

Titel- und Rückseite:
Lichtspiele in der Val Trupchun
und rund um den
Piz Sesvenna in S-charl.
Fotos: SNP/Hans Lozza

CRATSCHLA

Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark 2/2010



Schwerpunkt

Licht

Forschung

**Waldentwicklung
Entleerung Ova Spin 2009**

Zernezer Nationalparktage

ALLEGRA

I **Lichtintensität und langzeitiges «Erhellen»**

Denis Monard

SCHWERPUNKT

Licht2 **Leben mit wenig Licht, das Schicksal der Nachtfalter**

Ladislav Rezbanyai-Reser

4 **Die Wirkung der Sonnenstrahlung auf das Leben in den Alpen**

Christian Körner

6 **Licht, Temperatur und Photoperioden – Schlüsselfaktoren für die wirbellosen Tiere**

Daniel Cherix, Ambros Hänggi

8 **Es kommt Licht in die Dunkelziffern der Rothirschbestände**

Hannes Jenny

10 **Den Nationalpark ins beste Licht rücken: Das neue Kommunikationskonzept**

Hans Lozza



FORSCHUNG

12 **Der Wald hat ein gutes Gedächtnis**

Peter Brang, Harald Bugmann

16 **Entleerung Staubecken Ova Spin 2009 – Bilanz**

Johannes Ortlepp, Margot Zahner, Pio Pitsch

ZERNEZER NATIONALPARKTAGE

22 **Zusammenfassungen**

Peter Knaus, Chris Walzer, Raimund Rodewald, Jörg Clavadetscher

26 AKTUELL



ALLEGRA

Lichtintensität und langzeitiges «Erhellen»

Das Licht bildet das Hauptthema dieser Nummer der CRATSCHLA. Auch wenn die verschiedenen Beiträge auf den ersten Blick kaum zusammenhängend scheinen, sind sie doch äusserst wissenschaftlich wertvoll und auch faszinierend.

Im letzten Jahr haben Astrophysiker und Biologen der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) versucht, die Frage «Gibt es Chancen, dass anderswo im Universum in irgendeiner Form Leben existiert?» zu beantworten. In den letzten Jahren wurden einige Hundert Exoplaneten, also Planeten ausserhalb des Sonnensystems, entdeckt, was einen wissenschaftlichen Ansatz zur Beantwortung dieser Frage rechtfertigt.

Die von den Astrophysikern verwendeten Methoden erlauben nicht nur, diese Exoplaneten zu entdecken, sondern auch deren Eigenschaften mit einer ganz erstaunlichen Genauigkeit zu beschreiben. Da einige von ihnen ziemlich ähnliche Eigenschaften wie unser Planet Erde aufweisen, kann man sich fragen, ob die Bedingungen in einigen Fällen mit der Existenz gewisser Formen von Leben vereinbar waren, sind oder noch sein werden.

Unter den entscheidenden Voraussetzungen weist man dem Licht eine erstrangige Bedeutung zu, denn es ist Voraussetzung für die Photosynthese, den Prozess, mit dem CO₂ in organische Materie umgewandelt werden kann. In dieser Ausgabe der CRATSCHLA lernen wir, dass die Photosynthese auch noch bei tiefen Temperaturen stattfinden kann. Das bedeutet, dass gewisse Formen von Leben sich auch bei Temperaturen entwickeln können, die bei Weitem nicht optimal sind, sofern die Lichtintensität angemessen und genügend ist. Man erfährt auch, dass Pflanzen einen astronomischen Kalender besitzen und wie das Sonnenbad im Frühling eine Ameise zur Aktivität erweckt. Sehr vereinfachend kann man also sagen, das Studium des Metabolismus von Pflanzen und des lichtgesteuerten Verhaltens der Ameisen in unseren Alpen liefern uns Informationen, mit denen wir die Liste von Bedingungen, die es bei der Abschätzung von Chancen für Leben anderswo im Universum zu beachten gilt, verfeinern können.

Andererseits illustrieren der Vergleich der für die Zählung des Hirschbestands des Nationalparks verwendeten Methoden und der Nachweis, dass der Wald ein sehr langes Gedächtnis hat, zwei wichtige Prinzipien, die nötig sind, um wissenschaftlicher Objektivität zu genügen. Erstens ist oft eine neue Methode nötig, um die Genauigkeit der zu einem bestimmten Untersuchungszeitpunkt erhaltenen Resultate zu bestätigen oder zu verbessern. Zweitens kann man zweckmässige Resultate oft nur erreichen, wenn man bestimmte Phänomene über Jahrzehnte hinweg beobachtet. So wird es wahrscheinlich auch ein langes «Erhellen» brauchen, um die Frage zu beantworten, ob es anderswo im Universum Leben gibt.

Prof. Denis Monard

Präsident der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)

Leben mit wenig Licht, das Schicksal der Nachtfalter

Viele «Nachtfalter», aber auch andere Insekten warten nur darauf, dass es dunkel wird, und erst dann werden sie aktiv. Wie ist das eigentlich möglich und warum tun sie das? Wie orientieren sie sich und welche Vorteile bringt diese Lebensweise? Woher «wissen» sie, dass sie nachtaktiv sein sollen?

Ladislaus Rezbanyai-Reser



Foto: L. Reser

Abbildung 4 Das Männchen des Nagelflecks *Agria tau* L., einer Art aus der Familie der Nachtpfauenaugen (*Saturniidae*), ist vor allem tagaktiv, das viel grössere Weibchen schläft aber bei Tageslicht.

Wenn wir versuchen uns vorzustellen, wie die Nachtfalter ihre Umwelt sehen, könnte dies vielleicht so aussehen: Diese Tiere sehen in der Nacht eventuell so, wie wir tagsüber (Abbildung 1), und wenn sie von einem starken Licht geblendet werden, sehen sie die Landschaft so, wie wir in einer dunklen Nacht (Abbildung 2). Tagsüber dagegen sind sie vom starken Licht allgemein gestört (Abbildung 3).

Unbekannte Nachtfalter

Viele Forschende haben schon versucht, überzeugende Antworten auf die eingangs gestellten Fragen zu geben. Noch sind viele Fragen offen, weil die Situation mit der nächtlichen Aktivität nicht so einfach ist. In der riesengrossen Gruppe der sogenannten «Nachtfalter» gibt es nämlich etliche Arten, die als Falter gelegentlich auch tagsüber umherfliegen. Es gibt sogar Arten, bei denen das Weibchen nachtaktiv ist und tagsüber infolgedessen schläft, dagegen fliegt das Männchen eher bei Tageslicht umher und sucht nach Weibchen, um sich mit ihnen ungestört paaren zu können (Abbildung 4). Zudem gibt es Nachtfalterarten, die sowohl in Mitteleuropa als auch im hohen Norden Europas leben und dort im Sommer natürlich nicht bei Dunkelheit aktiv werden können, da um Mitternacht die Sonne scheint. Diese «Nachtfalterarten» müssen dort also auch bei Tageslicht fliegen, wobei aber die meisten doch eher in der Tageszeit mit weniger Licht aktiv werden.

Verhalten bei künstlichem Licht

Erstaunlich ist, dass sehr viele Nachtfalter, die zu ihrer Aktivität offensichtlich Dunkelheit benötigen, doch zu künstlichen Lichtquellen fliegen. Dabei ist anzunehmen, dass nur solche Individuen beim Licht ankommen, die einen bestimmten, engeren Umkreis einer Lampe durchfliegen und dabei wahrscheinlich geblendet werden und die Orientierung verlieren. In unserer hoch technisierten Welt ist die weit verbreitete nächtliche Beleuchtung (auch «Lichtverschmutzung» genannt) für nachtaktive Tiere vielerorts ein grosses

Problem, was dazu führt, dass sie solche Gebiete meiden oder inaktiv werden. So können nachtaktive Tiere an stark beleuchteten Stellen in wenigen Jahren beinahe völlig verschwinden.

In umweltbewussten Gemeinden oder bei Privathäusern verwendet man heute deshalb immer öfters sogenannte «Natriumdampflampen», die durch ihr mehr orangefarbiges Licht die nachtaktiven Tiere weniger stören, oder öffentliche Beleuchtungen werden wo möglich um Mitternacht gelöscht.

Erforschung der Nachtfalter

Von dieser so genannten «Photoaktivität» der Nachtfalter profitiert indessen die Erforschung aller nachtaktiven fliegenden Insekten wie Köcherfliegen, etliche Käferarten, Netzflügler, Zwei- und Hautflügler. Der «Lichtfang» ist die beste Methode, um diese verborgen lebenden Tiere überhaupt zu Gesicht zu bekommen. Es gibt sogenannte «Leuchttürme» (Abbildung 5), bei denen die Lichtquelle innen angebracht wird. Die Nachtfalter fliegen hier die Aussenseite an bzw. setzen sich dort hin. Beim «Leuchttuch» brennt das Licht unmittelbar vor einem schneeweissen Leintuch, wobei sich die anfliegenden Insekten einerseits an der Vorderseite, andererseits aber auch hinten hinsetzen. Es gibt zudem «Lichtfallen»-Typen, die einen Teil der anfliegenden Insekten automatisch einfangen. Man kann Leuchttuch und Lichtfalle, also persönlichen und automatischen Lichtfang, auch kombiniert anwenden. Die erbeuteten Tiere werden am nächsten Tag oder später genau sortiert, bestimmt und zusammengezählt. Mit solchen «Musterentnahmen» können der Artenbestand an einem bestimmten Ort, die Flugzeit und die Häufigkeit der einzelnen Arten erforscht werden.

Nachtfalter in der Val Müstair

Der Verfasser beschäftigt sich schon seit 40 Jahren mit der Erforschung der Schweizer Nachtfalter durch «Lichtfang». Unter anderem hat er im Zeitraum 1986–2004 auch in der Val Müstair beinahe 200 «Lichtfangnächte» absolviert und auf der Ostseite des Ofenpasses 1988 auch eine während der ganzen Vegetationszeit (Juni–Oktober) kontinuierlich betriebene, automatische Lichtfalle in Betrieb gehabt. Bei diesen Untersuchungen wurden in der Val Müstair insgesamt 485 Nachtfalterarten nachgewiesen. Es konnten auch vertiefte Erkenntnisse über die Nachtfalterfauna von 10 Lebensräumen der Talschaft gewonnen werden. Diese Resultate werden nächstens publiziert.

Zum Abschluss sei noch einmal betont, dass nachtaktive Tiere Dunkelheit brauchen, um ungestört leben zu können. Die Beleuchtung unserer Umwelt sollte deshalb so behutsam wie nur möglich gestaltet werden, damit diese Lebewesen für die Zukunft erhalten bleiben – auch wenn sie von manchen Menschen eher als störend oder unangenehm empfunden werden. 🦋

Ladislaus Rezbanyai-Reser
Natur-Museum Luzern
Kasernenplatz 6, 6003 Luzern



Fotos: L. Reser



Abbildung 1 (oben) Vielleicht sieht ein Nachtfalter die Landschaft in einer dunklen, klaren Nacht so klar wie ein Mensch tagsüber.

Abbildung 2 (mitte) So sieht der Mensch die gleiche Landschaft in einer dunklen, klaren Nacht und wahrscheinlich auch ein Nachtfalter, wenn er sich im näheren Umkreis einer starken Lichtquelle aufhält.

Abbildung 3 (unten) Und vielleicht sieht ein Nachtfalter die gleiche Landschaft bei Tageslicht so hell und verschwommen, weshalb er lieber nach einem dunklen Versteck sucht.



Abbildung 5 Ein Leuchtturm-Typ, der sogenannte Leuchtturm, mit angeflogenen Nachtfaltern (hier mit dem «Augsburger-Bär», *Pericallia matronula* L.)

Foto: M. Albrecht

Die Wirkung der Sonnenstrahlung auf das Leben in den Alpen

Sonnenlicht hat viele Wirkungen auf Leben und Klima im Alpenraum. Ich möchte hier drei davon vorstellen: die Wirkung auf die Photosynthese, die Steuerung von Austrieb und Blüte von Alpenpflanzen und die Folgen für das regionale Klima.

Christian Körner

Photosynthese bei 0 Grad

Licht, wie wir es sehen, ist nur etwa die Hälfte der gesamten Sonnenstrahlung. Der für uns unsichtbare Teil besteht hauptsächlich aus Wärmestrahlung. An einem schönen Tag im Sommer strahlt die Sonne mittags 1 kW pro m² auf die Erdoberfläche. Vom sichtbaren Teil nimmt unser Auge besonders gelb stark wahr. Pflanzen «sehen» vor allem rot, das heisst ihre Pigmente absorbieren besonders den roten Teil des Sonnenspektrums, daher sind Blätter grün. Die Wellenlängen, die die Pflanzen nicht verwerten können, werden also reflektiert. Mit Sonnenenergie spalten die Chlorophyllkörner in den Blättern Wasser (H₂O) in Sauerstoff (O₂) und atomaren Wasserstoff (H⁺), mit dem sie dann aus CO₂ Kohlenhydrate erzeugen. Diesem Photosynthese genannten Prozess verdanken wir den Grossteil des Lebens auf der Erde. Alle Nahrung kommt ja letztlich direkt oder indirekt von Pflanzen.

