

Nationalpark BERCHTESGADEN

CO₂, KLIMA UND SCHNEE

FLIEGEN SCHALTEN SCHNELLER ALS WIR

„SPIONE“ IM NATIONALPARK

Das letzte Herbstblatt

Lernen ohne zu denken ist eitel,
Denken ohne zu lernen ist gefährlich.

Konfuzius



2007/2 Nr.22



Inhalt

- 4 Wie man Gase „wiegt“
- 5 Wohin mit dem CO₂?
- 6 Langfristig mehr Regen
- 7 Schneebilanz sagt wenig
- 8 Wetterdienst automatisch
- 9 Wo steht denn die Sonne?
- 10 Typische Winterarbeiten
- 12 Der Draufgänger Wiesel
- 14 Steter Wandel der Natur
- 16 Anfangs „Pflanzenhort“
- 17 Testfläche Wald
- 18 Fliegen „schalten“ schnell
- 20 „Spione“ im Nationalpark
- 22 Den Nationalpark fördern
- 23 Fichtenhonig gegen Gicht
- 24 Vogelkrallen halten gut

Hilfe ist immer willkommen!

Der „Verein der Freunde des Nationalparks Berchtesgaden“ fördert durch Kontakte zu potenziellen Sponsoren und mit Geldmitteln Projekte, die den Besuchern des Nationalparks zu Gute kommen. Sinnvolles kann nicht genug Förderer haben. Falls Sie mitmachen wollen - herzlichen Dank. Dies wäre der Kontakt: Doktorberg 6, 83471 Berchtesgaden; Sparkasse Berchtesgadener Land, BLZ 71050000, Konto 430074.

Impressum

Medieninhaber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.
Mit der Herausgabe beauftragt: Dr. M. Vogel, Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, Doktorberg 6, D-83471 Berchtesgaden, Tel. 08652/9686-0, Fax 08652/968640; E-Mail: poststelle@nationalpark-berchtesgaden.de; Redaktion: Dr. C. M. Hutter; Lektorat: G. Schernthaler; Layout: Die X Werbeagentur, Salzburg; Druck: Verlag Berchtesgadener Anzeiger. Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier aus 100 % Altpapier. Abdrucke sind mit Quellenangabe honorarfrei gestattet.

Umweltwissen schafft Umweltgewissen

Der Nationalpark Berchtesgaden bietet die längste Senkrechte der Ostalpen - über 2.300 m vom Grunde des Königssees bis zum Gipfel des Watzmanns. Diese Vertikale umfasst vier große Lebenseinheiten, nämlich Wasser und Tal, Wald und Tiere, Almen und alpine Matten sowie Fels und Luft.

Genau diese genannten Elemente sind der „rote Faden“, der den Besucher durch das „Haus der Berge“, ein informatives Besucherzentrum und gleichzeitig hochkarätiges Umweltbildungszentrum des Nationalparks Berchtesgaden, führen soll. Dieses Haus wird Begegnungen des Menschen mit der Natur ermöglichen und soll zugleich ein Ort der Diskussion und des Austausches von Ideen sein – eine überregional bedeutsame Zukunftswerkstatt.

Die Zeichen dafür stehen gut. Am 10. Juli 2007 hat das Bayerische Kabinett beschlossen, für das „Haus der Berge“ 18 Mio. Euro an staatlichen Mitteln zur Verfügung zu stellen. Der Haushalts- und Finanzausschuss des Bayerischen Landtags entschied sich am 12. Juli positiv zur Freigabe dieser Mittel in den nächsten Haushaltsjahren.

In enger Zusammenarbeit mit den Fachleuten des Staatlichen Bauamtes und des Umweltministeriums wurde ein Raum- und Funktionsplan erstellt, der Grundlage für die Erteilung eines Planungsauftrags bildet.

Wenn Sie, verehrte Leserin, verehrter Leser, diese Nationalparkzeitung in der Hand halten, hoffen wir, dass dieser Auftrag bereits erteilt wurde und wir schon mitten in den Planungen stecken.

Parallel zu diesem Vorgang bereiten wir jetzt schon die Unterlagen für europaweite Ausschreibungen zur Ideensammlung und Umsetzung für unseren „roten Faden“ vor. Bis Mitte 2008 wird die Entscheidung fallen.

Wir von der Nationalparkverwaltung möchten mit unserem „Haus der Berge“ Umweltverständnis, Freude an der Natur und am Leben, Liebe und Respekt für die Schöpfung wecken, denn Umweltwissen schafft Umweltgewissen. Und wir wollen, dass eine einzigartige, international beachtete Attraktion entsteht, die auch zur Stärkung Berchtesgadens und Bayerns als hochkarätiger Tourismusstandort beiträgt.

Dr. Michael Vogel



Einen weltweiten Schock löste Al Gore 2006 mit dem Dokumentarfilm „Eine unbequeme Wahrheit“ über das aus, was uns ohne Umkehr in der Klimapolitik blüht: Klimapolitik hängt mit dem Schwund der natürlichen Energiereserven – Kohle, Erdöl und Erdgas – und der Entwicklungspolitik zusammen. Scheitert sie, dann ist es um den Weltfrieden geschehen. Beispiel: Wohin flüchten Dutzende Millionen Menschen, wenn Dürrekatastrophen die Landwirtschaft in den Tropen ruinieren? Dafür bekam Gore 2007 den Friedens-Nobelpreis. Er teilt ihn mit

Berchtesgaden spielt in einer Champions League

Im Nationalpark wird für das führende Potsdamer Institut für Klimaforschung dokumentiert, was ein naturbelassenes Ökosystem leistet und was sich daran in welche (bedrohliche) Richtung ändert. Der EU liefert die Forschung im Nationalpark Daten, wieviel CO₂ Bäume und Pflanzen binden. Verarbeiten die Pflanzen nämlich nicht mehr ge-

beachtete Erforschung des Lebensraums in Quellen und seine Veränderungen, wenn die Wassertemperatur auch nur geringfügig steigt. Das hat Einfluss auf die Erhaltung von Arten und ihres genetischen Potenzials für alle Lebewesen. Der Nationalpark wurde als Versuchsgebiet für einen neuen „Klima-Satelliten“ ausgewählt: Von



© Hildebrandt

dem Weltklimarat IPPC, der seit 1988 Daten sammelt und 2007 in seinem schockierenden Klimabericht den hohen Anteil der Menschen am bedrohlichen Klimawandel nachwies: Wir verbrauchen ungebremst Kohle, Erdöl und Erdgas und heizen damit das „Treibhaus Erde“ weiter auf. Für den Weltklimarat arbeiten weltweit mehr als 2.500 Forscher und wissenschaftliche Organisationen. In dieser wissenschaftlichen Champions League spielt auch Berchtesgaden mit. Die Forschung im Nationalpark ist in das weltweite Informationsnetz des Weltklimarates eingebunden.

nug CO₂, dann heizt der Überschuss das Klima weiter auf. Der Nationalpark arbeitet am weltweiten Forschungsprojekt über den Kreislauf des Wassers und dessen Veränderungen mit. Das betrifft die Speicherung des Wassers im Boden, die Verdunstung und den Niederschlag. Erforscht und dokumentiert werden im Nationalpark auch Bestand und Veränderung der Vegetation im Hochgebirge und seine Veränderung. Wandern nämlich Pflanzen bergwärts, dann lassen sich Intensität und Tempo des Klimawandels bestimmen. Dem gleichen Zweck dient die kaum

Leitsystemen auf mehreren Berggipfeln aus wird die Funktionsfähigkeit eines vorerst „virtuellen Satelliten“ getestet. Die Leistungsbilanz der wissenschaftlichen Arbeit im Nationalpark kann sich sehen lassen: 52 Forschungsberichte liegen vor, davon ein erheblicher Anteil zum Thema Klimawandel. Forschung macht keine Schlagzeilen. Das schaffen aber ihre Ergebnisse, die uns vor Augen führen, in welchem Tempo wir auf die Klimakatastrophe zusteuern.

Dr. Clemens M. Hutter

Wie wiegt man eine Tonne Gas?

Im „Treibhaus Erde“ wird weiter geheizt, wenngleich etwas weniger. Dennoch steigt die Menge der Treibhausgase. Der Laie kann sich allerdings kaum etwas unter den Mengenangaben von Tausenden Tonnen CO₂ vorstellen, die da in die Luft geblasen werden. Gas ist doch kein fester Stoff, den man auf eine Waage legen und dann das Gewicht ablesen könnte.

Das Geheimnis dieser „Abwage“ steckt in der Temperatur. Alle bekannten Gase werden ab einer bestimmten Temperatur flüssig oder fest. Angaben über Rauminhalte – also in Kubikmetern oder Litern – hängen bei Gasen von der Temperatur und dem Druck ab. Deshalb ist es sinnvoll, das Volumen in Kilogramm oder Tonnen zu übersetzen. Die Umrechnung von Kubikmetern in Tonnen erfolgt am einfachsten über die Dichte eines Gases. Sie beträgt bei CO₂ exakt 1,977 Kilogramm pro Kubikmeter (bei null Grad und 1013 Millibar = Standardbedingungen).

Mineralölprodukte, Kohle, Holz, Kunststoffe etc. enthalten unterschiedliche Mengen an Kohlenstoff.

Beim Verbrennen dieser Materialien wird CO₂ freigesetzt. Ist der Gehalt an Kohlenstoff in den Brennstoffen bekannt, lässt sich auch auf diese Weise die Menge des freigesetzten CO₂ in Kilogramm oder Tonnen berechnen. Somit kann man auch ermitteln, wie viele Gramm CO₂ ein Fahrzeug pro Kilometer ausstößt.

Wie viel CO₂ entsteht also bei der Verbrennung von einem Liter Diesel? Die Antwort darauf gibt ein ganz einfaches Rechenbeispiel:

Ein Liter Diesel wiegt ungefähr 835 Gramm. Davon sind etwa 86 Prozent Kohlenstoff. Dieser Anteil entspricht in einem Liter Diesel somit 717 Gramm Kohlenstoff, die zu CO₂ verbrannt werden können. Beim Verbrennen entstehen aber aus einem Gramm Kohlenstoff 3,67 Gramm CO₂.

Verbrennt man also einen Liter Diesel, dann werden 2,63 Kilogramm CO₂ in die Luft geblasen.

Verbraucht nun ein Auto auf 100 Kilometern fünf Liter Diesel, dann ergibt sich ein CO₂-Ausstoß von 13,15 Kilogramm. Zurückgerechnet auf einen Kilometer sind das dann 131 Gramm.

Der Ausstoß an CO₂ hängt deshalb vom Verbrauch bzw. dem Wirkungsgrad des Motors ab. Das hat aber in der Praxis Folgen.

