

Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (1997)
Heft: 2

Rubrik: Zernezer Tage 1997

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Leopold Slotta-Bachmayer,
Barbara Loidl und Norbert Winding

Untersuchungen zum Schneehasen ermöglichen Einblicke in das Leben eines wenig bekannten, weil hauptsächlich in der Nacht aktiven, Alpenbewohners. Sein bevorzugter Lebensraum liegt zwischen Wald- und Baumgrenze.

Verbreitung und Ökologie des Schneehasen im Nationalpark Hohe Tauern

1996 wurde eine dreijährige Studie des Nationalparkinstitutes am Haus der Natur fertiggestellt, die vom Nationalpark Hohe Tauern finanziert wurde und sich mit der Biologie und Ökologie des Alpenschneehasen befasst. Erstmals für die Alpen werden umfassende Daten über Verbreitung, Raumnutzung, Ernährung und Habitatwahl dieses äusserst attraktiven Alpenbewohners präsentiert.

Schneehasen sind mit ihrem weissen Winterfell optimal an die rauen Bedingungen des Hochgebirgswinters angepasst. Während der Schneeschmelze im Mai und Juni wechseln sie in ihr

Die Verteilung von Deckung (Büsche, Blockfelder, usw.) und Nahrung ist eine wesentliche Anforderung des Schneehasen an seinen Lebensraum. Beides ist in der gegliederten Almlandschaft der Hohen Tauern oft eng verzahnt. Dadurch profitiert der Schneehase von der traditionellen Kulturlandschaft. Hier ernähren sich die Tiere zwar das ganze Jahr über von Zwergsträuchern, vor allem Heidelbeeren, sie nehmen im Sommer aber auch Gräser und Kräuter auf. Im Winter fressen die Tiere zusätzlich Erlen und Fichten.

Schneehasen sind in erster Linie nachtaktiv. Besonders im Winter, wenn wenig Deckung vorhanden ist, sind die Tiere nur in der Nacht unterwegs und somit vor dem Steinadler relativ sicher. Sie müssen sich allerdings um diese Zeit vor dem Fuchs in acht nehmen. Im Winter haben die Schneehasen aufgrund ihrer schneetellerartig grossen Hinterfüsse aber einen entscheidenden Vorteil. Bei den Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass sich Schneehasen im Vergleich zum Fuchs auch in signifikant weicherem Schnee fortbewegen können. Zusätzlich halten sich die Tiere tagsüber bevorzugt in der Nähe von Sträuchern oder Blockfeldern auf, in denen sie einerseits Nahrung finden und sich andererseits rasch verstecken können.

Im Nationalpark Hohe Tauern wurde der Schneehasenbestand auf 1000 bis 2000 Individuen geschätzt. Die Tiere kommen praktisch flächendeckend in diesem Bereich vor, womit der Schneehase wohl als eines der Charaktertiere des Nationalparks Hohe Tauern zu bezeichnen ist. Aufgrund der Flächengrösse kommt dem Nationalpark wahrscheinlich überregionale Bedeutung zum Schutz des Schneehasen im gesamten Alpenbogen zu.

Leopold Slotta-Bachmayer, Barbara Loidl und Norbert Winding,
Nationalparkinstitut des Hauses der Natur, Museumsplatz 5,
A-5020 Salzburg



braunes Sommerfell und sind dadurch auch während der schneefreien Periode sehr gut getarnt. Wie die Daten dieser Untersuchung zeigten, werden im Mai auch die ersten Junghasen geboren, weiters gibt es Hinweise auf einen zweiten Wurf im Juli.

Das bevorzugte Schneehasenhabitat befindet sich im Bereich zwischen Wald- und Baumgrenze. Hier kommen die Tiere das ganze Jahr über vor. Im Winter werden jedoch auch tiefere Bereiche bis 1200 m genutzt. Zu dieser Jahreszeit finden die Tiere hier ausreichend Deckung und Nahrung. Im Frühjahr steigen die Schneehasen mit dem weichenden Schnee wieder höher und sind dann bis in eine Meereshöhe von 3000 m anzutreffen. Die Entfernung zwischen dem Sommer- und Wintereinstand kann in den Hohen Tauern 3 bis 4 km betragen.

Am 11. und 12. April 1997 fanden im Nationalparkhaus in Zernezz die traditionellen Zernezer Tage statt. An beiden Tagen konnte Dr. Heinrich Haller wiederum ein zahlreich erschienenenes Publikum begrüßen. Nachfolgend sind die Kurzfassungen der vorgetragenen Referate wiedergegeben.

