

WNPK

WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION

KOMMISSION DER SCHWEIZERISCHEN AKADEMIE DER NATURWISSENSCHAFTEN



ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG

METHODISCHES VORGEHEN ZUR FORSCHUNGSFRAGE:  
REAKTION ALPINER OEKOSYSTEME AUF HOHE HUFTIERDICHTEN

DEZEMBER 1988

Methodisches Vorgehen zur Forschungsfrage:  
"Reaktionen alpiner Oekosysteme auf hohe Huftierdichten"

---

Zusammenfassung der Ergebnisse der Klausurtagung der Arbeitsgruppe  
"Huftierbelastung" vom 8.-10. Juli im Raume Il Fourn, Val Trupchun und  
Val Minger

Teilnehmer: Dr. H.J. Blankenhorn  
K. Bollmann  
Dr. Ch. Buchli  
Dr. D. Cherix  
F. Filli  
Prof. K. Graf  
Prof. O. Hegg  
M. Hemmi  
Frau Madel  
J. F. Matter  
Dr. A. Meylan  
PD Dr. B. Nievergelt  
Dr. Th. Scheurer  
Dr. R. Schloeth  
Ch. Stauffer  
Dr. P. Voser  
PD Dr. J. Zettel

Parkwächter: D. Clavuot  
G. Clavuot  
M. Conradin  
R. Falett  
R. Moesle  
A. à Porta  
J. Sutter

Bericht: K. Bollmann und B. Nievergelt

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort		3
1.	Die Klausurtagung 1988 der Arbeitsgruppe Huftierbelastung "Reaktion alpiner Oekosysteme auf hohe Huftierdichten" im laufenden Planungsprozess	4
1.1.	Mit der Klausurtagung der Arbeitsgruppe Huftierbelastung verfolgte Ziele	4
2.	Methodische Fragen	5
2.1.	Methodische Fragen zur Extensivebene	5
2.2.	Methodische Fragen zur Intensivebene	6
3.	Forschungsfragen	7
3.1.	Uebergeordnete Forschungsfragen und thematische Differenzierung	7
3.2.	Differenzierte Forschungsfragen	8
4.	Ausgewählte und besuchte Gebiete	10
4.1.	Auszäunung Muottas da Grimmels	10
4.2.	Landesforstinventar (LFI)	11
4.3.	Waldgrenze Murteras da Grimmels	12
4.4.	Waldbauabteilung Nr. 12 "Cembrina"	12
4.5.	Alpine Stufe Müschauns	13
4.6.	Auszäunung Minger	14
5.	Weiteres Vorgehen	16
5.1.	Staffelung des Projekts	16
5.2.	Insallation von Dauerbeobachtungsflächen	16
5.3.	Einbeziehen von Bioindikatoren bzw. Schlüsselarten	16
5.4.	Weiteres	16
5.5.	Fachübergreifende Abstimmung	17
6.	Zum Problem der Huftierbelastung im NP und dessen Umgebung	18
Anhang:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktennotizen zu den Sitzungen vom 31. März und 6. Juni 1988 der Arbeitsgruppe Huftierbelastung</li> <li>- Bestandeszahlen von Hirsch, Gemse, Reh und Steinbock seit 1918 (total) und seit 1961 (Teilgebiete)</li> <li>- Anleitung für die Aufnahme von terrestrischen Stichproben (Landesforstinventar LFI); Auszug</li> </ul>	

## VORWORT

Die Forschungsfrage: "Reaktion von alpinen Oekosystemen auf starke Huftierbelastung" wurde an der Klausurtagung 1987 der WNPk in Il Fuorn als eine der dringlichsten und wichtigsten eingestuft (vgl. Arbeitsbericht: Methodik und Forschungsfragen zur Langzeitbeobachtung im Schweizer Nationalpark, Okt. 1987).

Analog, wie andere als prioritär anerkannte Forschungsfragen, muss sie *fachübergreifend* angegangen werden. Erkannt wurde ebenfalls, dass sie Teilfragen enthält, die in einem *Kurzfristprojekt* geprüft werden können. Andere Teilfragen bedingen das Verfolgen *langsamer Entwicklungsprozesse*, erfordern also *Langzeitprogramme*.

Charakteristisch für diese Forschungsfrage ist ausserdem der Praxisbezug, die politische Dimension. Die WNPk nimmt sich dieser Frage damit nicht nur aus der Sicht der reinen Grundlagenforschung an. Vielmehr ist sie sich klar, dass Parkdirektion, ENPK, Bund und Kantone von der WNPk erwarten, dass sie wissenschaftlich fundierte Empfehlungen formulieren kann, wie im Sinne der Ziele unseres Nationalparks, auf die bestehende Huftierbelastung zu reagieren ist. Wann und wo erscheint ein "Laisser-aller richtig, wann welche lenkende Massnahme.

Die WNPk - wenn sie sich selber ernst nimmt - ist bei dieser Frage in die Verantwortung eingebunden. Bei der Planung der Forschungsprogramme ist damit diese praktische Dimension zu beachten. Dies bedeutet zum Beispiel, dass auch Ansätze einbezogen sein sollten, die möglichst rasch Hinweise auf allfällig steuernde Eingriffe liefern können.

Die praktische Dimension bedeutet ausserdem, dass wir die Forschungsarbeiten in engem Kontakt mit den weiteren für den Park verantwortlichen Stellen und Personen planen müssen: das sind Parkdirektion, Parkwächter, ENPK, Bund, Kanton und Gemeinden.

# 1. DIE KLAUSURTAGUNG 1988 DER ARBEITSGRUPPE "HUFTIER-BELASTUNG" bzw. "REAKTION ALPINER OEKOSYSTEME AUF HOHE HUFTIERDICHTEN" IM LAUFENDEN PLANUNGSPROZESS

## 1.1. Mit der Klausurtagung der Arbeitsgruppe Huftierbelastung verfolgte Ziele

Nach zwei Diskussionsrunden am 21.3. in Zürich und am 6. 6.1988 in Bern (vgl. Protokolle im Anhang) erschien es zweckmässig, den nächsten Planungsschritt im Park selber durchzuführen, sodass das Zusammenspiel der verschiedenen fachspezifischen Blickwinkel, Fragen und Arbeitsmethoden in der Feldsituation erlebt und auf mögliche Lücken und Konflikte analysiert werden konnten.

An der Klausurtagung vom 8. bis 10. Juli im Raume Il Fuorn, Val Trupchun und Val Minger ging es darum:

- Im Rahmen der bereits formulierten prioritären bzw. übergeordneten Forschungsfragen die sich daraus ableitenden Teilfragen auf der extensiven und intensiven Ebene samt ihrer methodischen Behandlung und Priorität festzulegen. Zur methodischen Behandlung gehört ebenfalls das Trennen in kurzfristige Forschungsprojekte und in Langfristprogramme (Monitoring, Routineprogramme zur Kontrolle der Entwicklung).
- Ein fachübergreifendes Forschungskonzept an bereits bestehenden Dauerbeobachtungsflächen zu entwickeln.
- Die Anlage neuer Dauerbeobachtungsflächen zu prüfen.
- Richtlinien zum Problem der Huftierbelastung im Nationalpark zu formulieren.
- Die weiteren Planungsschritte zu diskutieren und vorzubereiten.

## 2. METHODISCHE FRAGEN

### 2.1. Methodische Fragen zur Extensivebene

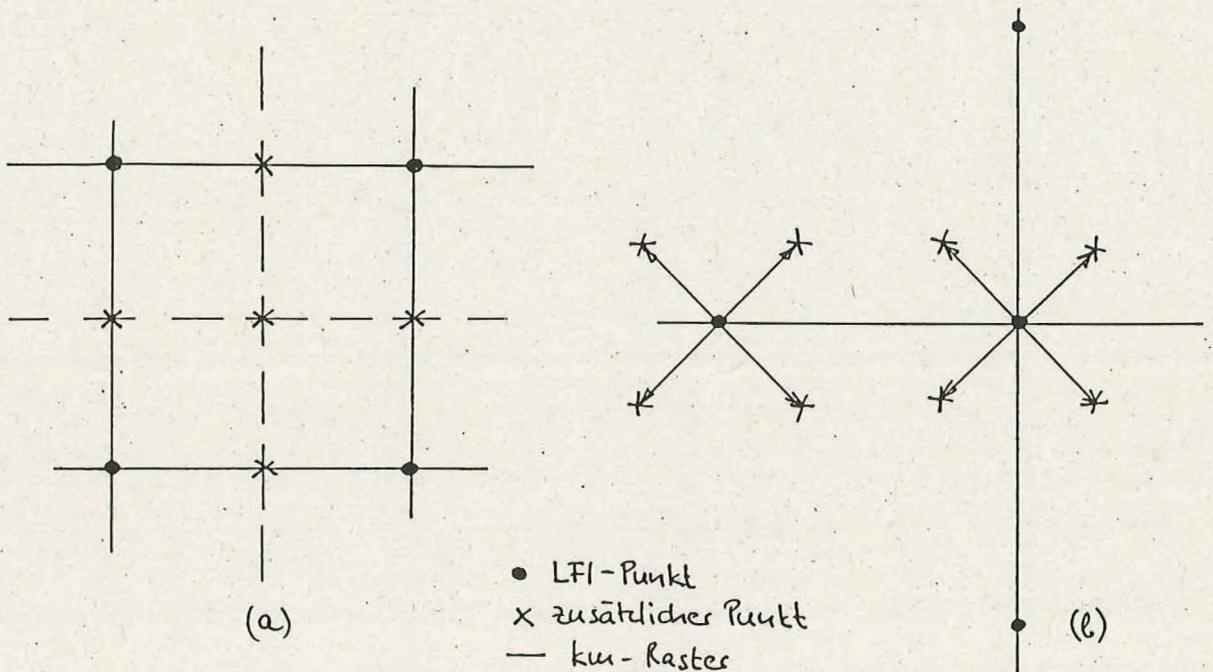
Zur Erhebung von Daten und Unterlagen auf der extensiven Ebene (flächendeckend und flächenrepräsentativ) wurden prinzipiell drei Methoden vorgeschlagen:

- Punkteraster bzw. regelmässige Rasterfelder
- Transekte
- Aufgliederung in ökologisch möglichst homogene Teilflächen

#### a) Punkteraster, Rasterfelder

Die im Landesforstinventar (LFI) nach dem Stichprobenverfahren ermittelten Probeflächen entsprechen den waldbedeckten Schnittpunkten im km-Netz der Landeskarte und bilden eine gute Grundlage zur Erhebung von Daten zum Themenkreis der Huftierbelastung. Dabei wären allerdings verfeinerte oder ergänzende Erhebungen zu Schäden, zur Waldverjüngung und zur Bestandesstabilität nötig.

Weiter müssten für parkinterne Vergleiche die 55 Stichproben auf 200-300 Rasterpunkte ergänzt werden. Dies wäre über ein verfeinertes Raster (Abb. a) oder mit Stichproben mit konstanter Distanz und Richtung um bereits bestehende LFI-Punkte (Abb.b) zu erreichen.



## b) Transekte

Für die Wahl von Transekten zur Erhebung von Daten auf der extensiven Ebene wurden folgende Vorteile erwähnt:

- Viele Fachrichtungen können angehängt werden
- weniger Probleme beim Auffinden von Ausgangspunkten
- Gradienten werden in Transekten abgebildet, was sich als Hilfe bei der Interpretation der Daten erweist.

Transekten sollten mit Vorteil so gewählt werden, dass sie eine örtliche Verknüpfung mit Dauerbeobachtungsflächen bilden. Damit lassen sich letztere leichter ins flächendeckende System einordnen.

## c) Aufgliederung in ökologisch möglichst homogene Teilflächen

Diese im MAB-Projekt Grindelwald verwendete Methode wurde nicht explizit diskutiert. Es liegen aber bereits Park-Erfahrungen durch die Arbeiten von HOFMANN (1972) und STAUFFER (1988) zu diesem Verfahren vor.