Lange dachte man, die Kälte im Gebirge hindere diesen Lebensmotor der Pflanzen. Man nahm an, sie produzieren weniger Zucker und wachsen in der Folge langsamer. Diese Annahme erwies sich als grundfalsch. Die Photosyntheseleistung von Gebirgspflanzen ist nicht geringer als jene von Pflanzen im Tal. Die lichtgetriebene Photosynthese funktioniert auch bei sehr niedrigen Temperaturen noch hervorragend, ja sie arbeitet selbst bei 0 °C noch mit 30% der vollen Leistung. Trotzdem können Pflanzen bei 0 Grad nicht mehr wachsen, und unter 5 °C ist das Wachstum nahezu null. Der Grund liegt in den viel wärmebedürftigeren Stoffwechselfvorgängen, durch die aus Zucker neue Strukturen wie Stängel, Blätter und Blüten «gebaut» werden. Die Photosynthese ist selbst bei Gebirgspflanzen kein limitierender Faktor. Vielmehr ist es die Zeit, die den Pflanzen zur Verfügung steht, und die temperaturbedingte Verlangsamung der Gewebebildung, die Pflanzen das Leben im Gebirge schwer machen.

Abbildung 2 (oben) Das Austreiben und Blühen des Alpen-Säuerlings *Oxyria digyna* ist durch die Tageslänge gesteuert.

Abbildung 1 (unten) Nur Pflanzen in Schneetälchen verzichten auf die Versicherung durch den inneren Kalender. Sie treiben, sobald der Schnee schmilzt (Eisglöckchen, *Soldanella pusilla*).

Pflanzen messen Tageslängen

Nun hat Licht für Gebirgspflanzen aber noch eine ganz andere Bedeutung. Die Sonne liefert einen verlässlichen Kalender für die Pflanzen. Sie sind in der Lage, die Länge des Tages relativ zur Nacht zu messen und zwar mit einer sanduhrartigen, biochemischen Maschinerie in jeder Zelle. So weiss die Pflanze auf einen Tag genau, wo sie im Jahresgang steht. Da die Tage im Herbst und im Frühjahr gleich lang sind, braucht die Pflanze eine Zusatzinformation, nämlich ob die winterliche Ruhezeit bevorsteht oder schon vorüber ist. Erst wenn ihr Kältebedürfnis gestillt ist (eine bestimmte Anzahl von Stunden mit Frosttemperaturen), reagiert sie auf die länger werdenden Tage und beginnt ihre Lebensaktivität. Sie «weiss», jetzt ist der Winter zu Ende. Dieser astronomische Kalender ist lebenswichtig. Er verhindert, dass Pflanzen sich bei warmem, schneefreiem Winterwetter im Hochgebirge täuschen lassen, auszutreiben beginnen und vielleicht sogar blühen, obwohl noch frostreiche Perioden bevorstehen. Das verlässliche Messen der Tageslänge, der sogenannten «Photoperiode», sichert Pflanzen vor einem solchen, tödlichen Irrtum.

Nicht alle Pflanzen im Gebirge sind diesbezüglich gleich vorsichtig. Es gibt Pflanzen, deren Lebensraum auf sogenannte Schneetälchen (Abbildung 1) beschränkt ist, also Lebensräume, die im Winter verlässlich schneebedeckt und damit nahezu frostfrei sind. Diese Pflanzen verzichten auf die Absicherung durch einen astronomischen Kalender. Sie treiben aus, sobald der Schnee geschmolzen ist. Pflanzen, die im Winter oft schneefrei sind, benützen hingegen ihren eigenen Kalender als Versicherungssystem. Man kann sie nicht einmal im Gewächshaus mit warmen Temperaturen darüber hinwegtäuschen, dass ihre Zeit im Frühjahr noch nicht gekommen ist. Der Alpen-Säuerling *Oxyria digyna* (Abbildung 2) und der Alpen-Löwenzahn *Taraxacum alpinum* (Abbildung 3) sind Beispiele für Pflanzen, die sich mit diesem Lichtkalender vor den fatalen Folgen einer warmen Episode im Winter schützen. Daran wird sich auch in einem wärmeren Klima in absehbarer Zeit nichts ändern.

Massenerhebungseffekt im Nationalpark

Nun hat der Sonnenschein in den Alpen noch eine dritte Wirkung, die mit dem Wettereinfluss von Gebirgsketten zu tun hat. Weil feuchte Luftmassen einen grossen Teil ihrer Wassermenge an den Aussenketten der Gebirge abregnen, wenn die anströmende Luft nach oben gedrängt wird, sind die inneren Gebirgsteile ärmer an Niederschlag und Wolken (z.B. Briançonnais, Wallis, Engadin mit Nationalpark, Vinschgau, Tiroler Inntal). Mehr Sonnenschein bewirkt, dass sich das Land stärker erwärmt. Auf gleicher Höhe über dem Meer ist es in Gebirgstälern im Inneren der Alpen wärmer als am Rand der Alpen. Die Isothermen, also die Linien gleicher Temperatur, steigen im Kern der Gebirge nach oben. Dieses Phänomen nennt man «Massenerhebungseffekt». Reicht der Wald am Rand der Gebirge natürlicherweise oft nur bis in 1800 m Höhe, findet sich die Waldgrenze in den Inneralpen zwischen 2200 und 2350 m. Die starke Sonnenstrahlung schafft ein wärmeres, trockeneres Klima, das den Bäumen nahe der Waldgrenze behagt und in den inneralpinen Tieflagen für guten Wein sorgt. Der Föhn kann diesen Effekt in den Alpentälern noch verstärken. ☀️

Prof. Christian Körner
Botanisches Institut – Pflanzenökologie
Universität Basel
Schönbeinstrasse 6
4056 Basel

LITERATUR:
KÖRNER Ch. (2003):
Alpine plant life. 2nd edition
Berlin: Springer

Abbildung 3 Der Alpen-Löwenzahn *Taraxacum alpinum* aus 2500 m und der «gewöhnliche» Löwenzahn *Taraxacum officinale* aus 350 m Höhe zusammen im Botanischen Garten der Universität Basel im April. Die Hochgebirgsart «weiss», dass ihre Zeit trotz der Wärme noch nicht gekommen ist, sie wartet auf längere Tage (die korrekte deutsche Bezeichnung «Kuhblume» ist nicht so gebräuchlich).



Licht, Temperatur und Photoperioden – Schlüsselfaktoren für die wirbellosen Tiere

Viele Tiere, speziell auch wirbellose Tiere wie Insekten oder Spinnen, sind in ihrer Aktivität stark temperaturabhängig. Da sie keine innere Temperaturregulierung haben, «arbeiten» die Muskeln bei kälterer Temperatur «schlechter». Jedermann kennt diesen Effekt von den Reptilien und Schmetterlingen: Scheint die Sonne, lassen sie sich aufwärmen.

Daniel Cherix, Ambros Hänggi

Sonnenbad

Ein weiteres Beispiel sind die Feuerwanzen *Pyrrhocoris apterus*, welche im zeitigen Frühjahr gezielt im Sonnenlicht sitzen, um dank der so erhöhten Körpertemperatur bessere Bedingungen für ihre Entwicklung zu erreichen. Aber besonders spektakulär ist das Verhalten der Waldameisen. Die alten Arbeiterinnen überwintern in den oberen Zonen der Ameisenhügel. Mehrheitlich sind sie dabei sogar eingefroren. Sobald im Frühjahr der Schnee von der Spitze des Hügels verschwindet, werden die Arbeiterinnen erwärmt und werden aktiv (Abbildung 1). Tatsächlich funktioniert der Ameisenhügel ähnlich wie ein Sonnenkollektor: Die Sonne erwärmt die obersten Schichten des Hügels, die alten Arbeiterinnen werden erwärmt und ihr Körper wird aufgeheizt – sie werden aktiv. Jetzt steigen sie erwärmt in die Tiefe des Haufens, wo der Grossteil des Volkes ruht. Durch die eingebrachte Wärme werden hier die anderen Tiere geweckt und beteiligen sich ihrerseits durch Wanderungen zwischen Oberfläche und Nestinnerem am Wärmetransport. Dieses Phänomen wurde von GÖSSWALD (1989) als «Frühlingssonnung» beschrieben. Durch das Sonnenbad wärmen sich nicht nur die Tiere selbst auf, sie machen sogar einen aktiven Wärmetransport.

Wie überleben Spinnen im Winter?

Einen anderen Einfluss der Sonneneinstrahlung im Winterhalbjahr konnte Julia Käser in ihrer Masterarbeit (KÄSER et al. 2010) auf drei Hügelkämmen im Jura zeigen. Sie hat bodenlebende Spinnen mit Becherfallen erfasst. Becherfallen fangen nur Tiere, die sich aktiv bewegen, die Individuenzahl sagt also immer auch etwas über die Aktivität aus. Für diese Untersuchungen wurden auch die Temperaturen in der obersten Streuschicht gemessen. Die Standorte befanden sich nur je

circa 5 Meter vom Hügelkamm entfernt. Die Unterschiede beziehen sich also auf kleinsten Raum.

Besonders deutlich wird der Einfluss des Sonnenlichtes bei einer Gegenüberstellung der gemessenen Bodentemperaturen im Dezember an Nord- und Südhängen mit Messungen alle 3 Stunden (Abbildung 2) während einer Schönwetterphase. An den Südhängen (grüne Linie) werden über Mittag hohe Temperaturspitzen erreicht. Nachts kühlt sich die Oberfläche im Vergleich zu den Nordhängen oft sogar stärker ab, was damit zusammenhängt, dass an den Nordhängen mehr Nadelbäume vorhanden sind. Werden die Temperaturen als Tagestemperaturen gemittelt, ergibt sich für die Südhänge gar eine tiefere Durchschnittstemperatur als an den Nordhängen.

Am gleichen Standort wurden im Januar am Südhang bei schönem Wetter regelmässig Spitzen zwischen 12 °C und 18 °C gemessen (Minimalwerte gegen 0 °C), während an den Nordhängen die Temperatur zwischen 2 °C und 6 °C schwankte. Die bodenlebende Fauna reagiert auf diese Temperaturunterschiede. Bereits im Januar können bei schönem Wetter über die Mittagszeit erste Jungtiere von Wolfspinnen (Abbildung 3) beobachtet werden. Im zeitigen Frühjahr sind sie auf der Südseite schon sehr aktiv, während auf der Nordseite erst ganz vereinzelt junge Wolfspinnen aktiv sind. Auch das Auftreten der ersten adulten Wolfspinnen wurde an den Südhängen früher festgestellt als an den Nordhängen.

Insekten registrieren Tageslänge

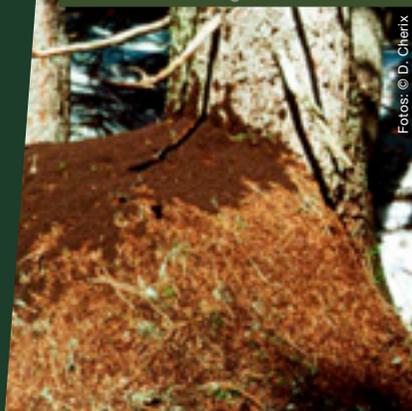
Aber das Licht spielt auch eine wichtige Rolle, wenn man sich für saisonale Effekte interessiert. Tatsächlich sind die Änderungen in der Tageslänge (Photoperiode) ein sehr genauer Indikator für die Saisonwechsel. Die Insekten erkennen an der Tagesdauer, wann die für sie «schlechte» Saison beginnt, in der es kälter wird und die Nahrungsressourcen abnehmen. Viele Arten beginnen dann ihre Diapause, einen Zwischenstopp der Entwicklung, der es ihnen erlaubt, die schlechte Saison ohne Energieaufwand zu überdauern. Im Frühjahr wird die Entwicklung der Tiere wieder aufgenommen. Die Diapause kann je nach Art in jedem Entwicklungsstadium stattfinden (Ei, Larve, Nymphe, Puppe oder Imago). Heute weiss man, dass Neurohormone an der Verarbeitung der Information zur Photoperiode beteiligt sind.



Abbildung 2 Temperaturverlauf in der obersten Streuschicht im 3-Stundenintervall. grüne Linie = südexponiert schwarze Linie = nordexponiert

Abbildung 1 (oben) Ameisenhaufen der Waldameisen während der Frühlingssonnung: Unzählige Arbeiterinnen lassen sich an der Oberfläche erwärmen.

Abbildung 3 (unten) Wolfspinnenweibchen mit Jungtieren



Fotos: © D. Cherix



CRÄTSCHELA 2/10

Daniel Cherix
Musée de zoologie
Pl Riponne 6-CP 1014 Lausanne
Département d'écologie et d'évolution
Université de Lausanne, 1015 Lausanne

Ambros Hänggi
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinerstrasse 2, 4001 Basel

LITERATUR:
GÖSSWALD, K. (1989):
Die Waldameise.
Band 1. Biologische Grundlagen,
Ökologie und Verhalten.
Wiesbaden: Aula-Verlag.

KÄSER, J., V. AMRHEIN, A. HÄNGGI (2010):
Spinnen (Arachnida, Araneae) im
Winter – kleinräumige Unterschiede
als Folge tageszeitlicher Temperaturschwankungen. Arachnologische
Mitteilungen 39: 5–21.