Cornelis Neet

Les araignées du Parc national suisse

Les araignées sont un groupe d'arthropodes appartenant à la classe des arachnides. Ils diffèrent d'autres arthropodes comme les insectes par leur corps divisé en deux parties, qui comporte quatre paires de pattes, une paire pédipalpes et de chélicères, ainsi que des filières, qui permettent la fabrication des fils de soie. Plusieurs glandes séricigènes permettent aux araignées de produire divers types de soies qui ont des fonctions écologiques différentes. Ainsi, les fils de soie sont utilisés non-seulement pour la confection des toiles, mais aussi comme fil de sécurité lors de tous les déplacements ainsi que pour la construction des cocons, toiles pouponnières ou encore d'abris.

Il existe dans le monde environ 35 000 espèces d'araignées, dont plus de 880 sont représentées en Suisse. Parmi les principales familles présentes dans le Parc national suisse, on trouve:

Les Linyphiides, qui sont de petites araignées construisant des toiles irrégulières en nappe et dont on connaît près de 50 espèces dans le parc;

Les Araneides, qui sont les proches parentes de l'épeire diadème (*Araneus diadematus*), caractérisées par une toile géométrique. Outre cette espèce *Aculepeira ceropegia* (voir photo) est commune dans le parc;



Foto: S. Sachot

Il existe dans le monde environ 35 000 espèces d'araignées. Plus de 880 espèces sont représentées en Suisse et pour 123 espèces la présence a été attestée dans le Parc national suisse.

Les Thomisides, ou araignées-crabes, dont on a identifié une douzaine d'espèces dans le parc à ce jour; Les Lycosides, ou lycoses, faciles à observer au sol, notamment au printemps lorsque les femelles transportent leur cocon à l'arrière de l'abdomen.

17 espèces ont été observées dans le parc;

Les Salticides, caractérisées par leurs yeux et leurs déplacements par bonds. Ce groupe n'est représenté que par 3 espèces connues à ce jour dans le parc. Au total, ce sont 123 espèces dont la présence a été attestée dans le parc national suisse par les travaux et publications suivants (chronologique):

Lessert De, R. 1910. Araignées. In: Catalogue des Invertébrés de la Suisse, 3. Mus. Hist. Nat. Genève, 639 pp

Schenkel, E. 1923. Beitrag zur Spinnenkunde.

Verh. Naturf. Ges. Basel 34: 78-127

Schenkel, E. 1936. Kleine Beiträge zur Spinnenkunde. Rev. suisse Zool. 43: 307-333

Fürst, P.-A. 1982. Recherches au Parc national suisse: Approche faunistique et écologique des peuplements d'araneides. Mémoire de licence, Université de Neuchâtel

Dethier, M. 1983. Araignées et Opilions d'une pelouse alpine au Parc national suisse. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 70: 67-91

Sachot, S. 1995. Effet des réserves forestières intégrales sur les communautés d'araignées. Travail de diplôme, Université de Lausanne, 66 pp
Ceci représente le 14 % des espèces de la faune aranéologique de la Suisse et ce nombre devrait encore augmenter au cours des prochaines années du fait des nouvelles découvertes qui seront faites avec les travaux actuellement en cours dans le parc sur le rôle des araignées comme indicateurs.

Cornelis Neet, Conservateur de la faune du canton de Vaud,
1 chemin du Marquisat, 1025 St-Sulpice

Sebastien Sachot

Les araignées forestières au Parc national suisse: écologie et faunistique

Les réserves forestières doivent permettre d'assurer la conservation des espèces animales et végétales (LFor, art. 20). Le Parc national suisse est une réserve forestière de type intégral car toute action sylvicole est proscrite en son sein. Ce travail a pour but d'évaluer l'effet des réserves forestières intégrales sur les communautés d'araignées forestières, en sachant que la diversité des communautés d'araignées dépend principalement de la complexité structurale de leur habitat.