## 2.2. Methodische Fragen zur Intensivebene

Es scheint sinnvoll, die Wahl von Intensivbeobachtungsflächen ausgehend vom Raumverhalten der Huftiere bzw. vom "fleckigen" Dichtemuster aus zu treffen.

An dieses Fleckenmuster knüpfen sich Teilprobleme und Fragen anderer Fachrichtungen, zu denen punktuelle Intensivprogramme durchgeführt werden müssen.

Das Ziel wäre ein Beziehungsgefüge von Intensivflächen in verschiedensten Parkgebieten.

Praktisch alle Fachrichtungen sind zur Interpretation ihrer Daten auf eine Schätzung der Huftierbelastung in den Gebieten um Intensivbeobachtungsflächen angewiesen. Da aber heute noch keine genügende *wildbiologische Methode zur Schätzung der Huftierbelastung in allen Höhenstufen* vorliegt bzw. in bewaldeten und waldfreien Gebieten ist die Erarbeitung einer solchen dringend notwendig (für Intensiv- und Extensiv-ebene).

### Priorität

An jeder Dauerbeobachtungsfläche sollte eine prioritäre, leitende Forschungsfrage formuliert werden. Die Angliederung neuer Fragen soll sich daran orientieren, und ist wünschbar.

### 3. FORSCHUNGSFRAGEN

#### 3.1. Übergeordnete Forschungsfragen und thematische Differenzierung

Im Rahmen des allgemein auf Langzeitbeobachtung ausgerichteten Forschungszieles war als eine der prioritären bzw. übergeordneten Forschungsfragen festgelegt worden:

##### *Auswirkungen starker Huftierbelastung auf die Entwicklung verschiedener alpiner Oekosysteme*

Im Arbeitsbericht Methodik und Forschungsfragen, Oktober 1987, wurden auf den S. 22/23 zu diesem auch die Praxis treffenden Problem, einige Teilfragen formuliert. So interessiert in der Behandlung der Huftierfrage, ob es mit Blick auf die Zielsetzung des Parkes eine obere kritische Dichtegrenze gibt; bzw. ob ein für Zielsetzung, Naturinhalte und Forschung optimales Dichteniveau bezeichnet werden könnte.

Hier wird versucht die übergeordnete Forschungsfrage nach mehrheitlich räumlichen und fachspezifischen Fragen oder Gesichtspunkten aufzugliedern:

1. Welches ist das räumliche Muster und die Intensität der Huftierbelastung?
  - in der Region Unterengadin-Münstertal, im Nationalpark, in den verschiedenen Tälern, auf verschiedenen Teilflächen in den verschiedenen Oekosystemen bzw. Habitatstypen
  - im saisonalen und tageszeitlichen Ablauf
  - für alle Huftierarten insgesamt, nach Tierart bzw. Klasse und Verhalten
  - ergibt sich die Belastung durch Verbiss, Scharren, Schlagen, Reiben
  
2. Wie sieht dieses Muster aus der Optik bzw. aus dem Verständnis der einzelnen Huftierarten aus?
  - wie ist das Raum-Zeit-Muster zu erklären
  - wie reagieren die Populationen, Individuen selber auf hohe Dichten
  - wie bzw. wo spielen Konkurrenz und Interferenz
  
3. Wie wirkt sich dieses Muster auf die betroffenen Oekosysteme aus?
  - wie läuft die natürliche Entwicklung in diesen Oekosystemen mit und ohne Huftierbelastung
  - welches ist die Produktion der Vegetation je nach Belastungsniveau
  - welches sind spezifische Reaktionen z.B. auf starken Verbiss oder Tritt; gibt es Abwehr- und /oder Anpassungsmechanismen bei Pflanzen z.B. Einlagern toxischer Substanzen

In dieser 3. Frage konzentrieren sich die fachübergreifenden, für die Frage der Beurteilung der Belastung zentralen Gesichtspunkte (vgl. Kap.6)

Die Fragen 1-3 stehen in folgendem Bezug zueinander:

- |                                                                                                                                                   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Räumliches und zeitliches Muster der Huftiere. Es ergeben sich unterschiedlich belastete Flächen, Teilgebiete, Regionen, Habitatstypen.</p> |  | <p>2. Wie ist dieses Muster aus der Sicht der Huftiere zu verstehen? Raumbezüge sind eine mögliche Erklärung z.B für Belastungsunterschiede zwischen Flächen ähnlicher Vegetation. Inwiefern spiegelt sich dieses Muster an den Tieren selbst?</p> |
|                                                                  |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>3. Wie bildet sich dieses Muster im betroffenen Oekosystem ab?</p>                                                                             |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.2 Differenzierte Forschungsfragen

Für den Gesamtfragenkomplex um die Huftierbelastung ist die Datenerhebung auf extensiver Stufe eine gute Möglichkeit eines Einstieges und der Grundlagenanalyse.

Das Fleckenmuster der räumlichen Huftierverteilung erfordert aber eine standortbezogene Differenzierung der Forschungsfrage (vgl. Arbeitsbericht Okt 1987, S.18).

Im folgenden sind zu den angesprochenen Fachrichtungen in der Klausurtagung geäußerte Ideen, Vorschläge und Ansprüche aufgelistet, soweit sie sich nicht auf spezifische, besuchte Objekte beziehen. Es sei deshalb mit Bezug auf die Forschungsfragen auch auf die besuchten Objekte verwiesen: Grimmels (4.1.), LFI (4.2.), Waldgrenze Murteras da Grimmels (4.3.); Waldreservat 'Cembrina' (4.4.), Müschauns (4.5.), Auszäunung Minger (4.6.):

- |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Waldbau :      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waldverjüngung mit und ohne Huftierbelastung</li> <li>- Wasserabfluss in tritt- bzw. nicht trittbelasteten Gebieten</li> <li>- bis heute wurden aus dem Blickwinkel des Waldes nur Spezialfälle (Brandfläche, Minger) als Intensivflächen ausgeschieden. Zum Verständnis dieser braucht es jedoch Referenzflächen in "normalen" Gebieten</li> </ul> |
| - Geobotanik :   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schätzung der Produktionsleistungen auf verschiedenen Höhenstufen</li> <li>- Entwicklung alpiner Pflanzengesellschaften unter unterschiedlich starker Huftierbelastung</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| - Bodenzoologie: | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artenzusammensetzung, Abundanz und Dynamik von Flächen mit bzw. ohne Tritt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| - Insekten:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- einige Fliegenarten (Dungfliegen) sind auf Huftiere angewiesen; Anlage von Höhentransekten in durch Huftiere verschieden stark belasteten Flächen</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| - Kleinsäuger:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- da im Park keine unterirdisch lebenden Kleinsäuger (Wühlmäuse, Maulwürfe) vorkommen, drängen sich im Zusammenhang mit der Huftierbelastung kaum Fragen auf</li> <li>- Einfluss der Kleinsäuger auf Waldverjüngung</li> </ul>                                                                                                                        |

- Wildbiologie:
  - Nahrung der Huftiere zu verschiedenen Jahreszeiten und unter verschiedenen Konkurrenzverhältnissen.
  - Welche Rolle spielen bestimmte Gebiete mit hoher bzw. niedriger Dichte im Raum-Zeit-Muster der Tiere.
  - Beziehungen zwischen Sozialverhalten, Dichte, Vegetation und ev. Kondition der Tiere.
- Geomorphologie:
  - Einfluss der Trittbelastung von Huftieren auf Boden und Abflussregime
  - Erosionsgefährdung (z.B. Bodenverdichtung - erhöhter Abfluss - erhöhte Erosion in Spülrinnen, oder Boden aufscharren und von Vegetation entblößen - erhöhte Erosion flächenhaft
  - über Waldgrenze: vegetationsbedeckte Fläche (Deckungsgrad)

#### 4. AUSGEWÄHLTE UND BESUCHTE GEBIETE

##### 4.1. Auszäunung Muottas da Grimmels

###### a) Ausgangslage

Die 1987 erstellte Auszäunung wurde von der Arbeitsgruppe als wintersicher erachtet. Darin befindet sich eine schachbrettartige Anordnung von 3x3 m<sup>2</sup>. Gitter und Probeflächen sind durch eine Randzone (Pufferzone) voneinander getrennt.

Auf der Ostseite befindet sich eine analoge Kontrollfläche.

Von den neun Versuchsflächen könnte eine randliche für Probeentnahmen (Bodenanalysen) "destruktiv" behandelt werden.

Im Sommer 87 wurde die Vegetation in den Versuchs- und Kontrollflächen durch O.Hegg und A.Gigon aufgenommen.

###### b) Übergeordnete Fragestellung

Langfristige Veränderung der Pflanzengesellschaft auf unbelasteter und belasteter Fläche.

###### c) Fachsspezifische Anregungen und Fragestellungen

Die Vertreter der einzelnen Fachrichtungen wurden auf ihre Anregungen und Fragestellungen zur speziellen Situation angesprochen:

- Kleinsäuger:           - Einzäunung ruft Inseleffekt hervor. Grössere Zäune wären notwendig (siehe d))
- Bodenkunde:           - Qualitative Veränderung des Bodens v.a. des Humus mit bzw. ohne Tritt, Dung  
Quantitative Vergleiche wegen Heterogenität des Untergrundes schwierig
- Waldbau:               - Verjüngungsbedingungen
- Klimatologie:         - mikroklimatische Dynamik und Besonderheiten erfassen, was ev. zur Erklärung biologischer Abläufe mithilft
- Beeinflussung des Lokalklimas durch Zäune beachten

###### d) Methodische Fragen und Anregungen

Der Zaun bietet gewisse Probleme, indem er das Mikroklima (Wind, Schatten) beeinflusst. Zusätzlich könnte als Artefakt ein Düngeeffekt auftreten, da Vögel den Zaun als Warte benutzen können. Dies hat zur Folge, dass Effekte einer allfälligen Veränderung nur schlecht auseinandergehalten werden könnten.

Mögliche Alternativen:

- Errichten von grösseren Auszäunungen
- Ausscheiden einer zweiten Referenzfläche, die auf zwei Seiten offen steht
- Errichten von Elektrozaun

Da Direktbeobachtungen nicht möglich sind, wird ein Schätzen der Wildtierbelastung über Passivinfrarotfühler erwogen.

## 4.2. Landesforstinventar (LFI)

### a) Ausgangslage

Das LFI liegt in einer Erstaufnahme abgeschlossen vor, wobei zu jedem Koordintenschnittpunkt ein EDV-Datensatz (EAFV Birmensdorf) besteht. Es darf mit Wiederholungsperioden von ca. 20 Jahren gerechnet werden. Bei den 55 Stichproben im Park wurden Flächen-, Bestandes-, Baum- und Jungwalddaten, sowie Daten zur Bestandesstabilität erhoben (vgl. Beilage "Anleitung für die Aufnahme von terrestrischen Stichproben" im Anhang). Die Probeflächen bestehen aus zwei konzentrischen Kreisen von 2 a (R=7.98m) und 5 a (R=12.62m) Fläche. Im 2 a-Kreis werden Bäume mit Brusthöhdurchmesser (BHD)  $\geq 12$ cm und im 5 a-Kreis solche mit BHD  $\geq 36$ cm protokolliert. Bäume mit BHD  $\leq 12$ cm werden nicht inventarisiert. Das Zentrum der Kreise ist eingemessen, die Probebäume sind gekennzeichnet.

### b) Übergeordnete Forschungsfrage

Wo ist der Wald im Nationalpark im Vergleich mit anderen Gebieten im oder ausserhalb des Parks einzuordnen?

### c) Fachspezifische Anregungen und Fragestellungen

Die Waldverjüngung im Park ist zu grossen Teilen nicht bekannt, aber gerade wegen der hohen Huftierbelastung von grossem Interesse. Das LFI berücksichtigt aber nur Bäume mit BHD  $\geq 12$ cm, und in den Waldreservaten werden nur Bäume mit BHD  $\geq 4$ cm inventarisiert (vgl. auch d).