Nehmen wir die durchschnittliche jährliche Fahrleistung von 10.000 Kilometern mit einem Auto an, das fünf Liter je 100 Kilometer schluckt, dann werden 1,315 Kilogramm (= 1,3 Tonnen!) CO₂ freigesetzt. Führt der Automobilist aber 15.000 Kilometer oder verbraucht sein Wagen 7,5 Liter, dann erreicht der Ausstoß an CO₂ knapp zwei Tonnen. Fahren nun 10 Millionen Menschen mit einem Fünf-Liter-Dieselauto jährlich 10.000 Kilometer, so erreicht die Umweltbelastung rund 13.150 Tonnen. Wenn sie aber um 50 Prozent mehr Strecke zurücklegen oder je 100 Kilometer um 50 Prozent mehr Diesel verbrauchen, kommen wir bereits auf knapp 20.000 Tonnen.

Für Benzin ist die Berechnung gleich, nur sind Dichte und Kohlenstoffanteil gegenüber dem Dieselmotorkraftstoff verändert. Konkret: Bei gleich großem Verbrauch auf 100 Kilometern setzt Benzin etwas weniger CO₂ frei als Diesel.

Dr. tech. Markus Hutter



Pflanzen und Meere fressen CO₂, aber....

Pflanzen brauchen das farb- und geruchlose Gas Kohlendioxid (CO₂), das wir Menschen abatmen und fossile Treibstoffe wie Kohle oder Erdöl nach ihrer vollständigen Verbrennung in die Luft abgeben. In den letzten 10.000 Jahren bis zum Beginn der Industrialisierung vor gut 200 Jahren betrug der CO₂-Anteil an der Atmosphäre ziemlich konstant 0,03 Prozent. Dann allerdings stieg er bis heute auf rund 0,04 Prozent.

Was dieser Zuwachs um ein Drittel(!) bedeutet, ist auch daran zu er-messen, dass CO₂ derzeit durchschnittlich neun Prozent Anteil am Treibhauseffekt hat; leicht auszurechnen also, was passiert, wenn der CO₂-Anteil von 0,04 auf 0,05 Prozent ansteigt.

Dieser Effekt hat ernste Folgen. CO₂ absorbiert nämlich wie auch andere Treibhausgase die Infrarotstrahlung der Sonne und erzeugt auf diese Weise Wärme. Die Zunahme an CO₂ aus Industrie und Verkehr steigert aber den CO₂-Anteil in der Luft und deshalb wird es wärmer.

Diese Entwicklung wird verschärft, weil das CO₂ nicht mehr genug natürliche „Abnehmer“ findet. Beispielsweise speichern die Meere geradezu gigantische Massen an CO₂. Sie lösen es auf und geben es ab, wenn der Druck in der Atmosphäre geringer ist als im Meer. So entsteht ein natürliches Gleichgewicht, das aber in ernste Gefahr gerät, wenn die Meere mit CO₂ gesättigt sind und nichts mehr aufnehmen können. Dann heizt der CO₂-Überschuss das natürliche „Treibhaus“ weiter auf.

Zugleich wirkt auch der Raubbau an Wäldern beispielsweise in den Tropen und der Verlust von „Grünland“ durch das Wachstum der Wüsten als Verstärker des Treibhauseffekts: Es gibt weniger Pflanzen, die CO₂ aufnehmen, sie leben nämlich davon so wie wir vom Sauerstoff. Somit wächst der CO₂-Anteil in der Atmosphäre weiter. Hinzu kommt, dass die rund 6,2 Mrd. Menschen auf Erden durch das Ausatmen von CO₂ an die sieben Prozent zum CO₂-Ausstoß beitragen. Weil wir aber das Atmen nicht einstellen können, muss die von Industrie und Verkehr produzierte Menge an Treibhausgas drastisch vermindert werden – selbst wenn dies den Verzicht auf Komfort einschließt.

Man braucht sich nicht an Horrorvisionen zu orientieren, aber: Betrüge der CO₂-Anteil an der Atemluft fünf Prozent, dann befielen uns Schwindel und Bewusstlosigkeit. Stiege dieser Anteil auf acht Prozent, dann träte binnen einer Stunde der Tod ein. Die Folgen des Klimawandels im zunehmend heißen Treibhaus Erde alarmierten im letzten Sommer zur Genüge: Die Rekordhitze an den Stränden des Mittelmeeres oder die Verwüstungen durch Hagelschläge und Stürme in unseren Breiten zeigen hinreichend an, worauf wir uns in den nächsten Jahrzehnten gefasst machen müssen.

Geht diese Entwicklung ungebremst weiter, dann dürfte vielleicht schon in einem Jahrzehnt der Punkt ohne Rückkehr überschritten sein. Das hieße allerdings, dass Meere und Pflanzen weniger denn je in der Lage sind, den wachsenden Überschuss an CO₂ zu bändigen. Und das hieße wiederum, dass die Temperatur im Treibhaus unaufhaltsam steigt.

Dr. Clemens M. Hutter



Es sieht nach „Aktionskunst“ der Natur aus, wenn Regen mit dem Schmutz aus der Luft Statuen grafisch „aufbessert“.



© Hildebrandt

Es könnte sein, dass ein Foto wie dieses in hundert Jahren Wehmut nach einer „guten alten Winterzeit“ weckt.

Langfristig droht mehr Regen

Drohen dem Berchtesgadener Land wegen des Klimawandels in fünfzig oder hundert Jahren Winter ohne Schnee?

Will man das künftig mögliche Klima und seine Auswirkungen einschätzen, dann lohnt zunächst einmal ein Blick in die Vergangenheit. Sie belehrt uns nämlich, dass Schwankungen des Klimas normal sind und immer stattgefunden haben – sowohl in sehr langen als auch in kürzeren Zeitabschnitten.

Die Schneemengen in den Berchtesgadener Bergen hat der Polizeibergführer Hubert Heil auf dem Jenner 40 Jahre lang dokumentiert. Seine Messreihen zeigen, dass die Entwicklung der Schneedecke in dieser Zeitspanne außerordentlichen Schwankungen unterlag. Es wechselten schneereiche und schneearme Winter einander ab. Ein einzelnes und besonders auffälliges Jahr ist also niemals Zeichen des Klimawandels. Es zeigt nur einen Trend, der sich langfristig abzeichnet. Besonders gute Anzeiger für solche Trends sind die Gletscher, weil sie sehr gedämpft und zeitlich verzögert

auf die klimatischen Bedingungen reagieren. In den Alpen schrumpfen die Gletscher beträchtlich. Das belegt eindeutig, dass wir in einer Phase zunehmender Erwärmung leben. Die bereits stark abgeschmolzenen und vergleichsweise kleinen Gletscher der Berchtesgadener Alpen werden nach übereinstimmender Ansicht der Fachleute in den kommenden 50 Jahren wohl verschwinden – die Eiskapelle am Fuß der Watzmann-Ostwand vielleicht ausgenommen.

Zu erwarten sind jedenfalls zunehmend warme Sommer mit weniger Niederschlägen, dafür aber mehr Niederschläge im Winterhalbjahr. Das bedeutet, dass es im Winter mehr regnen wird als im Sommer. Zudem wird weniger Schnee liegen bleiben. Als Folge dessen gibt es also mehr Abfluss im Winter, weil weniger Schnee auch weniger Wasser „speichert“.

Dieser Trend weist allerdings recht kleinräumige Muster auf, daher sind lokale Aussagen schwierig und unsicher. In ganz hoch gelegenen (und damit kühleren) Regionen

kann allerdings der vermehrte Niederschlag immer noch als Schnee fallen. Dort wird es also wohl mehr Schnee geben! Deshalb ist damit zu rechnen, dass sich Extremereignisse wie Stürme und Hochwässer verschärfen und häufiger werden.

Wissenschaftler beschäftigen sich heute schon intensiv mit der Frage, wie sich solche Veränderungen in den kommenden Jahrzehnten räumlich entwickeln werden und welche Konsequenzen zu erwarten sind. Diese werden nämlich nicht nur in den Messreihen oder im Wasserhaushalt, sondern auch für den Menschen und seine ökonomischen Interessen spürbar sein.

So ist beispielsweise absehbar, dass viele Skigebiete in mittleren Höhenlagen schon recht bald nicht mehr rentabel betrieben werden können. Dagegen hilft auch nicht die künstliche Beschneigung. Sie ist nämlich nur möglich, wenn es kalt genug ist.

Also kann nur ein rechtzeitiges Umdenken und Anpassen an die gegebene Entwicklung viel Schaden vermeiden. *Dr. Ulrich Strasser*

Schneemengen zeigen keinen Klimawandel an

Aus den Zahlenreihen der gemessenen Schneehöhen an bestimmten Tagen in Höhen zwischen 1200 und 1350 Metern an der Westseite des Jenner lässt sich der Klimawandel in Berchtesgaden noch nicht ableiten. Von 40 Wintern waren sieben mit den geringen Schneemengen von 2007 vergleichbar. Allerdings fallen fünf der schneearmen Winter in die neunziger Jahre. Hingegen herrschten von 1999 bis 2006 sechs zeitlich lange und sehr strenge Winter mit Schneehöhen bis zu 195 Zentimetern. Auffallend ist, dass in 18 von 40 Wintern der Hauptniederschlag erst Ende Januar und in der ersten Februarhälfte gefallen ist. In den meisten Jahren war auf dieser Höhe der Boden vor dem ersten Schneefall noch nicht gefroren.

Der Autor

Hubert Heil ist seit seiner Jugend im DAV aktiv und seit 1959 in der Bergwacht Berchtesgaden. 1966 legte er die staatliche Prüfung eines Berg- und Skiführers der Polizei ab. Seither arbeitet er im Lawinenwarndienst und als Obmann der Lawinenkommission Schönau am Königssee. Für die Klimaforscher sammelte Hubert Heil unschätzbar wichtige Daten; Seit 40 Jahren betreut er auf dem Jenner die Schnee-Messstelle. Das schließt die regelmäßige Untersuchung der Schneedecke in einem abgegrenzten Schneefeld ein und bildet die Grundlage für die Arbeit des Lawinenwarndienstes. Die in rund 400 Messungen gewonnenen Daten über Schneehöhen sind digitalisiert in der Nationalparkverwaltung.

Die Schneedecke wird von den Wetterfaktoren geprägt und beeinflusst, eine Änderung der Schneekonsistenz ist nicht erkennbar.

Tendenziell ist aus den vorliegenden Aufzeichnungen keine kurz- oder mittelfristige Klimaveränderung ersichtlich. Unterschiedliche Niederschlagsmengen in Form von Schnee und auch Verschiebungen der Schneefallperioden hat es wohl schon immer gegeben.

