

# Kurzfassungen publizierter und abgeschlossener Arbeiten

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark**

Band (Jahr): **4 (1996)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Kurzfassungen publizierter und abgeschlossener Arbeiten\*

**THALER, Konrad 1995: Ökologische Untersuchungen im Unterengadin. Spinnen (Araneida) mit einem Anhang über Weberknechte (Opiliones). Erg. der wiss. Unters. im Schweiz. Nat.park, Band DXII, 15. Lieferung, D11. Kommissionsverlag Flück-Wirth, Teufen**

Die Bearbeitung der Spinnenfauna des Untersuchungsraumes Ramosch 1080-1300 m im Rahmen der „Ökologischen Untersuchungen im Unterengadin“ ist in zwei Untersuchungsperioden (1970/71, 1980-82) hauptsächlich mit Barberfallen erfolgt; mit Ergänzungen durch qualitative Hand-, Sieb- und Klopfänge. Insgesamt wurden 233 Arten von Webspinnen sowie 11 Weberknechte nachgewiesen. Der Fangmethodik entsprechend handelt es sich hauptsächlich um epigäisch aktive Formen, die Arten der Strauch- und Baumschicht sind kaum mit erfasst. Bei einer Anzahl von Arten waren taxonomische Präzisierungen erforderlich. Die Aufsammlungen enthielten vier neue Arten: *Metopobactrus nadi-gi*, *Typhochrestus inflatus* (Erigoninae), *Tegenaria mirifica* (Agelenidae), *Haplodrassus aenus* (Gnaphosidae) und ca. 10 Neunachweise für die Fauna der Schweiz, von denen *Altella biuncata* (Dictynidae) hiermit nachgetragener wird (die übrigen Neunachweise und die Beschreibungen der neuen Arten wurden bereits anderweitig publiziert). Eine Species von *Troglohyphantes* ist noch ungeklärt.

Für wenige Arten ist Besiedlung von Osten entlang des Inntales wahrscheinlich. Bei einigen ist Zuwanderung von Süden über die niederen Passübergänge deutlich: *Zelotes praeficus*, *Z. similis* (Gnaphosidae), *Dasylobus graniferus*, *Lacinius horridus* (Phalangidae), darunter auch Rückwanderer auf kurze Distanz aus einem Glazialrefugium am südlichen Alpenrand, *Harpactea grisea* (Dysderidae), *Leptohyphantes aridus* (Linyphiinae) und wohl auch *Tro-*

*glohyphantes* sp. und *Tegenaria mirifica* (Agelenidae). Weitere Komponenten der Fauna sind: besonders bei Waldarten die auf das alpine Gebirgssystem beschränkten und die boreomontan bzw. boreoalpin verbreiteten Formen; unter den heliophilen Arten einige mediterran-expansive und eine Anzahl nur sehr dispers verbreiteter Formen möglicherweise proto-kratischer Herkunft.

Der ökologische Teil stellt Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur der Jahresassoziationen epigäischer Spinnen 1970/71 (N=3588, S=175) und 1980/81 (N=1849, S=135) auf den Untersuchungsflächen dar. Der Gesamteindruck ist der einer Mittelgebirgs-Fauna, beherrscht durch den Gegensatz zwischen der Besiedlung von Trockenrasen und bewaldeter Standorte. Bei den Waldformen tritt aber am Sonderstandort *Piceetum subalpinum* in verhältnismässig tiefer Lage ein subalpiner Artenkomplex hinzu. Die heliophile Fauna enthält zwar einige euryzonale, bis in die Rasenfragmentstufe vordringende Arten, jedoch nur zwei Arten der alpinen Grasheide an der Untergrenze ihrer Höhenverbreitung.

**PAROLINI, Jon Domenic 1995: Zur Geschichte der Waldnutzung im Gebiet des heutigen Schweizerischen Nationalparks. Dissertation ETH Nr.11187**

Die periphere Lage des Gebietes des heutigen Nationalparks zwischen den Gemeinden des Engadins, des Münstertals, des Veltlins und Livignos lässt im ersten Moment auf ein extensiv bewirtschaftetes Gebiet oder sogar auf eine wenig berührte Naturlandschaft schliessen. Würde man nur die Nutzungen der Subsistenzwirtschaft betrachten, so würde dieser Eindruck stimmen. Die Gemeinde Zernez, als Eigentümerin eines grossen Teils der Wälder im Untersuchungsgebiet, hatte wegen der ausreichenden Grösse der übrigen Gemeindewälder und der weiten Verbreitung der für die einheimischen Nutzungen eher bedeutungslosen Bergföhre wenig Interesse an Holznutzungen in diesem Gebiet. Lediglich für die bis um 1600 expandierende einheimische

\* Als Kurzfassung ist die in der Arbeit enthaltene Zusammenfassung des Autors wiedergegeben.