#### Fragestellungen:

- |                              |                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Waldbau :                  | - Waldverjüngung in Gebieten mit unterschiedlicher Huftierbelastung                            |
| - Wildbiologie:              | - Korrelation zwischen indirekten Hinweisen von Huftierbelastung (Spuren, Kot) mit Waldschäden |
| - Geom. und<br>Klimatologie: | - Erfassen der rel. intensiven Bodenaustrocknung auf die Vegetation und Erosionsanfälligkeit   |

### d) Methodische Fragen und Anregungen

Um genauere Grundlagen zur Waldverjüngung im Park zu erarbeiten, müsste das Stichprobenraster auf 200-300 Punkte erhöht werden (vgl. 2.1.a)). Totholz wurde durch das LFI nicht inventarisiert, wäre aber eventuell für umfangreiche Betrachtungen von Interesse (ev. nachträglich aufnehmen). Weiter wurde die Frage aufgeworfen, inwieweit geomorphologische, bodenkundliche und bodenzoologische Parameter innerhalb des Parks ans LFI angegliedert werden sollten. Dieses erweiterte Inventar müsste dann aber wegen der Komplexität von mehreren Fachleuten koordiniert durchgeführt werden.

### 4.3. Waldgrenze Murteras da Grimmels

#### a) Ausgangslage

Der Waldgrenzenbereich von Murteras da Grimmels kann von der Parkwächterhütte auf Muottas-Champlönch her gut eingesehen werden (Distanz ca. 900m).

Vorarbeiten und Untersuchungen existieren nicht.

#### b) Übergeordnete Forschungsfrage

Langzeitige Veränderung im Waldgrenzenbereich; Waldgrenze, Boden, Erosion, Wildtierversorgung und Dichte

#### c) Fachspezifische Anregungen und Fragestellungen

Die unterschiedliche Ausaperung von Flächen zeigt Effekte bei Wald, Vegetation und Boden. Aus diesem Grunde dürfte eine kontinuierliche Verfolgung (Photodokumentation) der Ausaperung, die mit wildbiologischen Beobachtungen koordiniert wird, von grundlegendem und generellem Interesse sein. Das selbe gilt auch für morphodynamische Prozesse (Solifluktion, Erosion).

#### d) Methodische Fragen und Anregungen

Die Ausaperung kann mit Photos (1-2x wöchentlich) von der Parkwächterhütte Muottas-Champlönch standartisiert (fixes Stativ) festgehalten werden.

Direktbeobachtung von Huftierbeständen und deren Verteilung.

### 4.4. "Cembrina" (Waldbauabteilung Nr.12)

#### a) Ausgangslage

An der Waldbauabteilung 'Cembrina' mit SW-Exposition wurde 1979 die erste Aufnahme gemacht.

Es handelt sich dabei um ein Rhododendro-Vaccinietum cembretosum, das in der Höhenstufe zwischen 1750 und 1960 m.ü.M. liegt. Die Gesamtfläche des Polygons beträgt 2,6 ha, die sich in eine Dauerfläche 1 (1,4 ha) und eine Dauerfläche 2 (1,2 ha) aufteilt. Die Fläche am Dschembrina ist dasjenige Waldreservat mit der grössten Huftierbelastung im Park.

Zusätzlich zu den in der Beilage auf S.6 erwähnten Parametern werden seit 1977 auch die Baumkoordinaten protokolliert. Seit 1979 wurde das System der Schadenaufnahme verfeinert.

Da zu Beginn in den Waldreservaten nur Bäume mit einem BHD  $\geq 4$ cm kartiert wurden und sich Lücken im Wissen um die Waldverjüngung bemerkbar machten, hat man in den Waldreservaten seit 1976 *Verjüngungsflächen* ausgeschieden.

#### b) Uebergeordnete Forschungsfrage

Altersverteilung, Dynamik und Klimax des Reservatswaldes unter den gegebenen Standortfaktoren.

### c) Fachspezifische Anregungen und Fragestellungen

Das fast vollständige Fehlen von Jungwuchs brachte die Frage auf, wieweit dieses Phänomen auf Wildschaden zurückzuführen sei, oder wieweit der dichte Graswuchs (ehemaliger Waldweide) das Aufkommen von Sämlingen oder die Anlage von Verstecken durch den Tannenhäher überhaupt verhindere.

### d) Methodische Fragen und Anregungen

Neben den waldbaulichen Aufnahmen müssen weitere Untersuchungen mehr auf die bodennahe Vegetation abgestimmt werden.

Im Folgenden sind methodische Vorschläge aufgeführt, um die Frage der Waldverjüngung in diesem relativ steilen Waldreservat anzugehen:

- Anlage eines Transektes über ganze Höhenstufe
- Systematisches Netz von Kasten (2x2m) während der Vegetationszeit
- Systematisches Netz von Pyramiden-Gittern während der Vegetationszeit
- Samen von Lärche, Arve und Rottanne experimentell in Test- und Kontrollflächen einsäen (natürliche Versamung speziell für Arve wegen Maschengitter verhindert)

Die Waldstufe stellt an die Wildforschung wegen der schlechten Einsehbarkeit enorme Probleme, da die Daten von Direkt-beobachtungen verschiedener Höhenstufen nicht vorbehaltlos miteinander verglichen werden können. Es muss eine Methode entwickelt werden, die den Vergleich der Huftierbelastung in allen Höhenstufen zulässt.

## 4.5. Alpine Stufe Müschauns

### a) Ausgangslage

Das Verteilungsmuster und der Aesungsdruck der ansässigen Huftierarten in der alpinen Stufe Müschauns oberhalb Dschembrina wurde von STAUFFER (Diplomarbeit, 1988) eingehend untersucht. Durch die Arbeit sind verschiedene Belastungsgrade ökologischer Einheitsflächen bekannt. Dabei zeigte sich, dass der Aesungsdruck grösser ausfiel als erwartet.

### b) Uebergeordnete Forschungsfrage

Auswirkungen starker Huftierbelastung auf die Entwicklung von Oekosystemen der alpinen Stufe und der Waldgrenze.

### c) Fachspezifische Anregungen und Fragestellungen

Wie die Arbeit STAUFFER (1988) und Begehungen an der Klausurtagung zeigen, wurde vermutlich die Produktivität der Rasen alpiner Stufen bis heute unterschätzt.

Daraus ergeben sich folgende Fragen:

- Geobotanik :
  - Produktivität alpiner Rasen (Modellrechnung nach CAPUTA (1966), Messungen)
  - Entwicklung alpiner Pflanzengesellschaften mit und ohne Huftiere

- Bodenkunde :           - Entwicklung von Erosionsflächen mit und ohne Huftierbelastung  
und Geom.                   Solifluktuationsformen (insb. Girlanden) als Indikatoren für Bodenbewegung
- Waldbau           :       - Entwicklung der Waldgrenze mit und ohne Huftiereinfluss

#### d) Methodische Fragen und Anregungen

Um mindestens eine Schätzung der Produktivität der verschiedenen Höhenstufen zu erhalten, wurde beschlossen, den Bereich von Talsohle bis zur Vegetationsgrenze in 5 Stufen einzuteilen, in denen je während der Vegetationszeit eine pyramidenförmige Auszäunung samt Kontrollfläche ausgeschieden wird.

Eine solche Untersuchung muss mit wildbiologischen Feldaufnahmen koordiniert werden, um den Grad der Belastung abschätzen zu können.

< Es wurde darauf verwiesen, den Verbiss zu simulieren (Problem des kompensatorischen Wachstums). Die anfallende Düngung durch Huftiere in den Auszäunungen ist mindestens über die erste Vegetationsphase vernachlässigbar.>

Um Langzeitveränderungen der Waldgrenze festzuhalten, wurde der standardisierte Einsatz von Panoramaphotos beschlossen.

< Alp Cassandra scheint dafür geeignet. Jahres- und Tageszeit müssen festgelegt werden! Auch das Auswerten von alten Photos ist dank heutigen Entzerrungstechniken möglich.>

Die Installation von grösseren Auszäunungen ( $\geq 2a$ ) wurde begrüsst. Solche wären auch für die Insektenforschung dank ihrer Grösse benützlich.

Weiter wurde diskutiert, Einzäunungen mit mikroklimatischen Messstationen zu kombinieren.

< Während der Begehung wurden zwei Auszäunungen samt Kontrollflächen im Waldgrenzenbereich festgelegt. Dabei wurde auf Winterstabilität geachtet und natürliche Befestigungsmöglichkeiten (Bäume) ausgenützt.

Der Einsatz von Trassierbändern als Schutz vor Schlägen muss geprüft werden.>

## 4.6. Auszäunung Minger

### a) Ausgangslage

Die Auszäunung im Waldgrenzenbereich auf der linken Talseite des Val Minger steht in einem Gebiet aussergewöhnlichen Charakters;

Die Hirsche benutzen diesen Föhrenwald tagsüber gewissermassen als Wartsaal, bevor sie abends über Il Foss ins Val Plavna wechseln und frühmorgens wieder zurückkehren. D.h. dass hier tagsüber eine ausserordentliche Konzentration von Hirschen herrscht, was sich in einem starken Verbiss (Bonsaiwuchs) äussert.

Die Konstitution der in dieser ganzen Region lebenden Hirsche ist verhältnismässig schlecht (z.B. im Vergleich zu jenen aus Trupchun).

Im Herbst 87 wurde eine 15x40 m grosse Auszäunung erstellt. Sie zeichnet sich durch heterogene Bodenbeschaffenheit und heterogenen Vegetationsschluss aus. In der westlichen Hälfte befindet sich ein Schuttstrom (Murgang), während im östlichen Teil eine mehr oder weniger geschlossene Bodendecke liegt.

Mehrere Intensivflächen ( $\approx 1m^2$ ) wurden innerhalb (4) und ausserhalb (2) der Auszäunung geobotanisch kartiert (O. Hegg und A. Gigon)

Diesen Sommer wurde die Auszäunung und eine 20x20 m grosse Referenzfläche forstbaulich kartiert (J.F. Matter)

#### b) Uebergeordnete Forschungsfragen

Entwicklung des Oekosystems in der Nähe der Waldgrenze in einem durch Huftiere stark belasteten Waldstück.

#### c) Fachspezifische Anregungen und Fragestellungen

- Waldbau : - Da auf dem Schuttstrom Jungföhren festgestellt werden und auf dem übrigen, mit Gras bewachsenen Waldboden keine Föhren aufkommen, wurde folgend Hypothese formuliert: Die Verjüngungsfähigkeit ist auf dem Schuttstrom und dem mit Gras bewachsenen Waldboden gleich. Auf Letzterem werden die Keimlinge jedoch jährlich mit dem Gras abgefressen. Beobachtung TREPP: Föhren haben auf Murgängen Verjüngungsvorteil (keine Konkurrenz). Durch Beobachtung vorläufig bestätigt.
- Wildbiologie : - Einfluss des Hasen auf Waldverjüngung
- Geomorphologie: - Alter des Murgangs, Bodenprofil mit Datierung des überflossenen Bodenhorizonts oder dendrochronologische Untersuchung der geschädigten Bäume

#### d) Methodische Fragen und Anregungen

Um diesen Spezialfall besser zu verstehen, wurde vorgeschlagen, die Situation grossflächiger zu erfassen: Transekte, Stichprobennetz.

Da trotz Verbiss und Nutzung durch Huftiere der Jungwuchs taleinwärts aufkommt, müssten weitere Auszäunungen erstellt werden. Damit könnten die Unterschiede zu diesem Extremstandort im Vergleich herausgearbeitet werden und es bliebe nicht bei einer Analyse einer wenig repräsentativen Spezialsituation.

Eine standartisierte photographische Dokumentation der Intensiv- und Referenzflächen ist zu erwägen.

## 5. WEITERES VORGEHEN

### 5.1. Staffelung des Projekts

Bei der Planung des Projekts muss darauf geachtet werden, dass prinzipiell auf zwei Ebenen - der extensiven und der intensiven - gearbeitet wird.