Aus dem Rahmen fiel aber das Jahr 2006 mit seinen extremen Wettererscheinungen. Der Königssee war vom 24. Januar bis zum 16. April zugefroren. Andererseits fielen im Winter kaum nennenswerte Schneemengen, häufig herrschten frühlinghafte Temperaturen.

Am 18. Januar 2007 verwüstete der Orkan Kyrill große Flächen unserer Wälder. In der ersten Septemberwoche 2007 kam ein außergewöhnlicher Wintereinbruch bis auf 1200 m Höhe herab. In den Hochlagen fielen über mehrere Tage bis zu 120 cm Schnee.

Vergleichbare Wintereinbrüche in

Dramatische Daten

Zitate aus der Schriftenreihe „Das Berchtesgadener Land im Wandel der Zeit“ von A. Helm belegen, dass harte und milde Winter einander seit dem Mittelalter abwechseln: Sehr strenge Winter herrschten 1252 und 1282, viele Menschen und Tiere erfroren. 1829/30 scheint der kälteste Winter in Berchtesgaden gewesen zu sein. Die Quellen versiegten, weshalb alle drei Achen zufroren. Betriebe, die wie Mühlen oder Schmiede von Wasserkraft abhingen, standen still. 1879/80 brach der Winter derart massiv an, dass der Königssee schon vor Weihnachten zufror. Der strengste Winter seither wurde 1928/29 registriert.

den Sommermonaten ereigneten sich allerdings auch schon früher. So mussten im Juli 1954 rund 100 Bergwachtmänner und freiwillige Helfer Heu auf die Almen schleppen, um das eingeschneite Vieh zu retten.

Der Klimawandel in Berchtesgaden wird sich anhand der Schneehöhenmessungen also erst in den nächsten Jahrzehnten nachweisen lassen.

Hubert Heil



Schnee verändert sich von flockigem Pulver in eine verformbare, zähe Masse.

Der Wetterdienst arbeitet automatisch

Der Klimawandel wird sich in den alpinen Hochlagen dramatisch auswirken. Um alle Veränderungen etwa der Vegetation in Höhen zwischen 2200 und 2500 Metern zu erfassen, ist der Nationalpark Berchtesgaden als „Super-Testraum“ in internationale Forschungsprojekte eingebunden. Für diese wissenschaftliche Forschung stehen im Nationalpark seit 15 Jahren 21 mechanische Klimastationen zur Verfügung.

Beim Watzmannhaus steht nun seit Oktober 2007 die erste automatische Klimastation nach dem Muster der Stationen des Bayerischen Lawinenwarndienstes in Kühroint und auf dem Funtenseetauern zur Verfügung. Ihre Bedeutung ist an der harten Arbeit der Nationalpark-Ranger zu ermessen.

Bisher betreuten sie alle mechanischen Klimastationen zu Fuß – jede der 21 Stationen alle vier Wochen. Sie wechselten den Papierstreifen aus, auf dem alle im Stundentakt erfassten Daten über Temperatur, Luftfeuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit stehen. Bei Kaiserwetter wird der Ranger von urlaubenden Bergwan-

derern um seine Aufgabe beneidet. Aber niemand sieht, dass er seine Runde auch bei Sturm und Schnee drehen muss. Dann sind einige noch weiter entfernte Stationen manchmal wegen Lawinengefahr gar nicht erreichbar.

Die ausgewechselten Papierstreifen werden zum Deutschen Wetterdienst nach München geschickt, dort geprüft und digital ausgewertet. Das Ergebnis wird dann in die zentrale Datenbank der Nationalparkverwaltung eingespielt.

Technik verbessert nun diese Arbeit erheblich. Die bayerische Lawinenwarnzentrale errichtete bereits in extremen alpinen Lagen ein automatisches Netz von 16 Stationen, die alle zehn Minuten die aktuellen Wetterdaten liefern. Auf dieser Grundlage wird der tägliche Lawinenwarnbericht herausgegeben. Diese Wetterstationen halten seit Jahren allen Unbilden im lebensfeindlichen winterlichen alpinen Gelände stand.

Nun wurde die erste automatische Station aus dieser Reihe am Watzmannhaus aufgestellt. Sie liefert die Daten alle zehn Minuten an die Lawinenwarnzentrale, die von dort

über das Internet direkt in die zentrale Datenbank der Nationalparkverwaltung gelangen.

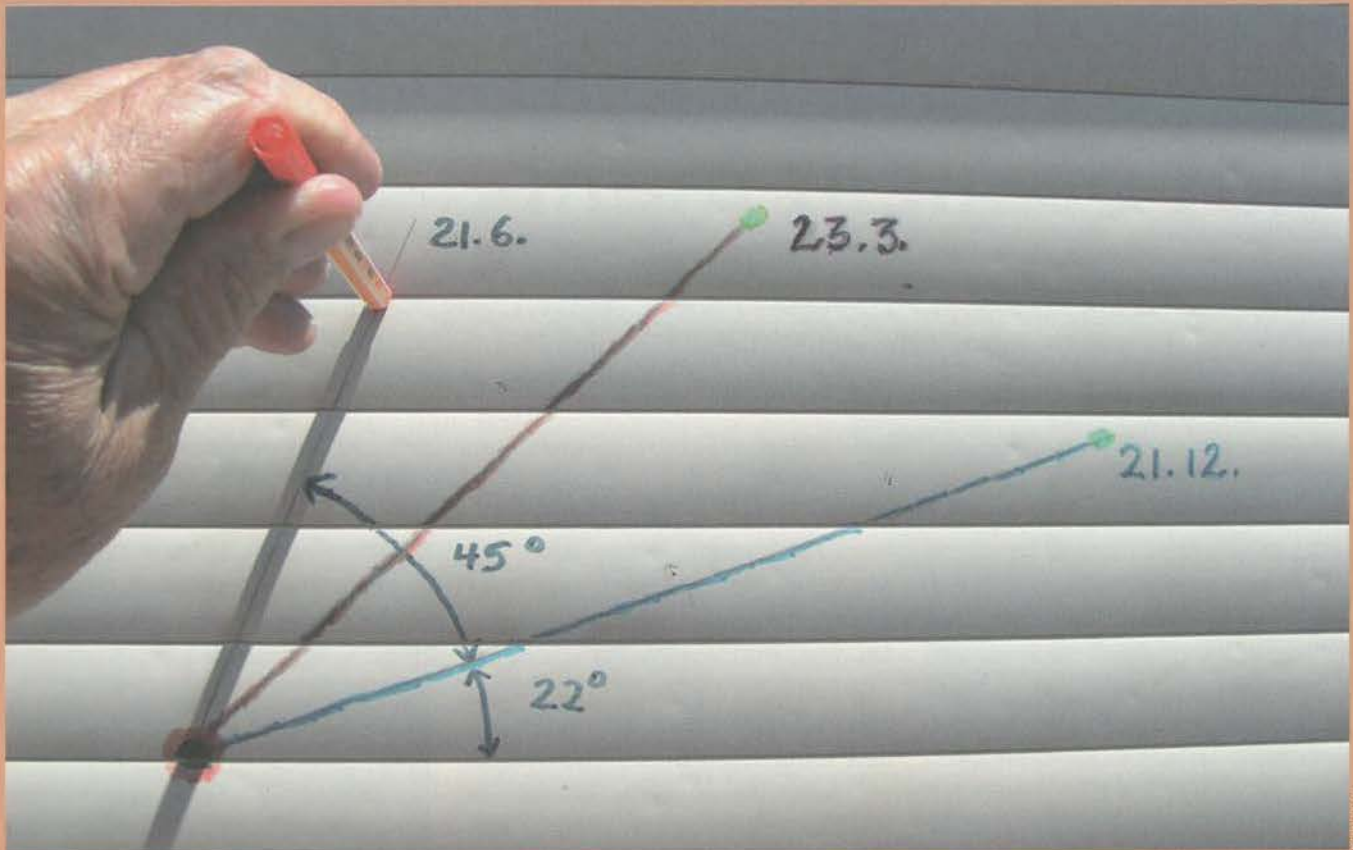
Hatte der Ranger die Streifen der alten Station beim Watzmannhaus ausgewechselt, dann ging er einen anderen Weg zurück und beantwortete auch noch Fragen der Nationalparkbesucher. Die alte Station beim Watzmannhaus bleibt noch ein Jahr lang in Betrieb, damit ihre Datenreihe der neuen Station angepasst werden kann.

Im Jahr 2008 werden in höheren Lagen des Nationalparks Klimastationen errichtet. Hinzu kommen nun Stationen auf dem Ofentalhörndl, im Steinernen Meer und am Schlunghorn. Später werden die weiter entlegenen mechanischen Stationen in mittleren Lagen ersetzt.

Die Ranger werden sich dann weniger im Freiland und mehr vor dem Rechner im Büro aufhalten. Sie müssen dort prüfen, ob die Stationen noch laufen und ob die Klimawerte richtig übermittelt werden. Dies ist bei schönem Wetter bedauerlich, bei schlechtem Wetter jedoch nicht unangenehm.

Helmut Franz, Diplom-Biologe





© Hutter

Wo steht und wohin geht die Sonne?

„Scheint die Sonne auf den Misthaufen, so antwortet er mit Gestank“, behauptet ein Südtiroler Sprichwort. Also stinkt der Misthaufen im Winter weniger als im Sommer, weil die Sonne im Winter weniger Zeit hat, den Misthaufen zu provozieren. Sie scheint nämlich nur acht Stunden statt deren sechzehn und steht zu Mittag auch noch viel tiefer.

Ein Schattenspiel zu Mittag an den Tagen der Sonnenwende sowie zur Tag-und-Nacht-Gleiche (März/September) beweist es – wie das Foto zeigt. Eine müßige Spielerei? Mag sein. Nur: Zu allen Zeiten beobachteten die Menschen den Lauf der Sonne über den Himmel sehr genau. Nach diesen Beobachtungen errechneten sie beispielsweise, wann es Zeit für Aussaat oder Ernte ist, wann man göttlichen Wesen Opfer bringt, wann Hochwasser droht oder der erste Schnee fallen könnte. Die Sonne gestattete somit die Einteilung der Zeit.

Bahn und Stand der Sonne zu be-

obachten, ist auch heute noch von verblüffendem Nutzen – etwa im verwirrenden System von Einbahnstraßen in Großstädten. Will man sie durchqueren, dann verwirren die Angaben freundlicher Zeitgenossen eher als sie helfen: Gradeaus, dann links, gleich wieder rechts und weiter in diesem Zickzack – und dazu auch noch Straßennamen, die man sich merken soll.