Alpwirtschaft, die Einzelhofsiedlungen und die kleineren Weiler sowie teilweise für die Köhlerei und die Kalkbrennerei waren Nutzungen im Untersuchungsgebiet nötig. Diese Aspekte der Nutzungsgeschichte sind für ein peripher gelegenes Gebiet in den Alpen an sich nicht ungewöhnlich. Einige spezielle Voraussetzungen und Umstände, vor allem natürlicher, topographischer und wirtschaftlicher Art, waren hingegen ausschlaggebend für intensive und abwechslungsreiche Nutzungen in diesem Gebiet. Durch das Vorhandensein von abbaubaren Erzen und den Waldreichtum in diesem Gebiet ergab sich eine erste bedeutende Nutzungsmöglichkeit für die Zeit zwischen dem 14. und 17. Jahrhundert. Der Bergbau gab einem Teilgebiet nicht nur den Namen „Il Fuorn“ (Schmelzofen), sondern brachte auch erste grössere Veränderungen der Wälder und der übrigen Naturlandschaft mit sich. Das Holz wurde vor allem in Form von Holzkohle für die Erz- und Eisenverarbeitung verwendet. Die direkte Verbindung des Untersuchungsgebietes über den Wasserweg mit der Saline Hall im Tirol war eine wichtige Voraussetzung für eine zweite bedeutende Nutzungsart vor allem für die Zeit vom 17. bis 19. Jahrhundert. Durch die Entwicklung der Holztransporttechnik mit dem Bau von Triftklausen und Holzriesen konnte Brennholz aus abgelegenen Gebieten über die Seitenbäche und den Inn bis nach Hall befördert werden. Diese teilweise kostspieligen Anlagen zwangen zu grossflächigen Nutzungen, um die Rendite der Holzschläge zu sichern.

Bis 1652, dem Jahr des Loskaufs der tirolischen Hoheitsrechte im Unterengadin, beanspruchte der Graf von Tirol teilweise das Bergwerks- und das Forstregal in der Region. Er sicherte sich dadurch die Kontrolle der Metallproduktion und die Holzlieferungen für den Grossbetrieb der Saline Hall. Diese Vormachtstellung des Grafen von Tirol stiess jedoch in den Unterengadiner Gemeinden immer mehr auf Opposition. Nachdem die tirolischen Hoheitsrechte ausser Kraft waren, traten die Gemeinden, allen voran Zernez, als Holzverkäufer gegenüber der Saline

Hall auf. Von der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde ein Grossteil der Wälder des Untersuchungsgebietes grossflächig genutzt. Die Holzbezüge der einheimischen Bevölkerung wurden gleichzeitig einer strengen Nutzungsordnung unterstellt. Auffallend sind die Klagen über die Holzverschwendung, für welche die Einwohner teilweise verantwortlich gemacht wurden, wobei gleichzeitig ganze Talhänge für die kommerzielle Nutzung kahlgeschlagen wurden.

Die Holzverkäufe stellten seit dem 17. Jahrhundert eine bedeutende Einnahmequelle der walddreichen Gemeinden dar. Daher stiessen auch alle Interventionen der übergeordneten Behörden, diese kahlschlagartigen Nutzungen einzudämmen, auf die Opposition der Gemeindevertreter. Einzelne schriftliche Quellen im Zusammenhang mit den Holzverkaufsverhandlungen und der Holzpreisgestaltung zeigen allerdings auch die einseitige wirtschaftliche Abhängigkeit des Unterengadins von der Saline als dem einzigen grossen Holzabnehmer.

Erst nach 1835 wurden erste Massnahmen zur Eindämmung der Kahlschlagwirtschaft seitens des Kantons Graubünden wirksam. Nach der Einschränkung der Trift und dem Aufbau geregelter Waldnutzungen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nahm die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Holzschläge zusehends ab. Die grossen Brennholzmengen liessen sich vor allem im 20. Jahrhundert immer schlechter verkaufen.

Neben dem Erzabbau und den Brennholznutzungen war das Untersuchungsgebiet vor allem für die Weideverpachtung an Bergamasker Schafhalter von grosser Bedeutung. Diese Nutzungsart hatte im 18. und 19. Jahrhundert ihre Blütezeit. Wegen der Verschleppung der Maul- und Klauenseuche aus Italien wurde sie aber im Jahre 1910 endgültig verboten. Die Gemeinden sahen sich zusehends ihrer bisherigen Einnahmequellen beraubt und so kam ihnen die Suche der Naturschutzpioniere nach einem Gebiet zur Gründung des Schweizerischen Nationalparks entgegen. Obwohl die Verpachtung als Naturreser-

vat mit jährlich wiederkehrenden sicheren Pachtzinsen verbunden war, wollten sich die Gemeinden aber nicht alle Möglichkeiten künftiger Alternativnutzungen verbauen. Zu einer Zerreißprobe führte in diesem Zusammenhang die Frage der Wasserkraftnutzung.