Es kommt Licht in die Dunkelziffern der Rothirschbestände

So paradox es klingt, aber die Jagd ist in der Schweiz dank den Erkenntnissen, die beim Rothirsch im Einflussbereich des Schweizerischen Nationalparks gewonnen werden konnten, ökologischer geworden. Seit der flächendeckenden Einführung der Jagdplanung werden die Wildbestände professionell eingeschätzt, was aber nicht von allen Jägern vorbehaltlos akzeptiert wird. So waren die Diskussionen um die angewendeten Dunkelziffern bei den Bestandesaufnahmen zeitweise endlos. Heute können diese Annahmen dank umfangreichem Datenmaterial von erlegten und gefundenen Tieren rückblickend überprüft werden. Es kommt Licht in die Dunkelziffern der Wildbestände.

Hannes Jenny

Rund um den Schweizerischen Nationalpark (SNP) konnte ab den frühen 1940er-Jahren beobachtet werden, was passiert, wenn eine mobile, lernfähige und «produktive» Wildart wie der Rothirsch in einem Teilgebiet nicht und im übrigen Gebiet intensiv bejagt wird. Die Folge waren Überbestände, grosse Konflikte mit der Land- und Forstwirtschaft und regelmässig medienwirksame Wintersterben. Ab 1956 stieg der Druck, das «Hirschproblem» zu lösen. In der Folge wurden verschiedene Studien und Gutachten von Wildbiologen wie Burckhardt, Schloeth, Buchli, Blankenhorn, Voser, Berger, Filli, Haller und anderen ausgearbeitet. Zusammen mit den Erfahrungen des Amtes für Jagd und Fischerei Graubünden, dessen Mitarbeitern sowie der Jägerschaft führten die Erkenntnisse der Wissenschaft sukzessive zu einer Renovation der Bündner Patentjagd. In den Bejagungsvorschriften wurde die Biologie der jagdbaren Arten verstärkt berücksichtigt.

Dunkelziffer – ein Dauerbrenner in der Bündner Jagdpolitik

Ein wichtiges Fundament der Jagdplanung ist eine möglichst objektive Bestandes-einschätzung. Für den Rothirsch sind die seit 1972 im Engadin und seit 1986 im ganzen Kanton Graubünden durchgeführten Scheinwerfertextationen von zentraler Bedeutung (Abbildung 1). Die Rothirsche werden im Frühling auf den frisch ergrünenden Wiesen entlang von definierten Taxationsrouten gezählt. Da an einem Abend nicht jedes Tier von einem Scheinwerfer angeleuchtet und von der Zählquipe erfasst werden kann, muss der tatsächliche Bestand höher liegen als der gezählte. Für jede einzelne Scheinwerfertextation wird deshalb aufgrund der aktuellen Zählbedingungen eine Dunkelziffer ermittelt. Diese beschreibt den Anteil der Tiere des Gesamtbestandes, der nicht erfasst wurde. Buchli und Blankenhorn schätzten diese Dunkelziffer im Engadin in den 1970er-Jahren im Mittel auf 30%.

Die in der Nacht durchgeführten Scheinwerfertextationen lieferten in der Regel höhere Zahlen, als dies auch Kenner erwarteten. Schon das führte oft zur Unterstellung, dass die Augen oder gar die Beine der Hirsche gezählt



Fotos: A.J.F. Graubünden



Abbildung 2 Das Alter der Rothirsche wird anhand der Zahnabnutzung bestimmt. Diese Methode wird mit markierten Tieren bekannten Alters sowie mittels Ersatzdentinanschliffen regelmässig überprüft und geeicht.

würden. Dass man zu den im Dunkeln gezählten Tieren noch einen Anteil von nicht gesehenen Tieren, die sogenannte Dunkelziffer, dazu zählte, war für viele Kritiker der Inbegriff undurchsichtiger Machenschaften der Jagdverwaltung und ein Mittel, um den Hirschbestand möglichst stark zu reduzieren. Auf jagdpolitischem Weg wurde zu Beginn der 1990er-Jahre gar versucht, die maximal anzuwendende Dunkelziffer auf 10 Prozent zu begrenzen. Die Skepsis gegenüber den so ermittelten Zahlen hielt lange an und ist auch heute noch nicht überall verschwunden. Mit handfesten Zahlen kann nun aber die Methode verifiziert werden.

Dunkelziffer erhellt

In Graubünden werden seit 1972 alle weiblichen und seit 1991 alle erlegten und tot gefundenen Rothirsche untersucht und deren Alter bestimmt (Abbildung 2). Von jedem tot behändigten Tier sind somit Geburtsjahr, Todesdatum und gelebte Zeitspanne bekannt. Mit diesem Datensatz können für jeden beliebigen Zeitpunkt die Anzahl gleichzeitig lebender Tiere, der bestätigte Minimalbestand sowie die Anzahl im gleichen Jahr geborener Tiere (Jahrgangsstärke) ermittelt werden. Zuverlässige Ergebnisse liefert die Methode aber nur für die Zeit vor 15 Jahren und weiter zurück, weil bei den anderen Kohorten zu viele Tiere noch leben. Interessant ist nun der Vergleich des damaligen Taxationsergebnisses und der Bestandesschätzung mit dem rekonstruierten bestätigten Minimalbestand (Abbildung 3). Dieser zeigt nun, dass in den 1990er-Jahren die Dunkelziffern keinesfalls zu hoch, meistens eher zu tief angesetzt worden waren.

So wurden in den vier Hirschregionen rund um den SNP in den Jahren 1992–1996 im Mittel 1180 Hirsche gezählt und ein Frühlingsbestand von 1710 Tieren geschätzt, was einer Dunkelziffer von 31% entspricht. Der bestätigte Minimalbestand beläuft sich auf 1920 Rothirsche (Dunkelziffer 39%) und wenn man von einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis ausgeht, gar auf 2000 Rothirsche, was einer damaligen Dunkelziffer von 41% entspricht. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass die Wildbiologen und vor allem auch die Wildhüter die Situation damals richtig eingeschätzt hatten und dies trotz des hohen jagdpolitischen Druckes.

Dieses Beispiel zeigt auch den Wert von langjährigen Datensätzen, sofern sie systematisch erhoben und abrufbereit archiviert werden. Auch wenn die Auswertung rückwirkend erfolgt, ist der Erkenntnisgewinn daraus gross. Es zeugt auch von einer befruchtenden Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis sowie zwischen Jagd und Naturschutz. 🐾

Hirschwild: Minimaler Frühlingsbestand aufgrund der bekannten Abgänge Jagden und Fallwild bis 30.04.2010, Einflussbereich SNP

Hirschregionen im Einflussbereich des SNP

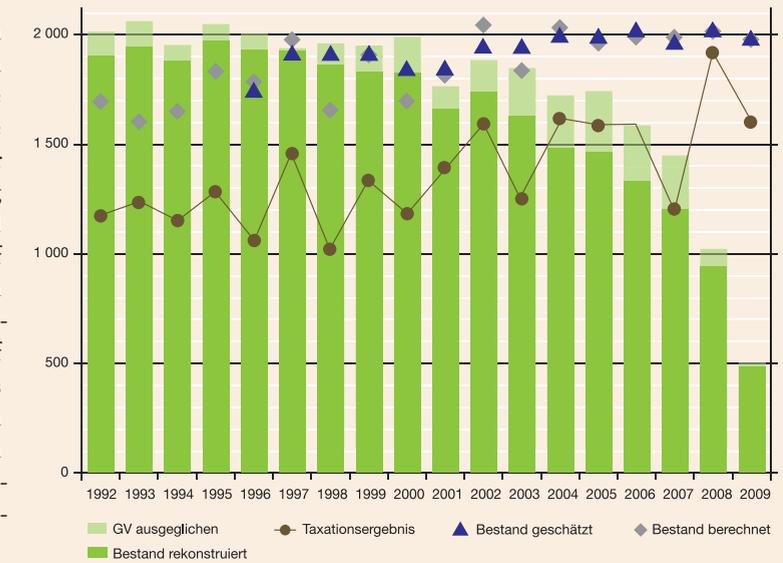


Abbildung 3 Entwicklung Bestandesaufnahmen, geschätzte Bestände, bestätigte Minimalbestände.



Fotos: © P. Vornew



Abbildung 1 Im Frühling suchen Hirsche bei Tag und noch bevorzugter bei Nacht die frisch ergrünenden Wiesen zur Nahrungssuche auf. Mit Scheinwerfern können sie dann gezählt werden.

Hannes Jenny
Amt für Jagd und Fischerei Graubünden
Loëstrasse 14, 7001 Chur

Den Nationalpark ins beste Licht rücken: Das neue Kommunikationskonzept

Der Schweizerische Nationalpark (SNP) wurde 1914 gegründet, um ein Stück alpine Naturlandschaft für immer vor menschlichen Einflüssen zu schützen und die weitere Entwicklung wissenschaftlich zu dokumentieren. Diese vergleichsweise radikale Grundhaltung vertritt der Nationalpark seit bald 100 Jahren. Im Nationalparkgesetz von 1980 wird die Öffentlichkeitsarbeit des Nationalparks nicht einmal direkt erwähnt. Heute hingegen stellt sie neben Naturschutz und Forschung eine der drei Grundsäulen des SNP dar. Im Hinblick auf das Jubiläum 100 Jahre Nationalpark im Jahre 2014 ist es wichtig, dass sich unsere Institution auf ihre Kernwerte besinnt und die Weichen für das nächste Jahrhundert bewusst und rechtzeitig stellt. Dazu wurde ein neues Kommunikationskonzept erarbeitet.

Hans Lozza

Das Jubiläum 100 Jahre Nationalpark
2014 ist es so weit: Der SNP wird 100 Jahre alt.

Wir laden Sie ein, einen Beitrag bei der Gestaltung des Jubiläumsjahres zu leisten. Das Organisationskomitee unter dem Vorsitz von Nationalrat Dr. Andrea Hämmerle nimmt Ihre Ideen gerne entgegen und freut sich auf einen regen Austausch mit der Bevölkerung. Es soll ein Jubiläumsjahr für alle werden und auch nachhaltige Spuren in den folgenden Jahren hinterlassen. Sie können uns gerne anrufen (Tel. 081 851 41 11) oder uns ein Mail senden (lozza@nationalpark.ch).

Wir freuen uns auf Ihre kreativen Vorschläge, Wünsche und Anregungen!

Der Nationalparkpionier Dr. Steivan Brunies aus S-chanf betonte bereits in der Gründungszeit die Bedeutung der Öffentlichkeitsarbeit. Er selbst veranlasste die Herausgabe diverser Druckprodukte, entwickelte Lehrmittel über Tiere und Pflanzen und hielt zahlreiche Vorträge. Dadurch erhöhte er den Bekanntheitsgrad des Nationalparks und schuf Verständnis für die Anliegen der Gründer.

Mehr als ein Papiertiger

Heute leben wir in einer ganz anderen Medienwelt. Themen kommen und gehen in kurzen Intervallen, ein Rummel folgt dem anderen. Wie kann sich der Nationalpark mit seinen nach wie vor gleichen Grundwerten in dieser medialen Welt behaupten? Im Leitbild (siehe www.nationalpark.ch/go/de/about/ueber-uns/ziele) und im neusten Kommunikationskonzept hat der SNP die Ziele seiner Arbeit und die Massnahmen zu deren Erreichung formuliert. Diese Instrumente bilden den Rahmen der Informationstätigkeit des Nationalparks und ermöglichen eine systematische Ansprache der Bezugsgruppen. Solche Grundlagen müssen praxisnah entstehen, damit sie mehr als ein Papiertiger sind.

Das Kommunikationskonzept umfasst eine Auslegeordnung der Institution Nationalpark. Die heutige Situation und die künftigen Herausforderungen der Öffentlichkeitsarbeit werden beurteilt und gewichtet. Anschliessend hält es fest, welche Bezugsgruppen vorhanden sind und welche prioritär angesprochen werden sollen. Es sind dies die Einheimischen, die Nationalparkbesucher, Bildungsinstitutionen, Politiker und Medien. Diese Gruppen werden bei den Zielen und Massnahmen schwerpunktmässig berücksichtigt.

Text und Fotos:
Hans Lozza, Leiter Kommunikation
Schweizerischer Nationalpark
Chastè Planta Wildenberg, 7530 Zernez

5 wichtige Ziele als Pfeiler

Der wohl wichtigste Schritt ist die Zielformulierung. Wo wollen wir überhaupt hin? Dabei unterscheidet das Konzept übergeordnete Ziele und bezugsgruppen-spezifische Ziele. Folgende 5 Ziele haben übergeordneten Charakter:

- **Einzigartigkeit kommunizieren**

Der SNP wird von den Bezugsgruppen als grösstes Wildnisgebiet und einziger Nationalpark der Schweiz wahrgenommen.

- **Nationale Institution verankern**

Schweizerinnen und Schweizer verstehen den SNP als einzigartige nationale Institution mit 100-jährigem Erfahrungsschatz und identifizieren sich mit dem Konzept des Totalschutzes.

- **Das Image des snp regional weiter entwickeln**

Der SNP steigert seine Akzeptanz, Wertschätzung und Identifikation in der Region.

- **Präsenz von Forschung und Bildung fördern**

Die Bedeutung des SNP als innovativer Standort für Forschung und Umweltbildung wird erkannt.

- **Strategische Partnerschaften nutzen**

Die regionalen, nationalen und internationalen Partner schätzen den SNP als kompetenten, engagierten und zuverlässigen Kooperationspartner.

