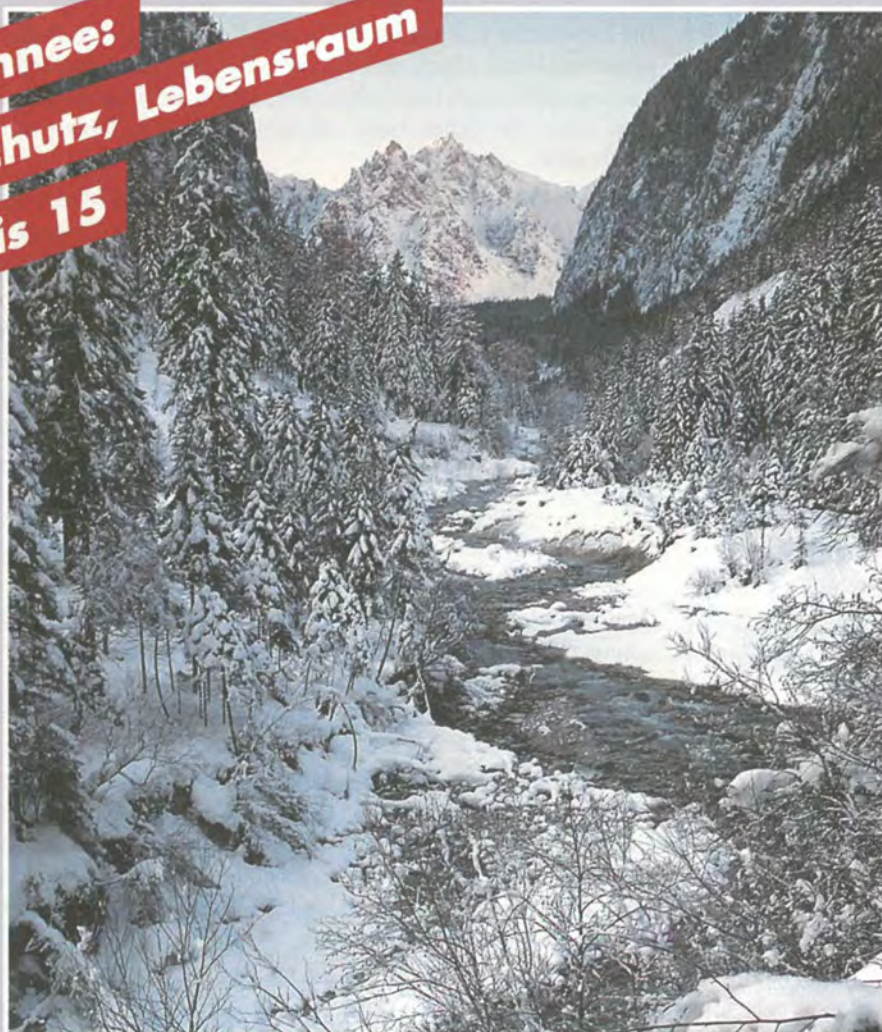


# Nationalpark

## BERCHTESGADEN

**Thema Schnee:  
Gefahr, Schutz, Lebensraum  
Seiten 3 bis 15**



WIE ZAHLREICH  
SIND DOCH DIE DINGE,  
DEREN  
ICH NICHT BEDARF.

SOKRATES



2001/2 - Nr. 10



## Inhalt

„Pieps“ und Handy verscheuchen keine Lawinen	4
Die Schneedecke ist kein Leichentuch	6
Manche mögens extrem kalt	8
Kalt hält auch schön warm	10
Die Schneedecke speichert gigantische Wassermassen	12
Ist Skilauf in 100 Jahren ein Märchen?	14
Räuchern, beten und fest schießen	16
Seidelbastblüten duften . . .	17
Europas ältester Staatsvertrag hält „ewig“	18
Krächzen ist auch Gesang	20
Kommt und ratet . . .	21
Fehlt das Chlorophyll, werden Wälder bunt	22
Ohne Balz kein Partner	24

## NATIONALPARK-LITERATUR

### Neuerscheinungen 2001

#### Bildkalender 2002 (Monatskalender) Nationalpark Berchtesgaden

13 Bilder, Format 32 x 42 cm € 7,57

Erhältlich: Verlag Berchtesgadener Anzeiger, Griesstätterstraße 1, D-83471 Berchtesgaden, Telefon 0049/(0)8652/9584-0

#### Bildbroschüre Nationalpark Berchtesgaden

96 Seiten, 4 Seiten Umschlag, über 180 Abbildungen, Format 21,0 x 29,7 cm (DIN A 4) € 9,95

von den „Salzburger Nachrichten“ als beispielhaft gelobt. ISBN 3-927957-27-5

Erhältlich: Verlag Anton Plenk, Koch-Sternfeld-Str. 5, D-83471 Berchtesgaden, Telefon 0049/(0)8652/4474

Beide Druckwerke sind auch im Nationalpark-Haus und im Buchhandel erhältlich.



**Impressum:** Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Herausgeber: Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, Doktorberg 6, D-83471 Berchtesgaden, Telefon 08652/9686-0, Telefax 08652/968640, e-Mail: poststelle@nationalpark-berchtesgaden.de, Internet: http://www.nationalpark-berchtesgaden.de

**Redaktion:** A. Bacher, I. v. Chaulin, B. Frühwald, N. Hasenknopf (Grafik), A. Heiß, Dr. C. M. Hutter (Leitung), Dr. V. Konnerth, E. Krüger, Dr. G. Marotz, I. Schöner-Lenz, Dr. G. Schwischel, J. Seidenschwarz, B. Seitz, A. Spiegel-Schmidt, H. Stangassinger, Dr. M. Vogel (mit der Herausgabe betraut), H. Vogt, Dr. N. Winding, K. Wagner (Foto), Dr. H. Zierl. Der „Nationalpark Berchtesgaden“ erscheint seit März 1997 jährlich je einmal im Frühjahr und im Herbst. Druck: Berchtesgadener Anzeiger.

**Titelbild:** Blick ins winterliche Wimbachtal. Foto K. Wagner. Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, aus 100 % Altpapier.



Wechsel der Führung in der Nationalparkverwaltung von Dr. Hubert Zierl (links) auf Dr. Michael Vogel.

## Grüß Gott!

Ich bin „der Neue“, ich wollte hierher nach Berchtesgaden zu Ihnen und in den Nationalpark. Der Karriere wegen? Nein, dafür ist der Posten des Leiters der Nationalparkverwaltung keineswegs geeignet.