Mit der Ersteren versuchen wir das Raummuster der Huftiere besser zu verstehen, während die Letztere dazu dient, Antworten des Oekosystems (Wiederbewaldung, Veränderung des Grünlandes, Invertebraten) auf dieses Muster zu analysieren.

Im Folgenden werden die Vorschläge der Klausurtagung aufgeführt:

- Vorprojekt von 3 Jahren; Testen von verschiedenen Methoden (Zäune, Infrarottechnik, Thermographie) und Suchen von Bearbeitern (insbes. für Vegetationsaufnahmen dringlich).
- Technisch und methodisch einfaches Vorprojekt lancieren, das erste Resultate (Waldverjüngung, Wildschaden) nach 2-3 Jahren erwarten lässt. Danach Eingabe von NF-Projekt.
- Während einem Vorprojekt von einem Jahr geeignete Methoden (Passivinfrarotfühler, Thermographie, Produktionsmessungen) und Grundlagen für NF-Projekt erarbeiten. Eingabe Herbst 89.
- Aus der Sicht jeder Fachrichtung gilt es, bei der weiteren Konkretisierung des Programmes zu differenzieren, welche Fragen im Rahmen eines *befristeten Forschungsprojektes* beantwortet werden können (z.B. Produktion bestimmter Weiden bzw. Vegetationseinheiten) und was in einem Langfristprogramm zu verfolgen ist (allmähliche Prozesse, Veränderungen bei bekannten bzw. schätzbarem Huftierdruck).

### 5.2. Installation von Dauerbeobachtungsflächen

Eine weitere Installation von Intensivflächen samt Zäunen über die bereits errichteten bzw. geplanten hinaus wurde beim derzeitigen Planungsstand abgelehnt.

Zuerst sollte die Betreuung und die Auswertung bereits bestehender Auszäunungen geregelt und gewährleistet werden. Es sind damit weitere Grundlagen für eine Erweiterung des Netzes an Intensivflächen im Park zu erarbeiten.

### 5.3. Einbeziehen von Bioindikatoren bzw. Schlüsselarten

Aus den im Abschnitt 6 angefügten Stichworten zur Frage der tragbaren Belastung, bei der subjektive Wertungselemente einfließen, lässt sich ableiten, dass das Verwenden von Bioindikatoren bzw. Schlüsselarten ein zweckmässiger Ansatz sein dürfte. Vorgeschlagen wurde z.B. die Arve. Auch weitere leitende Baumarten sind denkbar, aber auch anspruchsvolle Tierarten wie Rauhfusshühner.

### 5.4. Weiteres

Die Erarbeitung einer Karte mit Störquellen für Wildtiere im Park und Umgebung wurde vorgeschlagen. Diese sollte als Grundlage der Interpretation von Raum- und Zeitmustern der Huftiere dienen.

### 5.5. Fachübergreifende Abstimmung

Es ist in der momentanen Planungsphase ausserordentlich wichtig, dass die verschiedenen fachspezifischen Beiträge, die z.T. schon jetzt als Pilotstudien oder Vorprojekte anlaufen, bereits fachübergreifend orientiert sind.

Das bedeutet konkret auf der *Extensiveebene*, dass man den Bezug herstellt bzw. sucht zu Flächendaten (z.B. LFI-Aufnahmen, Raummuster der Huftiere soweit ersichtlich). Auf der *Intensiveebene* ist bei der Ortswahl die Einbettung des einzelnen Beitrages in andere Fachprojekte abzuklären.

Dieser Arbeitsbericht soll jeder Fachrichtung helfen, die direkten Anknüpfungspunkte bei andern Fachrichtungen zu orten.

Es ist eine MAB-Erfahrungen, dass in der Feldphase die massgebenden Abstimmungen zwischen den Fachrichtungen durch jene Personen gewährleistet werden müssen, die im Rahmen des Projektes (z.B. über Doktorandensaläre) wenigstens halbezeitig beschäftigt und verantwortlich sein werden. Es ist indessen eine Aufgabe aller Beteiligten - seien es Projektleiter oder Mitarbeiter - unserer ohnehin vorhandenen, durch Instituts- und Fachtraditionen noch geförderten Neigung nach rein fachspezifischer Denk- und Arbeitsweise bewusst entgegenzuwirken.

## 6. ZUM PROBLEM DER HUFTIERBELASTUNG IM NATIONALPARK UND DESSEN UMGEBUNG

- Welche Belastung ist tragbar?
- Gibt es eine kritische Grenze?
- Gibt es eine optimale Dichte?

Angesprochene Arten sind: Rothirsch, Gemse und Steinbock.

Eine Zielvorstellung bezüglich optimaler Huftierdichte setzt einen Wertungsschritt voraus und ist damit subjektiv.

Es geht in diesem Abschnitt nur um mögliche Zielvorstellungen bezüglich optimaler bzw. kritischer Dichte.

Dennoch kann versucht werden, Grundlagen und Argumente zur Formulierung von Zielen aus naturwissenschaftlicher Sicht zu erarbeiten. So wurde u.a. vorgeschlagen, unter quantitativ erfassbaren Pflanzen- und Tierarten Indikatoren dafür zu suchen, die in jeder Höhenstufe Angaben liefern, welches Mass an natürlicher Waldverjüngung nötig ist, wenn ein Waldbestand langfristig erhalten bleiben bzw. wenn eine natürliche Waldgrenze angestrebt werden soll.

Dabei soll kein starrer und bestimmter Zustand als Ziel formuliert werden, denn eine Dynamik und Entwicklung ist von Natur her vorgegeben. Ausserdem sind Huftiere mit ihrem Einfluss auf andere Arten ein Teil der Natur.

Eine Quantifizierung des Problems hätte den Vorteil, dass mit Messgrössen gearbeitet werden könnte um so eine Polemik - wie sie z.T. heute immer wieder aufbricht - zu verhindern.

Immer wieder wurde darauf hingewiesen, dass auf das Raummuster der Hirsche bezogen der Park nur ein Teilökosystem darstellt und deshalb die angrenzenden Gebiete in konkrete Massnahmen miteinbezogen werden müssen (Bsp.: Einstellen der Winterfütterungen).

Angesichts der heutigen Situation wurden im Sinne einer Diskussionsbasis als mögliche Ziele bzw. Leitlinien formuliert:

- Die Waldgrenze sollte in Zukunft wieder dort sein, wo sie aus edaphischen Gründen möglich ist.
- Die Hälfte des heutigen Hirschbestandes mit örtlichen Anpassungen dürfte in etwa tragbar sein.
- Raumangebot und Primärproduktion sollte so im Verhältnis zu Tierbestand stehen, dass ein dynamisches Gleichgewicht möglich ist.
- Die tragbare Wildtierdichte sollte so festgelegt werden, dass natürlich vorkommende Baumarten sich über Naturverjüngung halten können.
- Längerfristig soll die Entwicklung im Park mit Huftierfinden aber, nicht mehr als die Hälfte der Parkfläche soll unter dem ausgeprägten Regime der Huftiere stehen.

ANHANG

## ARBEITSGRUPPE HUFTIERE

Aktennotiz 2

Sitzung vom 6. Juni 1988 Bern

Teilnehmer: Bollmann, Filli, Hegg, Matter, Nievergelt, Scheurer, Zettel

Materialien: Schloeth hat nach der letzten Sitzung eine Zusammenstellung über die Entwicklung der Huftierbestände seit 1918 (total) und seit 1961 (Teilgebiete) ausgearbeitet.  
 Nievergelt entwarf ein provisorisches Schema der wildbologischen Fragestellungen und ihrer methodischen Umsetzung.  
 Beides wurde den Mitarbeitern vor der Sitzung zugestellt.

Traktanden: 1. Fachübergreifende Verknüpfung auf extensiver/  
 intensiver Ebene  
 2. Programm der Klausurtagung  
 3. NF-Projekt  
 4. Mitarbeit von Parkwächtern

## 1. Fachübergreifende Verknüpfungen

a) extensiv:

- Wald
- Mit LFI besteht ein systematisches Netz, das (sehr extensiv) eine mit Vorbehalten repräsentative Information über Zustand und langfristige Entwicklung des Waldes im Park liefert und Vergleiche mit übrigen Waldflächen in der Schweiz erlaubt:  
 55 Koordinateneckpunkte im Gelände markiert (Kilometernetz):  
 Kartierung von Waldbestand, Vegetation,  
 Bodenzusammensetzung, Verjüngung  
 Baumumfang 12-36cm: Radius= 8,0m (2 a)  
 Baumumfang >36cm: Radius= 12,6m (5 a)
- Zettel: Falls weitere Parameter erhoben werden möchten, diese an LFI-Punkte angliedern.  
 Zeitrahmen durch Anzahl Parameter gegeben. Eventuell Parkwächter miteinbeziehen.  
 Scheurer: Genaue Protokolle des LFI vorhanden! Zeitrahmen ist so abschätzbar und ein Turnus könnte berechnet werden.
- Frage der statistischen Absicherung; müssen mehr Punkte erhoben werden?
- Waldschadeninventare durch Kantone nur in Nutzwäldern aufgenommen  
 Wäre es sinnvoll - aus Gründen der Vergleichbarkeit - stichprobenweise auch Aufnahmen im Park bzw. in Waldreservaten durchzuführen?  
 (Nievergelt)  
 Nach Matter eher nein, da Methode nicht ausreichend geeicht.
- Raster
- Raster an geometrischen, pflanzensoziologischen oder topographischen Kriterien orientieren?
- Muss in Feld gut anwendbar sein (Zettel)

- Grösse des Rasters bestimmt Auflösung
- Datenverarbeitungssystem ArcInfo bietet die Möglichkeit der Transformation von Flächendaten in verschiedenen Bezugssystemen (Raster, Polygone, etc.) (Scheurer) d.h. das Raster kann fachspezifisch angegangen werden!
- Für Wildbiologie stellt sich die Frage inwieweit Geländekammern sinnvolle Bezugssysteme bilden (vgl. Bericht Schloeth)
- Luftbilder/Satellitenbilder
- Zettel: Mit Hilfe von Luftbildern festgestellte Schäden könnten im Feld verifiziert werden, um eine Auswertungsmethodik für Luftbilder zu erarbeiten
- Scheurer: Satellitenbilder zur Ortung von mikroklimatischen Phänomenen wie Kaltluftseen einsetzen. Bildmaterial vorhanden.
- Wildbelastung
- Nievergelt: Stand der Thermographie abklären, um nächtliches Verbreitungsmuster der Huftiere zu erarbeiten.  
Telemetrie liefert nur kleine Stichprobe!
- Auflösung? Artniveau, Distanz, Einfluss von verschiedenen Vegetationsformen!  
Luchsaufnahmen gelangen durch Thermographie offenbar auf relativ kurze Distanzen durch Amateur! (Scheurer)
- Hegg: Einsatz von Passivinfrarotfühlern abklären (analog Einbruchwarnanlage); neben Absolutzahlen könnten auch Aufenthaltszeiten ermittelt werden
- Kot
- Kotdichte als Indikator der Wildtierbelastung bietet einige methodische Schwierigkeiten:  
Unterschiedlicher Abbau bei unterschiedlichen Wetter- und Standortverhältnissen (Nievergelt)  
Haltbarkeit z.B. geschützter Winterkot: 2-3 Jahre, exponierter Sommerkot: ca. 2 Wochen
- Zettel: Wann, wie, wo wird Kot abgegeben? Kontinuierlich oder in Schüben?  
Problem der Fehlinterpretation! Z.B. Ruheplätze: Grosse Kotdichte - kleine Schäden durch Nahrungsaufnahme.  
Kriterien der Eichung müssen erarbeitet werden!
- Untersuchungsgebiet
- Müssen ausser NP weitere anstossende Gebiete in Studie miteinbezogen werden?  
Nacht-, Sommer-, Wintereinstände! Vergleiche dazu "Äsungsgebiete der Hirsche ausserhalb der Parkgrenzen" im Bericht Schloeth.  
Weitere Gebiete müssen in Betracht gezogen werden! Absprache mit Schloeth, Nievergelt, Stauffer, Filli und Buchli notwendig.