Im Strategieteil definiert das Konzept, wie diese Ziele erreicht werden sollen. Dies ist die Weichenstellung zur Umsetzung, die im nachfolgenden Massnahmenteil erfolgt. Jede Massnahme hat einen Bezug zu einem der oben formulierten Ziele und spricht eine oder mehrere Bezugsgruppen an. Dabei gibt es übergeordnete Massnahmen und solche, die einen nationalen oder regionalen Fokus haben. Abschliessend enthält das Konzept das weitere Vorgehen, die Zuständigkeit und Organisation, ein Budget sowie Angaben zur Wirkungskontrolle.

Die Erarbeitung dieses Konzepts war eine intensive Auseinandersetzung mit dem Nationalpark und der bisherigen Arbeit. Sie bedingte den Einbezug von Partnern, zahlreiche Diskussionen, die Hinterfragung von Liebgewonnenem, die Konzentration auf das Wesentliche. Das Konzept bildet eine wichtige Grundlage, um die nächsten Jahre kommunikativ in Angriff zu nehmen. 🍷



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Abbildung 1 Das neue Nationalparkzentrum ermöglicht auf interaktive Weise Einsichten und Aha-Erlebnisse.

Abbildung 2 Programme mit Kindern in freier Natur sind nach wie vor die beste Form, um Freude an der Natur zu vermitteln.

Abbildung 3 Den Medien kommt eine entscheidende Funktion bei der Informationsverbreitung und Meinungsbildung zu.

Der Wald hat ein gutes Gedächtnis

Wälder nehmen rund einen Drittel der Fläche des Nationalparks ein. Davon sind ein Drittel Legföhrenwälder. Zwei Drittel sind Wälder mit aufrecht wachsenden Bäumen; deren Aufbau und Entwicklung begannen Wissenschaftler bald nach Gründung des Nationalparks zu erforschen.

Peter Brang, Harald Bugmann

So richtete Burger bereits 1926 fünf Forschungsflächen ein. Daten aus diesen Flächen verwenden wir auch in diesem Beitrag. Ausserdem führte die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL im Jahr 1957 eine Inventur mit 2050 Stichprobenflächen im ganzen Nationalpark durch, die ein repräsentatives Bild der Wälder gab (KURTH et al. 1960). Risch wiederholte diese Inventur 2001/2002 in einem Teil des Nationalparks (RISCH et al. 2003).

Noch nie berichtet wurde aber über jene 25 Forschungsflächen (sog. Kernflächen, *Abbildung 1*), die Leibundgut in den Jahren 1977 bis 1979 einrichtete. Das Ziel seines damaligen Nationalfondprojekts war eine Strukturanalyse in typischen Waldbeständen des Nationalparks, die spätere Untersuchungen zur Bestandesdynamik erlauben sollte. Die Daten aus diesen Flächen bilden den Schwerpunkt des vorliegenden Beitrags.

Inventurmethode

Die 25 Kernflächen sind insgesamt 21,4 ha gross, im Mittel 0,86 ha. 19 davon liegen beidseits der Ofenpassstrasse zwischen Ova Spin und Stabelchod, vier bei der Alp La Schera und zwei in der Val Trupchun. Sie wurden als Beispiele verschiedener Waldtypen im Nationalpark ausgewählt. Die Flächen wurden erstmals in den Jahren 1977 bis 1979 aufgenommen, zum zweiten Mal 1992 bis 1994.

Alle Bäume in den Kernflächen, die auf 1,3 m Höhe über Boden einen Stammdurchmesser (sog. Brusthöhendurchmesser BHD) von mindestens 40 mm aufweisen, sind individuell nummeriert. Bei jeder Inventur wird erfasst, ob sie leben oder tot sind, in der Ober-, Mittel- oder Unterschicht wachsen und ob sie beschädigt sind. An allen Bäumen wird der BHD, an einem Teil der Bäume auch die Baumhöhe gemessen.

Bergföhren überwiegen

Bei der letzten Inventur in den Jahren 1992 bis 1994 wurden insgesamt 34 806 Bäume erfasst, wovon 25 057 lebten und 9749 tot waren. Von den lebenden Bäumen waren 73% Bergföhren, 12% Lärchen (*Abbildung 2*), 8% Arven, 5% Fichten und 1% Waldföhren. Auf 15 von 25 Kernflächen waren mehr als 50% der Bäume Bergföhren, auf 12 gar mehr als 90%. Je eine Kernfläche hatte mehr als 50% Lärchen oder Arven, vier hatten mehr als 50% Fichten.

Mortalität und Einwuchs

Zwischen der ersten und der zweiten Inventur starben 4686 Bäume (17%), davon 82% Bergföhren, 12% Lärchen, 3% Arven, 2% Fichten und 0,5% Waldföhren. Es starben also überdurchschnittlich viele Bergföhren und unterdurchschnittlich viele Arven, Fichten und Waldföhren. Die absterbenden Bergföhren waren nur wenig dünner als die überlebenden (*Abbildung 3*). Dies heisst, dass nicht nur beschattete, von den Nachbarbäumen überwachsene Bergföhren abstarben, sondern auch grosse Bäume aus der Oberschicht. Bei Arven und Lärchen war dies anders: Hier starben vor allem unterständige Bäume. Waldföhren und Fichten nehmen eine Zwischenstellung ein.

Der Mortalität steht der Einwuchs gegenüber, d.h. jene 2318 Bäumchen, die zwischen der ersten und der zweiten Inventur die Erfassungsschwelle von 40 mm BHD überschritten. Davon waren 89% Bergföhren, 4% Lärchen, 3% Arven, 4% Fichten und 0,5% Waldföhren. Die Bergföhre ist also auch im Einwuchs überproportional stark vertreten; sie hatte in 17 Kernflächen den grössten Anteil, die Fichte hingegen nur in vier und Arve und Lärche in nur je einer Kernfläche.

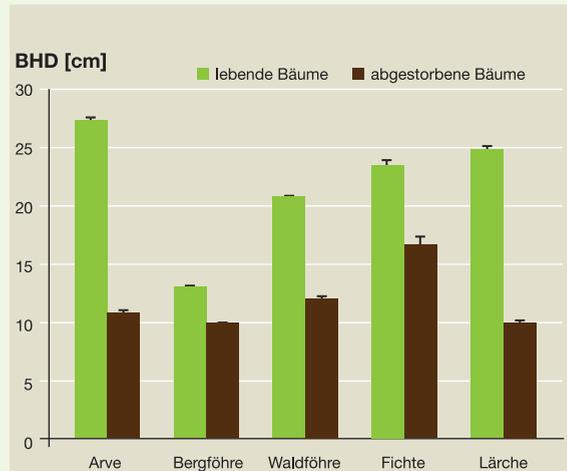


Abbildung 3 Durchschnittliche BHD der Baumarten sowie von abgestorbenen und lebenden Bäumen. Angegeben sind der Mittelwert und der einfache Standardfehler.

Kleine Baumdurchmesser

Der mittlere BHD der 100 dicksten Bäume pro Baumart und Kernfläche variierte zwischen 20 und 57 cm (*Tabelle 1*). Das ist angesichts des hohen Alters der Bäume wenig im Vergleich zu Wäldern

tieferer Lagen. Der Hauptgrund dafür ist das rauhe Bergsklima, das die Bäume nur langsam wachsen lässt. Am dicksten waren durchschnittlich die Arven, am dünnsten die Bergföhren. Der dickste Baum der Inventur von 1992 bis 1994 war eine Arve mit 90 cm BHD (*Tabelle 1*).

Baumart	Minimale und maximale Oberhöhe [m]	Maximum der Höhe [m]	Minimaler und maximaler Oberdurchmesser [cm]	Maximum des BHD [cm]
Arve	15.6/23.6	25	44.9/56.5	90.2
Bergföhre	8.3/16.5	21	19.8/36.0	59.0
Fichte	22.4/27.5	34	32.3/56.3	79.2
Lärche	19.2/29.9	34	34.4/54.5	83.6

Tabelle 1 Oberhöhen und Oberdurchmesser nach Baumarten, berechnet als Höhe bzw. BHD des Baumes mit der mittleren Grundfläche der 100 dicksten Bäume pro Kernfläche. Es sind nur Kernflächen berücksichtigt, in denen eine Baumart mindestens 25% der Grundfläche einnimmt. Messungen der letzten Inventur 1992–1994 in 25 Kernflächen.

Baumhöhen

Zwischen den 25 Kernflächen bestehen erhebliche Unterschiede der Baumhöhen (*Tabelle 1*). Grundsätzlich sind solche Unterschiede auf die Baumart, das Alter des Waldbestandes und den Standort zurückzuführen. Die Oberhöhen und die maximalen Höhen waren bei den Fichten und Lärchen am grössten, bei den Bergföhren am kleinsten (*Tabelle 1*).

Die Oberhöhen der Bergföhren lagen zwischen 8,3 und 16,5 m pro Kernfläche. Besonders tief waren sie auf den süd- bis südwestexponierten Kernflächen 16, 17 und 23 mit 11,0, 8,3 und 10,3 m; besonders hoch waren sie hingegen auf den westexponierten Kernflächen 14 und 15 mit 15,9 und 16,5 m. Die Wälder auf diesen fünf Kernflächen mit den kleinsten und grössten Oberhöhen wurden wahrscheinlich alle zwischen 1835 und 1847 kahl geschlagen (PAROLINI 1995) und sind also etwa gleich alt. Daher dürften die Unterschiede der Baumhöhen durch Standortsunterschiede bedingt sein. So bedeutet eine Exposition nach Süden im trockenen Klima des Nationalparks periodischen Trockenstress, was das Baumwachstum verlangsamt. Zudem liegen die Kernflächen 14 und 15 auf relativ nährstoffreichen Moränen.



Abbildung 1 Blick in Kernfläche 14 unterhalb der Alp La Schera: Bergföhren besiedeln eine durch Schneebruch geschaffene Lücke.



Abbildung 2 Lärche: Die zweithäufigste Baumart im Nationalpark (hier im God la Drossa).

Fotos: P. Brang

Die frühere Holznutzung hat Spuren hinterlassen

Interessant ist es, die Entwicklung der Waldstruktur der 25 Flächen zu vergleichen, wobei wir die fünf sogenannten Burgerflächen dazunehmen. Als Indikatoren verwenden wir dabei die Hektarwerte der Stammzahl und der Grundfläche, also die Summe der Querschnittflächen der Stämme auf 1,3 m Höhe über Boden. Hier heben sich Kernflächen mit hohem Bergföhrenanteil deutlich von den anderen Kernflächen ab (Abbildung 4):

- Bergföhrenflächen weisen tiefere Grundflächen und höhere Stammzahlen auf.
- In den 16 Kernflächen mit wenigen oder keinen Bergföhren nahm die Stammzahl von 1977/79 bis 1992/94 leicht ab, die Grundfläche hingegen (bei einer Ausnahme) zu. Es starben also wenige Bäume ab, und die Entwicklung war vom Baumwachstum geprägt.

Dazu gehören auch die Kernflächen 4 und 5, in denen unter 50% Bergföhren vorkommen.

- Bergföhrenreiche Kernflächen entwickelten sich unterschiedlich: In fünf Kernflächen (Nr. 8, 9, 10, 22, 23) nahmen Stammzahl und Grundfläche zu, ausgehend von einer eher tiefen Stammzahl. In neun Kernflächen (Nr. 004, 005, 11–17) nahmen hingegen die Stammzahl und meist auch die Grundfläche ab, in der Regel ausgehend von einer hohen Stammzahl.

Was steckt hinter diesen Entwicklungen? Die Stammzahl kann sich verändern, weil Bäume einwachsen und erstmals erfasst werden oder weil sie sterben. In den Kernflächen im Nationalpark spielen sich beide Prozesse gleichzeitig ab. Insgesamt war die Mortalität von 1977/79 bis 1992/94 etwa doppelt so gross wie der Einwuchs. Es gibt dabei aber sehr grosse Unterschiede. In den fünf Bergföhren-Kernflächen mit Stammzahl-



Abbildung 4 Entwicklung von Stammzahl und Grundfläche der lebenden Bäume in 30 Kernflächen (KF) im Nationalpark. Pfeile zeigen die Entwicklungsrichtung, ■ KF mit Dominanz der Bergföhre, ■ KF mit Dominanz anderer Baumarten, dicke Linien KF der Ertragskunde der WSL (seit 1946), dünne Linien KF der Reservatsforschung von ETH und WSL (seit 1977), Zahlen = Nummer der KF, A = Arve, B = Bergföhre, F = Fichte, L = Lärche, W = Waldföhre. Die Baumart ist angegeben, wenn sie mindestens 10% der Grundfläche einnimmt. Inventurjahre bei den KF 001–005 1946, 1962, 1977, 1991, 2003, bei den KF 1–25 1977–1979 und 1992–1994.

zunahme übertraf der Einwuchs die Mortalität um das 1,5 bis 3-fache, in den anderen neun Kernflächen übertraf hingegen die Mortalität den Einwuchs um das 2 bis 17-fache.

In den Kernflächen um Champlönch dürfte bis 1908, evtl. sogar bis 1931 noch Holz genutzt worden sein (PAROLINI 1995). Im Gegensatz zu den Kahlschlägen von 1835 bis 1847 wurden diese Holzschläge jedoch eher selektiv durchgeführt. Diese noch nicht lange zurückliegende Nutzung könnte erklären, dass in diesen Kernflächen die Stammzahl immer noch zunimmt.