Betrachtet man das Verhalten der Nutzungsberechtigten vom Spätmittelalter bis in das 20. Jahrhundert, so wird ersichtlich, dass wirtschaftliche Überlegungen fast immer die treibende Kraft waren. Ein peripheres Gebiet gewann zusehends an Bedeutung und wurde Gegenstand von Machtkämpfen. Die Gemeinden verstanden es, die für ihre bäuerliche Wirtschaft nicht benötigten Naturgüter zu vermarkten. Da die Wirtschaftlichkeit der herkömmlichen Wald- und Weidenutzungen im 20. Jahrhundert nicht mehr gegeben war, ergab sich die Möglichkeit, hier den Schweizerischen Nationalpark zu gründen. Dank der touristischen, naturschützerischen und wissenschaftlichen Bedeutung dieses Naturreserves sowie der beschränkten Wasserkraftnutzung wurde aus dem ursprünglich wirtschaftlich unbedeutenden Territorium ein regionalwirtschaftlich wichtiges Gebiet.

Angesichts der Ausmasse der verschiedenen Nutzungen kann man nicht mehr von einer wenig berührten Naturlandschaft sprechen. Es handelt sich vielmehr um einen stark genutzten Naturraum und um eine Kulturlandschaft im umfassenden Sinn.

**ACHERMANN, Gérald 1995: Kleinräumige Nutzung von zwei subalpinen Rasen durch Rothirsche (*Cervus elaphus* L.) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Geobot. Inst. ETH, 47 S.**

Im Schweizerischen Nationalpark wurde auf zwei subalpinen Rasen während drei Messperioden von Mai bis August 1995 die produzierte sowie die durch Rothirsche (*Cervus elaphus* L.) konsumierte Pflanzenmenge ermittelt. Dazu wurde auf den landwirtschaftlich nicht mehr genutzten Untersuchungsgebieten Il Fuorn (Goldhaferwiese; 1790 m ü.M.) und Stabelchod (Magerweide auf Dolomitboden; 1900 m ü.M.) eine gepaarte Stichprobenerhebung durchgeführt. Eine beweidete, 0.25 m<sup>2</sup> grosse Versuchsfläche sowie eine durch einen Gitterkorb geschützte Kontrollfläche bildeten ein Stichprobenpaar. Aufgrund einer mosaikartig vorhandenen Streuschicht wurde das Untersuchungsgebiet Il Fuorn nach der Schneeschmelze in eine Fazies A (ohne Streuschicht) und in eine Fazies B (mit filziger Streuschicht) unterteilt. Am Ende der jeweils rund einen Monat dauernden Messperioden wurde das Pflanzenmaterial der Stichprobenpaare auf einer Höhe von 1.5 cm abgeschnitten, nach Kräutern und Grasartigen sortiert, getrocknet und mit der Differenzrechnung die konsumierte Phytomasse berechnet.

Durch chemische Analysen wurde zudem der Rohprotein- und Rohfasergehalt des geernteten Pflanzenmaterials bestimmt.

1. Die beiden Untersuchungsgebiete wurden fast ausschliesslich von Hirschkühen und Kälbern genutzt. Auf dem Untersuchungsgebiet Il Fuorn (3.7 ha) hielten sich während den drei Messperioden durchschnittlich pro Nacht 8-14, auf dem nährstoffärmeren Gebiet Stabelchod (2.6 ha) jedoch nur 1-4 Rothirsche pro Hektar auf.

2. Auf Il Fuorn unterschieden sich die Fazies A (ohne Streuschicht) und die Fazies B (mit filziger Streuschicht) in den vorkommenden Pflanzenarten und ihren Artmächtigkeiten. Fazies A enthielt hauptsächlich beweidungsresistente Arten wie *Festuca rubra*, *Trifolium repens* oder *Veronica serpyllifolia*. Fazies B war gekennzeichnet durch die typischen Mähwiesenarten *Dactylis glomerata* und *Poa angustifolia* sowie einige Hochstaudenarten (*Pimpinella major*, *Rumex alpestris*, *Carum carvi*). Auf der Fazies A wurde das junge Pflanzenmaterial fortlaufend abgeäst (Kurzrasenbeweidung), während auf der Fazies B nur eine Spitzenbeäsung der Halme und Blüten festgestellt wurde.

3. Die Unterschiede im Trockengewicht der Kräuter und Grasartigen zwischen den beweideten Versuchsflächen und den unbeweideten Kontrollflächen waren auf der Fazies A während allen drei Messperioden signifikant ( $p < 0.05$ , Wilcoxon-Test). Nach den drei Messperioden waren durchschnittliche Unterschiede zwischen 50 und 68 g Trockengewicht (TG) m<sup>-2</sup> vorhanden. Der von den Rothirschen durchschnittlich gefressene Anteil des Zuwachses nahm von der ersten zur dritten Messperiode von 85% auf 67% ab. Auf der Fazies B konsumierten die Rothirsche 41% (Mai), 16% (Juni) bzw. 54% (Juli) des Phytomassezuwachses.