#### b) intensiv

- Auswahlkriterien für Dauerbeobachtungsflächen (DBF)
- Kontinuität von bereits bestehenden Flächen

- durch Huftiere (verschiedene Arten) stark/schwach/nicht belastete Flächen
- DBF mit einer ... aller Arten
- Brandfläche
- Scheurer: Gebiete sollten nicht nur nach fachspezifischen Interessen ausgeschieden, sondern es sollte auch auf eine repräsentative Auswahl bezüglich Höhenstufen, Pflanzengesellschaften usw. geachtet werden
  
- Invertebraten
  
- Zettel: Ungeheure Heterogenität von Bodeninsekten bezüglich Verteilung bedingt einen grossen Aufwand der Datenerhebung
- Abundanz von Kotzersetzern:
  - pos. Korrelation zur Wilddichte
  - neg. " " bei oberflächenbewohnenden Käfern, die in trittbelasteten Flächen Schwierigkeiten bei der Entwicklung zeigen. Alternative Entwicklungsorte sind zu suchen.
  - neg. Korrelation zur Wilddichte bei Insektengruppen, die auf Blütenpflanzen angewiesen (Entwicklung, Ernährung) sind
- Zettel: Empirischer Vergleich von genutzten/ungenutzten Flächen ist in Betracht zu ziehen.
- Fang mit Barber-Fallen
- Scheurer: Barber-Fallen sollten von möglichst vielen Bearbeitern genutzt werden können; Methodische Koordination!
- Bearbeiter für Carabidae, Arachnidae und Staphylinidae sollten bei Entschädigung für Arbeit gefunden werden können (Zettel)
  
- Flächenbedarf von DBF
  
- von Tiergruppe zu Tiergruppe verschieden
- Problem, dass Resultate eher ein Aktivitätsmuster als Dichteangaben liefern : Inseleffekt
- Bedarf an relativ grossen Auszäunungen; Ansprüche zur Ausscheidung von Wiesenflächen müssen mit Fachleuten abgeklärt werden
- Ergebnisse aus NF-Projekt von Matthey bei nicht fliegenden Arthropoden sollen ausgenützt werden (Zettel); Falls keine Unterschiede zwischen Wiesen und Weiden könnte man sich auf fliegende Insekten (Heuschrecken, Schmetterlinge) beschränken
- Hegg; Flächenbedarf mind. 50\*50 m  
Problem der Trittbelastung durch Bearbeiter!
- Wegsystem in Auszäunungen anlegen; Absprache!
- Barberfallensystem: Flächennetz in und ausserhalb der DBF und/oder Entlang von Transekte quer durch DBF (inklusive Rand- und Umgebungszonen)
  
- Produktivität
  
- Nievergelt: Produktivitätsmessungen müssen Vorhersage zur Tragbarkeit ermöglichen
- Hegg: Wahl von Auszäunungen muss sich demnach an Hirsch orientieren; Raum-/Zeitmuster
- Produktionsmessungen stellen zu grosse Störungen in DBF dar; deshalb darauf tendieren, diese Messungen auf ändern, aber vergleichbaren

Flächen durchzuführen, mit Auszäunungen spez. für Produktionsmessungen

- reinstallierbare Zäune für eine Saison entwickeln, die nur zur Produktionsmessung dienen
- Fläche: mind 5\*5 m (Hegg)
- Neben Prod.messungen auch Artspektrum protokollieren (Veränderung der Zusammensetzung)
- Bedarf: 5 Pflanzengesellschaften, je 3 Auszäunungen  
zusätzlich: beweidete/nicht beweidete Flächen
- Messungen auch ausserhalb von NP unter vergleichbaren Bedingungen (Höhe, Exposition, Pflanzengesellschaft, etc.) möglich

- Bestehende DBF

- Für möglichst alle DBF sollte ein Index zur Huftierbelastung erhoben werden
- Vegetation: Was kommt auf? Was wird verdrängt? Was wird verbissen
- Minger: Föhrenwald auf kalkhaltiger Schuttfläche; Pilotflächen für verschiedene Fachrichtungen, Beiträge einzelner Fachrichtungen an Klausurtagung abklären
- Grimmels: dito
- Oberhalb Grimmels eine Auszäunung (4x4 m; Herbst 87) mit Intensivflächen à 1 m<sup>2</sup> bestehend (4 innerhalb und 2 ausserhalb von Auszäunung); ebenso Stabelchod

## 2. Klausurtagung

An der Klausurtagung wird man verschiedene Gebiete und Problemflächen besuchen, um die Beiträge und Interessen der einzelnen Fachrichtungen abzuklären:

Bestehende DBF: Minger, Grimmels  
Untersuchungsgebiet Stauffer in Val Trupchun

- Programm: 8.-10.(ev.11.) Juli 88

Freitag: Grimmels, Uebernachtung in Zernez  
Samstag: Trupchun, Uebernachtung in S-charl  
Sonntag: Minger  
Montag: Nach Bedarf  
Ein Arbeitsnachtenes mit Parkwächtern wäre wünschbar

- Teilnehmer:

Einladung geht an WNPk-Mitglieder und einige zusätzliche Spezialisten (Horak, Petrini, Schulin)

## 3. NF-Projekt

Auf Herbst 88 nicht möglich; Umfang und method. Ansatz bis dahin zu wenig klar.

Punkt 3 der Traktandenliste wurde nicht explizit behandelt, jedoch wurde im Verlauf der Diskussion auf Punkte hingewiesen, die einer genaueren vorgängigen Abklärung bedürfen oder ins Projekt aufgenommen werden können und hier zusammenfassend dargestellt werden:

- Müssen zu den LFI-Punkten noch weitere Punkte erhoben werden? -  
Statistische Absicherung
- Welche Rastereinteilung ist für die einzelnen Fachgebiete sinnvoll?
- Waldschadeninventare auf Waldreservate ausdehnen?
- Einsatz von Thermographie?
- Einsatz von Telemetrie?
- Einsatz von Passivinfrarotfühlern?
- Einsatz von Luft- und Satellitenbildern?
- Kot als indirekten Hinweis der Huftierdichte und der Huftierbelastung
- Kotabbau durch Kotkäfer und Mikroorganismen bei unterschiedlichen  
Wetter- und Klimabedingungen
- Grösse und Umfang des Untersuchungsgebietes - Einbezug von peripher  
gelegenen Gebieten des NP
- Methodische Koordination innerhalb der Auszäunungen
- Einsatz von Parkwächtern

## 4. Mitarbeit von Parkwächtern denkbar bei:

- Kontrollgängen, Unterhalt von technischen Einrichtungen
- Mitarbeit bei Datenerhebung an den markierten Koordinateneckpunkten  
des LFI
- Beobachtungen an Winterfütterungsplätzen ausserhalb Park
- Systematische und periodische Photoaufnahmen im Park  
Muss an Julitagung mit Schloeth und Parkwächtern diskutiert  
werden; wir können selbstverständlich keine Aufträge erteilen!

Für die Aktennotiz: sig. K. Bollmann

ARBEITSGRUPPE HUFTIERE Aktennotiz 1 Sitzung 21.3.1988 Zürich

Teilnehmer: Bollmann, Filli, Matter, Nievergelt, Scheurer, Schloeth, Stauffer, Voser

Traktanden: 1. Grundlagen  
2. Fragenkatalog  
3. Methodische Umsetzung  
4. Weiteres Vorgehen

### 1. Grundlagen

Für den Park bestehen von Seiten der Wildforschung gute Grundlagen (vgl. Arbeitsbericht "Materialien" S. 105-109). Lücken und Unsicherheiten sind in erster Linie auf Erhebungsmethoden zurückzuführen (Erhebung der Bestände im Park, Nachtverhalten, Winterbestände ...). Eine Lücke besteht auch in der fachübergreifenden Forschung von Huftierfragen.

Schloeth hat die Bestandesentwicklung im jeweiligen Parkgebiet seit 1918 für Hirsch, Gemse, Reh und Steinbock zusammengestellt. Letzte Parkerweiterung 1961 - vorher Bezug auf kleinere Fläche. Frühere Methoden z.T. fragwürdig; RS im Amt seit 1964 (63 u. 64 mitgeholfen). Hirsch: Sprung in Zahlen nach 1960, Parkwächter seit RS: minimale + mutmassliche Schätzung. In Anfangsjahren mehr Rehe - aber nicht klar. Steinbock - Problemtier Nummer 2 - v.a. Trupchun.

Stauffer: Casannatal Steinböcke nur Sommer, bei Hegejagd Steinböcke - NP. Jahreszeitliche Dynamik wichtig.

Voser fasst kurz seine Arbeit zusammen. Die Auszäunungen konzentrieren sich auf einige Rosinen. Für eine systematische Erfassung müsste neu begonnen werden. Rekonstruktion der Auszäunungen fraglich.

Zäune: Minger, Il Fuorn, Ivrainia, Trupchun  
Zernez (in Ersatzaufforstung)

### 2. Fragenkatalog (Forschungsfragen)

Die im "Brain-Storming"-Verfahren zusammengetragenen Fragen sind

nach folgenden Kriterien zusammengefasst:

1. Langzeitbeobachtung
2. Fehlende Grundlagen

### 2.1. Langzeitbeobachtung

#### - Vegetation

- Auswirkungen der Dichte/ha: Anpassung der Vegetation; Verschiebungen im Artenspektrum und in der Artenmächtigkeit
- Nahrungsgrundlagen: Beeinflussung der Vegetation durch einzelne Arten; Beeinflussung durch überlappende Aesung mehrerer Arten.
- Einflüsse der Bestossung Vieh + Hirsch auf Alpweiden ausserhalb des Parks auf Viehbestand, Vegetation, Tierwelt und Boden; Sind Viehbestände rückläufig wegen Hirschäsung während der Nacht
- Dauerbeobachtungsflächen: - Vegetationsbedeckung inkl. Kryptogamen  
- Humusmächtigkeit, -gefüge
- Aufnahmehäufigkeit: 1 mal/Jahr; erste 5 Jahre jedes Jahr.
- Nehmen entblösste Flächen zu? Fäulnis bei verletzten Wurzeln (Matter).

#### - Wald

- Waldverjüngung: Stark dezimiert sind v.a. Fichten und Arven durch Steinbock wegen glatter Rinde bevorzugt); weiter sind Bergföhren stark betroffen.
- Betroffene Baumarten und verursachende Huftierarten; spezielle Erfassung der Schäden durch den Steinbock
- Wachstumshemmung

#### - Waldgrenze

- Verhindern Huftiere die Ausbildung natürlichen/klimatischen Waldgrenze? Wo? Wie (Tritteinfluss -> Wurzelverletzungen, Humusabtrag, Pilze,...) ?

#### - Ursachen des Wintersterbens

- Offenbar spielt Sommerdürre eine wichtige Rolle: Bewirkt ausfressen durch Hirsche, dass Steinbock und Gemse keine Winternahrung zur Verfügung steht?
- Indikatoren: Nierenfett; Urin (?)

- Raum-Zeit-Muster
  - Wie und warum ändern sich Winter- und Sommer-einstandsgebiete (saisonale Wanderungen) und Tageswanderungen?
  - Was passiert nachts? RS: ca. 1/3 der Hirsche Grenzgänger
  - nachts nicht im Park. (Minger 80 % nachts ausserhalb)
  
- Wirkung der Massnahmen in Gebieten ausserhalb Park auf Bestandesentwicklung
  - Wo Aussengebiete einbeziehen;  
Bezug zu Biotophegemassnahmen ausserhalb Park;  
Bezug zu Jagd und Hegejagd  
Einbezug - Vieh - Alpweiden  
(in S-charl Bestrebungen Alpbeweidung zu reduzieren)
  - Einfluss des Belastungsgrades auf Selektivität, Futterwahlverhalten. (Effekte früherer Beweidung: 1903 starke Schafbeweidung - (Bergamasker) -100 000 Schafe zwischen Maloja und Samnaun.  
  