Die übrigen Bergföhren-Kernflächen wuchsen entweder sehr gleichförmig nach Kahlschlägen auf, seien es die von 1835 bis 1847 oder spätere. Diese Waldbestände sind dicht und die Bergföhren erreichen derzeit ihre natürliche Lebenserwartung von etwa 200 Jahren, wobei sie zunehmend anfällig werden auf natürliche Störungen durch Borkenkäfer, Schneebruch und pathogene Pilze.

Bei den anderen Kernflächen ohne Bergföhrendominanz konnten sich entweder nach den Kahlschlägen andere Baumarten auch einstellen, weil Samenbäume stehen blieben, oder diese Kernflächen wurden im 19. Jahrhundert nicht kahl geschlagen. Dies gilt zum Beispiel für einige Kernflächen im God dal Fuorn, die als Schutzwald und Holzreserve für das Ofenberggut verschont blieben. Diese Wälder sind zum Teil über 200 Jahre alt (Abbildung 5).

Insgesamt wirken zwar in den heutigen Strukturunterschieden und in der aktuellen Waldentwicklung die Waldgeschichte und insbesondere die Holznutzung noch stark nach, doch prägen natürliche Störungen die Walddynamik schon deutlich.

Wertvolle Langzeitforschung

Die jahrzehntelange Beobachtung und zahlenmässige Erfassung der Waldentwicklung ist eine wichtige Methode der Waldforschung. Kernflächendaten wie jene aus dem Nationalpark sind für die Waldforschung sehr



Abbildung 5 Ein vom Kahlschlag verschonter Wald im God dal Fuorn mit grossen Arven und Lärchen.

wertvoll; sie dokumentieren die Waldentwicklung genau. Im Nationalpark ergeben 15 Jahre Beobachtung in den 1977 bis 1979 angelegten Kernflächen bzw. fast 60 Jahre Beobachtung in den Burgerflächen zwar noch keine klaren Hinweise, dass sich die reinen Bergföhrenwälder in Richtung von Lärchen-Arven-Wäldern entwickeln würden, wie verschiedentlich vermutet wurde (z.B. RISCH et al. 2009). Die Baumartenanteile im Altbestand und im Einwuchs sind vielmehr ähnlich. Allerdings ist die Beobachtungszeit im Vergleich mit dem Lebenszyklus von Waldbeständen immer noch kurz. Bei der nächsten Inventur, die für 2011 oder 2012 geplant ist, erwarten wir viele abgestorbene Bäume, aber auch zahlreiche Einwüchse. Wir sind gespannt auf diese Daten und zuversichtlich, dass sie uns helfen werden, die Waldentwicklung im Nationalpark besser zu verstehen.

Dr. Peter Brang, Eidg. Forschungsanstalt WSL
Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

Prof. Harald Bugmann, Institut für Terrestrische Ökosysteme ETH, Professur für Waldökologie,
Universitätsstrasse 22, 8092 Zürich

Dank:
Unser Dank geht an Andreas Zingg (WSL) für das Überlassen von Daten aus den «Burgerflächen» sowie für Datenauswertungen und an das Bundesamt für Umwelt (BAFU), das die Forschung in Schweizer Naturwaldreservaten namhaft unterstützt.

LITERATUR:
KURTH, A., A. WEIDMANN, F. THOMMEN (1960): Beitrag zur Kenntnis der Waldverhältnisse im schweizerischen Nationalpark. Mitteilungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 36: 220–378.
PAROLINI, J.D. (1995): Zur Geschichte der Waldnutzung im Gebiet des heutigen Schweizerischen Nationalparks. Dissertation, eth Zürich, 227 S.
RISCH, A.C., M. SCHÜTZ, B. O. KRÜSI, F. KIENAST, H. BUGMANN (2003): Long-term empirical data as a basis for the analysis of successional pathways in sub-alpine conifer forests. Forstwissenschaftliches Centralblatt 120: 59–64.
RISCH, A.C., M. SCHÜTZ, H. BUGMANN (2009): Predicting long-term development of abandoned subalpine conifer forests in the Swiss National Park. Ecol. Modelling 220: 1578–1585.

Entleerung Staubecken Ova Spin 2009 – Bilanz

Vom 18. bis 21. Juni 2009 wurde das Staubecken Ova Spin der Engadiner Kraftwerke (EKW) entleert und gespült. Diese Spülung war notwendig geworden, weil die Sicherheitsorgane am Fuss der Stauanlage zunehmend durch Ablagerungen eingedeckt wurden. Bereits im Jahr 1995 hatte sich gezeigt, dass eine solche Spülung auch Ablagerungen im Bachlauf des Spöls beseitigen und das Bachbett neu strukturieren kann (CRATSCHLA 2/1996). Diese Spülung war denn auch Anlass für die Erarbeitung der seit dem Jahr 2000 erfolgreich praktizierten «Dynamisierung» des Restwassers im Spöl.

Johannes Ortlepp, Margot Zahner, Pio Pitsch

Verlauf und Auswirkungen der Spülung wurden wie bereits 1995 von einem Team von Gewässerökologen, kantonalen Stellen, Mitarbeitern der EKW und des Nationalparks geplant, begleitet und kontrolliert, um schädigende Einflüsse auf das Gewässer und seine Bewohner möglichst gering zu halten. Nicht zuletzt aufgrund dieser Vorkehrungen konnte die Spülung erfolgreich durchgeführt werden:

- Kantonale Auflagen wurden eingehalten.
- Grosse Mengen abgelagertes Material wurden aus dem Becken Ova Spin ausgetragen.
- Der Spöl wurde neu strukturiert, indem grosse Geschiebeablagerungen ausgetragen wurden.
- Im Inn kam es zu einer Umlagerung bestehender Strukturen ohne tiefgreifende Veränderungen.
- Der Fischbestand wurde weitgehend geschont. Die Verluste entsprechen denen eines normalen Hochwassers.
- Die Kleinlebewesen haben sich nach drei Monaten weitestgehend regeneriert.
- Die Vegetation von Ufer und Kiesbänken hat keine bleibenden Schäden erlitten.

Spülungsverlauf

Die Spülung wurde zu einem Zeitpunkt durchgeführt, als im Livignostausee wie auch im Inn eine ausreichende Wasserreserve für Wasserzugabe, Verdünnung und Abtransport des ausgeschwemmten Materials bereitstand. Während der Spülung wurden an zwei Stellen des Spöls Gewässerchemie, Sauerstoffgehalt und Schwebstofffracht gemessen. Der Sauerstoffgehalt fiel nie unter 90 Prozent und lag damit deutlich über den kritischen Werten. Die Schwebstofffracht überschritt während der drei Tage der Spülung nur selten den Grenzwert von 20 ml/l. Unterhalb des Grundablasses und bei der Holzbrücke Zernez wurden kurzfristig Werte um 100 ml/l gemessen (Abbildung 1).

Morphologie

Wie bereits nach der Spülung 1995 beobachtet, strukturierte das Hochwasser den Spöl vor allem unterhalb der Cluozzämündung neu, indem grosse Mengen von abgelagertem Kies ausgetragen wurden. Die Kiesfracht wurde zum Teil im Inn abgelagert, wobei bereits bestehende Kiesbänke verlagert oder allenfalls vergrössert wurden. In den schmalen randlichen Auebereichen des Spöls wurde anders als 1995 nur wenig Sand deponiert (Abbildung 2).

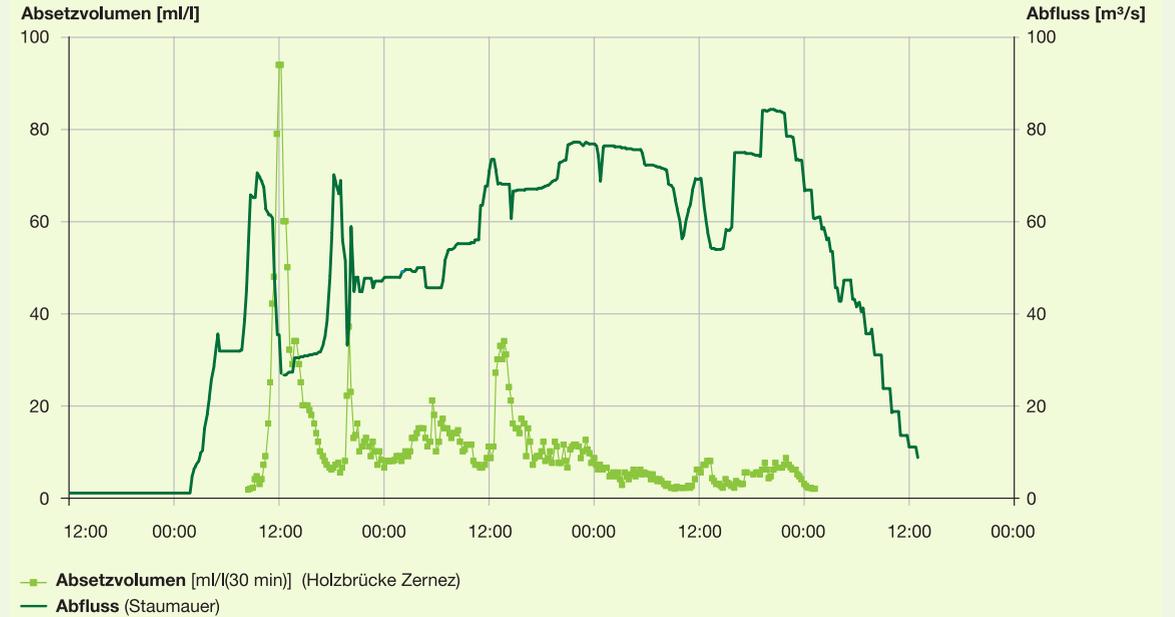


Abbildung 1 Abflussverlauf (direkt unterhalb Staumauer Ova Spin) und Schwebstofffracht (Holzbrücke Zernez).



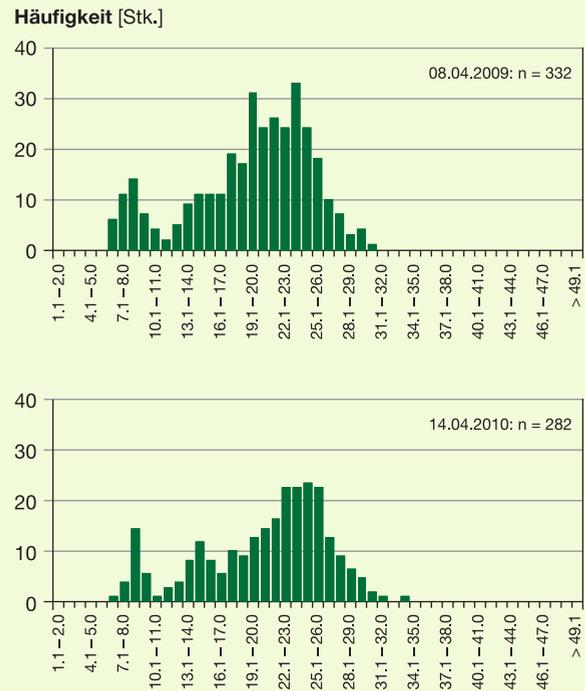
Fische

Bei der Begehung des Spöls direkt nach der Spülung wurden nur wenige tote oder in Resttumpeln gefangene Fische gefunden. Die toten Fische waren meist gestrandet und verendet und zeigten nur in einem Fall Verletzungen. Bei Elektrobefischungen im Spöl drei Monate nach der Spülung wurden in zwei Teststrecken 25–70 Prozent weniger Fische gefangen als im April 2009 (Abbildung 3). Im durch die Spülung reicher strukturierten Spöl stehen die Fische allerdings weniger konzentriert als früher, was die Befischung erschwert. Die Verluste durch Verdriften und durch Schädigungen dürften insgesamt mit denen eines normalen Sommerhochwassers vergleichbar sein. Im April 2010 wurden im Inn bei Susch 15 Prozent weniger Fische gefangen als ein Jahr zuvor. Die Verteilung der Grössenklassen scheint sich im Spöl vor allem durch das zwischenzeitliche Wachstum der Fische geändert zu haben. Im Inn, wo beide Befischungen zur gleichen Jahreszeit erfolgten, sind kaum Unterschiede zu erkennen.

Kleinlebewesen (Benthos)

Die Kleinlebewesen an der Flusssohle des Spöls sind wohl am stärksten durch das Hochwasser beeinflusst worden. Direkt nach der Spülung waren an der sonst dicht besiedelten Flusssohle fast keine Organismen zu finden (Abbildung 4). Viele dieser Insekten, Flohkrebse und Würmer sind in den Inn verdriftet worden, andere haben sich in das Lückensystem der Flusssohle zurückgezogen, von wo aus eine Wiederbesiedlung möglich ist. Bis Oktober 2009 hatte sich die Gesamtbesiedlung in den meisten Bereichen erholt, allerdings ist an allen Stellen ein Rückgang der Flohkrebse zugunsten bergbachtypischer Arten feststellbar – ein aus ökologischer Sicht durchaus angestrebter Effekt.