Einfache Lösung: Es ist sagen wir 10 Uhr und wir wollen nach Norden. Woher strahlt die Sonne? Von halbrechts hinten. Man fährt also los und achtet nur darauf, dass die Sonne immer halbrechts hinter einem steht, und erfragt erst in der „Zielgegend“, wo das exakte Ziel ist. Deutet der hilfreiche Zeitgenosse die Richtung an, so klappt die Orientierung nach der Sonne bestens – wenn auch nicht so präzise wie ein GPS.

Das funktioniert auch beim Bergsteigen oder auf Skitouren. Wer sich angewöhnt, Lauf und Stand der

Sonne häufig zu beobachten, der entwickelt ein „Gefühl“ dafür, wie lange sie noch scheint und wann sie hinter welchem Berg verschwindet. Gut, das kann man auch auf der Uhr feststellen. Aber es schadet nicht, das Zeitgefühl am Stand der Sonne zu verfeinern.

Das taten beispielsweise Pfadfinder in einer Zeit, als noch längst nicht jeder Bub eine Armbanduhr besaß. Sie ließen sich die Uhrzeit sagen, setzten ihren Stock senkrecht auf eine ebene Fläche, maßen die Länge des Schattens (wie viele Stocklängen) und vermerkten den Rest mit Kerben am Stock; also wie viele Stocklängen und dann noch den Abschnitt bis zur Kerbe hinzu- oder abgerechnet. So konnten sie die Zeit bestimmen – nur bei Schönwetter.

Immer noch eine müßige Spielerei? Wohl kaum, wenn man in Rechnung stellt, wie sehr die Naturbeobachtung unter die Räder unserer hoch industrialisierten Zivilisation geraten ist. Dr. Clemens M. Hutter

Typische Winterarbeiten gibt es nicht mehr

„Brennholz hacken und Streu für den Stall herrichten, Werkzeuge schleifen und Geräte ausbessern, Bauholz herrichten und Schindeln ‚kliabn‘, Haus und Stadel reparieren. Das Ausbessern der Zäune musste im Tirolischen nach altem Rechtsbrauch bis St. Georg am 24. April beendet sein.“

So beschreibt der in Berchtesgaden gut bekannte bayrische Denkmalpfleger und Volkskundler Paul Werner in seinem Buch „Der Bergbauernhof“, welches früher die Schwerpunkte der winterlichen Arbeiten auf dem Land bzw. im Gebirge waren. Hingegen wird Schnee räumen und Dächer abschaulen bei uns im Gebirge selbstverständlich nicht zu den so genannten Winterarbeiten gezählt. In ertragsarmen Lagen der Berge stellten Kleinbauern früher im Winter oft auch Kleingeräte her, die dann von Hausierern aufgekauft und vertrieben wurden. Mancherorts entwickelte sich dieser Nebenerwerb zur Haupteinnahmequelle. Etliche Haus- und Kleinbetriebe lösten sich vom landwirtschaftlichen Bereich und hatten oft nichts mehr mit der Feldarbeit zu tun. Das Berchtesgadener Kunstholzhandwerk könnte hier seinen Ursprung haben. Trotz des hohen Stellenwerts des hiesigen Salzgewerbes mit den Arbeiten im Bergwerk, in der Saline, in den Wäldern und beim Salztransport wurde dieses vom Holzhand-

werk an Gewicht übertroffen. Manfred Feulner weist in der „Geschichte des Berchtesgadener Landes und seiner Bewohner“ die Bedeutung der so genannten „Berchtesgadener War“ nach. „In den Blütezeiten dieses Handwerks war jeder vierte, wenn nicht dritte Haushalt mit der Herstellung von Holzwaren beschäftigt. In einer Aufstellung aus dem Jahre 1805 werden nicht weniger als 650 Holzhandwerker gezählt – unter etwa 8300 Einwohnern. Die Erzeugnisse, Gebrauchsgegenstände für Küche und Haus, aber auch - vor allem im 17. und 18. Jahrhundert - Spielzeug, gingen in alle Welt.“ Auch die Berchtesgadener Handwerkskunst, wie wir sie heute kennen, hat sich schon seit geraumer Zeit mit der Herstellung von typischem Berchtesgadener Spielzeug, künstlerisch bemalten Spanschachteln und dergleichen mehr vom bäuerlichen Bereich gelöst. Der Gebrauch bestimmter Holzarten mit besonderen Eigenschaften stellt noch die Verbindung zu Wald und Forst dar.

Beispielsweise werden die Berchtesgadener Fleitl aus Kirsch- oder Eibenholz gedreht. Für die durchbrochenen Filigranschachteln braucht



Berchtesgadener Hutschachteln.

es das astfreie Holz des Bergahorns. Und für Schachteln jeder Größe, bemalt oder unbemalt, ist noch immer feinringiges Fichtenholz am besten geeignet, da es gut zu biegen ist. Diese kunsthandwerklichen Tätigkeiten werden jetzt in privaten Werkstätten bzw. im Schloss Adelsheim, wo die Berchtesgadener Heimatkunst residiert, das ganze Jahr über ausgeübt. Sie sind deshalb auch keine typischen Winterarbeiten mehr. Die Verwendungszwecke der genannten Produkte sind auch nur



© Hutter

noch teilweise die ursprünglichen, z.B. Schachteln zum Aufbewahren von Berchtesgadener Trachtenhüten oder des Hutschmucks. In der Regel werden sie als hochwertige Geschenke oder auch als Souvenirs angeboten.

Körperliche Erholungszeiten für die Menschen ergaben sich früher zwangsläufig durch die kürzer werdenden Tage vom November bis in den Februar. Abgesehen vom Urlaub gibt es heutzutage beim Arbeiten kaum noch jahreszeitlich bedingte Ruhezeiten. Dies gilt auch bei Reparaturzeiten für Materialien und Geräte. Diese Arbeiten können nicht mehr in den Winter geschoben werden. Viele Arbeiten im Wald und auf dem Bauernhof folgen noch solch einem traditionellen Muster. Als wichtige winterliche Hauptarbeiten sind das Holz schlagen und das Brennholz machen geblieben. Schindeln herzustellen ist eher eine Rarität, denn nur noch wenige landwirtschaftliche Gebäude, wie etwa Almkaser auch im Nationalpark, sind mit Lärchenschindeln gedeckt. Bäuerliche Autarkie bei der



„Kliaben“ von Lärchenschindeln.

Versorgung mit Nahrungsmitteln, aber auch bei den anfallenden Reparaturen gibt es im Grunde nicht mehr.

Welche Schwerpunkte ein Bauer



© Wörnie (2)

Das Berchtesgadener Kunsthandwerk bürgt für hochwertige Souvenirs.

bei seiner Arbeit heute im Winter setzt, ist sehr individuell geprägt. Die Reparatur von Traktoren und Maschinen gehört zu den modernen Tätigkeiten am Hof, ebenso Neu- und Umbaumaßnahmen etwa für Ferienwohnungen, der Bau einer Pflanzenkläranlage oder auch die Errichtung von Solarzellen und Sonnenkollektoren auf dem Dach eines landwirtschaftlichen Gebäudes. Selbstverständlich hat auch die moderne Freizeitkultur mit der Ausübung winterlicher Sportarten ihren hohen Stellenwert.

Auch bei der Nationalparkverwaltung kann man im Rückblick bei den jahreszeitlichen Schwerpunkten der Arbeit Unterschiede zwischen früher und heute feststellen. In der Aufbauzeit der Verwaltung, etwa zwischen 1977 und 1982, konnte das Nacharbeiten von Informationen und das Auswerten von Erfahrungen sowie das Vorbereiten auf die neue Saison noch in den Winter gelegt werden. Heute sind regulären Betriebsabläufe, Anforderungen von vorgesetzten Dienststellen, aber auch Sonderaufgaben wie die Planung des „Hauses der Berge“ nicht zu verschiebende Dauerpfllichten. Meist ist auch kurzfristiges Rea-

gieren zwingend geboten.

Auf Herausforderungen, die der winterliche Orkan „Kyrill“ Anfang 2007 mit sich brachte, kann man sich weder vorbereiten, noch kann man sie verschieben. Genauso muss die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit immer sozusagen auf dem Sprung sein und die Medien mit aktuellen Meldungen bedienen. Computer, Datenbanken und die Verbindungen im weltweiten Netz können dabei eine Hilfe sein. Ein Ersatz für die Regeneration in jeglicher Form und für kreative Zeiten, also von Regelaufgaben unbelastete Zäsuren, wie sie unter dem Stichwörtern Führung und Selbstmanagement gefordert werden, sind sie allerdings nicht.

Am Beispiel Winterarbeit lässt ein Blick zurück sowohl im „bürgerlichen“ wie auch ganz besonders im landwirtschaftlichen Lebensbereich eine Entkoppelung vom Rhythmus der Jahreszeiten erkennen. Die Frage ist indessen, ob wir uns so von Abhängigkeiten frei gemacht haben, die wir jetzt als Freiheit zu Neuem nutzen wollen und können oder ob wir neuen Abhängigkeiten der winterlichen Freizeitkultur unterliegen. Dipl. Ing. Peter Wörnie



Das weiße Wiesel oder Hermelin kommt in der Natur recht häufig vor, ist aber eher in der Dämmerung und nachts unterwegs. Wegen seines geringen Anteils an Körperfett leidet es sehr schnell an Hunger und ist deshalb fast immer auf der Jagd.

Deshalb hält das Wiesel auch keinen Winterschlaf – es würde dabei verhungern. Auf der Jagd folgt das Wiesel der Duftspur seiner Beute, springt sie an und erlegt sie mit einem Biss in das Genick.

Das ungemein geschmeidige und sprichwörtlich „wiesenflinke“ Tier war auch als nützliches Haustier geschätzt, weil es seine Beute selbst durch enge Gänge verfolgt und deshalb mit Mäusen und Ratten gründlich aufräumte. Und gibt es deren



Wieselflinker Jäger

nicht genug, dann fällt es aus Hunger sogar viel größere Hasen an. Auf Pirsch macht das Wiesel – ähnlich dem Marmelotier – auch „Männchen“, um das Gelände zu sondieren. Das Wiesel lebt überall dort, wo es Beute und Deckung findet. Es meidet allerdings offenes Gelände. Dort überrascht diesen zähen und flinken Jäger nämlich nur zu leicht ein Bussard, Habicht oder eine Eule. Fällt es keinem natürlichen Gegner zum Opfer, dann lebt dieses ca. 30 Zentimeter lange Tier in freier Natur etwa fünf Jahre lang. In Gefangenschaft – etwa in Pelzfarmen – kommt es sogar auf zehn Jahre.