Nach der Dienststellung bin ich Leiter einer Abteilung im Landratsamt des Landkreises Berchtesgadener Land. In der Realität darf ich mich mit vier Ministerien beschäftigen, die z. T. völlig andere Eigeninteressen haben und beim Thema „Nationalpark“ erst einmal die Zuständigkeiten abfragen.

Die Faszination von und für Natur und die Menschen hat mich hierher gezogen. Ich kenne den Nationalpark und die meisten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung schon lange. Denn schon 1986, als ich zur Naturschutzakademie nach Laufen kam, waren der Nationalpark und die Arbeit, die er leistete, für Kenner ein Begriff für Qualität.

Den Nationalpark Berchtesgaden halte ich für Deutschlands schönsten, weil er der einzige Nationalpark ist der im Hochgebirge liegt. Der Freistaat Bayern hat durch die Gründung dieses Parks eine besondere Verantwortung für ganz Deutschland übernommen.

Sprechen Experten im internationalen Bereich über alpine Ökosysteme, fällt stets der Name Berchtesgaden. Hier entstand nämlich ein Wissens- und Kompetenzzentrum über diese Fragen und auch die Antworten dazu. Viele Nationalparks und Großschutzgebiete in Europa suchen (immer noch) ihre Identität, die sie von anderen Parks unterscheidet. Der Nationalpark Berchtesgaden hatte diese Identität von Anfang an. Wenn wir in Laufen oder in München Gäste betreuten, die Berge sehen und etwas über die natürlichen Abläufe in den Bergen erfahren wollten, wohin haben wir sie geführt? Nach Berchtesgaden natürlich.

In den letzten Jahren war ich auch in EU-Programmen für die Beitrittskandidaten tätig. Wenn Naturschutz und dessen Planungen, Erwachsenenbildung im Naturschutz, umweltfreundliche Landnutzung, Freizeit, Erholung und Besucherbetreuung erörtert oder Exkursionen unternommen wurden – immer war Berchtesgaden das Paradebeispiel. So ist Ihre Heimat Vorbild für viele. Vielleicht fällt das in Ihrem Alltagsleben nicht auf, es ist aber trotzdem so.

Gesetze und Verordnungen regeln das Zusammenleben in jeder Gesellschaft. Also ist auch das Leben im, um den und mit dem Nationalpark durch einen Rechtsrahmen geordnet. Und dieser Rahmen für Ihre Heimat und Ihren Nationalpark ist für viele Menschen auch die Basis einer besonderen Lebensfreude und Lebensqualität. Eben darin liegt die Faszination an und für Natur und die Menschen, die hier leben. Deswegen wollte ich hierher.

Dr. Michael Vogel

**Michael Vogel** wurde 1952 in Bamberg geboren.

1972 Abitur in Bamberg.

1974–1979 Studium der Biologie und Geografie in Marburg.

1980 Studienaufenthalt in Minneapolis, USA.

1981 Promotion zum Doktor der Naturwissenschaften.

Bis 1985 Forschungsarbeiten zum Thema „Ökologie antarktischer Landinsekten“ in Südgeorgien, auf Signy Island und den Falkland-Inseln, in Feuerland, Patagonien und Chile.

1985 Diplom für Biologie.

## „DER NEUE“



1986 – 1996 Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen.

1996–2000 Geschäftsführer der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) im Bayerischen Umweltministerium.

2000–2001 Leiter der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat- und Vogelschutzrichtlinie in Oberbayern.

Juni 2001 Bestellung zum Leiter der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.

Dr. Vogel ist verheiratet mit Frau Ingrid und Vater eines Sohnes.

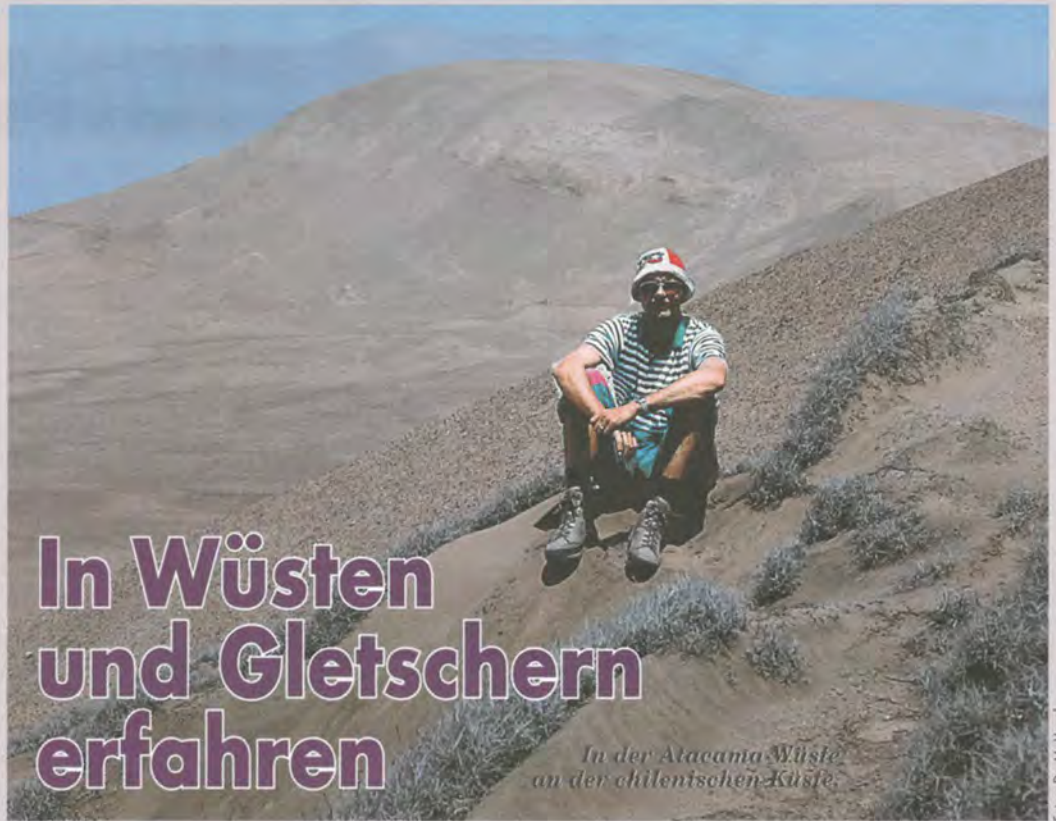


**D**er neue Leiter des Berchtesgadener Nationalparks, Dr. Michael Vogel, ist ein vielgeheimer Mann mit breit gefächertem Wissens- und Erfahrungsschatz. Als Wissenschaftler faszinieren ihn im Lebensraum Hochgebirge vor allem die Überlebensstrategien der Pflanzen und Tiere im Grenzbereich. Bereits seine Doktorarbeit war einem natürlichen Extrem gewidmet, sie lautete: „Die Monokultur der Schilfbestände.“