Einfluss versch. Huftierarten auf verschiedene Pflanzenarten
  - Verschiebung in Baumartenzusammensetzung durch Belastung.  
Differenzieren zwischen Verbiss, Fegen, Schlagen, (dazu Tritt, Scharren).
  - Fichte vermutlich am stärksten verbissen, Arve schälen, wenn ca. 2-3 cm Durchmesser.

## 2. Fehlende Grundlagen (über zeitlich begrenzte Projekte zu lösende Fragen).

- Raum-Zeit-Muster
  - Räumliche Differenzierung der Bestände
  - Raum-Zeit-Muster nach Arten
  - Tag-Nacht-Muster; Nachtverhalten ist nicht erfasst; SCHLOETH vermutet, dass ca. 1/3 der Hirsche den Park für die Nacht verlassen (Grenzgänger).
  - Frage des Standwildes; von wo kommen Hirsche, wo bleiben sie?; in diesem Zusammenhang: Frage der Biotophege ausserhalb des Parkes  
Folgen der Schafbeweidung bis 1913: Welches war der Zustand der beweideten Gebiete (v.a. Alpweiden) zum Zeitpunkt der Parkgründung?
  
- Nahrungsgrundlage

- Messung der Pflanzenproduktivität auf 20x20 m grossen Flächen (gemäss Methode VOSER); nach GIGON Vergleich der Produktivität für verschiedene Erntezeitpunkte.
  - Verschieden oft schneiden - Effekte auf Produktivität beim LFI-anhängen - 55 Orte im Park
  - Nahrungsrythmus (Aesungsaktivität) nach Arten
  - In Abhängigkeit: Kondition und Konstitution
- Vegetationsbedeckung (nach Flächenanteilsklassen)
- Steinbock
- Steinbock ist "Problemtier" Nr. 2 und muss in nächster Zeit genauer untersucht werden (Zerschlagen von Bäumen,...)
  - Hohe Winterbestände: Von wo kommen Steinböcke? Weichen offenbar in den NP aus.
  - Hegejagd nötig?

### 3. Fragen zur methodischen Umsetzung

- Vegetationsbedeckung ganzer Park (extensives Niveau):  
Kartierung ab Luftbild (Zustand 1988) ergibt Grobanalyse Aesungsangebot. Vegetationsfreie Zonen kartieren (Intensivebene) z.B. Minger Da Dora-Muster der vegetationsfreien Flächen.
- Dauerbeobachtungsflächen (DBF) und Einzäunungen
  - subalpiner Stufe an geeigneten Stellen: DBF und Einzäunungen.
  - in alpiner/obersubalpiner Stufe: Verzicht auf Einzäunungen (ev. Ueberdeckung mit Gittern?); Anlagen von Transektstreifen: Befestigung an Felsblöcken, (Legföhren ?) an Felsblöcken Installation mit Felsbohrer möglich - darunter Zäunung (an Klausurtagung ausprobieren). Vom Gegenhang Einsicht zweckmässig.  
Transekten ev. mit Seilen einrichten gegen Vertritt ca. 30 Transekten + je eine Kontrolle ohne Seile - einsehbar für Direktbeobachtungen.
  - Wahl der DBF: Bei bestehenden Einzäunungen; in Gebieten mit bestehenden DBF; Differenzierung nach vorkommenden Arten (DBF mit Vorkommen einer Art ... aller Arten).
  - Gebiete für Transekten z.B. Dscharbrina, Varusch.
- Erfassung der Dichte und Trittbelastung (Anzahl Tiere pro Fläche)

- "Trittsensoren" (mit zusätzlicher Beobachtung)
- Lichtschranken
  
- Auswirkungen der Trittbelastung in alpiner Stufe
  - Vegetationsbedeckung
  - Erosionserscheinungen/Permafrost (Gamper einbeziehen)
  - Produktionsmessungen
  
- Erfassung der räumlichen Verteilung/Nachtverteilung/Dichte
  - Licht
  - Telemetrie (Muster vom Tier aus gesehen)
  - Kot (Muster vom Gebiet aus gesehen)
  - Periodische Beobachtung ausgewählter Gebiete
  - Restlichtaufheller
  - Sichtmarkierung
  
- Pansenanalysen geschossener Tiere
- am Dschambrina in Versuchsfläche Matter (ca. 3 ha) jeder Baum kartiert.
- obere Waldgrenze wichtig

#### 4. Weiteres Vorgehen

- SCHLOETH wird einen Parkwächter beauftragen, die Bestandesentwicklung nach Sektoren (Tälern) und eventuell nach Geschlecht/Juntiere aufzuarbeiten.
  
- Klausurtagung: 8. - 10. Juli im Nationalpark

Bis dahin sollen alle Fragen systematisch zusammengetragen werden. Dazu wird eine weitere Sitzung der Arbeitsgruppe festgelegt:

- Nächste Zusammenkunft der Arbeitsgruppe: 3. Juni 1988 in Zürich

Die Sitzung wird NIEVERGELT und Mitarbeiter vorbereiten.

Für die Aktennotiz: sig. Th. Scheurer/B. Nievergelt.

# Nationalpark

## H U F T I E R B E L A S T U N G

---

Bestandeszahlen von Hirsch, Gemse,  
Reh und Steinbock seit 1918 (total)  
und seit 1961 (Teilgebiete).

Stand 1987

---

Nationalparkverwaltung (R.Schloeth)

Zernez, im Mai 1988

### Bestand

Der Wildbestand bezieht sich auf das Gesamtareal des Nationalparks in der jeweiligen Grösse während der Entwicklungszeit. Bis 1918 betrug die Fläche des Parks 147 km<sup>2</sup>, die letzten Erweiterungen des Parkgebiets erfolgten jedoch erst 1961. Somit sind die ersten Bestandesangaben für das angegebene Gesamtareal des Nationalparks nur bedingt verwendbar.

Die wesentlichen Vergrösserungen nach 1918 betrafen das Gebiet von Grimmels (1932) sowie in zwei Etappen das Gebiet Trupchun/Müschauns (1932 und 1961). Kleinere Abrundungen bei Ivrainna und Murtaröl bildeten 1961 den vorläufigen Schluss der Parkvergrösserungen.

Die vorliegenden Tabellen über die Bestandeszahlen in den einzelnen Teilgebieten sind deshalb aus vier verschiedenen Gründen erst ab 1961 zusammengestellt.

1. Erst nach dem Abschluss der Vergrösserungen des Parks.
2. Die Gebietsaufteilung wie heute wurde nicht von Anfang an gleich vorgenommen.
3. Eine einheitliche Form der Bestandesermittlung (RS) begann erst ab 1961.
4. Die Zahl von sechs vollamtlichen Parkwächtern bestand erst von 1963 an. Teilweise arbeiteten sie ab 1961 schon mit.

### Tierarten

#### a) Hirsche

Die ersten Hirsche wurden 1918 auf Parkgebiet festgestellt. Ueber ihre damaligen Verschiebungen ist nichts bekannt. Noch bis in die 30er Jahre sollen die Hirsche mehrheitlich in den zentralen Teilen des Parks (Il Fuorn) überwintert haben. Darauf setzte vermehrt die Saisonwanderung ein, die heute das Verhalten von 99% der Hirschpopulation prägt.

Nach heutigen Schätzungen beträgt der vom Hirsch im Nationalpark beanspruchte Lebensraum etwas über 2/3 der Parkfläche, also rund 120 der 169 km<sup>2</sup> (Sommerbestand). Die Anwesenheit im Park schwankt zwischen 3 und 8 Monaten, je nach der Höhe der jeweiligen Einstände.

Etwa 60 - 70% der gegenwärtigen Rehpopulation besteht aus Grenzgängern, die etwa dieselben zusätzlichen Areale um den Park aufsuchen wie die Hirsche. Der vom Reh eingenommene Lebensraum auf Parkgebiet dürfte etwa 50% der Parkfläche (85km<sup>2</sup>) betragen.

#### d) Steinböcke

Zur Zeit der Parkgründung schon seit Jahrhunderten ausgerottet, wurde der Steinbock ab 1920 bis 1934 in Tantermozza und Cluozza wieder ausgesetzt. Später erfolgten (auf Begehren der Familie Grass in Il Fuorn) ein paar kleinere Aussetzungen bei Il Fuorn (1970 - 1975), die zu einer kleinen Population führten, welche sich zwischen Il Fuorn und dem Raum bis Minschuns (ausserhalb des Nationalparks) bewegt.

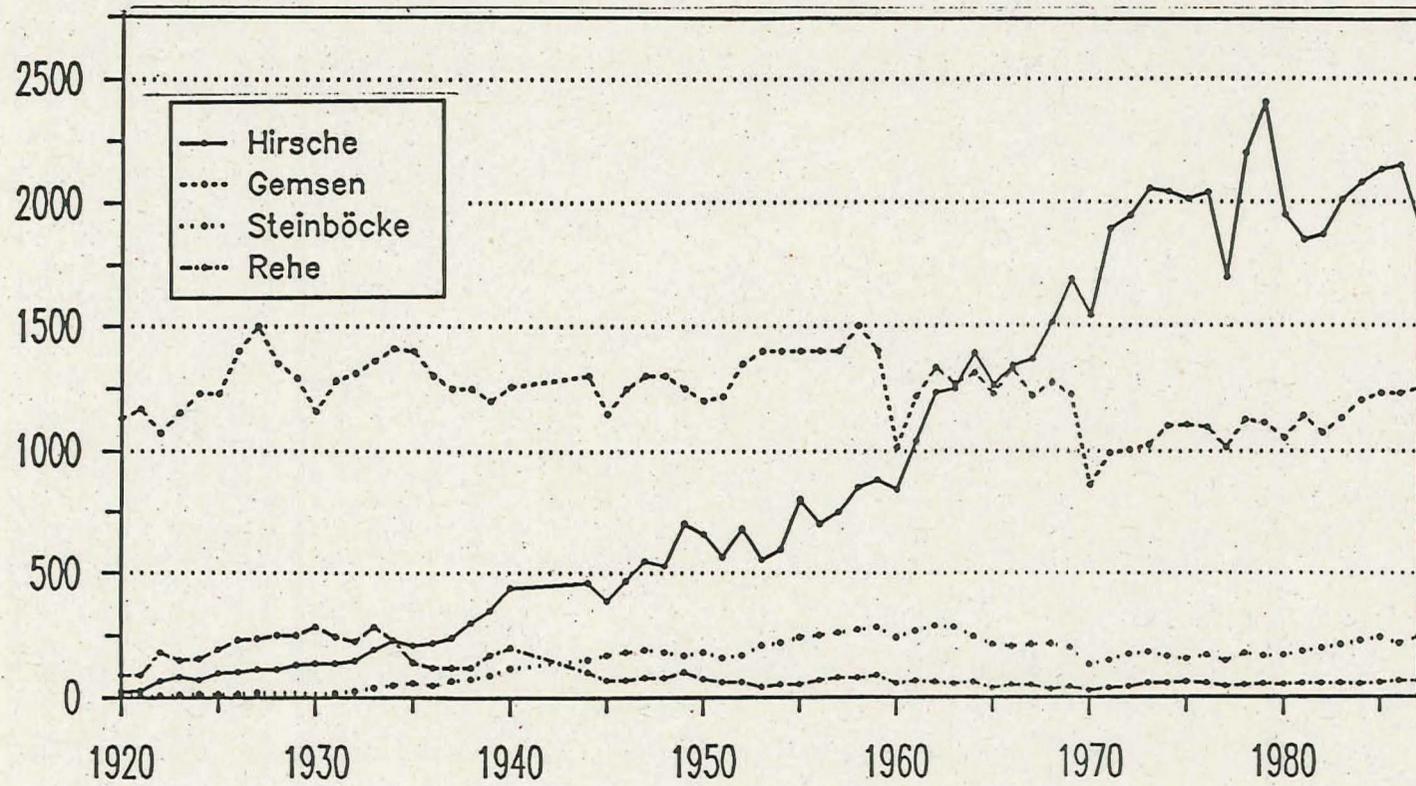
Das Steinbockvorkommen blieb jedoch stets auf Teilgebiete des Nationalparks beschränkt: Murtèr - Trupchun und Tantermozza; Fuorn. Im Raume von Trupchun sind grössere saisonale Verschiebungen festzustellen, vor allem Richtung Livigno (Italien) und Casana. Gegenwärtig beträgt dort der Bestand innerhalb des Parks im Winter über 300 Tiere, im Sommer etwa 1/3 weniger. Das vom Steinbock aus der Nationalparkfläche beanspruchte Gebiet dürfte etwa 50% (80 - 90 km<sup>2</sup>) betragen. Rund 40% der Steinbockkolonie sind zu den Grenzgängern zu zählen.