Wie der Schneehase wechselt auch das Hermelin seine Tarnfarbe: Im Sommer braun mit gelbem Latz an der Brust, im Winter schneeweiß mit schwarzer Schwanzspitze.

Das weiche Winterfell war einst als Statussymbol begehrt, allerdings nur den hohen Herrschaften vorbehalten. Ausschließlich Kaiser, Könige und Päpste trugen einen Umhang aus weißem Hermelinpelz mit den eingearbeiteten schwarzen Schwanzspitzen als Zeichen ihrer Würde und Macht. Dieses Symbol der Macht lebt heute noch als Wappen der Stadt Köln fort.

Marika Hildebrandt



Auch geschützte Natur ändert sich beständig

Der Nationalpark Berchtesgaden ist eine Hochgebirgslandschaft, die seit Generationen unverändert zu sein scheint: „Die Berg’ woarn scho immer do“, sagt der Volksmund und die Postkarte von der Watzmann-Familie verkauft sich heute genauso gut wie vor 100 Jahren.

Aber sogar in einer geschützten Landschaft ist nichts auf ewig unveränderlich. Der Felssturz am Kleinen Mühlsturzhorn belegt es. Doch längst nicht alle Veränderungen laufen derart spektakulär ab. Vieles wird uns auch erst über längere Zeiträume hinweg bewusst – wie etwa die „schleichende“ Wiederbewaldung von Lawenstrichen.

Im Nationalpark können derlei Veränderungen der Landschaft relativ ungestört verlaufen. Deshalb dienen einige fixe Standorte (Referenzpunkte) zur Beobachtung, wie sich die Natur ohne direkten Einfluss des Menschen entwickelt. Vor allem sind hier übergeordnete Einflussfaktoren besonders gut zu erkennen. So können veränderte Niederschlagsverhältnisse verstärkt Erosion bewirken und Lawen auslösen. Sie unterwerfen das Landschaftsbild einer Dynamik, die andernorts häufig durch Verbauungen verhindert werden muss. Der Nationalpark bietet also nicht nur eine Landschaft zum Anschauen und

Genießen, er ist auch von einzigartigem wissenschaftlichen Wert.

Die langfristige Umweltbeobachtung (Monitoring) gehört deshalb zu unseren wichtigsten Aufgaben. Ganz unabhängig von einem speziell untersuchten Thema braucht man dafür Datenreihen, die über lange Zeit nach der gleichen Methode erhoben werden. Nur dann ist die aktuelle Situation mit einer früheren vergleichbar. Beispielsweise muss eine Jungwaldinsel immer nach denselben Kriterien kartiert werden, damit man später genau belegen kann, ob und wie stark sie sich in welche Richtung ausgedehnt, zurückgezogen oder verlagert hat, durch Wind, Schnee, Bodenabtrag beschädigt oder durch fortschreitende Entwicklung der Vegetation verändert wurde.

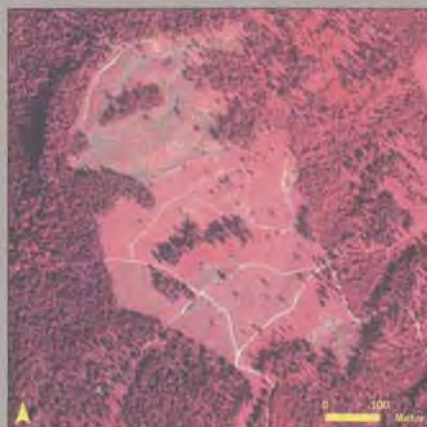
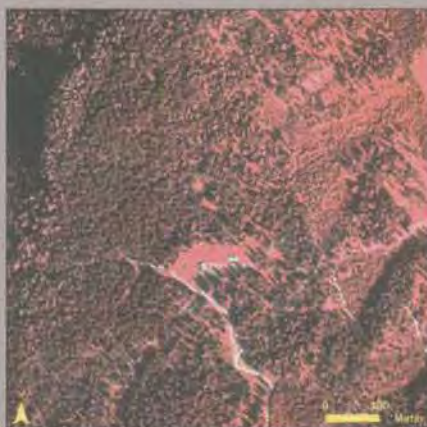
Das Landschaftsbild im Nationalpark prägen nicht nur natürliche Lebensräume. Aktuelle und ehemalige Landnutzungen bereichern dieses Schutzgebiet um strukturelle Elemente. Sie bieten Lebensbedingungen für Arten, die es sonst in

diesem Umfang hier nicht gäbe. Zudem verändern auch gezielte Maßnahmen der Nationalparkverwaltung das Landschaftsbild – etwa die Förderung der natürlichen Waldentwicklung oder Maßnahmen zum Schutz gegen die Ausbreitung des Borkenkäfers.

In der Diskussion um den Klimawandel taucht immer häufiger die Frage auf, wohin die zukünftige Entwicklung weist. Dazu brauchen wir Maßstäbe für das, was ist und vorher war; ob und in welchem Umfang eine Veränderung eintrat; ob diese erwünscht ist oder nicht; ob und was man dagegen tun kann.

Zum Beurteilen der landschaftlichen Entwicklung sind räumlich gliedernde Bezugseinheiten unentbehrlich, die man flächendeckend verwenden kann. Bereits in den ersten Jahren nach Gründung des Nationalparks einigten sich Fachleute verschiedener Disziplinen auf Farbinfrarot-Luftbilder als gemeinsame Referenz. Sie erlauben im Gegensatz zu Echtfarben-Bildern die besonders gute Unterscheidung verschiedener Vegetationstypen.

Auf den Luftbildern werden die erkennbaren Einheiten als Flächen eingezeichnet, mit bestimmten Merkmalen beschrieben (z. B. alpiner Rasen mit Fels und Latschen) und digital im Geographischen Informationssystem gespeichert. So wurden bereits vor fast 30 Jahren die Grundlagen geschaffen, um spätere Veränderungen zu erkennen. Natürlich muss man dabei immer wieder technische Neuerungen einführen, ohne dass dadurch die Ver-



Stubenalm 1997 und 2003: Erst Wald und dann gerodete Weidefläche.



Das Kleine Mühlsturzhorn vor und nach dem Abbruch von 200.000 Kubikmetern Fels im September 1999.

gleichbarkeit der Bildgenerationen verloren geht.

Im Alpenraum war Berchtesgaden eines der ersten Schutzgebiete, das regelmäßige Luftbildinterpretationen durchgeführt und für zahlreiche Zwecke eingesetzt hat. Über die Jahre sind die gesammelten Erfahrungen so wertvoll geworden, dass auch andere Schutzgebiete des Alpenraums Interesse daran gefunden und den Wunsch nach einer gemeinsamen Datenbasis aus alpenweit vergleichbaren Landschaftsdaten geäußert haben.

Mithilfe des EU-Förderprogramms „INTERREG III B Alpenraum“ wurde deshalb das Projekt HABITALP ins Leben gerufen. Elf Partner aus fünf Alpenländern verpflichteten sich darin, unter der Leitung des Nationalparks Berchtesgaden gemeinsame Methoden zu entwickeln und in die Tat umzusetzen. Herausgekommen ist die standardisierte Erfassung, Abgrenzung und Beschreibung fotografiert Lebensräume, die einheitlich in vier Sprachen vorliegt. Kein leichtes Unterfangen, wenn man bedenkt, dass schon innerhalb derselben Sprache oft Uneinigkeit darüber besteht, ob man von einem Wald mit Sträuchern oder von Gebüsch mit Bäumen spricht...

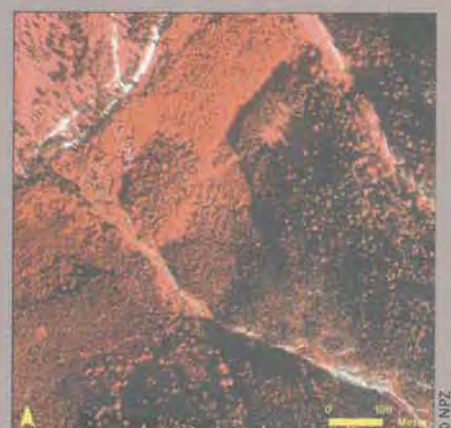
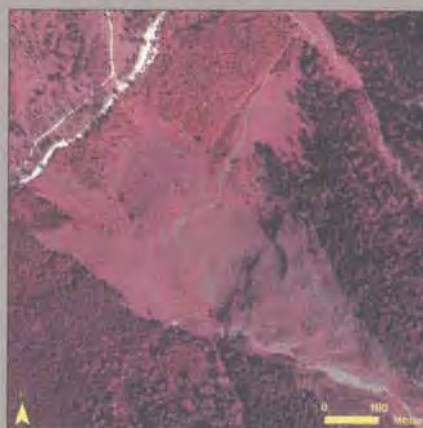
Die Vergleichbarkeit der internationalen Landschaftsdaten verdeutlicht sowohl die Besonderheiten des Berchtesgadener Nationalparks als auch seine Gemeinsamkeiten mit anderen Schutzgebieten des Alpenraums. Ein Schuttstrom wie im Wimbachgries sucht seinesgleichen ebenso wie der Schilfgürtel am Kalterer See in Südtirol oder die Heckenlandschaft im Parc National des Écrins. Viele landschaftsprägende Einflüsse machen nicht vor den Ländergrenzen halt wie der Klimawandel oder die Aufgabe traditioneller Bewirtschaftung.

Deshalb ist es wichtig, die Alpen als Ganzes und über lange Zeiträume zu betrachten. Dazu braucht es länderübergreifende Standards zur

Erfassung und Analyse der Landschaft, wie sie durch HABITALP erarbeitet wurden. Die Idee dahinter ist ein gemeinsames Vorgehen zum Schutz der Lebensräume in den Alpen. Dadurch können wir auch unseren internationalen Verpflichtungen nachkommen, wie sie durch Alpenkonvention oder EU-Habitatrichtlinien entstehen.

Lokale Vielfalt und alpenweite Gemeinsamkeit, Stabilität und Wandel – der Nationalpark Berchtesgaden vereinigt all diese Aspekte und bietet ihnen Raum und Zeit. Der nächste Fotoflug ist schon geplant. Er wird die vom Orkan „Kyrill“ geworfenen Waldflächen für die Nachwelt dokumentieren.

Annette Lotz, Diplom-Geographin



Vegetation tilgt die Spuren eines Lawinenabgangs 1999 im Kallertgraben.