In Südgeorgien, auf Signy Island und den Falkland-Inseln bewegte sich Dr. Vogel bei der Erforschung der „Ökologie antarktischer Landinsekten“ im subantarktischen Bereich. In Südamerika zog ihn die 1000 km lange Atacama-Wüste an der chilenischen Küste unwiderstehlich an. Nun liegt sein Aufgabengebiet in den Berchtesgadener Alpen. Dr. Michael Vogel sieht in den Gegensätzen durchaus Parallelen: „Hier wie dort wird die Verbreitungsgrenze von Tieren und Pflanzen durch äußere Faktoren bestimmt. In der Wüste sind es Hitze und Wassermangel, im Gebirge Höhe und Kälte.“

Umweltminister Dr. Werner Schnappauf bezeichnete den im Juni 2001 vorgelegten Nationalparkplan als Drehbuch für die Arbeit des Nationalparkleiters. „Regisseur“ Michael Vogel möchte den Bildungs-, Erholungs- und Forschungsauftrag des Nationalparks unter dem Leitgedanken „ein Park für alle“ weiterentwickeln. Natur soll durch aktive Erlebnisse begreifbar werden und damit eine gefühlsmäßige Wertsteigerung erfahren.

Der Nationalpark Berchtesgaden ist nicht deshalb der einzige Hochgebirgsnationalpark in Deutschland, weil er in anderen Alpenregionen nicht durchgesetzt werden konnte, sondern wegen der Einmaligkeit seiner Vielfalt und dem Vorhan-



## In Wüsten und Gletschern erfahren

*In der Atacama-Wüste an der chilenischen Küste.*

Fotos: Dr. M. Vogel

densein sämtlicher Wald- und Gewässertypen. In dem Wissen, dass natürliche Ressourcen begrenzt sind, soll auch das Bewusstsein für den Reichtum der vorhandenen Naturschätze wachsen.

Zu den ganz praktischen Dienstleistungen, die die Nationalparkverwaltung jährlich zur Erhaltung und Steigerung des Erholungswerts im Nationalpark beiträgt, gehört die Überwachung, Erhaltung und Pflege von rund 240 km Wanderwegen. Ein anderer, sehr wesentlicher Aspekt mit praktischen Auswirkungen

war und bleibt die Forschung. Sie soll neben der Wissenserkenntnis vermehrt einer vorsorglichen Wissenserzeugung dienen und von der Aussagefunktion zur Vorhersagefunktion geführt werden. Anstelle von „was ist“ wird mehr und mehr die Bestimmung von „was wird sein, wenn“ in den Vordergrund treten und die Handlungsweisen beeinflussen.

Dies kann nicht im einsamen Alleingang geleistet werden, sondern wie bisher in Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen im Alpenraum. In

diesem europäischen Verbund strebt der Nationalpark Berchtesgaden eine Stellung als Daten- und Kompetenzzentrum für alpine Systeme an.

Es gehört zu den Berufsprinzipien von Dr. Michael Vogel, „jegliches Tun transparent zu machen“. So will er nicht nur die Forschungsergebnisse und ihre praktischen Auswirkungen den Menschen nahe bringen, sondern auch notwendige Entscheidungen bereits im Vorfeld ihrer Umsetzung öffentlich darlegen.

Er setzt auf starke Medienpräsenz bei Ereignissen, die den Nationalpark oder sein Umfeld betreffen. Und weil Dr. Michael Vogel selber gerne „sportelt“, liegt ihm die Einbindung von Sportlern zur Steigerung der Bekanntheit des Berchtesgadener Nationalparks am Herzen.

Als ersten Schritt dazu hat der neue Nationalparkleiter bereits eine Mannschaft des Deutschen Skiverbandes ins Wimbachtal geführt.

*Irmir von Chaulin*



*Forschungsunterkunft in Südgeorgien.*

# „Pieps“ und Handy versch

Im Gebirge ist die Schneedecke nahezu immer in Bewegung, weil sie von der Schwerkraft talwärts gezogen wird. Und dieser Zug wirkt je nach Aufbau der Schneedecke, nach wechselndem Gefälle und nach der Beschaffenheit der Unterlage unterschiedlich. Mit in das buchstäblich undurchschaubare Spiel kommt noch, dass die Bindung zwischen den Schneeschichten von den Schneekristallen abhängt, die sich je nach den Temperaturverhältnissen im Schnee beständig verändern und deshalb gut oder schlecht zusammenhalten. Das „Innenleben“ der Schneedecke erzeugt somit Lawinengefahr – das heißt aber unbedingt Lebensgefahr. Weder das elektronische Suchgerät „Pieps“ noch Gottvertrauen oder gar Übermut zum Risiko bannen diese Gefahr.

Alljährlich sterben in den Alpen an die 150 Skitouristen und Variantenfahrer unter Lawinen. 55 Prozent der Verschütteten sind bereits beim Stillstand der Schneemassen rettungslos verloren. Daher ist die Mißachtung der amtlichen Warnung vor Lawinengefahr so intelligent wie die Fahrt mit einem Auto, dessen Bremsen nachweislich in 55 Prozent der Fälle nicht greifen.

Die Bergung aus einer Lawine binnen 15 Minuten bietet dem Opfer noch 93 % Überlebenschance. Das setzt eingeschaltete „Pieps“ und die Beherrschung der Bergetechnik durch die Kameraden voraus, denn eingeschaltete Retter benötigen im Training rund 15 Minuten, um einen Verschütteten mit dem „Pieps“ zu orten und dann auszugraben.

Nach 45 Minuten sinkt die Überlebenschance eines Verschütteten auf 25 %. Kein Wunder, wenn man bedenkt, dass Schnee je nach Dichte und Feuchte zwischen 150 und 800 Kilo je Kubikmeter wiegt und Lawinen ohne weiteres 80 bis 100 km/h Tempo erreichen.