#### Allgemeines

Mittlere Wilddichte, Aesungskapazität, Aesungsdruck, Waldschäden, Vegetationsveränderungen, Bodenerosionen usw. sind alles Probleme, von deren Grössenordnungen bislang kein verlässliches Zahlenmaterial zur Verfügung steht. Die vorliegenden Zahlen und Angaben können als Grundlagen dafür Verwendung finden, bedürfen jedoch sicher noch detaillierter Abklärungen, wie sie zB durch Stauffer und Filli für ein Teilgebiet vorgenommen worden sind.

Gesamthaft und aus allen Teilgebieten stehen natürlich auch die Angaben für männliche, weibliche und Jungtiere zur Verfügung, wie sie allerdings erst ab 1961 aufgenommen worden sind.

# Huftier-Belastung im Schweiz. Nationalpark



1 Hutierbestand im Nationalpark: Gebiet Mingèr (ca 16 km<sup>2</sup>)

JAHR	HIRSCHE	GEMSEN	REHE	STEINBOCKE
1961	200	80	4	-
1962	235	60	5	-
1963	240	60	3	-
1964	280	58	5	-
1965	240	60	2	-
1966	245	125	-	-
1967	237	70	6	-
1968	310	115	3	-
1969	345	75	4	-
1970	236	68	3	-
1971	331	74	4	-
1972	275	51	3	-
1973	295	54	-	-
1974	266	54	-	-
1975	225	57	-	-
1976	145	84	-	-
1977	135	94	4	-
1978	275	60	4	-
1979	300	65	5	-
1980	260	60	4	-
1981	200	70	4	-
1982	250	70	5	-
1983	290	50	5	-
1984	310	50	3	-
1985	240	70	3	-
1986	300	80	3	-
1987	210	50	2	-

Zu etwa 2/3 ist das Mingèr Tageseinstand für Hirsche, die nachts über Sur Il Foss ins angrenzende Val Plavna auf Aesung gehen. Die Hirsche halten sich während etwa 3-4 Monaten im Gebiet auf. Es sind vorwiegend Kühe und Kälber, die Stiere machen etwa 1/4 aus. Hirsche erscheinen im Frühjahr etwa einen Monat später als in der Region Il Fuorn. Ein Teil der Hirsche des vorderen Mingèr zieht nachts auch auf die Wiesen von S-charl.

JAHR	HIRSCHE	GEMSEN	REHE	STEINBOCKE	
1961	90	130	6	-	
1962	90	120	4	-	
1963	100	150	9	-	
1964	195	200	10	-	
1965	175	210	10	-	
1966	205	220	11	-	
1967	190	170	5	-	
1968	210	194	5	-	
1969	232	175	5	-	
1970	223	134	3	7	(ausgesetzt: 6)
1971	320	154	4	-	
1972	360	165	7	-	
1973	290	180	16	1	
1974	262	205	14	2	(ausgesetzt: 5)
1975	262	210	16	6	(ausgesetzt: 2)
1976	252	191	6	4	
1977	222	157	2	13	
1978	400	157	2	11	
1979	420	180	3	12	
1980	320	160	3	15	
1981	300	160	4	13	
1982	310	130	5	10	
1983	270	180	7	12	
1984	300	200	8	10	
1985	300	200	9	15	
1986	310	200	12	13	
1987	260	200	10	9	

In Il Fuorn (Fuornwiesen) erscheinen die Hirsche oft schon Ende April oder Anfang Mai und bleiben bis im Oktober/Nov. Das Gros des lokale Hirschbestandes verbringt hier ca 6 Monate, einzelne 7-8, vereinzelt versuchten zu überwintern. Von diesem Gebiet aus finden wahrscheinl keine Tageswanderungen in die Umgebung des NP statt. Seit der Aufga der Viehweide von 1972 sind die Fuornwiesen zu einem wichtigen Anziehungspunkt für Hirsche und Gemen geworden.

JAHR	HIRSCHE	GEMSEN	REHE	STEINBOCKE
1961	80	130	5	-
1962	150	130	8	-
1963	120	150	10	-
1964	117	130	10	1
1965	100	150	3	1
1966	150	155	9	-
1967	135	185	10	-
1968	135	180	-	-
1969	132	170	2	-
1970	160	130	-	-
1971	210	190	3	-
1972	180	180	9	-
1973	175	172	6	-
1974	238	200	2	-
1975	235	200	3	-
1976	227	188	7	-
1977	168	151	2	-
1978	220	170	-	-
1979	240	190	4	-
1980	190	125	3	-
1981	170	120	5	-
1982	170	100	7	4
1983	170	100	6	4
1984	180	80	4	-
1985	180	100	5	-
1986	190	100	8	-
1987	180	110	6	-

Von Grimmels aus findet eine nächtliche Wanderung unbekanntem Ausmasses von Hirschen Richtung Ivrainna statt, die ev. bis Laschadura reichen könnte. (30-50%). Im Gebiet sind die Hirsche von Juni bis Oktober, Stiere vom Juli an (Val Ftur). Stellenweise ist die Wilddichte bedeutend.

7 Huftierbestand im Nationalpark: Gebiet M u r t è r (ca 25 km<sup>2</sup>)  
(Von Murtarous bis gegen Falcun )

JAHR	HIRSCHE	GEMSEN	REHE	STEINBOCKE
1961	140	180	13	20
1962	180	200	12	5
1963	170	220	6	16
1964	125	185	9	3
1965	135	125	6	-
1966	130	115	8	-
1967	180	135	9	-
1968	187	115	8	-
1969	175	115	7	4
1870	187	89	7	11
1971	202	100	10	12
1972	216	128	9	14
1973	240	136	10	20
1974	250	139	10	19
1975	249	143	10	11
1976	238	148	11	19
1977	211	170	12	8
1978	220	153	11	-
1979	250	125	10	9
1980	200	130	12	5
1981	200	190	12	5
1982	240	190	12	-
1983	260	170	13	-
1984	270	200	11	-
1985	280	190	11	-
1986	250	190	13	3
1987	230	160	12	6

Dieses Gebiet ist sozusagen völlig von der Umgebung unabhängig, dh ausser vielleicht bei Falcun verlassen die Hirsche den Park nicht zu Aesung. Da der Hauptestand auf Murtarsattel und Umgebung hoch gelegen ist, erscheinen die Hirsche (besonders viele Stiere) im Frühjahr spät (Juli) und ziehen im September mehrheitlich wieder ab.

9 Huftierbestand im Nationalpark: Gebiet T r u p c h u n (23 km<sup>2</sup>)

Jahr	Hirsche	Gemsen	Rehe	Steinbocke
1961	130	190	4	130
1962	160	155	6	150
1963	200	170	7	165
1964	220	122	7	150
1965	220	120	1	130
1966	198	163	8	134
1967	195	144	4	124
1968	233	135	4	146
1969	300	135	5	149
1970	300	77	5	65
1971	390	67	5	62
1972	358	91	6	85
1973	394	82	9	85
1974	441	77	8	68
1975	467	72	9	65
1976	496	71	8	74
1977	410	64	7	73
1978	480	85	11	101
1979	560	90	11	98
1980	400	80	9	100
1981	440	80	11	115
1982	360	70	7	120
1983	380	70	6	126
1984	380	90	7	145
1985	460	100	8	155
1986	450	100	4	140
1987	460	100	5	170

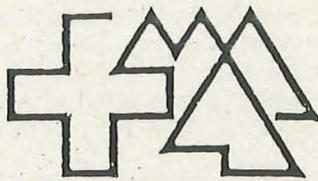
1/4 bis 1/3 der Hirsche wandert nachts über die Parkgrenze hinaus zur Aesung. Je nach Schneelage bleibt ein kleiner Teil der Hirschpopulation im Bereich der Parkgrenze als Wintereinstand. Das Gros der Hirsche bleibt etwa 5 Monate im NP. - Der Steinbockbestand ist im Winter grösser als im Sommer: Im November und März wurden schon über 300 Stk Steinwild gezählt. Der Gesamtwildbestand für die Fläche ist der dichteste im NP: 750 Tiere = 32 Stk pro km<sup>2</sup>.

Eidgenössische Anstalt  
für das forstliche Versuchswesen  
CH 8903 Birmensdorf

Institut fédéral  
de recherches forestières  
CH 8903 Birmensdorf

Istituto federale  
di ricerche forestali  
CH 8903 Birmensdorf

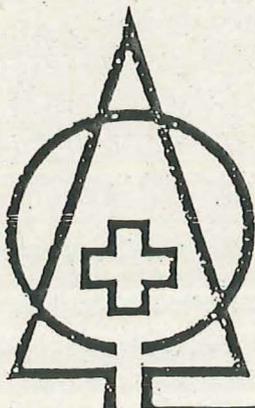
Swiss Federal Institute  
of Forestry Research  
CH 8903 Birmensdorf



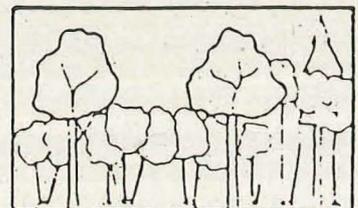
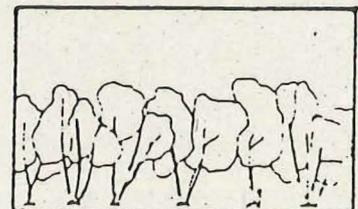
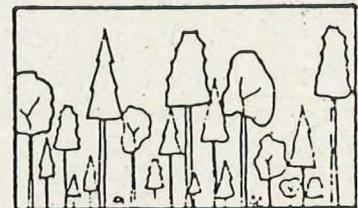
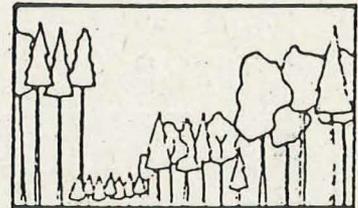
Insti-  
tut für  
forstliche Versuchswesen