6 sites ont été choisis dans la région d'Il Fuorn. 3 sites se situent à l'intérieur et 3 à l'extérieur du Parc national suisse. Des pièges (du type barber) et des battages ont permis de prélever des araignées pendant deux semaines au mois d'août 1995. Les deux méthodes de prélèvements ont permis la capture de 1391 individus, répartis en 7 familles et 46 espèces. Parmi elles, 34 sont typiquement sylvicoles alors que 12 sont sporadiques, c'est-à-dire provenant de milieux adjacents. Ces prélèvements ont permis d'identifier 2 espèces nouvelles pour l'arachnofaune grisonne (*Dismodicus elevatus* et *Sintula cornigera*). Toutes deux appartiennent à la famille des Linyphiidae, araignées de faible taille évoluant spécifiquement dans la litière ou sur les plantes. Ainsi, les pièges barber ont permis la capture des spécimens de *Sintula cornigera* alors que les battages ont permis la capture de *Dismodicus elevatus*.

Il n'existe pas de différence significative entre le nombre d'espèces capturé par barber ou par battage à l'intérieur et à l'extérieur du Parc national suisse. Ce résultat est en accord avec d'autres travaux qui ont décelé que des travaux d'entretien tels que la fauche ou le feu avaient peu d'effet sur la richesse spécifique des peuplements d'araignées.

Quelques paramètres de l'habitat semblent cependant influencer le nombre d'espèces présentes. Ainsi, le nombre d'espèces d'Araneidae est positivement corrélé à la circonférence des arbres morts présents ($r=0.971$, $p=0.03$). Cela peut s'expliquer par les nombreux sites favorables à l'emplacement des toiles fournis par ce paramètre. Les arbres morts peuvent également favoriser certaines proies des araignées, comme par exemple les coléoptères xylophages.

En conclusion, ces premiers résultats indiquent que les réserves forestières intégrales en tant que telles ont un effet limité sur la richesse spécifique des communautés d'araignées. Ceci peut cependant s'expliquer par le jeune âge des réserves par rapport au temps de maturation d'une forêt. Au niveau des caractéristiques d'une station donnée, certains paramètres de l'habitat liés au bois mort ont un effet positif sur la richesse spécifique de quelques familles d'araignées.

Référence

Sachot, S. 1995. Effet des réserves forestières intégrales sur les communautés d'araignées. Travail de diplôme, Université de Lausanne, 66 pages

Sebastien Sachot, Centre de conservation de la faune et de la nature, 1 chemin du Marquisat, 1025 St-Sulpice

Im Rahmen des Projektes «Mechanismen und Prozesse der Wald-Freiland-Dynamik unter starkem Herbivoreneinfluss» wurde in einer Diplomarbeit untersucht, welche Pflanzenarten vom Rothirsch gemieden, welche bevorzugt und welche dem Angebot entsprechend genutzt werden. Weiter wurde geprüft, ob Unterschiede im Futterwahlverhalten zwischen verschiedenen Alters- und Geschlechtsklassen, verschiedenen Orten oder im Laufe der Zeit bestehen.

Kathi Märki

Futterwahlverhalten des Rothirsches Cervus elaphus auf subalpinen Weiden im Schweizerischen Nationalpark

Von Mai bis September '96 wurden auf zwei Weiden (bei Praspöl und oberhalb des Labors bei Il Fuorn) die genauen Äsungsplätze der Rothirsche durch Direktbeobachtung aufgenommen. Diese Äsungsplätze wurden anschliessend am Ort auf frische Äsungsspuren an den Pflanzen untersucht. Für jede Pflanzenart wurde der Anteil verbissener sowie nicht verbissener Pflanzen auf einer bestimmten Fläche der Verbissspur ermittelt. Aus den Daten liess sich für die einzelnen Arten berechnen, wie stark diese bevorzugt oder gemieden werden (Selektivität).

Wie wählerisch frisst der Rothirsch ?

Gesamthaft zeigte sich, dass nur wenige Arten von allen Tieren eindeutig und über den ganzen Sommer bevorzugt respektive gemieden wurden. Unter diesen waren vier Arten besonders auffällig. Es gab Vegetationsflecke, auf denen entweder die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) oder das Quellried (*Blysmus compressus*) vorherrschend war. Bei beiden Arten konnte nie ein Verbiss festgestellt werden. Stark beäst wurden dagegen Flächen, auf denen Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) und Weisses Wiesen-Klee (*Trifolium repens*) vorherrschten.