Auf Stabelchod war der Phytomassenunterschied zwischen den beweideten Versuchsflächen und den unbeweideten Kontrollflächen nur nach der Mai-Messperiode signifikant ( $p < 0.002$ , Wilcoxon-Test) und betrug 32 g TG/m<sup>2</sup>.

4. Der Rohfasergehalt der Grasartigen auf der Fazies A stieg im Verlaufe der drei Messperioden von 200 auf 250 g/kg, derjenige der Fazies B von 250 auf 300 g/kg-1. Der Rohproteingehalt der Kräuter auf der Fazies A blieb während der Untersuchungsperiode konstant bei rund 250 g/kg, währenddem derjenige der Fazies B von der zweiten zur dritten Messperiode von 230 auf 160 g/kg abnahm.

Der Rohproteingehalt der Kräuter auf Stabelchod sank während den drei Messperioden von 200 g/kg auf 150 g/kg. Der Rohfasergehalt der Grasartigen nahm vom ersten zum dritten Erntetermin von 225 g/kg auf 275 g/kg zu. Damit lagen die Werte um 30 g/kg über denjenigen der Fazies A auf Il Fuorn und um 30 g/kg unter den Werten der Fazies B.

Die Resultate dieser unter der Leitung von Prof. A. Gigon und O. Holzgang durchgeführten Diplomarbeit lassen den Schluss zu, dass die Rothirschkühe im Gebiet Il Fuorn ihren während der Laktationsperiode erhöhten Nährstoffbedarf vorwiegend auf den nährstoffreichen subalpinen Rasen decken. Die andauernde Beweidung auf der Fazies A von Il Fuorn führte zudem dazu, dass dort die Qualität der Nahrung während der ganzen Untersuchungsperiode sehr hoch blieb.

**CATANIA, Linda 1995: Koordination des Verhaltens in Steinbockgruppen (Capra ibex ibex L.) in bezug auf gemeinsames Ziehen im SNP. Diplomarbeit, Ethologie und Wildforschung, Uni Zürich**

Vor allem im Frühjahr sind auf den Hängen der Val Trupchun im SNP männliche Steinböcke in grosser Zahl anzutreffen. In Gruppen verschieben sich diese von Hang zu Hang.

Dieser Umstand führte zur Frage nach der Koordination der Steinböcke in einem ziehenden Rudel. Nach bisherigen Forschungsergebnissen ist unbekannt, nach welchem Mechanismus das gemeinsame Verschieben organisiert wird, bzw. wie und wann Richtung und Zeitpunkt der Ortsverschiebung gewählt werden. Denkbar sind drei verschiedene Mechanismen:

Mechanismus 1: Die ökologischen Bedingungen (Wetter und Tageszeit) sind für die Koordination verantwortlich, ethologische Faktoren spielen keine Rolle.

Mechanismus 2: Die Motivation eines bestimmten Leittiers bezüglich Ortsverschiebung hat Vorrang, die restlichen Gruppenmitglieder werden ihm folgen.

Mechanismus 3: Die Intensität der Motivation ist massgebend für deren Durchsetzungserfolg. D.h.: Es spielt keine Rolle welches Individuum der Träger der Motivation ist, lediglich die Stärke seines Ausdrucksverhaltens d.h. seiner Intentionbewegungen haben eine Bedeutung.

Die vorliegende, unter der Leitung von Prof. B. Niervergelt in der Val Trupchun durchgeführte Feldstudie, setzt an die oben genannten Mechanismen an, und versucht Hinweise für die Gültigkeit der einzelnen zu finden. Ich betrachtete in den Auswertungen ein Rudel als ganzes, als Beobachtungseinheit, doch nahm ich während der Datenaufnahme Protokolle von allen Individuen auf. In regelmässigen Abständen notierte ich in einem Gruppenprotokoll die Wetterdaten und die Tageszeit, sowie von jedem Tier einer Gruppe: Abstand zum nächsten Nachbarn, Verhalten, Alter und Ausrichtung des Körpers im Gelände. In einem Teil der Arbeit stehen ökologische Faktoren im Zentrum. Es wird hier nach den genauen ökologischen Bedingungen gefragt, die einer Ortsverschiebung vorangehen. In der Regel

wählten die Steinböcke als Gesamtheit bei Schönwetter das Verhalten Nicht-Ziehen und bei Schlechtwetter am Vormittag das Verhalten Ziehen in Richtung taleinwärts bzw. am Nachmittag talauswärts. Im anderen Teil der Untersuchung wurde auf ethologische Faktoren des Koordinationsverhaltens fokussiert. Die Frage, die sich hier stellte, ist die, ab welchem Zeitpunkt vor dem gemeinsamen Ziehen eine bestimmte Altersklasse in die spätere Verschiebungsrichtung ausgerichtet ist, bzw. ab wann es mehr Böcke als erwartet in die Verschiebungsrichtung hat. Dabei zeigte sich, dass die ältesten Böcke am frühesten in die spätere Verschiebungsrichtung ausgerichtet sind.