Am Anfang stand der „Pflanzenhort“

Die Suche nach Schutzgebieten in den Alpen war bereits im Gang, als mit Gründung des „Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen“ (heute „Verein zum Schutz der Bergwelt“) im Jahr 1900 ein sehr rühriger Initiator und Befürworter des Berchtesgadener Schutzgebietes auftrat. Eduard Sacher aus Krems an der Donau hatte bereits 1897 in den „Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ unter der Überschrift „Ein alpiner Pflanzenhort“ für Schutzgebiete zugunsten der alpinen Flora geworben. Einige ihrer attraktivsten Blumen waren in der damals aufkommenden Alpenbegeisterung durch einen schwunghaften Handel bedroht.

Der „Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen“ schaltete sich bald nach seiner Gründung in die Suche nach Schutzgebieten in den Alpen ein und schlug unter anderem ein noch auszuwählendes Gebiet in den Berchtesgadener

Alpen vor. Einzelheiten hierzu beschreiben ab 1907 die Jahresberichte des Vereins.

Der Verein hatte seinen Sitz am Wohnort des Gründungsvorsitzenden Carl Schmolz, Apotheker in Bamberg. Deshalb war er auf Hilfe von Mitstreitern in Berchtesgaden angewiesen. Er fand sie vor allem in dem damaligen Vorsitzenden der Alpenvereins-Sektion

Berchtesgaden, dem königlichen Regierungsrat Kajetan Kärlinger, Leiter des Rentamts (= Finanzamt) Berchtesgaden, und in dem könig-

Die Initiativen des Vereins führten schließlich zur Errichtung des ersten Berchtesgadener Schutzgebietes im Jahr 1910 mit der Bezeichnung

„Pflanzenschonbezirk Berchtesgadener Alpen“. Es umfasste den südlichen Teil des Königssees und die umliegenden Berge. Seine Fläche betrug ca. 8.300 Hektar.

Zwei dem ersten Berchtesgadener Schutzgebiet zugedachte Aufgaben sind heute im Nationalpark noch aktuell oder wurden durch ihn erneut aufgegriffen. Es ist zum einen die langfristige Umweltbeobachtung. Carl Schmolz drückte es damals so aus: „Diese und andere in einem derartigen Schonbezirk eintretende Verhältnisse einer genauen Untersuchung und fortwährenden Beobachtung zu unterziehen, dürfte von hohem wissenschaftlichen Interesse sein.“ Eine zweite Idee aus der Gründerzeit konnte endgültig erst



lichen Forstrat Georg Hauber, Leiter des Forstamts Berchtesgaden. Carl Schmolz kam auch persönlich nach Berchtesgaden und fand hier Gelegenheit „...durch besondere Liebeshwürdigkeit des Herrn k. Forstrat Hauber, den fraglichen Bezirk einer Besichtigung zu unterziehen...“ und sich „...vom Reichtum und der Mannigfaltigkeit der Flora zu überzeugen“.

ab 1978 mit der Errichtung des Nationalparks verwirklicht werden. Sie hat die Kernidee eines Nationalparks „Natur Natur sein lassen“ zum Inhalt. Auch hierzu Carl Schmolz im Original: „...zumindest Teilbereiche im Urzustand zu erhalten oder natürliche Lebensgemeinschaften und alpine Urnatur wieder herzustellen.“

Wälder sind wichtige Testflächen

Eine wesentliche Aufgabe des Nationalparks ist die Forschung. Dazu zählen periodische Waldinventuren. Sie informieren über die zeitliche Entwicklung der Struktur der Waldbestände (Baumarten, Durchmesser, Höhen, Bäume pro Hektar, Zuwachs etc.). Die Ergebnisse stehen der Forschung zur Verfügung.

Durch Photosynthese erzeugen Pflanzen durch Lichtenergie organische Stoffe. Das ist der bedeutendste biogeochemischen Prozesse der Erde und findet bei grünen Pflanzen hauptsächlich in den Blättern bzw. Nadeln statt. Die Summe der Blattflächen steuert das Wachstum der Pflanzen bzw. Bäume ganz erheblich.

In der ersten Hälfte des 20. Jh. beschäftigten sich Forstwissenschaftler intensiv mit der Bestimmung der Größe (Fläche, Gewicht) der Blätter von Bäumen in Abhängigkeit von Alter, Durchmesser, Höhe und Kronenmantelfläche. Danach hat jede Baumart einen charakteristischen Entwicklungszyklus ihres Blattflächenindex. Dieser Index ist das Verhältnis zwischen der Fläche des Blattapparates und der Bestandsfläche und kann bei geschlossenen Beständen Mittelwerte zwischen 1,5 (Lärche) und sechs (Fichte, Buche) betragen. Das bedeutet, dass die Blätter bzw. Nadeln eines Bestands dessen gesamte Fläche um ein Vielfaches übertreffen kann, bei Buche oder Fichte sechs Mal.

Im Computerzeitalter wurden viele Modelle entwickelt, um Wasser- und Nährstoffhaushalt, Wind- und Schneeverteilung in den Waldbeständen zu klären und auf dieser Basis die Behandlung der Bestände für ein bestimmtes Ziel zu optimieren.

Diese sehr komplexen Modelle benötigen u. a. auch Angaben über den Blattflächenindex und seiner von



Die ungewohnte Ansicht der Unterseite eines feingliedrigen Himbeerblattes.

Jahreszeit und Alter bedingten Entwicklung. Durch Verknüpfen der Untersuchungen der Blattflächengröße mit den Ergebnissen der Waldinventuren konnten für die Wälder des Nationalparks flächendeckend Blattflächenindices berechnet und für die Forschung bereitgestellt werden.

Die zeitliche Entwicklung unserer Waldbestände ergibt für alle Baumarten nach Abschluss der Jugendphase (etwa 20 – 40 Jahre) einen relativ konstanten Wert für den Blattflächenindex. Dieser Wert liegt für Fichte und Buche bei sechs, für Eiche bei 4,5, für Kiefer bei 2,5 und für Lärche bei 1,5.

Im Winter beträgt der Blattflächenindex von Laubbäumen und Lärchen null, in der Austriebsphase steigt er bis zum charakteristischen Wert an und bleibt auf diesem Niveau bis in den Herbst hinein, wenn die Blattfallphase beginnt und der Index bis

Winteranfang wieder auf null sinkt. Immergrüne Nadelbäume bekommen in der Austriebsphase einen zusätzlichen Nadeljahrgang. Im Herbst wird der älteste Nadeljahrgang abgeworfen.

Dank umfangreicher Daten dient der Nationalpark oft als Test- oder Eichgebiet. So konnte etwa Albeno Boveda (Universität Bayreuth) über die Werte aus dem Nationalpark und Satellitenfotos die Indexwerte im Stubai- und Ötztal schätzen oder Ulrich Strasser (Universität München) die Indexwerte für Windmodellierungen und Schneeverteilungen nutzen.

Die Bedeutung dieser Berechnungen liegt darin, dass man aus rein forstlichen Ergebnissen durch entsprechende Verknüpfungen ökologisch relevante Größen ermitteln kann, an denen Wissenschaftler anderer Disziplinen sehr interessiert sind.

Dr. Volkmar Konnert

Fliegen „schalten“ fünf Mal schneller als Menschen

Eine Fliege mit der Hand zu fangen, erfordert großes Geschick. Denn ihre Reaktionszeit von 1/50 Sekunde beträgt nur ein Fünftel jener des Menschen, und mit ihren zweimal 4000 Einzelaugen erfasst sie jede Bewegung blitzschnell.

Mist, Fäkalien, Abfälle, Komposthaufen, Schweiß und Wunden sind ihre bevorzugten Aufenthaltsorte. Sie beunruhigt und belästigt Mensch und Tier und gilt als Schädling. Alfred Brehm ärgerte sich in seinem „Tierleben“ über ihre „Zudringlichkeit, die Naschhaftigkeit und die Sucht, alles zu besudeln“. Ihre Bedeutung als Überträgerin von Erregern gefährlicher Krankheiten war schon in der Antike bekannt. An der Verbreitung von Typhus, Cholera, Ruhr, Lepra, Kinderlähmung und Maul- und Klauenseuche – um nur einige zu nennen – ist sie wesentlich beteiligt. Ihre zahlreichen Haare und Borsten transportieren eine

Das Auge der Fliege kann etwa 250 bis 300 Bilder pro Sekunde auflösen. Das ist vor allem während des schnellen Fluges für sie wichtig und trägt das Zehnfache dessen, was das menschliche Auge (mit ca. 24 Bildern pro Sekunde) vermag. Das kostet die Fliege jedoch viel Energie, nämlich mindestens ein Fünftel ihres Grundstoffwechsels.

Unzahl von Keimen. Schätzungen geben mehrere Millionen an. Die Volksmedizin hingegen beehrte sie einst zerkoht oder zerrieben für Salben gegen Hautkrankheiten und Haarausfall oder für Extrakte zur Herstellung von Augenwässern. Die Stubenfliege, unvermeidliche Begleiterin des Menschen, besiedelte die Erde allerdings schon lange vor ihm. Außer in Wüsten, polaren und hochalpinen Landschaften ist

sie nun überall zu Hause. Nur etwa acht Millimeter groß, beeindruckt sie mit erstaunlichen Zahlen: In gemäßigten Klimazonen allzeit fortpflanzungsbereit, legen Weibchen 100 bis 150 Eier, bis zu siebenmal in ihrem normalerweise zwei- bis dreiwöchigen Leben. In Ställen können zehn bis 15 Generationen jährlich heranwachsen, ein Kilo Pferdemist ernährt bis zu 10.000 Larven. Als Kaltblüter hängen Leben und Lebenstempo der Fliege von der Temperatur ihrer Umgebung ab. Bei 20 bis 25 Grad dauert ihre gesamte Entwicklung vom Ei über die beinlose Larve (Made) und die Puppe nach vollständiger Umwandlung (Metamorphose) zur erwachsenen Fliege etwa zwölf bis 14 Tage. Kleine Fliegen sind nicht jung, sondern blieben wegen schlechter Ernährung während des Larvenstadiums im Wachstum zurück. Oder es handelt sich um eine andere Fliegenart.

Die Stubenfliege ist tag- und dämmerungsaktiv, nachts ruht sie – nicht selten an unserer Zimmerdecke. Mit ihrem stempelförmigen Tupfrüssel, den sie in der Ruhe einklappen kann, saugt sie an allem Flüssigen, das sich bietet. Auch an Festem leckt sie, wenn es sich, wie Zucker, mit Hilfe ihres Speichels auflösen lässt. Zucker und Eiweiße bilden wichtige Nahrungsbausteine für sie, warme Speisen mag sie besonders. Und überall hinterlässt sie ein Kottröpfchen. Ohne Nahrung kann die Stubenfliege nur zwei bis drei Tage überstehen.