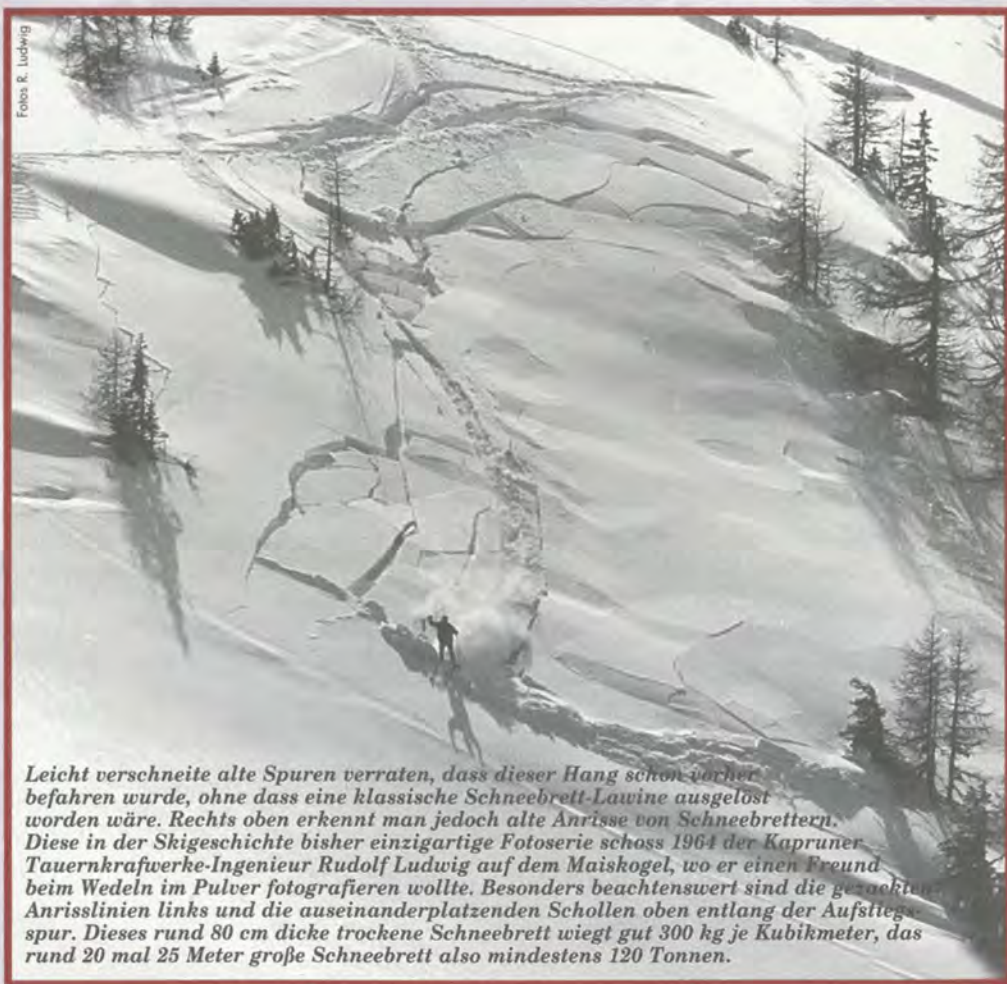
Solche Zahlen reduzieren auch den Wert des Handys. Gewiss kann man Retter sofort alarmieren. Trotzdem verstreicht wertvollste Zeit, weil nur ein kleines Wunder Hubschrauber mit

Rettern vor Ablauf des „tödlichen Knicks“ zwischen der 15. und der 45. Minute an den Unfallort zaubert.

Profilierte Alpinmediziner wie der Kapruner Dozent Franz Berghold, seine Südtiroler Kollegen Hermann Brugger und Markus Falk oder der Innsbrucker Lawinenexperte Peter Höller propagieren deshalb schon lange das „Umdenken von der Therapie zur

Wohnzimmers: unsichtbare Hohlräume unter dem Schnee oder die Scherspannung. Sie entsteht ungefähr entlang der Falllinie zwischen Schneefeldern von ungenügender Bindung zueinander.

Die Tücke dieser Fallen liegt darin, dass ein winziger Zuwachs an Spannung in der Schneedecke – etwa durch das Gewicht eines Skiläufers oder



*Leicht verschneite alte Spuren verraten, dass dieser Hang schon vorher befahren wurde, ohne dass eine klassische Schneebrett-Lawine ausgelöst worden wäre. Rechts oben erkennt man jedoch alte Anrisse von Schneebrettern. Diese in der Skigeschichte bisher einzigartige Fotoserie schoss 1964 der Kapruner Tauernkraftwerke-Ingenieur Rudolf Ludwig auf dem Maiskogel, wo er einen Freund beim Wedeln im Pulver fotografieren wollte. Besonders beachtenswert sind die gezackten Anrisslinien links und die auseinanderplatzenden Schollen oben entlang der Aufstiegs spur. Dieses rund 80 cm dicke trockene Schneebrett wiegt gut 300 kg je Kubikmeter, das rund 20 mal 25 Meter große Schneebrett also mindestens 120 Tonnen.*

Prophylaxe“. Das heißt: Das Schergewicht liegt keineswegs nur auf Ausrüstung, Rettungsgerät und den Bergetechniken nach der Katastrophe, sondern auf Lawinenkunde als Vorbeugung gegen vermeidbare Unfälle. Für diese Ansicht spricht nachdrücklich der „blinde Fleck“ in der an sich wissenschaftlich hochentwickelten Lawinenkunde. Da sind die „Störzonen“, mitunter nur von der Größe eines

Snowboarders – zum Bruch der inneren Bindung führen und die Lawine auslösen kann. Das Aufschneiden und sachkundige Prüfen eines Schneeprofiles im Gelände sagt also leider nichts darüber aus, ob und wo in der näheren Umgebung labile Störzonen lauern. Geisterfahrer auf Skiern oder Snowboards, die verlockende Spuren durch lahnige Hänge ziehen, verdanken es dem Schutzengel, wenn sie ver-



# Geisterfahrer keine Lawinen

borgene kleine Störzonen nicht anschneiden. Leider verführen solche Geisterfahrer auch zur Nachahmung. Und alle Welt ist erstaunt, wenn dann auf dem „eh sicheren“ Hang ein Lawinenunglück geschieht.

Kein Risiko geht ein, wer sich ohne Wenn und Aber an den Lawinenwarndienst hält und beim leisesten Zweifel umdreht oder sein Vergnügen auf

scheidungsfreude bei sinkender Bereitschaft, neue Informationen aufzunehmen und den Stand des eigenen Wissens in Frage zu stellen. Der Lernwille nimmt ebenso ab wie das Vermögen zur Selbstkritik. Damit steigt ausgerechnet jenes Risiko, das die „Erfahrung“ ausschalten will.