Die Resultate bieten Hinweise, dass gemeinsam oder je nach Situation alternativ alle 3 Mechanismen mitwirken. Der Einfluss von Wetter und Tageszeit zeigt, dass von diesen Faktoren ein koordinierender Effekt ausgeht (Mechanismus 1). Die signifikant häufigeren Richtungswechsel der jungen Böcke lassen sich als Hinweis für den Mechanismus 2 deuten. Der Einfluss, den benachbarte Tiere aufeinander ausüben, spricht hingegen für den Mechanismus 3. Nach welchem Muster sich eine Dynamik des Verschiebens abspielt, hängt vermutlich von der Tageszeit – Temperatur Konstellation ab: Bei relativ warmem Wetter am Vormittag und relativ kühlem Wetter am Nachmittag bewirken die ökologischen Faktoren in den Steinböcken einer Gruppe vermutlich eine ähnliche Motivation bezüglich Verschiebungsrichtung. Die Rolle des Auslösens, des unmittelbaren Verschiebens der Gruppe, übernimmt in diesem Fall ein allen Gruppenmitgliedern bekanntes, dominantes und altes Individuum. Bei kühlerem Wetter am Vormittag und wärmerem Wetter am Nachmittag wird vermutlich ein grösseres Spektrum an Motivationen hervorgebracht, was ein Aushandeln von Verschiebungszeitpunkt und -richtung im Sinne des Mechanismus 3 zur Folge haben dürfte. Die alten Böcke werden sich dabei im Regelfall durchsetzen.

**OTT, Manuel 1995: Besuch und BesucherInnen des Schweizerischen Nationalparks: Struktur, Verhalten und räumliche Verteilung. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Univ. Zürich**

Die vorliegende, unter der Leitung von Prof. H. Elsasser durchgeführte Arbeit befasst sich mit den BesucherInnen des Schweizerischen Nationalparks. Dem Nationalpark erwachsen aus dem Besuch bedeutende Belastungen, welche im Widerspruch zu seinem Schutzziel stehen. Um Ausmass und Entstehung solcher Belastungen zu erforschen und zu kontrollieren, hat die Nationalparkdirektion in Zusammenarbeit mit der Wissenschaftlichen Nationalparkkommission von 1991 bis 1993 BesucherInnenzählungen durchgeführt. An den Zählwochenenden (jeweils Freitag und Samstag, je einmal 1991 und 1992,

1993 monatlich) wurden die Eingänge des Nationalparks durch Zählposten besetzt. Jedem/r eintretenden BesucherIn wurde ein Fragebogen abgegeben, auf welchem der Eintrittsort und die Eintrittszeit vermerkt wurde. Beim Verlassen des Nationalparks wurden die Fragebogen eingesammelt und mit den Angaben über den Austrittsort und die Austrittszeit versehen. So konnten die BesucherInnen des jeweiligen Tages praktisch lückenlos gezählt werden. Zugleich konnte damit eine schriftliche Befragung durchgeführt werden.

In der vorliegenden Arbeit werden die Zählungen vom 9./10. August 1991 und 25./26. September 1992 ausgewertet. Die Verteilung des Besuchs auf Teilgebiete und Wegabschnitte wird beschrieben, das nationalparkbezogene Verhalten der BesucherInnen wird untersucht und es werden Zusammenhänge zwischen Merkmalen der BesucherInnen und deren Verhalten aufgezeigt. Die BesucherInnen und ihr Verhalten werden auch anhand von Typen beschrieben. Neben dem gesamten Nationalpark werden auch seine Teilgebiete anhand ihrer BesucherInnen und deren räumlicher Verteilung charakterisiert. Räumliche Verteilung und Verhalten bilden Grundlagen für die Erforschung von Belastungssituationen und die Gestaltung von Massnahmen durch die Nationalparkdirektion.

Zur Typisierung der BesucherInnen und ihres Verhaltens wurde ein statistisches Verfahren angewandt (Latente Klassenanalyse). Die Typenanalyse wurde unter Berücksichtigung der Zusammenhangsstruktur der Variablen jeweils für einzelne Merkmalsbereiche vorgenommen: Strukturgrößen (Herkunftsland, Alter, Gruppenverhalten), Verhältnis zum Nationalpark (Anzahl Besuche, Motivation), Reiseverhalten (Gruppenverhalten, Anreiseart, Ausgangspunkt, Beherbergungsform, Verhalten im Nationalpark (Aufenthaltsdauer, räumliches Verhalten). Für die Verteilung des Besuchs auf die Abschnitte des Wanderwegenetzes wurde die Anzahl Begehungen der Wegabschnitte untersucht. Für die Berechnung der Begehungsfrequenzen musste teilweise auf ein Modell über das Wanderverhalten zurückgegriffen werden.

Im Nationalpark gibt es zwei eigentliche Ballungsgebiete: Einerseits die Val Trupchun, wo Wegabschnitte 200–300, streckenweise bis zu 500 mal pro Tag begangen werden, andererseits das Gebiet Botsch/Stabelchod, wo ebenfalls Begehungsfrequenzen von über 200 pro Tag vorkommen. Dann gibt es Teilgebiete mit Begehungsfrequenzen um 100 pro Tag: Mingèr, Grimmels, La Schera. Daneben die Val Spöl und die Val Cluozza, wo die Anzahl täglicher Begehungen auf den Wanderwegen 50 kaum überschreitet. Die Begehungsfrequenz ist im allgemeinen in der Nähe der Eingänge im Tal am höchsten und dünnt sich gegen die Fuorclas hin aus. Die Be-

sucherInnen konzentrieren sich auf wenigen Standardrouten. Die Teilgebiete Stabelchod/Botsch und Trupchun sind mit über 250 BesucherInnen pro Tag stark besucht, Grimmels und Schera mit hundert bis zweihundert BesucherInnen pro Tag mässig besucht, die Teilgebiete Mingèr, Spöl und Murtaröl/Cluozza mit weniger als hundert BesucherInnen pro Tag schwach besucht. Diese Verhältnisse zeigten sich auch bei den Zählungen 1993 wieder. Von August zum September zeigt sich die bekannte Verschiebung der Besucherströme vom Fuorngebiet in die Val Trupchun, ein Effekt der herbstlichen Hirschbrunft in der Val Trupchun. Über die Gründe für diese räumliche Verteilung lassen sich aufgrund der vorliegenden Erhebungen nur Vermutungen anstellen. Einer davon dürfte die unterschiedliche Erreichbarkeit und das unterschiedliche Parkplatzangebot der Teilgebiete sein, die die Verteilung der vielen autoanreisenden BesucherInnen bestimmen. Die Besucherfrequenzen der Teilgebiete zeigen zwischen den vier Zähltagen massive Unterschiede, nicht jedoch die Besucherzahl des ganzen Nationalparks. Der Besuch der Teilgebiete folgt also teilweise eigenen Rhythmen und Gesetzen.

Die Typisierung der BesucherInnen ergab sieben Typen. Besonders stark vertreten sind Familien mit Kindern, grösstenteils aus der Schweiz (in der Sommerferienzeit stärker vertreten) und Paare oder ev. Gruppen, mehrheitlich 45 bis 59jährig, grösstenteils aus der Schweiz oder aus Deutschland (im Herbst stärker vertreten). Die weiteren Typen umfassen Paare bis 45 und über 59 aus der Schweiz, Familienverbände aus der Schweiz und aus Italien, Gruppen aus Italien, Gruppen 16-25jähriger aus der Schweiz, Gruppen über 59jähriger aus dem Ausland. Von den Feriengästen und Durchreisenden unter den NationalparkbesucherInnen haben 45% ihren Ferienort im Unterengadin, 28% allein in Zernez. Weitere 30% kommen aus dem Oberengadin. Andere Ferienregionen haben Anteile von höchstens 10% (Val Müstair 9%, übriger Kt. Graubünden 5%, Italien 10%, Österreich 1%). Die Campinggäste konzentrieren sich im Unterengadin, während BesucherInnen aus Ferienwohnungen aus einem breiten Einzugsgebiet stammen.

In der Typisierung des Reiseverhaltens kommt die Selbstverständlichkeit der Anreise mit dem Auto stark zum Ausdruck. Die wichtigsten Muster sind:

1. Zu zweit besuchen, mit dem Auto anreisen und in Hotels oder Pensionen übernachten,
2. mit der Familie besuchen, mit dem Auto anreisen und in Ferienwohnungen, ev. auf Campings übernachten und
3. mit der Familie oder in einer Gruppe besuchen, mit dem Auto anreisen und in Hotels oder Pensionen übernachten.

Für den Nationalparkbesuch ist die Tierbeobachtung (wenigstens im Herbst) das wichtigste unter

mehreren Motiven. Dem aktiven und passiven Landschaftserlebnis kommt ebenfalls grosse Bedeutung zu.

Beim Nationalparkbesuch selbst dominieren folgende Verhaltensmuster: Drei Viertel der BesucherInnen machen Aufenthalte von 2 und mehr Stunden Dauer, und verlassen den Nationalpark im gleichen Teilgebiet, wie sie ihn betreten haben, sind also „gebiets-treu“. Ein weiterer Sechstel (17%) besucht den Park nur kurz, weniger als 2 Stunden, und kehrt an denselben Ort zurück, wo er den Park betreten hat. Dieses Verhalten ist vor allem in den Teilgebieten Grimmels und Botsch/Stabelchod anzutreffen. In ein anderes Teilgebiet zu wandern ist dagegen wenig verbreitet (6% der BesucherInnen).

In der Zusammenhangsanalyse zeigte sich, dass sich die Strukturgrössen in Aspekten des Reiseverhaltens auswirken und dass dieses das Verhalten im Nationalpark beeinflusst. Die Wirkungen der Strukturgrössen auf das Verhalten im Nationalpark scheinen eher indirekt und nur sehr schwach ausgeprägt zu sein. Die Einflüsse der Aspekte des Reiseverhaltens sind deutlicher, aber ebenfalls relativ schwach. Die untersuchten Aspekte des Verhältnisses zum Nationalpark zeigen vielfältige Zusammenhänge, beeinflussen das Verhalten im Nationalpark jedoch kaum spürbar. Die untersuchten Variablen stellen somit für das Besucherverhalten keine hinreichenden Bestimmungsgrössen, sondern vielmehr eine Auswahl von mehr oder weniger bedeutenden Einflussfaktoren dar. Aus der Analyse des Beziehungsgefüges zwischen den Merkmalsbereichen ergibt sich die Folgerung, dass alle Bereiche miteinander in Beziehung stehen und sich nicht ein Schlüsselbereich findet, dessen Betrachtung die übrigen Merkmale ersetzen kann.

**SCHMID, Jacqueline 1995: Aspekte der Verhaltensentwicklung junger, wiederangesiedelter Bartgeier (*Gypaetus barbatus* L.) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit, Ethologie und Wildforschung, Universität Zürich**

Im schweizerischen Teilprojekt der Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Alpen wurde das Verhalten von 2 Junggeiern (Cic und Felix) vom Zeitpunkt der Auslassung im Alter von rund drei Monaten bis ans Ende des 6. bzw. 7. Lebensmonats untersucht. Eine Grundaussage der Verhaltensstudie war, dass die Junggeier bereits zum Zeitpunkt der Auslassung das gesamte für die Freiheit benötigte Verhaltensinventar aufwiesen. Eine wichtige Annahme der Freilassungs-Methode (hacking) konnte damit bestätigt werden. Die Beobachtungen im Freiland zeigten, dass 90% aller definierten und beschriebenen Verhaltenselemente regelmässig auftraten. Dies waren 46 Verhaltenselemente, wobei es nur 6 waren, die

über 70 % aller Beobachtungen dominierten. Nachdem einmal klar geworden war, welches Verhaltensinventar die Junggeier auszeichnete, suchte man nach Entwicklungsmustern. Es konnte kein für Junggeier gültiges Entwicklungsmuster gefunden werden. Das ältere Tier zeichnete sich aber durch eine deutliche Zunahme in der stündlichen Frequenz aller Verhaltenskategorien, mit Ausnahme des Sozialverhaltens aus. Beide Junggeier sind aktiver geworden. Das Aktivitätsmuster änderte sich grundlegend mit der zunehmenden Unabhängigkeit durch das Fliegen. Die Nichtflugphase, welche den 4. Lebensmonat umfasst, zeichnete sich durch einen Aktivitätsverlauf aus, der am Morgen mit höchster Aktivität beginnt, die im Laufe des Tages allmählich kleiner wird. Mit dem Fliegen konnten drei Aktivitätsspitzen, morgens, mittags und abends verzeichnet werden. Es liess sich kein Tageszeitmuster erkennen d.h. es wurde in jeder Tagesstunde das gesamte Verhaltensrepertoire registriert. Die Unterschiede zwischen den Vögeln im Tageszeitmuster sind sehr fein und geben Hinweise auf die zwischen den Junggeiern herrschende soziale Beziehung. Die Untersuchungen im Sozialen ergaben ausgeprägte individuelle Eigenheiten. Das jüngere der beiden Tiere war gegenüber dem Älteren dominant. Die Beziehung der Vögel zueinander änderte sich im Verlauf der Beobachtungsphase von mehrheitlich sozionegativen zu soziopositiven Kontakten. Die unter der Leitung von Prof. B. Nievergelt und Dr. K. Robin ausgeführte Studie brachte besonders deutlich zum Vorschein, dass das nahe räumliche Beisammensein der Futterplätze und des Horstes vermehrt Anlass gab zu sozialen Interaktionen und zwar nicht nur unter den Junggeiern, sondern auch mit älteren im Schweizerischen Nationalpark wiederangesiedelten Tieren, die regelmässig ins Gebiet zurückkehrten.

**MEYER, R. 1995: Simulation einer Landschaftstypenkarte (Vegetationskarte) für die Val Trupchun (Schweizerischer Nationalpark) mit GIS. Diplomarbeit. Universität Zürich, Abt. für Geographische Informationssysteme/Kartographie. Geo-Processing Reihe. Geogr. Inst. Universität Zürich**

Die zentrale Fragestellung dieser Diplomarbeit lautet: Lässt sich die Vegetation bisher nicht kartierter Gebiete aufgrund der Standortansprüche mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) in ausreichender Genauigkeit simulieren? Die Vegetation schwer zugänglicher Gebiete könnte so «aus der Ferne geschätzt» und müsste nicht in aufwendiger Feldarbeit kartiert werden.

Als Vegetationsstichprobe für die Simulation dienten genau kartierte Teilgebiete (1 : 10 000) der Val Müschauns und der Val Trupchun (Dschembrina) im Schweizerischen Nationalpark. Hier wurden in der

Diplomarbeit von MADL (1991) 18 sogenannte Landschaftstypen ausgeschieden, die durch je eine dominante Pflanzengesellschaft charakterisiert werden. Beide Ausschnitte (ca. 2.5 km<sup>2</sup>) repräsentieren die S bis SE exponierten Hänge in einer Höhenlage von 1800 bis 2800 m ü.M.

Mit ARC/INFO wurde versucht, die auf zehn Landschaftstypen (ohne Wald) zusammengefasste Karte im gleichen Massstab für die unkartierten Nachbargebiete (ca. 9km<sup>2</sup>) zu simulieren, die eine ähnliche Exposition und Höhenlage aufweisen. Nordlagen wurden weggelassen, da dort keine Vegetationsstichproben zur Verfügung standen. Zur Simulation wurden die Standortfaktoren Geologie, Höhenlage, Gesamtstrahlung, Relief und Hangneigung herangezogen, die als kategoriale Datensätze vorliegen. Da die Landschaftstypen auf unterschiedlichen Standorten vorkommen, ergeben sich unterschiedliche Auftretenswahrscheinlichkeiten der Landschaftstypen an jeder Kombination von Standortfaktorenkategorien. Sind die Auftretenswahrscheinlichkeiten der Landschaftstypen für jede Standortfaktorenkombination bekannt, kann im Simulationsgebiet jeder Kombination der wahrscheinlichste Landschaftstyp zugeordnet werden.

Die Auftretenswahrscheinlichkeiten wurden mit zwei Modellansätzen, dem Multinomial-Modell (DEICHSEL und TRAMPISCH, 1985) und dem Bayes-Modell (FISCHER, 1991), berechnet. Durch die Kombination der zwei Ansätze ergab sich eine dritte Modellvariante. Diese Kombination der zwei Modelle lieferte die besten Ergebnisse. Dabei wurden die Auftretenswahrscheinlichkeiten für diejenigen Standortfaktorenkombinationen, für welche mindestens zehn Stichprobeneinheiten zur Verfügung stehen (82% der zu simulierenden Fläche), durch direkte Auszählung in einer mehrdimensionalen Kreuztabelle bestimmt. Die Auftretenswahrscheinlichkeiten für die anderen Kombinationen mit weniger als zehn Stichprobeneinheiten (18% der Simulationsfläche) konnten aus den bivariaten Verteilungen zwischen Landschaftstypen und den

Standorten mit Hilfe der Bayes-Formel berechnet werden.

Die Anwendung des Bayes-Modells ist an bestimmte Unabhängigkeiten der Daten gebunden. Werden sie nicht erfüllt, treten Fehler durch Verzerrungen der Resultate auf. In dieser Arbeit konnten sie aufgrund der zur Verfügung stehenden Standort- und Vegetationsdaten nicht zufriedenstellend erfüllt werden. Aus diesen Gründen wurde das Bayes-Modell nur für die Kombinationen angewendet, für welche zu wenig Stichprobeneinheiten vorlagen.

Der Vergleich der simulierten Karte mit zwei Referenzgebieten ergab eine absolute Übereinstimmung von 53%. Landschaftstypen mit grossen Flächenanteilen in der Stichprobe und demzufolge auch grosser Anzahl von Stichprobeneinheiten wurden bis zu 67% richtig simuliert. Dagegen wurde der am schlechtesten simulierte Landschaftstyp, der nur durch eine Fläche in der Karte von MADL referenziert wird, mit nur 1.4% erfasst.

Versuche mit der Reduktion der räumlichen Auflösung zeigten, dass bei einer Rasterisierung der vorliegenden Vektordaten auf eine für dieses Gebiet noch angemessene Auflösung von 50 Metern Rasterweite die Übereinstimmung auf 63% angehoben werden kann. In dieser Auflösung werden aber drei Landschaftstypen nicht mehr erfasst, da sich ihr Auftreten auf kleine Flächen beschränkt.

Im Vergleich zu anderen Arbeiten in einem kleineren Massstab und besser differenzierten Vegetations-einheiten (HEHL und LANGE, 1988, WILDI et al., 1988, FISCHER, 1991) ist das Ergebnis unter den gegebenen Bedingungen als zufriedenstellend zu bewerten. Durch eine räumlich ideal verteilte Stichprobe und unter Einbezug weiterer Standortfaktoren (z.B. Bodenkarte) sollte es möglich sein, das Ergebnis weiter zu verbessern.