A U S Z U G

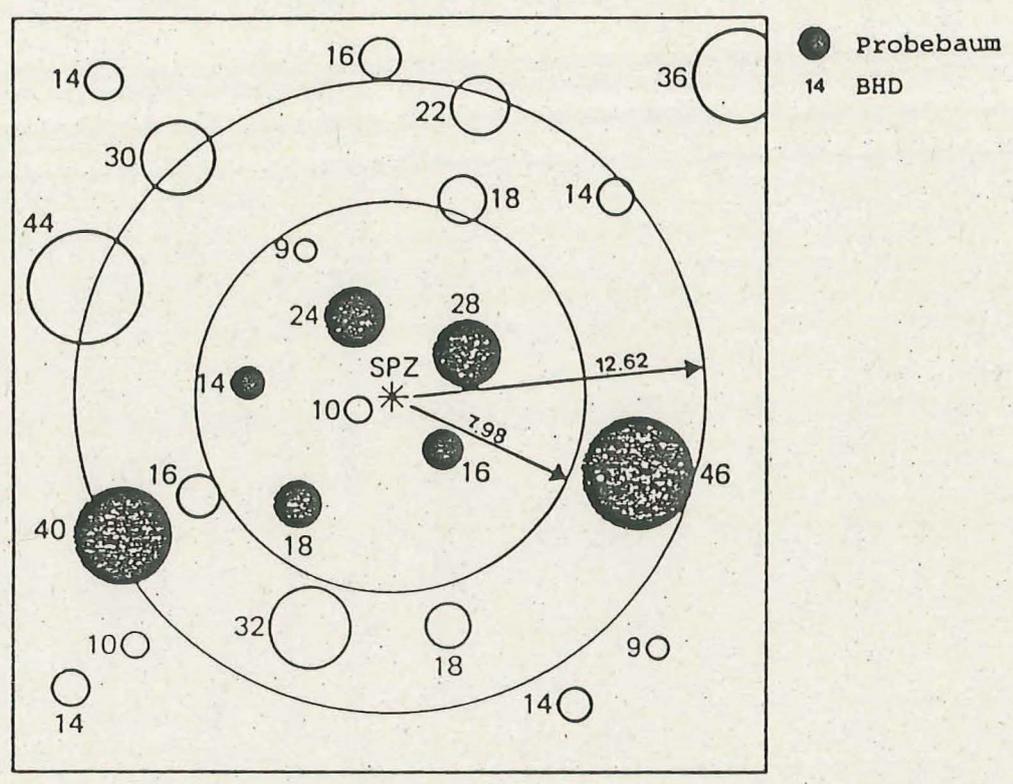
## Anleitung für die Aufnahme von terrestrischen Stichproben



Landesforstinventar LFI  
Inventaire forestier national IFN  
Inventario forestale nazionale IFN  
Inventari forestal naziunal IFN



MESSUNGEN UND ANSPRACHEN AN ALLEN PROBEBÄUMEN



Messungen und Ansprachen an allen Probebäumen

Die Probefläche besteht aus zwei konzentrischen Kreisen von 2 Aren (Radius bei Neigung 0 ‰ = 7.98 m) und 5 Aren Fläche (Radius bei Neigung 0 ‰ = 12.62 m). Die Radien werden in geneigtem Gelände korrigiert, die Horizontalprojektion der Aufnahmefläche ist konstant (siehe 3.3 Neigung und 3.4 Radien)

- Im 2 a-Kreis sind alle Bäume mit BHD  $\geq 12$  cm Probebäume
- Im 5 a-Kreis sind alle Bäume mit BHD  $\geq 36$  cm Probebäume

Probebäume sind Bäume im Probekreis, an denen Messungen und Ansprachen durchgeführt werden.

An den Probebäumen werden folgenden Messungen und Ansprachen durchgeführt:

- Baumart	3.6
- BHD	3.7
- Distanz und Azimut	3.8
- Schicht	3.9 *
- Kronenklasse	3.10*
- Schäden	3.11*

\* = Ausnahmen: Schicht, Kronenklasse und Schäden werden an Dürrständern (Bemerkung 1) und liegenden Bäumen (Bemerkung 4) nicht angesprochen. Dürrständer werden solange aufgenommen, als die Baumart noch erkennbar ist und das Holz noch verwertbar ist. Liegende Bäume werden erfasst, wenn die BHD-Messstelle im Probekreis liegt und die bei den Dürrständern gestellten Anforderungen erfüllt sind.

SP-Koordinaten

Gruppe

Datum  Tag  Monat  Jahr

Zeit  h  min

**Eigentum**

- Bund
- Kanton
- Gemeinde/Korp.
- private Korporation
- Einzeleigentum

**Neigung 1**

- +  %
- %

**Neigung 2**

- +  %
- %

**Exposition**

- Azimut °
- unbestimmt

**Relief**

- Ebene
- Kuppe/Oberhang
- Mittelhang
- Hangfuß/Mulde

**Geländeklasse**

- gleichmäßig
- rollend
- rinnig
- gebrochen

**Rutschspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Erosionsspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Steinschlagspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Schneegleitspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Brandspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Beweidungsspuren**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Befahrbarkeit**

- befahrbar
- beschränkt befahrbar
- nicht befahrbar

**Zufahrt**

- vorhanden
- nicht vorhanden

**Behinderungen**

- keine
- geringe
- mäßige
- starke

**Rücken**

Reisten   m Distanz

Pferd   m Distanz

Seilwinde   m Distanz

Traktor Bestand   m Distanz

Traktor Weg   m Distanz

Seilkran   m Distanz

Länge der Seillinie

Vortransporte   m Distanz

- Transportmittel
- Jeep
  - Schlitten
  - Flößen
  - Schiff
  - Helikopter
  - andere

**Nutzung**

- Fläche genutzt
- Fläche nicht genutzt

**Nutzungskategorie**

*Dauernd nicht bestockt*

- Straße  1
- Lagerplatz  2
- Erholungsanlage  3
- Pflanzgarten  4
- Bach  5
- Zug  6
- Wiese  7
- übrige  8

*Vorübergehend nicht bestockt*

- Schlag-, Brand-, Sturmfläche  1 → Form III

*Bestand, eingeschränkte Produktion*

- Schneisen  2
- Böschungen  3

*Bestand, Normalproduktion*

- 4

**Waldtyp**

- Normalwald  1
- Gebüschwald  2
- Kleingehölz  3
- aufgelöste Bestockung  4

**Waldform**

- Hochwald  1
- Niederwald  2
- Mittelwald  3
- Selve  4
- Plantage  5

**Entwicklungsstufe**

- Jungwuchs/Dickung  1
- Stangenholz  2
- schwaches Baumholz  3
- mittleres Baumholz  4
- starkes Baumholz  5
- gemischt  6

*Verjüngungsart*

- Naturverjüngung  1
- Kunstverjüngung  2
- gemischt  3

*Verteilung*

- einzel  1
- gruppiert  2
- flächig  3

- Überhälter
- ja  1
  - nein  2

*Wildschutz*

- ungeschützt  1
- Zaun  2
- Einzelerschutz  3

**Bestandesalter**

Zählung:

- |          |                                                                |                                                                |                                                                |                                                                |                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Stock | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | Schätzung:<br><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
|          | ART                                                            | Anzahl<br>Jahrringe                                            | Stockdurchmesser<br>(cm)                                       | Kerndurchmesser<br>(mm)                                        |                                                                              |
| 2. Stock | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |                                                                              |
|          | ART                                                            | Anzahl<br>Jahrringe                                            | Stockdurchmesser<br>(cm)                                       | Kerndurchmesser<br>(mm)                                        |                                                                              |
| 3. Stock | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> | Keine Altersangabe <input type="radio"/> 1                                   |
|          | ART                                                            | Anzahl<br>Jahrringe                                            | Stockdurchmesser<br>(cm)                                       | Kerndurchmesser<br>(mm)                                        |                                                                              |

**Mischungsgrad**

- 91–100% Nadel  1
- 51– 90% Nadel  2
- 11– 50% Nadel  3
- 0– 10% Nadel  4

**Schlußgrad**

- gedrängt  1
- normal  2
- licht, locker  3
- räumig  4
- lückig, aufgelöst  5
- gedrängt/normal gruppiert  6
- Stufenschluß  7

**Bestandesstruktur**

- einschichtig  1
- mehrschichtig regelmäßig  2
- stufig  3
- Rottenstruktur  4

**Nutzungsmöglichkeiten**

- in 1– 5 Jahren möglich  1
- in 10–20 Jahren möglich  2

SP-Koordinaten

Gruppe

Datum     
Tag Monat Jahr

Monat Jahr

Zeit    
h min

**Bestandesgrenze**

Distanz    dm

Azimut  $\blacktriangleright$  SPZ    g

Azimut 1    g

Azimut 2    g

keine Bestandesgrenze   1

**Neigung**

%

**Zählfaktor**

2   2  
4   4

Blatt Nr

total Blätter Form III

keine Baumdaten   1

	Baumart	BHD cm	Distanz dm	Azimut g	Schicht Kronenklasse			Schaden 1			Schaden 2			D 7 cm	Höhe m	Qualität unten			Qualität oben			Bemerkung		
					Ort	Bild	Grosse	Ursache	Ort	Bild	Grosse	Ursache	Klasse			Grund	Klasse	Grund	A	B	C			
1																							FI 10	
2																								TA 11
3																								FÖ 15
4																								LÄ 20
5																								
6																								
7																								BU 50
8																								S/TEI 51
9																								SAH 56
10																								BAH 57
11																								ES 59
12																								KA 61
13																								HBU 66
14																								KI 76
15																								WLI 84
16																								SLI 85
17																								UL 87
18																								
19																								
20																								

77

Bemerkung 9

Schadenbild 78

79

Zeit    
h min



JUNGWALDDATEN

Form IV

SP-Koordinaten

Gruppe

Datum

Tag   Monat   Jahr

Zeit   h   min

Neigung    %

Radius    cm

Blatt Nr   
total Blätter Form IV

BAUM-ART Code	0,3 - 1,3 m Höhe					0 - 4 cm BHD					4 - 8 cm BHD				8 - 12 cm BHD			
	gesund	ver-bissen	gefeht/ge-schalt	andere Schader	tot	gesund	ver-bissen	gefeht/ge-schalt	andere Schader	tot	gesund	gefeht/ge-schalt	andere Schader	tot	gesund	gefeht/ge-schalt	andere Schader	tot
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		
<input type="text"/> <input type="text"/>																		

Azimut    g

keine Jungwalddaten  1

Andere Schäden

Zeit   h   min

SP-Koordinaten      

 Gruppe  

 Datum  

 Tag  

 Monat  

 Jahr  

 Zeit  

 h  

 min  

 Keine Ansprache der Bestandesstabilität   1

## Aeussere Einflüsse

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schnee	<input type="radio"/>										
Wind	<input type="radio"/>										
Rutschungen	<input type="radio"/>										
Steinschlag	<input type="radio"/>										
Schneegleiten	<input type="radio"/>										
Brand	<input type="radio"/>										
Beweidung	<input type="radio"/>										
<input type="text"/>	<input type="radio"/>										
<input type="text"/>	<input type="radio"/>										

## Bestand

Standortstauglichkeit	<input type="radio"/>									
Entwicklungsstufe	<input type="radio"/>									
Mischungsgrad	<input type="radio"/>									
Schlussgrad	<input type="radio"/>									
Bestandesstruktur	<input type="radio"/>									
Nutzungsmöglichkeit	<input type="radio"/>									
Schlankheitsgrad	<input type="radio"/>									
Vitalität	<input type="radio"/>									
Kronenform	<input type="radio"/>									
Schäden	<input type="radio"/>									
<input type="text"/>	<input type="radio"/>									
<input type="text"/>	<input type="radio"/>									

## Gesamtbeurteilung

<input type="radio"/>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

 Zeit  

h

min

## ARBEITSBERICHTE ZUR NATIONALPARKFORSCHUNG

---

### Bisherige Arbeitsberichte

#### ZIELSETZUNG UND KORDINATION DER WISSENSCHAFTLICHEN ERFORSCHUNG DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS

Zusammenfassung der Diskussionen im Rahmen der Klausurtagung der WNPk 1985  
September 1985

#### DAUERBEOBACHTUNGSFLAECHE IM GEBIET DES SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARKS

August 1986

#### DIE MOOSVEGETATION DER BRANDFLAECHE IL FUORN (SCHWEIZERISCHER NATIONALPARK)

Nach einem Manuskript von F. OCHSNER

September 1986

#### VERZEICHNIS DER ORNITHOLOGISCHEN ARBIETEN IM SCHWEIZERISCHEN NATIONALPARK

zusammengestellt durch G. ACKERMANN und H. JENNI

März 1987

#### MATERIALIEN ZUR BISHERIGEN UND ZUKUENFTIGEN 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