Versuche bestätigten diesen Hang zur euphorischen Fehleinschätzung, die

Habe ich Erfahrung gesammelt, dann weiß ich, wie wenig ich (außerhalb meines eigenen Verhaltens!) unter Kontrolle halten kann.

Sportpsychologische Studien liefern zu alledem auch den statistischen Unterbau. Danach drohen einem umsichtigen Tourengänger oder besonnenen Variantenfahrer, der prinzipiell zum Umdrehen in kritischer Lage bereit ist, dies aber per Zufallsentscheidung tut, 16 % Risiko, unter eine Lawine zu geraten. Nur intuitive Beurteilung der Lawinengefahr im Gelände anhand des Lawinenwarndienstes und der Wetterwerte birgt bereits 30 % Risiko. Kommen dazu noch Kenntnisse des Wetterverlaufs seit Winterbeginn und die Untersuchung eines Schneeprofiles am Hang, dann bleiben „bloß“ 10 % Restrisiko. Gutes Wissen in Lawinenkunde und hohe Bereitschaft, das gesteckte Ziel unbedingt zu erreichen, bedeuten also weit höhere Gefährdung als geringes Wissen mit hoher Verzichtsbereitschaft.

Folgerichtig zieht erhöhte Risikobereitschaft – aus welchen psychologischen oder sozialen Gründen immer – den Verlust an Kontrolle nach sich. Der „Freerider“ ist dafür prototypisch: Er fährt mit dem Snowboard in möglichst steile Hänge, um es jenen halsbrecherischen Akrobaten gleichzutun, die in Werbefilmen extreme Steilabfahrten, Sprünge über haushohe Felskanten oder gar Ritze zwischen Lawinen zeigen – das macht Risiko noch begrenzbarer und den Adrenalinschuss im „ultimativen Kick“ noch verlockender.

Damit gerät aus dem Blick, dass nur hochqualifizierte Skiprofis derlei atemberaubende Kunststücke zu Stande bringen.

Immer wieder tummeln sich Geisterfahrer in (gesperrten) Lawinenhängen und riskieren aus Leichtsinne, Übermut oder Dummheit Leben; nicht nur das eigene, sondern das von Unbeteiligten und von Rettungsmannschaften. Diese Einstellung ist kriminell, seit sich herumgesprochen hat, dass Lawinengefahr unbedingt Lebensgefahr bedeutet. *Dr. Clemens M. Hutter*

Hänge bis zu 22 Grad Gefälle beschränkt – sofern sie nicht Auslaufzonen von steilerem Gelände sind.

Die zweite der gefährlichen Störzonen nistet im Kopf und heißt „Erfahrungsfalle“. Eine Reihe von sportpsychologischen Studien ortet sie im Bewusstsein „Erfahrener“, die aus jahrelanger Praxis auf Skitouren oder Variantenfahrten Selbstsicherheit beziehen. Das äußert sich in erhöhter Ent-

nur zu leicht Bedenken wegrationalisiert: „Das kennen wir ja, haben wir x-mal gemacht.“ Als ob es „Übungslawinen“ zum Sammeln von „Erfahrung“ gäbe.

Selbstsicherheit wächst auch aus der lebensgefährlich falschen Grundannahme, dass Sachwissen und Erfahrung die vollständige Kontrolle der alpinen Verhältnisse gestatten. Überprüfbar wahr ist nur das Gegenteil:



**S**chneeburgen zu bauen, war eine Leidenschaft unserer Kindheit. Erste Erfahrungen mit dem Schnee stammen aus dieser Zeit. Einige sind in Erinnerung geblieben: Nicht jeder Schnee eignet sich gleich gut zum Burgenbauen.

War der Bau gelungen und bezogen, dann merkte man, wie es drinnen an kalten Wintertagen wärmer war als in der freien Luft. Es war wohl dunkler als draußen, aber immer noch drang ein Restlicht durch die Schneewand bis ins Innere.

Die Schneeforschung bestätigt diese frühen Kindheitserfahrungen. Licht und Wärme oder zumindest gegenüber frostiger Kälte abgemilderte Temperaturen sind wichtig für das Leben und das Überleben. Der Schnee birgt aber auch Gefahren.

Lebewesen verfügen über mehrere Strategien, mit den Engpässen des Winters zurechtzukommen. Wer beweglich ist, weicht aus. Zugvögel ziehen in andere Kontinente, Strichvögel streichen ab in günstigere Nachbargebiete. An den Boden gebundene Wildtiere wie Hirsch und Reh ziehen in die Täler, Gamswild als guter Kletterer konzentriert sich auf die wärmebegünstigten, südexponierten Hänge. Pflanzen und Tiere meiden die Extremstandorte oder passen sich an. Manche lagern für die kalte Jahreszeit Frostschutzmittel ein. Tiere legen sich – auch zur Tarnung – ein Winterkleid an, einige von ihnen senken die Körpertemperatur und halten Winterschlaf. Doch viele Pflanzen und Tiere nutzen die Schneedecke zum Überleben.

Schnee fällt in kristallförmigen Flocken vom Himmel und überzieht zunächst als luftige und lockere Decke die Erdoberfläche, das Eis oder die Vegetation. Bereits die unterschiedlichen Schneekristalle verursachen Varianten in der noch jungen Schneedecke. Jeder Skifahrer weiß das. Bald aber treten Veränderungen ein, die die Wissenschaft als Schnee-Metamorphose bezeichnet. Sie führen insgesamt zu einer Verfestigung der Schneedecke. Unter dem Schnee wurden an der Bodenoberfläche Temperaturen gemessen, die um 6 bis 11 Grad höher sind als die mittlere Freilufttemperatur.

Im Boden selbst macht sich die isolierende Wirkung der Schneedecke ebenfalls bemerkbar: Nicht oder nur spärlich schneebedeckte Böden gefrieren

# Die Schneedecke ist kein Leichentuch



*Prachtexemplar eines Schneehuhns, das auf ausgeaperten Stellen Nahrung findet.*

im Winter bis weit unter 1 Meter tief, also im gesamten Wurzelraum. Bei Schneebedeckung gehen die Temperaturen aber lediglich einige Zehntelgrade unter den Gefrierpunkt, der Bodenfrost dringt dort nur wenig über 20 cm in den Boden ein. Erheblich wird die Strahlung eingeschränkt: 2 cm unter der Schneeoberfläche beträgt sie nur mehr 50 % der vollen Strahlung, in 8 cm Tiefe 25 % und in 18 cm Tiefe noch ganze 10 %.