Die kalte Jahreszeit überdauern Fliegen meist in Form des Puppenstadi-

ums. Der letzten Herbstgeneration mag es jedoch gelingen, z. B. in Ritzen von Gebäuden zu überwintern. Ein warmer Kuhstall ist auch im Winter ein Fliegenparadies, in dem sie überleben und weiter für Nachkommen sorgen können.



Die Facettenaugen der Fliege bestehen aus je 4000 Einzelaugen, mit denen das Insekt gleichzeitig nahezu rundum schauen kann.

Statistiker errechneten eine weltweit so zahlreiche Nachkommenschaft in einer Saison, dass die Fliegen sich sieben bis 14 Meter hoch auf der Erdoberfläche „stapelten“ – lauerten da nicht Feinde wie Vögel, Reptilien, andere Insekten – und wir. Mit chemischen und hygienischen Maßnahmen, UV-A-Lichtfallen, Fliegengittern, Fliegenklatschen, frischer Minze oder Basilikum suchen wir uns zu schützen. Den Kampf mit Insektiziden gewannen bisher oft die Fliegen, die bei hoher Reproduktionsrate schließlich immun dagegen wurden. So meinte man, sie mit



dem nach dem Zweiten Weltkrieg gegen Schadinsekten eingesetzten Kontaktgift DDT auszurotten, und es schien zunächst erfolgreich. Doch die Fliegen lernten, es zu entgiften und abzubauen.

Fliegen lassen sich gut beobachten, wenn sie eilig am Fenster hinauflaufen – an ihrem Ende verbreiterte Hafthaare und Drüsenflüssigkeit sorgen für Halt –, sich ausgiebig putzen oder ihre breiten Flügel mit der arttypisch winkelförmig gebogenen mittleren Ader in der Sonne glänzen.

Die beiden großen Komplexaugen der Fliege sind zwar starr, der Kopf

gleichet dies aber durch hohe Beweglichkeit auf seinem dünnen Hals aus. Jedes der Einzelaugen hat eine Linse und einen optischen Apparat. Pigmente schützen vor Überlagerung und Blendung durch Lichteinfall in die benachbarten Augen, die Nervenfasern aus verschiedenen benachbarten Einzelaugen sind im Sehappen jeweils zusammengeschaltet.

Der Vorzug dieser hoch entwickelten, lichtstarken Facettenaugen liegt im Bereich des Bewegungssensens und der optischen Orientierung. Die Anordnung der Einzelaugen in Form einer Wölbung bietet ein großes Gesichtsfeld. Die Fliege wird also durch alles alarmiert, was sich in einem weiten Umfeld um sie bewegt. Bei Gefahr fliegt sie nicht einfach weg. Mit ihren Beinen, die ein spezieller Sprungmuskel dabei unterstützt, springt sie erst kurz hoch, um ihr Flugsystem zu starten und mit etwa 200 bis 300 Flügelschlägen pro Sekunde zu entkommen. Die Fluggeschwindigkeit der Stubenfliege kann bis zu sieben Kilometer pro Stunde betragen. Ihr üblicher Aktionsradius liegen unterhalb von 400 Metern.

Auslöser für ihre Fluchtreaktion ist Untersuchungen zufolge der

optische Reiz und nicht die Luftbewegung. Die Art ihrer Flucht kann ihr aber zum Verhängnis werden: Klatscht man in geringem Abstand über ihr in die Hände, sieht sie Gefahr, will ihr rasch entgehen und springt bzw. fliegt dabei meist genau in die sich schließenden Handflächen.



An der Universität Berkeley in Kalifornien gelang es im vergangenen Jahr, das Facettenauge mit seinem großen Blickfeld nach dem Vorbild von Fliegenaugen künstlich nachzubilden. Man erwartet seinen Einsatz in medizinischen (z.B. Chirurgie), industriellen und militärischen Bereichen.

Dr. Gertrud Marotz



„Was sollen Kameras im Nationalpark?“

Kameras im Nationalpark sollen weder flüchtige Ladendiebe aufspüren noch die Fluchtwege von Terroristen dokumentieren oder gar den Sicherheitsbehörden Hinweise darüber geben, wer sich wann an welchem Ort aufhält. Vielmehr will die Verwaltung des Nationalparks herausfinden, wo die Besucherströme sich „ballen“, also vielleicht die Natur beeinträchtigen, oder z. B. „Konflikte“ zwischen Wanderern und Radlern heraufbeschwören. Dem soll ein entsprechendes Leitsystem vorbeugen.

Es zählt zu den Aufgaben von Nationalparks, den Menschen Erholung zu bieten. Bei der Gestaltung von Freizeit und Erholung sind diese Schutzgebiete das Ziel sowohl von auswärtigen Gästen als auch von Einheimischen. Dabei erklärt sich die Beliebtheit von Na-

senden Stellenwert zu. Dies belegen auch verschiedene Untersuchungen der letzten Jahre. Sie zeigen, dass auch im deutschsprachigen Raum der Nationalparktourismus – wie in den USA, in Kanada oder in Australien längst üblich – eine immer größere Rolle spielt. Für Nationalparks

in Schutzgebieten die Beeinträchtigung von Natur und Landschaft durch Erholung Suchende. Soziale Konflikte entstehen aus „Streitigkeiten“ zwischen verschiedenen Formen der Aktivität – etwa zwischen Spaziergängern und Radfahrern, Skitourengehern und Rodlern oder durch Probleme, die von der „Ansammlung“ zu vieler Menschen an ein und dem selben Ort herrühren. Um auf beide Konflikttypen reagieren zu können – Natur und Landschaft in dem gewünschten Zustand zu erhalten sowie den Erwartungen und Wünschen der Gäste nach „konfliktfreier“ Erholungssuche zu entsprechen – ist das Management von Schutzgebieten heute immer mehr gefordert.

Angemessene Maßnahmen zu planen und umzusetzen, verlangt zu allererst eine genaue Kenntnis der Anzahl von Erholung Suchenden, ihrer Verteilung im Gebiet sowie ihrer Aktivitätsformen, Wünsche und Erwartungen.

Um die notwendigen Informationen zu erheben, wird in den meisten Nationalparks ein Besuchermonitoring durchgeführt. Auch im Nationalpark Berchtesgaden besteht seit Herbst 2004 so ein System, um dauerhaft Einblick in die Erholungsnutzung zu erhalten. Fünf Teilschritte werden hierbei unterschieden.

In einem ersten Schritt wird analysiert, welches Zahlenmaterial bereits in der Region vorhanden ist



Ein „Spion“ steckt zwischen Latschen und Geröll und zählt die Wanderer.

tionalparks aus den Besonderheiten von Natur und Landschaft, wie sie in Mitteleuropa oft genug nur noch in solchen Gebieten besteht. Überdies misst unsere heutige Freizeitgesellschaft dem Aufenthalt in Natur und Landschaft einen wach-

ergeben sich daraus zahlreiche neue Aufgaben und Verantwortungen. Hohe und steigende Besucherzahlen bergen nämlich auch Konfliktpotenziale ökologischer und sozialer Art.

Ökologische Konflikte betreffen

und auch kontinuierlich zur Verfügung steht. Im Nationalpark Berchtesgaden setzen sich diese Angaben – die „Rahmendaten“ – aus der Zahl der Übernachtungen auf Hütten, der gelösten Parkscheine an den diversen Parkplätzen sowie aus den gelösten Fahrscheinen der Jennerbahn, der Königssee-Schiffahrt und des „Almerlebnisbusses“ zusammen. Von diesen Zahlen allein kann allerdings nicht ohne weiteres auf die tatsächliche Anzahl der Besucher im Gebiet geschlossen werden. Mit diesem Vorwissen kann aber entschieden werden, an welchen Orten die exakte Erfassung der Besucher sinnvoll und notwendig sind.

In einem zweiten Schritt werden dann Zählleinrichtungen im Gelände installiert: Neben stichprobenar-

Interviews an den Eingangsbereichen zum Schutzgebiet lieferten Informationen über die Ziele der Besucher, ihre Wegewahl, Herkunft, Erwartungen und auch Wünsche. Damit man die gewonnenen Informationen über die Anzahl und räumliche Verteilung der Besucher allen Akteuren im Nationalpark auch kartographisch anschaulich vermitteln kann, wurden Wege und Besucherknotenpunkte – als wichtige Anziehungspunkte für die Besucher im Gelände – mit dem satellitengestützten und höchst präzisen System zur weltweiten Positionsbestimmung (GPS) erfasst und im Geografischen Informationssystem (GIS) aufbereitet. Dieser vierte Schritt bietet die Grundlage für einen Abgleich zwischen Besucheraufkommen, Ausstattung und



Noch ein „Spion“ an einer Dachrinne.

alle diese Informationen zusammen. Von den Zählungen im Gelände lassen sich Faktoren ableiten, die für Knotenpunkte sowie die speziellen Ausgangs- und Zielpunkte der Besucher einen seriösen Annäherungswert an die tatsächliche Zahl der Gäste im Verlauf eines Tages und eines Jahres zulassen.

Die gewonnenen Regeln und Faktoren zur Auslastung der Besucher-knotenpunkte und Wege sind als zuverlässige Aussagen zu bewerten. Sie können auch in den kommenden Jahren auf die prinzipiell immer verfügbaren Daten angewandt werden. Also steht dem Management des Schutzgebiets dauerhaft eine Planungsgrundlage zur Verfügung. Das betrifft Fragen der Infrastruktur, der Wege oder der Gestaltung von Information etc. Auch kann man auf diese Weise ökologische und soziale Konflikte lösen.

In Summe gewährleistet dieses System, dass die Qualität der Erholung im Nationalpark den Erfordernissen des Natur- und Landschaftsschutzes ebenso entspricht wie den Wünschen und Erwartungen der Besucher.



Auswertung der Daten einer unter einem Weg vergrabenen Trittmatte.

tigen Zählungen durch das Personal befinden sich an neun Positionen spezielle Video-Kamera-Systeme und Trittmatten (kostenfrei zur Verfügung gestellt von der Firma Ecocounter). Und mehr als 4.000

Zustand der Infrastruktur sowie für die Verbesserung der Qualität des Besuchermanagements.

Der Einsatz von Computern – d. h. Statistikprogrammen, Datenbanken und GIS – führt im fünften Schritt

© Hennig (3)

Ein Nationalpark braucht auch Förderer

In der nahezu 100-jährigen Geschichte des Berchtesgadener Schutzgebietes spielten engagierte Freunde und Förderer stets eine wichtige Rolle. Sie kamen von beiderseits des Hallthurm. Kajetan Kärlinger, damals Vorsitzender der AV-Sektion Berchtesgaden, war einer von ihnen, den man heute noch kennt.

