) wiederholt werden. Dafür wären detaillierte Vorarbeiten (Zusammenstellung der Aufnahmeflächen, evt. Auffinden der alten Aufnahmebelege<sup>2</sup> mit genauen Ortsangaben) nötig.
- Für die weitere Untersuchung der Heuschrecken könnten frühere Aufnahmen von Hofmänner<sup>3</sup> (Aufnahmejahre 1926-1931) und Nadig<sup>4</sup> dienen.

Zernez, 22.9.1995

Angelika Abderhalden-Raba

---

<sup>1</sup> Pictet A., 1942: Les Macrolépidoptères du Parc National suisse et des régions limitrophes. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparkes, Band 1 (NF), 8: 85-263.

<sup>2</sup> Diesem Punkt würde Y. Gonseth nachgehen

<sup>3</sup> Hofmänner B., 1951: Die Geradflügler (Dermaptera und Orthoptera) des schweizerischen Nationalparkes und der angrenzenden Gebiete. Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparkes, Band III (NF), 25: 241-311.

<sup>4</sup> Diesem Punkt würde A. Abderhalden-Raba nachgehen

<u>Vorname</u>	<u>Name</u>	<u>Strasse</u>	<u>Ort</u>
Walter	Abderhalden	Arinas	7530 Zernez
Angelika	Abderhalden-Raba	Arinas	7530 Zernez
Britta	Allgöwer	GIUZ Winterthurerstrasse 190	8057 Zürich
Nicolin	Bischoff		7556 Ramosch
Martin	Camenisch	Palu 3	7023 Haldenstein
Walter	Dietl	Eidg. Forschungsanstalt FAP	8046 Zürich-Reckenholz
Peter	Edwards	Zürichbergstr. 114	8044 Zürich
Flurin	Filli	Parc Naziunal Svizzer Chasa dal Parc	7530 Zernez
Christian	Geiger	Berggasse 7	7000 Chur
Yves	Gonseth	Centre suisse de Cartographie de la faune	2000 Neuchâtel
Helena	Grämiger	WSL	8903 Birmensdorf
Kurt	Graf	Geographisches Institut Universität Zürich	8057 Zürich
Heinrich	Haller	Natur Museum Museumsstrasse 32	9000 St. Gallen
Otto	Hegg	Botanische Institute Altenbergrain 21	3013 Bern
Otto	Holzgang	Geobotanisches Institut Gladbachstr. 114	8044 Zürich
Jean-François	Matter	ETH Zürich Waldbau	8092 Zürich
Cornelis	Neet	Centre de conservation de la faune et de la nature	1025 St-Sulpice
Bernhard	Nievergelt	Ethologie und Wildforschung Universität Zürich Irchel	8057 Zürich
Peter	Pechacek	Nationalpark Berchtesgaden Doktorberg 6	83471 Berchtesgaden
Thomas	Scheurer	Oberdorfstr. 83	3053 Münchenbuchsee
Reinhard	Schnidrig-Petrig	BUWAL Sekt. Jagd + Wildforschung	3003 Bern

## ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG (Stand 1994)

---

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

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

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

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

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

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

DAUERBEOBACHTUNG IM NATIONALPARK. ANFORDERUNGEN UND PERSPEKTIVEN. 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. Zusammengestellt von J. MUELLER und Th. SCHEURER; Mai 1992

LANGFRISTIGE UNTERSUCHUNGEN AN AUSZAEUNUNGEN. Ergebnisse der Klausurtagung vom 21. August 1992. Zusammenestellt 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

Zu beziehen bei: Sekretariat WNPk, c/o Institut für Ethologie und Wildforschung  
Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich