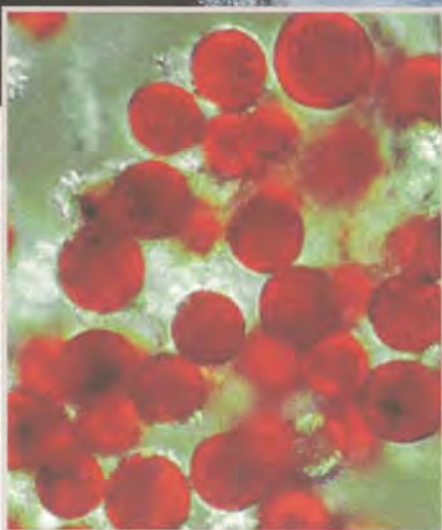
Wer sich als Pflanze lange des Schutzes der Schneedecke bedient, muss lange „Hungerphasen“ überstehen können. In den Stubai Alpen wurden in Hochlagen über der Waldgrenze Pflanzenstandorte untersucht, an denen infolge Schneebedeckung nur 32 bis 68 Tage eines Jahres eine pflanzliche Produktion mit Überschuss festgestellt werden konnte. An der Wildspitze im Ötztal waren Pflan-

zen in 3100 m Höhe durchgehend über 33 Monate völlig eingeschneit. Die dort wachsenden Pflanzen – zu ihnen gehören unter anderen Gletscherhahnenfuß und Steinbrecharten – müssen diese Zeit mit ihren vorher angesammelten Reservestoffen überdauern.

Die oft weithin sichtbare Waldgrenze und der darüber liegende Krummholzgürtel verdanken ihre Existenz auch der Schneedecke, unter der die noch jungen Baumpflanzen oder bodennah dahinkriechenden Latschen im Winter Schutz finden. In kleinen Schneehohlräumen mit ihrem feuchtkalten Kleinklima gedeiht aber auch der Schwarzfadenpilz, der die Nadeln verklebt und zum Absterben bringt.

Über das Überleben entscheidet dann, was überwiegt: der Schutz oder die Gefahr.

Den Schnee und die darunter liegende Bodenschicht mit Ast- und Streuauf-



Fotos: Dr. N. Winding, Dr. H. Zierl und EAWAG/CH

Die Schneeealge ist hervorragend an den Winter angepasst. Ihre rote Farbe schützt sie vor der scharfen UV-Strahlung.

lagen nutzen viele Tiere zum Überwintern. Insekten, unter ihnen auch der Borkenkäfer, Würmer, Schnecken, Frösche, Echsen, Schlangen, Mäuse und Igel machen sich die isolierende Schneedecke zu Nutze. Schneehühner und Schneehasen graben nahe der Oberfläche Schneehöhlen, lassen sich vorübergehend einschneien und tarnen sich mit ihrem hellen winterlichen Federkleid oder Fell.

Was für viele Ruhezeit ist, manchmal auch Engpass sein kann, sogar mit Lebensgefahr, ist für Schneefloh und Gletscherfloh optimaler Lebensraum. Der Schneefloh, mit dem wissenschaft-

lichen Namen *Ceratophysella sigillata*, braucht nicht unbedingt Schnee, aber feucht und kalt soll es sein. Er vergräbt sich nicht, wie andere, im Winter, sondern im Sommer im feuchten und kühlen Boden. Dort verbringt er die ihm unangenehme, trockene und warme Sommerzeit mit Sommerschlaf. Seine Zeit kommt mit Winterbeginn. Kritisch wird es allerdings auch für ihn bei Minustemperaturen unter 8 Grad. Dann kann er sich in die isolierende Schneedecke zurückziehen. Bei minus 2 Grad hat er den größten Hunger. Zu seinen Lieblingsspeisen gehören Algen, deren Frostschutzmittel er gleich zusammen mit seinen eigenen für sich nutzt.

Unter derart günstigen Umweltbedingungen kann es zur Massenvermehrung kommen. Wie ein schimmeliges Belag überziehen dann Tausende von Schneeflöhen abgestorbenes Holz. Sind sie satt, hilft ihnen eine sonst am Hinterleib eingeklappte Sprunggabel bis zu 8 cm weiter zu springen. Besonders gut springen sie auf Schneeeunterlage. Da schaffen sie 3 Meter pro Stunde.

Ein guter Springer ist auch der Gletscherfloh, wie schon sein wissenschaftlicher Name *Isotoma saltans* besagt. Wir Menschen müssten weit über 100 Meter springen, wollten wir es ihm oder dem Schneefloh gleichtun. Der Gletscherfloh bleibt bis zu minus 16 Grad, in Ausnahmefällen bis zu minus 25 Grad aktiv. Wie der Schneefloh verfügt er über Frostschutzmittel. Zusätzlich überzieht er seinen Körper bei regelmäßigem Putz mit einer öligen, wasserabweisenden Schicht. Eine Luftblase ermöglicht ihm, unter Wasser zu atmen, auf ihr zu schwimmen und sogar von ihr abzuspringen. Seine Lieblingstemperatur liegt um den Gefrierpunkt, sein Lieblingsplatz ist der Grenzbereich zwischen Gletschereis und Schneedecke.

Wird es den Gletscherflöhen dort bei Schneeschmelze zu nass, gehen sie zu Tausenden an die Schneeoberfläche und lassen diese schmutzig blaugrau erscheinen. Als Nahrung dienen vor allem Mineralstaub und Pflanzenpollen, die in Eis und Schnee reichlich gespeichert sind.

Schnee steckt voller Leben. Für manchen bringt er Tod, anderen bietet er Zeit zum Ausruhen. Für einige Spezialisten ist er bester Lebensraum.

Dr. Hubert Zierl

**W**as haben Schneevalgen, Schneehühner, Schneemäuse, Steinadler und Bartgeier gemeinsam? So paradox es klingt: sie brauchen den Frost auf die eine oder andere Art, um im Hochgebirge überleben zu können. Für manche Lebewesen ist die weiße Winterpracht also genau das Gegenteil von dem, was wir oft mit Schnee verbinden.

Ob Bruchharsch oder Pulverschnee – das Gefrorene ist der Inbegriff der Kälte. Schneehühner und Schneemäuse hingegen brau-

hin über ein halbes Jahr dauert – möglichst dort, wo mindestens ein, zwei Meter Schnee auf grasigen Blockfeldern oder alpinem Rasen liegen. Über dem gefrorenen Boden und unter der dicken, schützenden Schneedecke wühlen sie sich durch den schlafenden Pflanzenwuchs. Unabhängig von der Außentemperatur herrschen hier nur permanente 0 bis minus 1 Grad. Wird es ihnen dabei dennoch zu kalt, so wärmen sie sich in den großen Nestern aus zerbissemem, dürrerem Gras. Wandern wir dann im Frühjahr über ausapern-

kommen. An einer toten Gämse kann sich ein Adler mehrmals vollfressen – wenn sich nicht zu viele Konkurrenten, etwa Füchse, nachts heimlich ebenfalls am Aas laben. Auch für Füchse oder Kolk-raben ist Fallwild ein überlebenswichtiger Teil des kargen winterlichen Speiseplans.

Beim Bartgeier hängt sogar der Bruterfolg von diesen Opfern des Schnees ab.

Dieser bei uns ehemals ausgerottete Geier, der dank eines erfolgreichen Projekts zur Wiedereinbürgerung momentan seine Al-

# MANCHE MÖGENS EXTREM kalt

chen den Schnee ausgerechnet dazu, dass es ihnen im Winter nicht zu kalt wird. Was gleichbedeutend wäre mit lebensgefährlichen Energieverlusten. Um diese nicht zu erleiden, nutzen sie die isolierende Eigenschaft der luftreichen weißen Decke, die sich im Winter über das Berchtesgadener Land breitet.

Schneehühner graben sich im Winter Schlafhöhlen in lockeren Schnee oder lassen sich einschneien. Oft genug sinkt da in eisigen Nächten die Temperatur an der Schneeoberfläche auf unter minus 20 Grad. Nur 20 cm darunter hat es dann in den Schlaflöchern gerade minus 5 Grad, was im dichten Winterkleid dieser arktischen Hühner fast wohlgenannt.

Schneemäusen fehlt ein entsprechend warmes Winterfell, also ist für sie die „wärmende“ weiße Decke erst recht wichtig. Sie verbringen den ganzen Winter – der in den alpinen Hochlagen immer-

de alpine Matten, können wir noch diese kugeligen Heuhäufchen am Boden entdecken.

Schnee ist aber beileibe nicht für alle eine wärmende Decke. Er wird zum weißen Leichentuch, wenn er sich an den Hängen losreißt oder losgetreten als Lawine talwärts donnert. Winter um Winter erleiden zahlreiche Gämsen und andere Wildtiere diesen weißen Tod. Der aber wird zum Lebensspender, wenn Beutegreifer wie der Steinadler diese Kadaver finden. Ohne solche Lawinenopfer kämen die Adler im Hochgebirge gar nicht über den Winter. Ihre sommerliche Hauptbeute, die Murmeltiere, verschlafen diese Notzeit unerreichbar tief in ihren Bauen, und auch sonst macht sich die Beute rar.

Adler sind zwar Hungerkünstler, die im Extremfall 4–6 Wochen ohne Nahrung durchhalten. Dennoch brauchen sie immer wieder einen vollen Magen und Kropf, um bis zur nächsten Mahlzeit auszu-



penheimat zurückerobert, richtet nämlich seine Brutzeit nach der Fallwild-Saison aus.

Er ernährt sich und seine Jungen ausschließlich von toten Tieren; allerdings vor allem von deren Knochen. Und da Lawinenopfer oder sonst im Winter verendete Tiere vor allem im Spätwinter und Frühjahr ausapern, ziehen die Bartgeier ihre Jungen schon um diese Zeit groß – zu einer Zeit also, in der andere Vögel noch nicht einmal an die Balz denken. Diese fällt beim Bartgeier bereits in den





Foto: Dr. N. Winding und Dr. M. Vogel



Ein Fallwild wie diese Gämse ist für den Adler ein Festessen im Winter.

Für die Schneeralge ist der Schnee bei Temperaturen um den Gefrierpunkt der ideale Lebensraum. Sie entwickelt rote Farbe als Schutz vor dem grellen Licht.

Herbst und Frühwinter. Schließlich müssen die Eier schon mitten im Winter ins Nest gelegt werden, damit bei einer Brutzeit von etwa 54 Tagen die Jungen dann rechtzeitig zur Fallwild-Saison im Horst sitzen!

Auch Hochgebirgspflanzen müssen sich das Jahr gut einteilen. Sie

gedeihen in der kurzen schneefreien Periode des alpinen Sommers und warten schon alljährlich auf die Schneeschmelze, um wieder rasch zu sprießen und ihre Entwicklung in wenigen Monaten abzuschließen, bevor sich wieder die Schneedecke über ihren Lebensraum legt. Genau umgekehrt sind die Vorlieben der Schneeralge *Chlamydomonas nivalis*.

Sie braucht den Schnee als Lebensraum, und ihr Temperaturoptimum liegt um den Gefrierpunkt. Wenn die mikroskopisch kleinen Schneeralgen im Frühjahrsschnee oder auf sommerlichen Firnfeldern in Massen gedeihen, überzieht der Schnee sich in manchen Mulden mit einem intensiven roten oder rosa Farbton. Dessen Herkunft war schon bei Aristoteles und unter frühen Alpinisten Gegenstand blutrünstiger Spekulationen. So spricht man auch heute noch vom „Blutschnee“ und meint den erstaunlichen Algenwuchs.

Heute weiß man, dass der „rote Schnee“ von einer einzigartigen Anpassungsleistung der Schneeralge herrührt, die eigentlich zur Gruppe der Grünalgen zählt. Die Alge muss sich nämlich gegen die starke UV-Strahlung im Hochgebirge schützen, die vom umliegenden Schnee zusätzlich verstärkt wird.

Gar mancher Bergsteiger kennt die Wirkung dieser intensiven kurzwelligeren Strahlung von einem schlimmen Sonnenbrand auf eigener Haut. Vorsorglich schützen wir uns daher bei Frühjahrstouren im Gebirge durch Sonnencremes mit hohem Lichtschutzfaktor. Für die Schneeralgen übt der rote Farbstoff vergleichbare Funktion aus. Nur darf dieser Lichtschutzfaktor keineswegs das kurzwellige blaue und das langwellige rote Licht blockieren, das die Alge für die Photosynthese benötigt, also für die Nutzung der Sonnenenergie. Der spezielle rote Farbstoff ist daher eine maßgeschneiderte Lösung dieses Problems.