Bei den übrigen Arten zeichneten sich in der Selektivität starke Unterschiede zwischen den Tieren verschiedener Klassen ab. Das selektive Verhalten von Hirschkühen, Schmaltieren und Spiessern (einsjährige Weibchen und Männchen) wurde verglichen. Dabei ergab sich bei den jungen Tieren eine positive Korrelation zwischen der Selektivität und der Artmächtigkeit der Pflanzen. Das bedeutet: je häufiger

eine Art auf der Wiese vorkam, desto stärker wurde diese von Schmaltieren und Spiessern bevorzugt. Bei den Hirschkühen war das Gegenteil der Fall. Sie bevorzugten seltenere Arten.

Zeitlich bedingte Änderungen im Futterwahlverhalten waren gering. Das selektive Verhalten blieb in etwa gleich. Bei Kräutern in der Blühphase wurden jedoch oft nur die Blütenstände verbissen.

Gewisse Arten, die sowohl auf Praspöl als auch auf Il Fuorn vorkamen, wurden an den beiden Orten unterschiedlich genutzt. Von 26 Arten wichen bei 7 die Selektivitätswerte stark voneinander ab. Die auffälligste Art war das Langhaarige Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), welches auf Praspöl eindeutig bevorzugt, auf Il Fuorn jedoch stark gemieden wurde.

Auf der Weide bei Il Fuorn wurde das Äsungsverhalten der Hirschkühe noch genauer betrachtet. Hier zeichneten sich zwei Strategien der Nahrungsaufnahme ab, eine qualitative und eine quantitative. Entweder wurde pro Fläche wenig geäst, dafür stärker selektiert, oder es wurde viel geäst und dabei nur schwach ausgewählt.

Vielschichtige Gründe für die Futterwahl

Eine Interpretation der Resultate ist komplex, da das Futterwahlverhalten von diversen Faktoren bestimmt wird. Die wichtigsten von der Vegetation bedingten Aspekte sind Habitus und Inhaltsstoffe der Pflanzen, ihre Blühphänologie sowie das Artenspektrum der Pflanzengesellschaften. Von den Tieren abhängige Faktoren sind: physiologisch bedingte Ansprüche (je nach Alter und Geschlecht verschieden), individuelle Konstitution und im weiteren genetische Fixierung, Tradition und individuelles Lernen.

Kathi Märki, Wildforschung und Naturschutz-ökologie Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich

Foto: H. Lozza



Die Gemsblindheit ist eine ansteckende Erkrankung der Bindehaut und der Hornhaut, die neben Gamsen auch Steinböcke, Thore und Mufflons treffen kann. Eine mit dem Namen «infektiöse Augenentzündung» oder «pink eye» bezeichnete Krankheit kommt auch bei Schafen und Ziegen vor. Ein Forschungsprojekt sucht nach Erklärungen, wie die relativ häufige Verbreitung dieser Krankheit aufrechterhalten wird.

Marco Giacometti, Peider Ratti

Gemsblindheit: Natürlicher Regulationsmechanismus oder exotische Tierkrankheit?

Bei der Gemse ist die Gemsblindheit (*infektiöse Keratokonjunktivitis*, IKK) seit 1916 und beim Steinbock seit 1936 bekannt, während bei Ziegen und Schafen ansteckende Augenerkrankungen bereits Ende des letzten Jahrhunderts bekannt waren. Die Auswertung der Literatur erlaubt es aber nicht, schlüssige Aussagen über die Chronologie des Vorkommens von Keratokonjunktivitiden sowie über mögliche Wechselwirkungen zwischen Haus- und Wildwiederkäuern zu treffen.

Im Rahmen eines vom Fonds zur Erforschung der Gemsblindheit (Chur) und von der Sektion Jagd- und Wildforschung des BUWAL (Bern) unterstützten Forschungsprojektes wird an der Universität Bern seit 1994 versucht, Antworten auf bisher ungeklärte Fragen im Zusammenhang mit der Ätiologie und Epidemiologie der IKK zu finden.

So konnte erstmals aus den Augen von erkrankten Steinböcken *Mycoplasma conjunctivae* isoliert werden, unter anderem auch bei einem 8-jährigen Bock aus dem Schweizerischen Nationalpark.

Daneben konnte dieser Erreger in der Periode 1994 – 96 mehrmals bei der Gemse und beim Schaf nachgewiesen werden. Durch die künstliche Ansteckung von 4 Steinböcken mit einem aus Schafaugen isolierten *M. conjunctivae*-Stamm konnte die Gemsblindheit in ihrer milden Form reproduziert werden. Das bestätigt einerseits, dass *M. conjunctivae* in der Lage ist, beim Steinwild eine Bindehautentzündung auszulösen. Andererseits haben wir nun den Nachweis, dass *M. conjunctivae* auch für artfremde Wiederkäuer, die grundsätzlich an Gemsblindheit der kleinen Wiederkäuer erkranken können, krankmachend sein kann.

Im Kanton Graubünden und in den angrenzenden Kantonen kommt IKK beim Steinwild und bei der Gemse relativ häufig vor, wobei sich bei den einzelnen Seuchezügen der Anteil erkrankter Tiere und der

Schweregrad der Erkrankung sehr stark unterscheiden kann. Langjährige Erfahrungswerte zeigen, dass auch bei einer vergleichsweise hohen Sterblichkeit, die 15 bis 20 % erreichen kann, der Ausgangsbestand nach wenigen Jahren wieder erreicht ist. In einer bestimmten Teilpopulation werden nach einem Seuchenzug in der Regel während einiger Jahre bestenfalls sporadische Fälle von Gemsblindheit festgestellt.

Bei den Schafen in Graubünden ist die IKK eine sehr häufige Erkrankung. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Mehrzahl der Gemeinschaftsherden mit *M. conjunctivae* infiziert ist und dass sich die IKK alljährlich während der Alpung klinisch manifestiert.



In den schweizerischen Ostalpen muss die durch *M. conjunctivae* hervorgerufene Keratokonjunktivitis als eine Infektionskrankheit angesehen werden, die sowohl bei der Gemse und beim Steinbock als auch beim Schaf (und bei der Ziege) auftritt. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse kann die Hypothese formuliert werden, dass die Infektion mit *M. conjunctivae* durch das Schaf aufrechterhalten wird.

Marco Giacometti, Institut für Tierpathologie, Universität Bern,
Länggassstrasse 122, 3012 Bern
Peider Ratti, Kantonaler Jagdinspektor, Loestrasse 14, 7000 Chur

Patricia Geissler, Josef Hartmann

Vegetationsdynamik in der Brandfläche Il Fuorn

Ein aus Unachtsamkeit entstandener Brand hat im Frühjahr 1951 eine von 1870 m bis 2200 m reichende, ca. 10 Hektaren grosse Fläche am Südhang des Piz Fuorn zerstört, nachdem bereits Ende Januar 1951 ein grösserer Teil der Hochstämme dieses Erika-Bergföhrenwaldes durch einen Lawinnenniedergang umgelegt wurden. Noch im gleichen Sommer sind von Dr. Walter Trepp (Chur) Dauerflächen zur Untersuchung der Wiederbewaldung angelegt worden: 2 Grossflächen von 20 mal 20 m, darin je eine verpflochte Fläche von 4 mal 4 m, dazu 9 über den ganzen Hang verteilte Quadratmeterflächen. Die Bearbeitung der Moosvegetation hat Dr. Fritz Ochsner (Muri AG/Winterthur) übernommen. Wir entnehmen Trepps Notizen, dass die gesamte Vegetation verbrannt war, auch der grösste Teil der Humusschicht; der Oberboden war locker, staubig, von Rothirschen aufgewühlt, und nur wenige Horste der Niedrigen Segge (*Carex humilis*) haben spärlich in kleinen Büscheln wieder ausgetrieben.

Trepp und Ochsner haben fast 20 Jahre lang die Vegetationsbesiedlung beobachtet und mussten dabei feststellen, dass sie – dort wo sie sich stabilisieren konnte – auf eine Entwicklung zum Weiderasen hindeutet. Bei den Moosen traten zuerst die charakteristischen Brandflächenmoose wie das Drehmoos (*Funaria hygrometrica*) und das Brunnenlebermoos (*Marchantia polymorpha*) auf, die nach ein paar Jahren wieder verschwanden, um einer spärlichen Kalkschuttflora Platz zu machen. Waldbodenmoose finden sich heute nur in einer nicht verbrannten Kleinfläche. Es wurden auch Samenkästen ausgelegt, worin aber nur im untern Teil der Brandfläche in 4 von 12 Beobachtungsjahren keimfähige Samen aufgefangen wurden.

Seit einigen Jahren führen wir nun diese Beobachtungsreihen weiter. Aufgrund der Kartierung der heutigen Vegetation scheint unter den gegenwärtigen

Vor bald 50 Jahren ist durch ein Waldbrand die noch heute unbewaldete Brandfläche bei Il Fuorn entstanden. Seither verfolgen Botaniker die Entwicklung der Vegetation und stellen in Aussicht, dass auf der Brandfläche die nähere Zukunft dem Weiderasen gehören dürfte.



Foto: Th. Scheurer

Umweltbedingungen eine unmittelbare Wiederbewaldung wenig wahrscheinlich. Äsungsdruck, Mikroklima und Erosion sind an diesem südexponierten Steilhang ungünstige Voraussetzungen zur Vegetationsstabilisierung.

Um die Frage der Wiederbewaldung auszuleuchten, werden wir unsere Untersuchungen mit den Resultaten der wildbiologischen und forstlichen Forschung in der Brandfläche verknüpfen. Bessere Kenntnisse der Populationsbiologie der Arten des Erika-Bergföhrenwaldes nahe der Waldgrenze könnten ebenfalls Hinweise geben, warum die durch den Brand vor bald 50 Jahren entstandene Vegetationslücke in einem gesunden, sich in gutem Zustand befindlichen Wald bis heute nicht geschlossen werden konnte.

Patricia Geissler, Conservatoire et jardin botanique de la Ville de Genève, 1292 Chambésy

Josef Hartmann, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz, 7000 Chur

Im Vergleich zu den weitgehend natürlich fließenden Ova dal Fuorn und Ova da Cluozza weist der bei Punt dal Gall mit Restwasser gespeisene Spöl innerhalb des Schweizerischen Nationalparks deutlich abweichende Eigenschaften auf. Am ausgeprägtesten sind die Unterschiede bei den Kleinlebewesen, die im Spöl bei geringer Strömung, viel abgelagertem Feinmaterial und höherem Nährstoffangebot dichte Bestände aufweisen und gute Bedingungen für Massenentwicklungen vorfinden.

Birgit Dimmeler

Gewässerökologische Untersuchungen an ausgewählten Nationalparkbächen

Seit einiger Zeit werden an den Bächen des Schweizerischen Nationalparks Untersuchungen durchgeführt, die vorerst vor allem im Zusammenhang mit der Stauraumpülung des Livigno-Stausees standen.

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Saarbrücken (D) wurden die Bäche *Spöl*, *Fuornbach* und *Cluozza* ausführlicher untersucht und bestimmte Belastungsschwerpunkte, z. B. durch die Restwassersituation, bewertet. Es wurden dazu chemisch-physikalische Messungen und eine Besammlung des Makrozoobenthos (Kleinlebewesen der Gewässer-*sohle*) an ausgewählten Probestellen sowie eine Strukturkartierung der gesamten Gewässerverläufe durchgeführt.

Morphologische Kartierung

Bei einem Vergleich der untersuchten Bäche waren im Spöl deutliche Strukturveränderungen feststellbar, die auf das Restwasserregime zurückgeführt werden konnten:

- Verschlammungsbereiche und Vertümpelungen durch die wechselnden Dotierwasserstände;
- seitliche Schutt- und Schwemmfächer, die durch die unzureichende Schleppkraft des Wassers nicht mehr erodiert werden konnten;
- Änderung des Substratmosaiks: mehr Feinmaterial, mehr Wasserpflanzen.

Die Kartierung der menschlichen Beeinflussung der Gewässergestalt zeigte, dass es auch im Nationalparkgebiet einige Veränderungen des natürlichen Zustands gibt. Als Beispiele sind die hydrologischen Messstationen, touristische Infrastruktur und landwirtschaftliche Nutzungen im Gewässerumfeld zu nennen.

Eine Bewertung der Ökomorphologie (Flussgestalt) ergibt einen überwiegend «natürlichen Zustand», d. h., es sind keine oder nur sehr geringe menschliche Beeinflussungen der Flussgestalt vor-

handen. Nur an wenigen Stellen, so z. B. im Zernezer Becken oder bei Buffalora, sind stärkere Beeinträchtigungen vorhanden, die eine etwas schlechtere Gewässerstrukturgüte ergeben.

Chemisch-physikalische Messung

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand die Frage, ob es Veränderungen des chemisch-physikalischen Zustands durch die Stauhaltung oder die Restwassersituation gibt.

Die Messungen zeigten bei keinem der gemessenen Parameter bedenkliche Werte. Vorhandene kleinere Abweichungen vom «Normalzustand» sind auf kurze Gewässerstrecken beschränkt. Beispielsweise gibt es unterhalb der Staumauer des Livigno-Stausees veränderte Werte bezüglich Temperatur und Sauerstoff. In Bereichen mit Verschlammung kommt es zu einer geringen Schwefelwasserstoff-Anreicherung. Ausserdem sind punktuelle Nährstoffquellen an Spöl und Fuornbach vorhanden, die sich in verstärktem Algenwuchs äussern.

Biologische Untersuchung

Bei der biologischen Untersuchung stand der Vergleich der Besiedlung der natürlich abfließenden Bäche Fuornbach und Cluozza mit der des restwasserbeeinflussten Spöl im Vordergrund. Hier konnten folgende Unterschiede festgestellt werden:

- Die Bestandesdichte an Kleinlebewesen ist im Spöl bedeutend höher als in den beiden natürlich



Foto: B. Dimmeler

abfliessenden Bächen;

- Im Spöl kommt es verstärkt zu einer Massentwicklung einzelner Arten;
- Neben den gebirgsbachtypischen Arten, die in Fuornbach und Cluozza vorkommen, sind im Spöl viele «Allerweltsarten» vorhanden, die feineres Substrat und ein höheres Nährstoffangebot bevorzugen.

Für diese Unterschiede sind das Habitatangebot (Substrat, Wasserpflanzen) sowie die Strömung ausschlaggebend. Im Spöl kommt es durch die niedrigeren Fliessgeschwindigkeiten und durch fehlende Hochwasser zu einer Ablagerung von Feinmaterial, das günstige Bedingungen für die Ansiedlung von Algen und Wasserpflanzen bietet. Dieser neue

Lebensraum für Kleinlebewesen im Gewässer ändert die gesamte Biozönose (Lebensgemeinschaft) des Gebirgsbaches.

Die Änderung der Lebensgemeinschaft im Spöl, die in erster Linie durch das Restwasserregime bedingt ist, stellt eine Abweichung von der natürlichen Gebirgsbachfauna dar. Würde man die derzeit bestehende Dotierwassermenge so festlegen, dass es einen gleichmässigeren Abfluss und häufigere Hochwasser gäbe, so würde sich das positiv auf die gebirgsbachtypische Fauna auswirken und der Sedimentation von Schlamm im Uferbereich entgegenwirken.

Birgit Dimmeler, Auerstrasse 5, D-76227 Karlsruhe

Ob und wie ein Waldbrand sich ausbreitet, hängt massgeblich vom brennbaren Material ab. Dieses sogenannte Brandgut wurde 1996 für das Gebiet des Ofenpasses erhoben.

Britta Allgöwer

Wie gut brennen die Wälder am Ofenpass?

Das Nationalparkgesetz (1980) schreibt den absoluten Schutz aller natürlichen Prozesse im Schweizerischen Nationalpark vor. Da Waldbrände natürlichen Ursprungs sein können, fallen sie ebenfalls unter diese Bestimmung. Auf der andern Seite ist der Nationalpark für Schäden gegenüber Dritten haftbar. Aus diesem Dilemma hinaus führte die WNPK 1991 eine Klausurtagung zum Thema *Waldbrand im Nationalpark* durch. Seither befassen sich die Betreiber des Geographischen Informationssystems des Nationalparks (GIS-SNP) mit dem Phänomen Waldbrand. Nebst der Ausbreitungsmodellierung potentieller Waldbrände interessiert in diesem Zusammenhang, welches Material überhaupt brennen würde und wieviel von diesem sogenannten Brandgut in einem Gebiet vorhanden ist. Diese Angaben sind unerlässlich, wenn es darum geht, Entscheidungshilfen für ein Waldbrand-Management bereitzustellen.

Um die Situation im Nationalpark zu erfassen, wurde im Sommer 1996 das Brandgut im Ofenpassgebiet inventarisiert. Angelehnt an Methoden des



US Forest Service und basierend auf eigenen Vorarbeiten im Tessin wurden typische Brandgutsituationen (Brandgutmodelle) für die Ofenpasswälder erfasst und beschrieben. Da die vertikale Struktur der Wälder (dichtes Astwerk bis in die Krautschicht) das rasche Aufkommen von Kronenfeuer vermuten lässt, wurde ein spezieller Index entwickelt, der das Potential für die Entwicklung von Boden- oder Lauffeuern zu sogenannten Kronenfeuern abschätzt. Bis anhin ist kein standardisiertes Verfahren bekannt, welches dieses Potential erfasst. Für ein umfassendes Waldbrand-Management und für die Prävention ist die Frage, wo und wie schnell Kronenfeuer entstehen können jedoch von grosser Bedeutung, da Kronenfeuer schwierig zu bekämpfen sind und sich rasch zu grossflächigen, kaum kontrollierbaren Feuern entwickeln können.

Britta Allgöwer, Geographisches Institut der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, e-mail: britta@geo.unizh.ch

Was bringt ein Nationalpark in das Portemonnaie der Unternehmen und der Bevölkerung in der Region? Mit dieser Frage beschäftigt sich eine kürzlich in Angriff genommene Doktorarbeit.

Irene Küpfer

Wieviel ist ein Nationalpark wert?

Nationalparks erfüllen verschiedenste Aufgaben: sie tragen z.B. zur Aufrechterhaltung der Artenvielfalt oder zum Gleichgewicht natürlicher Ökosysteme bei, sie stellen – je nach Schutzbestimmungen – Nahrung oder medizinische Ressourcen bereit, sie dienen als Forschungsobjekte und sie ermöglichen nicht zuletzt auch Erholung und Tourismus. Viele dieser Funktionen weisen neben ihrem ökologischen und/oder sozialen Wert auch einen wirtschaftlichen Wert auf. Mit der Thematik der wirtschaftlichen Bewertung von Schutzgebieten befasst sich ein im Herbst 1996 angelaufenes Dissertationsprojekt.

Bis heute wurden weltweit diverse Studien durchgeführt, die sich mit dem wirtschaftlichen Wert von Nationalparks befassen¹. Viele Autoren konzentrierten sich dabei auf regionalwirtschaftliche Fragestellungen, welche sich direkt anhand von Marktpreisen monetär bewerten lassen. In den letzten Jahren fanden aber auch nicht monetär erfassbare Werte (wie z. B. der Erlebniswert) der Parks vermehrt Beachtung. Die aus der Umweltökonomie hervorgegangene Methodik zur empirischen Erfassung solcher Grössen ist allerdings nicht unumstritten.

Für den Alpenraum konnte bisher das oft gehörte Argument, ein Nationalpark fördere die regionale Wirtschaft, noch kaum mit konkreten Zahlen belegt (oder widerlegt) werden. Im Rahmen einer Disser-



tation will ich daher versuchen, die regionalwirtschaftlichen Wirkungen des Nationalparktourismus am Beispiel des Schweizerischen Nationalparks in ihrer Höhe zu bestimmen. Ich möchte insbesondere herausfinden, welcher Anteil des regionalen Bruttoinlandproduktes vom Nationalparktourismus generiert wird und wie viele Arbeitsplätze in der Region vom Nationalparktourismus abhängig sind. Die spezifischen regionalen Gegebenheiten, z. B. die Tatsache, dass der Park eine von vielen Komponenten im touristischen Angebot der Region darstellt, werden dabei eine wichtige Rolle spielen.

Ich hoffe, einen Beitrag zur Bestimmung des wirtschaftlichen Wertes des Schweizerischen Nationalparks leisten zu können. Es soll dabei aber nicht vergessen werden, dass der gesamte Wert eines Nationalparks nicht einfach in Zahlen ausgedrückt werden kann.

¹ Eine ausführliche Übersicht der dazu verfügbaren Literatur ist enthalten in:

Scheurer, Th., Küpfer, I., 1997: Was können Schutzgebiete im Alpenraum zur regionalwirtschaftlichen Entwicklung beitragen? *Revue de Géographie Alpine*, 2/1997, S. 113–130

Irene Küpfer, Geographisches Institut der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich

Für die folgenden Referate wird auf die ausführlichen Beiträge an anderer Stelle in der Cratschla verwiesen:

Die Wiederbewaldung der Brandfläche Müstair
Walter Schönenberger (vgl. Cratschla 2/1997: 9–14)

Wie Dolomite und Silikatgesteine den Nationalpark landschaftlich prägen
Kurt Graf (vgl. Cratschla 2/1997: 15–17)

Unaufgeräumte Nationalparkwälder: Attraktion oder Störfaktor?
Marcel Hunziker (vgl. Cratschla 2/1997: 2–8)

Der Schweizerische Nationalpark und seine geplante Erweiterung: Ein Naturreservat auf dem Weg ins nächste Jahrtausend
Heinrich Haller (vgl. Cratschla 1/1997: 2–3)

Wie viele Pflanzenfresser kann der Nationalpark ernähren?
Otto Holzgang (folgt in Cratschla 2/1998)