Inn bei Susch, 200 × 20 m



Spöl Zernez, 360 × 12 m

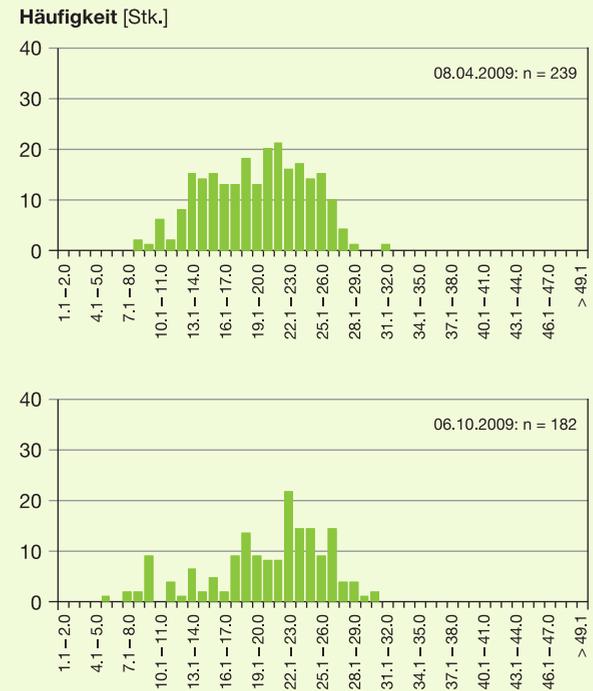
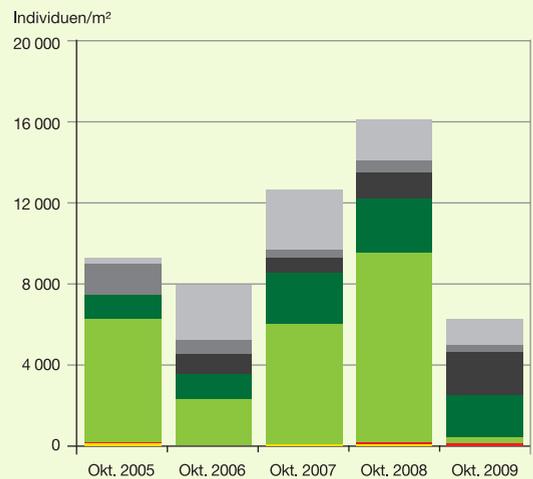


Abbildung 3 Ergebnisse der Elektrobefischung in Spöl und Inn vor und nach der Spülung.

Spöl Abfischstrecke Muot Ot



Spöl Holzbrücke Zernez

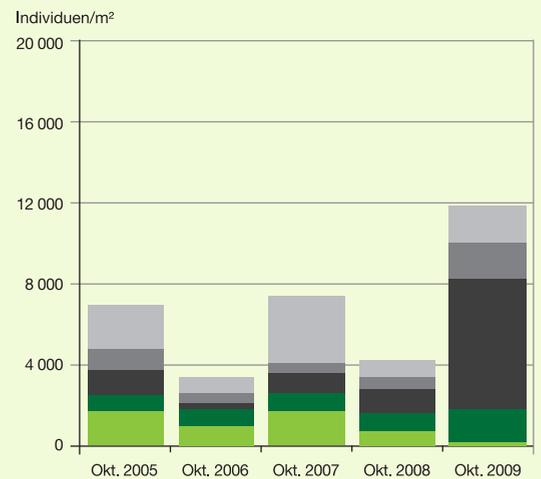


Abbildung 4 Gewässermonitoring Spöl: Benthosbesiedlung im Oktober (2005 – 2009)

Die Ufer und ihre Vegetation

Im Zerzezer Becken hatten sich seit der letzten Spülung 1995 viele Kiesbänke gebildet, die oft nur spärlich von krautiger Auenvegetation bewachsen waren. Ein Grossteil dieser Kiesbänke wurde mitsamt den wenigen Pflanzen gänzlich weggespült, nur die bestockten Flächen blieben unversehrt. Im unteren Schluchtbereich gab es vor der Spülung mehr Uferbereiche mit dichter, krautiger Vegetationsdecke und ebenfalls einige bestockte Kiesbänke. An wenigen flachen Stellen fanden sich hier die seltenen Schwemmuferfluren alpiner Wildbäche mit teilweise gefährdeten Arten. Bei den meisten offenen Kiesbänken wurde nur ein Teil des Feinmaterials weggespült, der grobe Kies blieb liegen. Die bewachsenen Flächen blieben praktisch vollständig erhalten. Nach den Erfahrungen der Spülung 1995 ist anzunehmen, dass sich wieder neue Kiesbänke bilden werden, auf denen sich eine ähnliche Vegetation einfinden wird, wie dies nach der ersten Spülung der Fall war. Die an Überschwemmungen angepasste Schwemmufervegetation war nach der Spülung nicht mehr vorhanden. Sie hat anscheinend der Erosionskraft der hohen Abflüsse nicht standgehalten. Im oberen Spöl ist sie jedoch stellenweise vorzufinden und könnte potenziell zu einer Wiederbesiedlung des unteren Spöls beitragen.



Abbildung 5 Blick in das geleerte Ausgleichsbecken Ova Spin mit beachtlichen Ablagerungen auf der Talsohle.

Foto: P. Pitsch



Foto: P. Pitsch

Abbildung 6 Nur lokal fanden sich Sand- und Holzablagernungen. Der feine Sand stammt wohl vorwiegend aus dem Ausgleichsbecken Ova Spin. Aus dem Bachbett wurde dieses Material bereits durch die alljährlich abgelassenen künstlichen Hochwasser abgetragen. Die Sandablagerungen im Auebereich gehören zu einer natürlichen Auendynamik und ermöglichen erst das Auftreten der typischen Auevegetation.

Informationsfluss und Öffentlichkeitsarbeit

Frühzeitig haben die Verantwortlichen der Engadiner Kraftwerke die Bevölkerung, Gemeinden und lokale Medien über die bevorstehende Entleerung des Staubeckens Ova Spin informiert. Obschon die Entleerung in eine Zeit fiel, wo der Inn durch die Schneeschmelze bereits Hochwasser führte, empfanden Beobachter aus Fischerkreisen den Entleerungsablauf als gravierenden Eingriff in das Ökosystem von Spöl und Inn. Diese Kritik fand dann auch in der Presse reichlichen Niederschlag. Darauf reagierten die Engadiner Kraftwerke mit einer öffentlichen Informationsveranstaltung, welche am 14. Januar 2010 im Nationalparkzentrum in Zernez stattfand. Die Engadiner Kraftwerke, Vertreter des Kantons wie auch die Experten, welche die Entleerung ökologisch begleitet haben, nahmen zu den Fragen und Bedenken aus dem Publikum Stellung. Anhand der Untersuchungsergebnisse vor, während und nach der Entleerung konnten die gehegten Befürchtungen der Fischer relativiert oder gar widerlegt werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Im Spöl werden seit dem Jahr 2000 künstliche Hochwasser durch die Restwasserstrecken abgelassen, um diesen eine naturnähere Entwicklung zu ermöglichen. Unterhalb des Ova Spin-Beckens verfrachtet der Zufluss der Cluozza bei Hochwasser grosse Mengen von Geschiebematerial in den Spöl. Da dessen Bett ein geringeres Gefälle hat und breiter ist als das der Cluozza, bleibt das Geschiebe im Spölbett liegen und wird selbst durch die künstlichen Abflüsse von 30–40 m³/s nicht mehr mobilisiert. Das Gewässerbett wird hierdurch gleichförmiger und strukturärmer. Erst Abflüsse über 50 m³/s, wie sie bei Spülungen erzeugt werden, können das Gewässerbett restrukturieren. Feinere Ablagerungen (Sand und Feinkies) werden durch die jährlichen Hochwasser abgetragen.

Aufgrund der weitgehenden Anpassung des Spülungstermins wie auch des Spülungsablaufs an das regional typische hydrologische Regime (Sommerhochwasser) blieben die Schäden für die Lebensgemeinschaften (Fische, Benthos und Vegetation) mit denen natürlicher Hochwasser vergleichbar. Die Gewässerstruktur wurde durch die Spülungsabflüsse regeneriert, was mit den jährlichen geringeren Hochwasserabflüssen nur beschränkt gelingt.

Wie schon anlässlich der Seentleerung von 1995 festgestellt werden konnte, regeneriert sich die Biozönose des Spöls nach Spülereignissen erstaunlich schnell. Diesmal hatte sich der Bestand an Benthosorganismen bereits bis zum Herbst nach der Spülung weitestgehend erholt und es ist zu erwarten, dass auch der Bestand an Bachforellen im Spöl in kurzer Zeit die ursprüngliche Bestandesdichte wieder erreichen wird. Ein wesentlicher Grund für diese Regenerationskraft sind die Vielfalt an günstigen Lebensräumen im Spöl und insbesondere die günstigen Fortpflanzungs- und Ernährungsbedingungen, welche die Bachforellen im Spöl vorfinden. 🐟

Johannes Ortlepp, Hydra
Mühlweg 17, D-Öschelbronn

Pio Pitsch, ecowert gmbh
Plaz Grond, 7537 Müstair

Margot Zahner, Camenisch & Zahner
Weinbergstrasse 6, 7000 Chur



Foto: HYDRA

Abbildung 7 Hohe Wellenberge entstehen dort, wo Geschiebe auf der Flusssohle transportiert wird.

ZERNEZER NATIONALPARKTAGE 2010

Reichtum durch Vielfalt

Aus Anlass des UNO-Jahres der Biodiversität standen bei den Zernez Nationalparktagen vom 16. und 17. April 2010 Fragen zur biologischen Vielfalt des Alpenraums im Vordergrund. Wie Nationalparkdirektor Heinrich Haller einleitend betonte, sind die Erhaltung der biologischen Vielfalt und deren naturbelassene Entwicklung zentrale Anliegen des Nationalparks. Entsprechend dem Thema waren auch die Vorträge sehr vielfältig wie auch weit ausgreifend und reichten vom Nationalpark über die Val Müstair und den Alpenraum bis in die Mongolei.

Peter Knäus

Alpenvögel – Vögel der Alpen

Die Vogelwelt der Alpen setzt sich aus Brutvögeln mit verschiedensten Ansprüchen zusammen. Aus europäischer Sicht ist keine einzige Vogelart gänzlich auf dieses Gebirgsmassiv beschränkt. In der Schweiz brüten 14 Arten ausschliesslich in den Alpen.

Für eine ganze Reihe von Arten haben die Bestände in höheren Lagen in den letzten Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen, weil für sie die Lebensräume im Flachland zumindest stark an Wert eingebüsst haben. Unser Land beherbergt bei Schneesperling, Alpenbraunelle, Bergpieper, Alpendohle, Ringdrossel und Tannenhäher mehr als 10 Prozent des europäischen Bestands. Es hat damit eine sehr grosse Verantwortung für diese Arten. Für das Überleben in grosser Höhe sind diverse Anpassungen an die harschen Bedingungen nötig. Dies gilt besonders für jene Arten, die ganzjährig im engeren Brutgebiet ausharren. So besitzt das Alpenschneehuhn (siehe Abbildung) ein gut isolierendes Gefieder, einen leistungsfähigen Verdauungstrakt und übersteht auch kälteste Nächte im Hochgebirge dank dem Übernachten in Schneehöhlen.

Die Bestände der Brutvögel der Alpen haben sich seit je entsprechend dem Wirken unterschiedlichster Prozesse entwickelt. In gewissen Zeiträumen am wichtigsten waren direkte Verfolgung, Nutzungs-

intensivierung (Land- und Forstwirtschaft, Erholung), Nutzungsaufgabe und Fragmentierung der Lebensräume. Prominentes Opfer der direkten Verfolgung war der Bartgeier. Die Umwandlung zahlreicher Trockenwiesen durch Düngung zu intensiv genutzten Wiesen führt für bodenbrütende Arten wie dem Braunkehlchen zu grossen Problemen.

Störungsempfindliche Arten wie Auer- und Birkhuhn geraten verstärkt unter Druck, weil die Freizeitaktivitäten stark zunehmen und Geländekammern, die nicht durch Strassen oder andere Infrastrukturanlagen zerschnitten sind, seltener werden. Als neuer Faktor kommt die Klimaveränderung dazu. Bereits zeigen sich bei verschiedenen Arten erste negative Auswirkungen.

Die Vogelwelt wird sich auch künftig dynamisch entwickeln. Nur wenn wir sie genau dokumentieren, lässt sich beurteilen, ob die Gesellschaft die Hausaufgaben nach der Ratifizierung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt macht. ☞



Foto: Niklaus Zbinden

Die Zehen des Alpenschneehuhns sind befiedert. Dadurch lässt sich nicht nur der Wärmeverlust vermindern, sondern dank dem Schneeschuh-Effekt kann auch die für die Fortbewegung im Schnee aufzubringende Energie minimiert werden.



Zwei männliche Wildesel in der östlichen Gobieregion der Mongolei

Chris Walzer

Artenschutz auf Landschaftsebene in der Mongolischen Gobi am Beispiel des Wildesels

Sie sind schön, elegant, rennen so schnell wie das beste Rennpferd und sie leben in einem der extremsten Ökosysteme unserer Erde. Im Sommer verwandelt sich die Gobi in einen Backofen mit Temperaturen bis zu 40°C, im Winter dagegen in einen Gefrierschrank mit Temperaturen bis unter -40°C. Wer würde unter diesen Bedingungen einen nahen Verwandten unseres Hauspferdes vermuten?