Der aus dem alten Berchtesgadener Schutzgebiet 1978 hervorgegangene Nationalpark hatte mächtige Initiatoren und verantwortliche Eltern: Bayerns Parlament und Staatsregierung. Die Frage, ob wir bei dieser Rückendeckung noch einen Förderverein benötigen, beantworteten wir zwei Jahre später mit ja.

Der Nationalpark war keineswegs Nachfolger des alten Naturschutzgebietes, den alle herbeigesehnt hätten. Da erinnerten wir uns jener, die in den Gründerjahren des Schutzgebietes sich begeistert der Sache angenommen hatten. Wir fanden wieder Persönlichkeiten von beiderseits des Hallthurm, die diese Tradition aufgriffen.

Selbst bei staatlicher Grundfinanzierung bleiben Lücken, die ein öffentlicher Haushalt nicht oder nur schwerfällig schließen kann. Im Vergleich dazu sind die Möglichkeiten unseres Fördervereins zwar bescheiden, aber im Kleinen sehr wirksam. Überzeugendes Eintreten für die Sache und finanzielle Hilfen sind die Beiträge des Fördervereins. Vieles vermitteln die Mitglieder ohne Kosten. Ihr Ideenreichtum regt Projekte an. Ihr persönliches Engagement steigert deren Erfolg.

Da war eine Reinigungsaktion am Watzmann unter Einsatz der Bundeswehr. Mit einem ehemaligen Bundesverteidigungsminister in den eigenen Reihen läuft diese Aktion in der ZDF-Show „Wetten, dass...“ optimal.

Ein Mitglied des Fördervereins ar-

beitet im Bayerischen Fernsehen und hat nicht nur einen Beitrag in das Fernsehprogramm gebracht. Mit guten Verbindungen zum örtlichen Schulamt initiierte ein anderer die Nationalparkspiele der Schuljugend und legte so die Basis für eine zukunftssträchtige Begeisterung junger Leute im Umfeld des Nationalparks. Über den lokalen Rand hinaus schaut das vom Förderverein mitfinanzierte Programm der „Internationalen Jugend-Gemeinschaftsdienste“, das Jugendliche zwei bis drei Wochen in unseren Nationalpark einlädt.

Eine segensreiche Einrichtung für

Begegnungen mit Jung und Alt ist das Klausbachhaus am Hintersee. Errichtet aus einem Nachlass, erhielt es aus Mitteln des Fördervereins, einzelner Mitglieder und Sponsoren sowohl im Haus wie in seinem Umfeld vielfältige Zuwendungen – von der guten Stube über Ausstellungen zu Forschungsprojekten bis zum Bau der sanitären Anlage im Freigelände. Und manches fachliche Programm fand dort seinen lukullischen Abschluss. So stellte ein Grillabend mit Spitzensportlern des Veteranenvereins des Russischen Leichtathletikverbandes sicher, dass die Gäste nicht hungrig und durstig aus Berchtesgaden abreisen mussten.

Der Verein der Freunde des Nationalparks hat also wesentlich dazu beigetragen, dass heute das Wort „Unser Nationalpark“ zu lesen und zu hören ist.

Dr. Hubert Zierl



Der Förderverein finanzierte dieses Xylophon, das Kindern Spaß macht.

Gut als Medizin und Honig

„Guten Morgen Frau Fichte, da bring ich dir die Gichte“, soll ein Gichtkranker laut rufen, nachdem er sich vor Tagesanbruch im Wald eingefunden, drei Tropfen seines Blutes im Spalt einer jungen Fichte versenkt und die Öffnung dann mit Wachs und Honig verschlossen hat.

Geistes über den Tod hinaus. Die alten Griechen weihten die Fichte dem Meeresherrn Poseidon. Sie lieferte für die Schiffe die längsten und besten Masten. Als Dank dafür sollte Poseidon die Schiffe vor Sturm schützen. Einst waren berühmte Geigenbauer

Katarrhe der Atemwege. Auch gegen Skorbut und Schwindsucht hat man sie lange Zeit angewandt. Dann gibt es auch noch den Fichtennadel-Franzbranntwein. Wer kennt ihn nicht? Er gilt als erfrischende Einreibung zur Förderung der Durchblutung und zum Stillen von Juckreiz. Deshalb ist er bei Sportlern und bettlägerigen Patienten beliebt.

Die Nadeln enthalten viel Vitamin C, geben ätherische Öle oder Harz für Arzneien ab und bringen besonders erkälteten Kindern Linderung. Gegen Rheuma, Gicht und Muskelschmerzen helfen Salben, die aus den Ölen von Kiefern- und Fichtennadeln hergestellt werden.

Die beste Zeit zum Ernten ist dann, wenn die Triebe ihre braunen Schutzhauben abgestreift haben. Bitte niemals die Triebe aus der Krone junger Bäume brechen, sie könnten sonst verkrüppeln.

Anita Bacher



Unsere Vorfahren verehrten die Fichte als Schutzbaum, denn er symbolisierte das schützende weibliche Element. Sie sollte wie der Birnbaum den Menschen die Krankheiten nehmen.

Aus dieser Zeit stammt auch der Richtbaum bzw. unser heutiges Richtfest. Der „Naturgeist“ sollte das Dorf oder ein Haus vor Unglück schützen. Im Böhmen des 17. Jahrhunderts feierte man mit dem Maibaumfest das „Todaustreiben“.

Der Brauch des Maibaumfestes verschmolz später mit anderen Baumfesten zum christlichen Weihnachtstag. Auch der Weihnachtsbaum hat noch die gleiche Aussage wie die alten Baumheiligtümer. Er symbolisiert den Sieg des lichten

wie Stradivari, Amati oder Bergonzi auf der Suche nach alten Fichtestämmen im südlichen Alpenraum unterwegs. Heute wird das Fichtenholz ausschließlich für Bauholz und zur Herstellung von Zellulose, Papier und Kistenherstellung verwendet.

Im Frühling jedoch lässt sich Nützliches aus den frischen Fichtentrieben gewinnen. Dass diese Triebe gut schmecken und vor allem gesund sind, ist nicht so sehr bekannt. Man kann sie während eines Spaziergangs leicht pflücken und essen. Sie sind ganz weich und schmecken etwas säuerlich.

Junge Fichtennadeln sind ein altbewährtes Hausmittel gegen die Frühjahrsmüdigkeit und als Sirup gegen

Rezept

Fichtenspitzenhonig

Beliebiges Gefäß mit Trieben füllen, diese in einen größeren Topf schütten und mit gleicher Menge Wasser kochen, bis die Spitzen an Farbe verlieren. Über Nacht stehen lassen, dann die Masse durch ein Tuch fest ausdrücken, die Menge des Saftes messen und mit gleich viel Zucker (Kandis, Vollrohr, Rohrohr oder raffiniert) bis zur Sirupdicke einkochen.

Je nach Lust und Laune kann man verschiedene Variationen herstellen – etwa durch Beimischen von Spitzwegerichblättern, Löwenzahnblüten, Huflattichblättern, weißen Taubnesseln, Rotem Klee oder jungen Birkenblättern.

Schlafende Vögel fallen nicht vom Baum

Menschen haben mit den Vögeln nicht viel gemeinsam. Immerhin können wir wie sie im Sitzen schlafen. Dennoch sind wir im Nachteil: Schlafende Vögel fallen nicht vom Baum, wir dagegen schon!

Der Grund dafür ist scheinbar simpel: Der Greifreflex in den Krallen ist bei Vögeln ein Automatismus. Während der Mensch Muskeln aktivieren muss, um etwas zu greifen, muss ein Vogel im Gegensatz dazu Muskelkraft aktivieren, um seinen Griff zu lösen.

Der Bochumer Tierphysiologe Reinhold Necker kam in jahrelanger Kleinarbeit dieser besonderen Fähigkeit der Vögel auf die Schliche: Wie wir Menschen haben auch Vögel ein Gleichgewichtsorgan im Innenohr. Mit dessen Hilfe orientieren sie sich im Flug, was zu einer der komplexesten Sinnesleistungen im Tierreich gehört. Dennoch blieb lange Zeit rätselhaft, wie Vögel ihren Körper nachts aufrecht halten, denn dafür reicht das Gleichgewichtsorgan im Innenohr allein nicht aus.

Anders als beim Menschen ist der Körper eines Vogels grundsätzlich waagrecht ausgerichtet, und wie bei uns ist der Kopf eines Vogels recht schwer. Um ein Vornüberkippen zu verhindern, ist der Schwanz eines Vogels nicht schwer genug. Deshalb vermuteten die Forscher schon lange, dass Vögel ein zusätzliches Gleichgewichtsorgan anderswo im Körper haben.

Dieses spürte Necker im Bereich des Beckens der Vögel auf. Dort liegen im so genannten Lumbosacralbereich in den seitlichen Ausläppungen des Rückenmarks spezielle Nervenzellen und vergleichsweise große Flüssigkeitsräume, die das Rückenmark umgeben. Über diesen Ausläppungen liegen Öffnungen von Bogengängen, mit deren Hilfe Vögel praktisch immer das Gleichgewicht halten können. Auch im Innenohr sind solche Bogengänge. In den Bogengangsystemen des Innenohrs und des Beckens übt die Bewegung von Flüssigkeit einen mechanischen Reiz auf die umgebenden Nervenzellen aus. Diese haben direkten Einfluss auf die Steuerung der Beinmuskulatur und leiten Reize an das Kleinhirn weiter, falls eine Bewegungskorrektur in anderen Körperregionen erforderlich sein sollte, um nicht aus dem Gleichgewicht zu geraten.

Vögel verlieren trotzdem das Gleichgewicht, wenn es nicht einen ausgeklügelten Mechanismus gäbe, der sicherstellt, dass die Füße auch im Schlaf ständig den Ast oder die Stange umklammern. Grob vereinfacht: Vögel, die sich normalerweise im Geäst aufhalten, haben nämlich unter jedem Fuß einen Reflexpunkt. Wird dieser durch Druck gereizt, setzt der Greifreflex ein.

Damit das Greifen nicht ständig Kraft erfordert, entspannt sich die Muskulatur des Vogelfußes. Erst wenn der Vogel den Griff lockert - also die Zehen anhebt - spannt er seine Muskulatur an. Das nächtliche Umgreifen eines Astes oder einer Stange strengt daher einen Vogel körperlich nicht an.

Vögel schlafen unterschiedlich lang, manchen genügt sogar nur eine Stunde. Auch versinken sie nicht wie Menschen in Tiefschlaf. Sie legen nur eine Art Ruhephase ein, um stets rechtzeitig vor Feinden fliehen zu können. *Ulrich Brendel, Diplom-Biologe*