Und doch bieten die kargen Bedingungen der Gobi dem Asiatischen Wildesel *Equus hemionus* (noch) eines der letzten grossen Rückzugsgebiete. Einst war der Asiatische Wildesel über ein riesiges Areal in den Steppen und Wüsten Klein- und Zentralasiens verbreitet. Heute gibt es nur mehr wenige, isolierte Restbestände im Iran, in Turkmenistan, Indien, China und der Mongolei. Wildesel leben heute auf weniger als 5 Prozent ihres ursprünglichen Verbreitungsgebiets. Durch eine wachsende Bevölkerung, den abrupten Wechsel vom Sozialismus in die freie Marktwirtschaft und den globalen Hun-



Foto: Chris Walzer

ger nach Rohstoffen steigt aber auch der Druck auf diese abgelegenen Gobieregionen. Zwar gibt es in der Gobi fünf grosse Schutzgebiete mit einer Gesamtfläche von knapp 100 000 km², doch ist die Kontrolle dieser Gebiete auf Grund ihrer Grösse, des knappen Staatshaushalts und ungenügender Kapazitäten (es fehlt an Personal und Ausrüstung) schwierig.

Ohne ausreichenden Schutz werden es die als Khulane bekannten Wildesel aber schwer

haben. Doch was ist ausreichender Schutz für ein Tier, über das man kaum etwas weiss? Sind die grossen Schutzgebiete ausreichend? Wie reagieren die Khulane auf Landschaftsveränderungen? Können Khulane und wiedereingebürgerte Przewalski Pferde koexistieren? Wie kommen Khulane mit den Nomaden und ihren Viehherden zurecht? Wo liegen die Konfliktpunkte mit der lokalen Bevölkerung? Wie zählt man Khulane? Fragen über Fragen. Chris Walzer und Petra Kaczinsky haben 2002 im Rahmen eines Forschungsprojektes des Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) begonnen, sich näher mit dem Khulan zu beschäftigen. Einige Fragen können sie inzwischen beantworten, viele bleiben aber noch offen oder nur teilweise beantwortet. ☞



Oben Männliche Wildesel verteidigen mit heftigen Kämpfen den Zugang zu weiblichen Tieren an einem Wasserloch in der Mongolischen Gobi.

Links Ein Wildesel wird vom fahrenden Jeep aus mittels Narkosegewehr betäubt, um einen Satellitensender anzubringen.

Foto: C. Walzer



Bei der Fassung des Aual Foppumvasch wurden neue Holzkanäle installiert.



Früher wurden die Rundholzkanäle oft aus Arvenholz hergestellt.

Raimund Rodewald, Jörg Clavadetscher Erfolgreiche Spurensuche nach alten Wasserkanälen in der Val Müstair (Exkursion)

Die Val Müstair ist von negativen zivilisatorischen Einflüssen weitestgehend verschont geblieben und kann daher als eine der eindrucklichsten Kulturlandschaften der Schweiz bezeichnet werden. Deshalb hat das Tal gemeinsam mit dem Schweizerischen Nationalpark die Kandidatur zum UNESCO-Biosphärenreservat eingereicht.

Eine Besonderheit der Val Müstair ist das traditionelle Flurbewässerungssystem, die sogenannten Auals. Wenn die Auals in der breiten Öffentlichkeit auch weniger bekannt sind als die «Waale» im Vinschgau oder die «Suonen» bzw. «Bisses» im Wallis, so waren sie bis vor einigen Jahrzehnten für die hiesige Landwirtschaft von existenzieller Bedeutung. In Zusammenarbeit mit der Biosfera, der Gemeinde, Turissem Val Müstair und der Denkmalpflege Graubünden konnte die Stiftung Landschaftsschutz Schweiz im Jahre 2005 das Projekt «Auals illa Val Müstair» starten. Das Projekt bezweckt, die bestehenden Kenntnisse über die alte Flurbewässerung in der Val Müstair im Rahmen eines Übersichtsplanes zu aktualisieren und zu kategorisieren. Grosszügige Beiträge ermöglichten die erfolgreiche Spurensuche nach alten Wasserkanälen und die ersten Revitali-

sierungen. Basierend auf der aktuellen Inventarisierung kann gesagt werden, dass von den letztmals 1971/72 registrierten Auals noch zu einem grossen Teil mehr oder weniger deutliche Spuren zu sehen sind. Die Resultate der Inventarisierung und viele Fotografien konnten in der rund 100 Seiten umfassenden Broschüre (1) «Flurbewässerung im Münstertal» publiziert werden.

In einem aktuellen Forschungsprojekt im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 61 «Nachhaltige Wassernutzung» (Leitung Raimund Rodewald) werden der Einfluss der Bewässerungstechnik (traditionelle Berieselung oder Beregnungsanlage) auf die Biodiversität der Wiesen und die Wirkung des Versickerungswassers der Kanäle auf die Bergwaldvegetation erforscht. Zudem wird ein möglicher Modellcharakter der genossenschaftlichen Strukturen der traditionellen Bewässerung mit Blick auf knappe Wasserressourcen (wahrscheinliche Auswirkung des Klimawandels) geprüft. 🌱



Eine schöne Pala Lada mit der eingravierten Jahreszahl 1787.



Dank der sogenannten Sunaria konnte schon aus der Ferne festgestellt werden, ob das Wasser im Aual noch fliesst.

(1) Die Broschüre «Flurbewässerung im Münstertal» ist für Fr. 20.– bei der Biosfera Val Müstair in Tschiers erhältlich.

Anmerkung:

Zusammenfassungen der Vorträge von *Heinrich Haller* (Vielfalt ist das Gegenteil von Einfach), *Bruno Baur* (Biodiversität: Grundlage für unser Leben) und *Daniel Cherix & Aline Pasche* (Die Schmetterlinge im Schweizerischen Nationalpark – eine farbenfrohe Vielfalt) wurden in der CRATSCHLA 1/2010 (Seiten 1, 4–5 und 10–11) veröffentlicht.

Autoren:

Jörg Clavadetscher, Revierförster Val Müstair, 7535 Valchava
Peter Knaus, Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach

Raimund Rodewald, Dr. phil., Geschäftsleiter der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz, Schwarzenburgstrasse 11, 3007 Bern

Chris Walzer, Univ. Prof. Dr. med. vet., Institut für Wildtierkunde und Ökologie, Veterinärmedizinische Universität Wien, Savoyenstrasse 1, A-1160 Wien, Österreich

Modernes Biosphärenreservat

Der Schweizerische Nationalpark (SNP) ist seit 1914 ein strenges Naturreservat und seit 1979 als Biosphärenreservat «Parc National Suisse» der UNESCO anerkannt. Die weltweit 564 Biosphärenreservate sind Musterregionen, in denen der Schutz der biologischen Vielfalt und der natürlichen Ressourcen im Einklang stehen mit deren nachhaltiger Nutzung.

Der SNP erfüllt die aktuellen Kriterien eines Biosphärenreservats nicht, da sich strikter Prozessschutz und nachhaltige Nutzung ausschliessen. 1995 hat die UNESCO die Sevilla-Strategie (www.unesco.de/sevilla-strategie.html) in Kraft gesetzt. Diese legt unter anderem fest, dass ein Biosphärenreservat aus drei Zonen bestehen muss: Einer Kernzone, einer Pflege- und einer Entwicklungszone. Bereits seit 2001 arbeitet der SNP zusammen mit der Val Müstair an der Weiterentwicklung des bestehenden Biosphärenreservats.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurden die Pflege- und Entwicklungszone im Münstertal ausgedehnt, der SNP steuert die Kernzone bei. Die Val Müstair verspricht sich vom UNESCO-Label wirtschaftliche Impulse und ökologische Vorteile. Der SNP seinerseits kann durch die Zusammenarbeit mit dem Münstertal die längerfristige Anerkennung des Labels sichern und seinen Forschungsauftrag auf die artenreiche Kulturlandschaft ausdehnen. Entsprechende Forschungsprojekte wurden bereits initiiert.

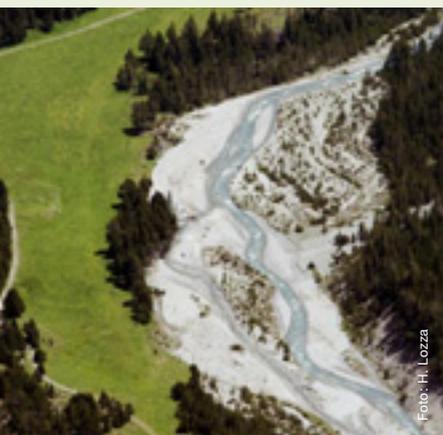


Foto: H. Lozza

Das Projektdossier wurde Anfang 2010 vom Bund bei der UNESCO eingereicht. Ende März liess die UNESCO verlauten, dass die vorberatende Kommission das Projekt zur Ablehnung empfehle. Als Hauptgrund wurde genannt, dass die Kernzone nicht vollumfänglich von der Pufferzone umgeben sei. Daraufhin reiste eine Delegation mit Vertretern von Bund und Biosphärenreservatsrat nach Paris und versuchte den Verantwortlichen der UNESCO aufzuzeigen, weshalb die Verwirklichung einer Umgebungszone auf der Engadiner Seite in so kurzer Zeit nicht realisierbar sei und dass die Erweiterung Richtung Münstertal als wichtiger erster Schritt in einem längerfristigen politischen Prozess zu betrachten wäre.

Am 2. Juni 2010 hat die UNESCO die Erweiterung anerkannt, jedoch mit der politisch heiklen Bedingung, dass bis 2013 die Kernzone (also der SNP) von einer Pflegezone umschlossen werden müsse. Die UNESCO verlangt somit, dass die direkt an den SNP angrenzenden Engadiner Gemeinden zwischen S-chanf und Scuol in den kommenden Jahren in das Biosphärenreservat eingebunden werden. Die Vertreter von Bund und Biosfera hatten in Paris die Wahl, eine 8-jährige Aufbauarbeit in den Sand zu setzen oder vorerst ja zu einem politisch ungewissen Projekt zu sagen.

Im Vorfeld des Entscheids wurde mit den Engadiner Gemeinden nicht verhandelt, weil sie gar nicht am eingereichten Projekt beteiligt waren. Nach dem Entscheid der UNESCO hat sich eine neue Ausgangslage ergeben. Der Kanton hat die Aufgabe übernommen, die Interessen aller Beteiligten zu koordinieren. Am Tag des Entscheids der UNESCO hat er die betroffenen Gemeinden informiert und eine Sitzung mit allen Beteiligten einberufen. Aus terminlichen Gründen kam diese erst Mitte September zustande. Ziel war es, die Ausgangslage zu schildern und die Möglichkeiten einer Ausdehnung des Biosphärenreservats mit den Verantwortlichen der neu betroffenen Gemeinden zu diskutieren.

In einem ersten Schritt muss geklärt

werden, ob die Gemeinden überhaupt mitmachen wollen. Dann geht es um die Beurteilung, welche Gebiete als Pflegezone ausgewiesen werden könnten. Ein Grossteil des Gebiets, das an den SNP grenzt, gehört bereits heute zum Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) oder ist in Form kantonaler Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Deren heutiger Schutzstatus entspricht den Anforderungen der UNESCO, die bisherigen Nutzungen können beibehalten werden. Wie gross die ausgewiesene Fläche auf der Engadiner Seite sein muss, hat die UNESCO nicht konkret dargelegt.

Nach der Beurteilung aller Fakten liegt es an den Gemeinden S-chanf, Zernez, Susch, Lavin, Guarda, Ardez, Tarasp und Scuol zu entscheiden, ob sie sich am Biosphärenreservat beteiligen wollen. Von der definitiven Erfüllung der UNESCO-Norm würde in erster Linie die Bevölkerung des Münstertals und des Engadins profitieren: Die Region könnte als einzige neben dem Entlebuch ein Biosphärenreservat mit internationaler Anerkennung ausweisen. Der SNP bietet Hand für eine Zusammenarbeit nach dem Muster der seit 2001 mit dem Münstertal funktionierenden Kooperation.

Er versteht sich primär als Nationalpark und strenges Naturreservat, dessen Zukunft nicht vom Biosphärenreservat abhängig ist. Die Verantwortlichen des SNP sind jedoch der Überzeugung, dass das gemeinsame Projekt eine Chance ist und die internationale Ausstrahlungskraft des UNESCO-Labels allen Beteiligten vielseitigen Nutzen bringen wird. Das Label ist eine symbolische Anerkennung für den vorbildhaften Umgang mit den natürlichen Ressourcen. Es soll die Motivation der Region fördern, sich für die nachhaltige Entwicklung des gesamten Lebensraums einzusetzen. Und last but not least: Falls sich die Erwartungen nicht erfüllen, kann das Label jederzeit zurückgegeben werden. (lo)

GIS-Sommerncamp

Bereits zum dritten Mal führte der Schweizerische Nationalpark in Zusammenarbeit mit der GIS-Software Firma ESRI vom 1.–7. August ein GIS-Sommerncamp für Mittelschülerinnen und Mittelschüler durch. Ziel war es, ein kleines Projekt mit einer raumbezogenen Fragestellung in einer Woche vollständig durchzuführen. Am Montag wählten die Teilnehmenden ihre Projekte zu den Themen «Murmeltier» und «Raumverteilung von Huftieren» aus, bereiteten eine kleine Feldkampagne vor und starteten am Dienstag früh ihre Felddatenerhebungen in der Val Trupchun.

Mittels GPS und Outdoor-Computer wurden Standorte und Aktivitäten der Tiere erfasst und am Abend ins GIS eingelesen. Am nächsten Tag standen die Analysen auf dem Programm, mit deren Hilfe die Verteilung von Murmeltieren, Gämsen und Rothirschen erklärt wurden. Den Abschluss bildeten die Erstellung eines Posters mit vielen Karten sowie eine Präsentation am Samstagvormittag auf dem Platz vor dem Besucherzentrum. Rege wurden die Ergebnisse mit den angereisten Eltern und den anwesenden Mitarbeitern von ESRI und vom Schweizerischen Nationalpark diskutiert. (rh)

Bärenenerlebnisweg Senda da l'uoors

Das erneute Auftauchen eines Braunbären im Münstertal zeigt, dass die Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Bär von grosser Bedeutung ist. Am Sonntag, 27. Juni haben der WWF, der Schweizerische Nationalpark, Engadin Scuol Tourismus AG und der Bündner Kantonale Patentjägerverband den neuen Bärenenerlebnisweg «Senda da l'uoors – Ein bärenstarkes Erlebnis» dem Publikum übergeben. Die Eröffnungsfeier mit zahlreichen Attraktionen fand beim Bären- und Bergbaumuseum Schmelzra in S-charl statt. An neun interaktiven Stationen können Erwachsene und Kinder mit allen Sinnen erleben, wie es sich anfühlt, ein Bär zu sein. Praktische Tipps erläutern, wie man sich in einem Bärengebiet verhalten sollte.

Die neue Postauto-Haltestelle Ravitschana erlaubt eine problemlose An-

bindung an den öffentlichen Verkehr. Der Weg endet nach knapp 2 Stunden beim Museum Schmelzra, wo zur idealen Ergänzung die Bärenausstellung des Nationalparks besucht oder im Freigelände mit dem Bärenspiel auf lustvolle Weise das persönliche Bärenwissen getestet werden kann. (lo)

Dis d'aventüra 2010

Die diesjährigen Dis d'aventüra fanden im Rahmen der Rätischen Bärenwochen am 30. September und 1. Oktober in S-charl statt. Im Zentrum standen dabei die vielfältigen Posten des am 27. Juni dieses Jahres eröffneten Senda da l'uoors. Rund 280 Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe aus der Nationalparkregion lernten allerhand Interessantes aus dem Leben des Braunbären kennen. Sie konnten ein angepasstes Verhalten im



Foto: B. Lozza

Bärengebiet gleich selber ausprobieren und sind somit auf weitere Besuche dieser faszinierenden Tierart bestens vorbereitet. (st)

Zuschauerrekord am 9. Nationalpark Kino-Openair



Foto: O. Schönenberger

Der bekannteste Bergsteiger der Welt am Nationalpark Kino-Openair in Zernez.

Gleich dem Regen strömten die Zuschauerinnen und Zuschauer am 29. Juli scharenweise in den Schlosshof von Planta-Wildenberg. Die 425 Interessierten sorgten damit für einen neuen Besucherrekord und bereiteten dem Stargast des Abends, Reinhold Messner, einen gebührenden Empfang. Ein ausführliches Interview beleuchtete die vielfältigen Facetten des wohl bekanntesten Bergsteigers der Welt. Dieser zeigte sich bei bester Laune und fühlte sich sichtlich wohl in Zernez. Die angebotenen Bücher waren bereits nach kurzer Zeit ausverkauft und vor dem Autogrammtisch bildeten sich lange Schlangen. Sogar ein Eispickel wurde von Reinhold Messner signiert. Die übrigen vier Vorstellungen waren nicht ganz so stark besucht, es konnte aber mit 191 verkauften Eintrittsen exakt derselbe Zuschauerschnitt wie im vergangenen Jahr erreicht werden.

Nächstes Jahr feiert der beliebte Anlass bereits sein 10-jähriges Jubiläum. Dabei darf mit einigen Überraschungen gerechnet werden. (st)

Nationalpark

Jubiläum auf Macun

Am 31. Juli organisierten die Gemeinde Lavin und der SNP anlässlich der 10-jährigen Zugehörigkeit der Seenplatte Macun zum Nationalpark eine kleine Jubiläumsfeier. Rund 70 Personen haben an diesem Anlass teilgenommen. Die jüngste Teilnehmerin war 14

Monate, die älteste 88 Jahre alt. Nach einer kurzen Begrüssung durch den Gemeindepräsidenten, Linard Martinelli, und den Präsidenten der ENPK, Robert Giacometti, stellten vier Forschergruppen den Anwesenden ihre Arbeiten vor, die im Rahmen des Monitoringprogramms Macun durchgeführt werden. Das Spektrum reichte von der Erfassung der Blockgletscher mittels Laserscanner bis zur Flechtenbestimmung. Auch wurde der geologische Aufbau der Seenplatte erklärt. Die Teilnehmer wurden mit einem kleinen Imbiss bewirtet. (fi)



Foto: F. Pilli

Verkehrsbelastung am Ofenpass

In den letzten Jahren haben die BesucherInnen von Parkbesuchern zugenommen, die sich durch den Verkehrslärm gestört fühlen. Um über eine gute Diskussionsgrundlage zu verfügen und mögliche Massnahmen zu erwägen, hat der SNP eine wissenschaftlich fundierte Untersuchung zur Verkehrsbelastung am Ofenpass in Auftrag gegeben. Im August erfolgten Verkehrs- und Lärmmessungen, ergänzend wurden die Besucher zum Lärmempfinden befragt. An der Studie sind die EMPA, die ETH Zürich, die Kantonspolizei Graubünden, das Amt für Natur- und Umwelt Graubünden und der SNP beteiligt. In ein paar Monaten werden die ersten Ergebnisse vorliegen. (fi)

Biosfera Val Müstair

Wichtige Meilensteine sind erreicht: Anerkennung UNESCO sowie Regionaler Naturpark von nationaler Bedeutung

Am 2. Juni 2010 wurde von der UNESCO Kommission in Paris die Anerkennung des neuen Reservats da Biosfera Val Müstair – Parc Naziunal erteilt (siehe Beitrag auf Seite 26).

Kurz darauf hat Ende August das BAFU die lang erwartete Betriebsphase des regionalen Naturparks von nationaler Bedeutung, der Biosfera Val Müstair, genehmigt. Somit kann der Naturpark ab dem 1. Januar 2011 in die 10-jährige Betriebsphase starten. Die Geschäftsleitung dankt allen aktiven Teilnehmern für die gute Unterstützung. (Gabriella Binkert, gb)

A la riva dal Rom

Im Juni 2010 konnte eine gemeinsame Wanderung, organisiert von der Umweltschutzgruppe Vinschgau, grenzüberschreitend durchgeführt werden. Die zahlreichen Teilnehmer konnten die Rom-Revitalisierung in Müstair vor Ort anschauen. Mit dem neuen Inter-

reg-Projekt DIVERSICOLTURA (siehe Beitrag Seite 29) können nun entlang dem Rombach grenzüberschreitende Massnahmen im touristischen Sinne wie auch im Umweltbereich realisiert werden. (gb)

Naturdynamik: Zurück in die Zukunft

Unter der Leitung von Dr. Andreas Moser, Schweizer Fernsehen NETZ NATUR, Beat Philipp von Graubünden Wald sowie Gabriella Binkert, Direktorin der Biosfera Val Müstair hat vom 20. bis 24. September 2010 ein Workshop mit Jugendlichen stattgefunden. Das Projekt hatte zum Ziel, das Verständnis für die Eigendynamik der Natur zu fördern. Die Jugendlichen haben die Ergebnisse am 1. Oktober in der «Natur Arena» im Rahmen des Biosfera-Festes der Öffentlichkeit vorgestellt. (gb)

Biosfera-Infoabend

Am 16. Juli 2010 konnte wiederum ein interessanter Biosfera-Infoabend angeboten werden. Den Auftakt machte

Prof. Reto Rupf von der Fachstelle für Umweltplanung der ZHAW in Wädenswil zum Forschungsprojekt MAFREINA, in welchem die Verhaltensweisen von Erholungssuchenden in der Natur untersucht werden. Danach informierte Dr. Toni Theus über das Biosfera-Projekt zum Abfallmanagement betreffend den Braunbär und abschliessend konnte erstmals aus dem benachbarten Südtirol Frau Annemarie Gluderer zu einem Vortrag zum Kräutergold im Vinschgau begrüsst werden. (gb)

Biosfera-Fest

Die Festivitäten begannen am Freitag 1. Oktober 2010 mit der öffentlichen «Natur-Arena» (siehe oben). Am Samstag 2. Oktober überbrachten geladene Gäste die UNESCO Auszeichnung und am Sonntag 3. Oktober fand in der Fraktion Valchava der Höhepunkt statt, das farbenprächtige Erntedankfest mit der Überreichung des Labels «Regionaler Naturpark von nationaler Bedeutung». (gb)

Biosfera Val Müstair

Die Jugend forscht in der Val Müstair

Ende Juni dieses Jahres hat die Stiftung Schweizer Jugend forscht 20 Jugendlichen aus der Schweiz und ganz Europa die Möglichkeit gegeben, in der Val Müstair die alpine Flora und Fauna zu erforschen. Zum ersten Mal fand die International Wildlife Research Week (IWRW) somit im Biosphärenreservat statt. Während einer Woche hatten die 16-20-jährigen Jugendlichen Zeit, in Kleingruppen einer eigenen wissenschaftlichen Fragestellung nachzugehen. Die vielseitigen

Forschungsarbeiten handelten unter anderem von Schlangen, Insekten, Amphibien oder Flechten. Am letzten Tag wurden schliesslich die neu gewonnenen Erkenntnisse der Öffentlichkeit präsentiert. Die freundliche Begrüssung in Romanisch von Arno Lamprecht, Gemeindepräsident von Val Müstair und Gabriella Binkert, Direktorin der Biosfera Val Müstair, sowie die Worte von Heinz Müller, Stiftungsratspräsident von Schweizer Jugend forscht, gaben dem Anlass einen festlichen Rahmen. In der Val Müstair ist noch sehr viel Forschungspotential vorhan-

den. Deshalb wird auch nächstes Jahr eine Gruppe interessierter Jugendlicher einen kleinen Beitrag leisten, um bestehende Wissenslücken zu schliessen. (Beat Schlüchter)



Neues Projekt zum ökologischen Verbund

Im Rahmen des Interregprogramms Italien-Schweiz wurde kürzlich das Projekt «DIVERSICOLTURA – Biodiversität in der Kulturlandschaft» bewilligt. Das Projektgebiet umfasst das Vinschgau und die Val Müstair und liegt somit in der ECONNECT-Pilotregion «Rhätisches Dreieck» und umfasst den regionalen Naturpark. Im Rahmen des Projekts werden Massnahmen für die Erhaltung von traditionellen Kulturlandschaften und deren touristische Nutzung umgesetzt. Dazu wird eine Strategie zur Förderung der Artenvielfalt und zur grenzüberschreitenden Lebensraumvernetzung entwickelt.

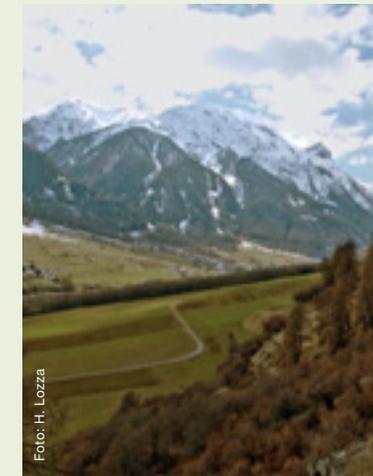


Foto: H. Lozza

Besondere Aufmerksamkeit gilt den Trockenwiesen, dem Lebensraum des seltenen Felsenalters. Ausserdem soll der Rombach als Korridor für Tiere und Pflanzen aufgewertet und sollen Themenwege errichtet werden. Das Projekt wird hauptsächlich von Italien finanziert. Seitens der Val Müstair ist Gabriella Binkert für die Realisierung gemäss den Zielen des regionalen Naturparks zuständig. (ts /rh)

SCNAT-Forschungskommission

Klausurtagung

Am 23. Oktober 2010 trifft sich die Forschungskommission in Zernez zur alljährlichen Klausurtagung. Mit Blick auf das 100-Jahr-Jubiläum des Nationalparks 2014 geht es darum, die Auswertung der vorhandenen Forschungsdaten und die möglichen Publikationsgefässe (Synthesen, Ausstellung, etc.) zu planen. Dazu werden die Verantwortlichen aus den verschiedenen Fachgebieten ihre Ideen für die Datenauswertung vorstellen. (ts)

Forschung auf der Biosfera-Homepage

Neu können auf der Biosfera-Homepage unter www.biosfera.ch/unesco.html Informationen zur aktuellen Forschung abgerufen werden. 2010 laufen in der Biosfera rund 15 Forschungsprojekte (Liste siehe Homepage). Um die Forschung in der Biosfera Val Müstair gezielt zu leiten und zu unterstützen, hat die Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks einen Biosfera-Ausschuss eingesetzt (Mitglieder siehe Homepage). Im Ausschuss arbeiten neben Forschenden aus schweizerischen Forschungsinstitutionen auch

Vertreter von kantonalen Amtsstellen mit. Zudem sind neben der Biosfera-Leitung und dem SNP auch das Bundesamt für Umwelt und die Biosphäre Entlebuch im Ausschuss vertreten. Am 18. August 2010 traf sich der Biosfera-Ausschuss in Chur zur dritten Sitzung, um Projekte für die Mehrjahresplanung 2012-2015 zu diskutieren. Zudem wurde die Geschäftsordnung verabschiedet, welche nun von der Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) in Kraft gesetzt wird. (ts)