In ausgedehnten Gletscherregionen wie den Hohen Tauern leben weitere extreme Kleinlebewesen, die mit ähnlichen Bedingungen zurechtkommen müssen wie die Schneeralge: etwa der nur ein Millimeter große Gletscherfloh.

Der beständige Bergwind weht aber nicht nur Pollen auf die Schnee- und Eisflächen, auch aber tausende von Insekten aus tieferen Lagen werden in die eisigen Höhen verdriftet. Ihre „Notlandung“ im Schnee bringt jedoch nicht die Rettung, sondern den sicheren Tod. Erfroren oder kaum mehr krabbelnd werden sie an der Schneeoberfläche wie auf einem Serviertablett zur leichten Beute für Vögel wie den Schneefinken, die Alpenbraunelle oder den Wasserpieper. Mit Hilfe des Windes und Schnees können die Insektenfresser so vom bereits reichen Insektenleben der Tallagen profitieren, wenn die eigentlichen Hochgebirgsinsekten erst beginnen, sich am Rand der Schneefelder in der Frühjahrssonne zu entwickeln.

Die Singvögel profitieren also von diesen Schneeeopfern im Frühjahr genauso wie der Steinadler im Winter von den Lawinenopfern.

Dr. Norbert Winding

**D**er Sommer duftet. Wer einmal abseits des Weges in einer Blumenwiese gelegen hat, der weiß das. Der Sommer surrt und schwirrt, unzählige Insekten machen ihre eigene Musik. Und natürlich wärmt der Sommer auch – Augen schließen und Sonne tanken ist eine Wonne. Kurz: Säge man nicht, dass Sommer ist, man könnte ihn riechen, hören und fühlen.

Im Winter ist das anders. Man muss sich schon viel mehr anstrengen, um der kalten Jahreszeit mit Lauschen und Schnuppern auf die Spur zu kommen. So wie die meisten Tiere und Pflanzen scheinen auch viele Gerüche und Geräusche des Sommers plötzlich verschwunden zu sein.

Und fühlen? Klar, die kalte Luft sorgt für klamme Finger und kribbelnde Ohren und verrät damit die Jahreszeit. Wirklich fühlen aber kann man den Winter nicht. Fühlen kann man

unter einer dichten Schneedecke verbringen zu können. Ganz ähnlich geht es Schlangen und Eidechsen. Ohne die schützende weiße Decke würden sie erfrieren.

Tief im Schnee wird es nämlich kaum kälter als Null Grad. Das ist zwar schon ziemlich kalt, aber im Vergleich zu minus 20 Grad oder noch tiefer, die das Thermometer an klirrend kalten Tagen anzeigen kann, erscheinen die Null Grad im Schnee schon fast wieder gemütlich.

Wie gut die weiße Decke gegen Kälte schützt, kannst du übrigens auch selbst Ausprobieren; allerdings nur, wenn es draußen auch wirklich frostig kalt ist. Alles, was du dann noch brauchst, ist eine Thermoskanne mit heißem Wasser, ein Thermometer und ein paar kleine Dosen (z. B. von Foto-Filmen). Miss die Temperatur des Wassers und fülle es dann in die einzelnen Döschen. Die kannst du jetzt

liegende Wirkung des Schnees bauen übrigens auch die menschlichen Winterexperten, die Eskimos. Sie trotzten früher der großen Kälte in ihrer Heimat auch in einer Behausung aus Eis und Schnee, dem Iglu. Eine kleine Lampe im Schneehaus spendete dann genug Wärme, um in der arktischen Eiskälte überleben zu können.



# KALT HÄLT AUCH SCHÖN

den Schnee und der ist halt kalt, das weiß jedes Kind.

Allerdings würden jetzt viele Pflanzen und Tiere laut aufschreien, wenn sie könnten. Die finden es im Schnee nämlich überhaupt nicht kalt. Die Schneerose zum Beispiel ist richtig froh darüber, die kalten Wintertage

an verschiedenen Orten verstecken. Ziel ist es, das Wasser möglichst warm zu halten. Eine Dose solltest du natürlich auch im Schnee vergraben. Eine halbe Stunde warten und die Wassertemperatur noch einmal messen. Und? Hält eines deiner Verstecke besser warm als der Schnee? Auf die iso-



Zeichnung: Maren Laube

Die „warme“ Seite des Schnees kann man in einem Iglu übrigens auch selbst erleben. Eine echte Eskimo-Behausung ist zwar ziemlich kompliziert zu bauen, eine einfache Schneehöhle tut's fürs Erste aber auch.

Dazu brauchst du zunächst einen geeigneten Bauplatz. Der sollte rund sein und etwa zwei Meter Durchmesser haben. Auf diesem Platz muss der Schnee ordentlich festgetreten werden, damit man einen stabilen Fußboden erhält. Anschließend häuft man einen möglichst großen Schnee-



haufen auf und klopft ihn mit einer Schaufel oder den Händen gut fest. Besonders hart und stabil wird dein Schneehaus, wenn du es mit Wasser einsprühst und über Nacht gefrieren lässt. Damit man dann auch wirklich einziehen kann, muss der Schneehaufen am nächsten Tag natürlich noch ausgehöhlt werden. Das sollte man

aber nie alleine machen, denn auch der beste Iglu kann einstürzen, und dann ist es wichtig, dass jemand schnell helfen kann.

Wichtig ist auch, dass der Eingang zu deinem Iglu möglichst tief liegt. Also keine „Haustür“ graben. Besser ist ein kleiner Tunnel, durch den man von schräg unten her in das Haus kriechen



# WARM

Weil aber selbst den härtesten Eskimo manchmal friert, haben wir für alle Schnee-Baumeister noch das richtige Aufwärm-Rezept:

## Karamell-Milch

Das brauchst du für zwei Becher: vier gehäufte Teelöffel Zucker; einen halben Liter Milch; etwas Zimtpulver; einen Schuss süße Sahne.

Und so wird's gemacht:

Den Zucker in einen Topf schütten und langsam erhitzen. Wenn der Zucker flüssig und ganz leicht braun geworden ist, nach und nach die Milch zugeben, kräftig rühren und vorsichtig aufkochen lassen. So lange weiterrühren, bis der Zucker sich vollständig vom Boden des Topfes gelöst hat (sonst ist es später nämlich ganz schön schwierig, den Topf wieder sauber zu bekommen).

Dann die Sahne beimengen und zuletzt das Zimtpulver unterrühren. Fertig.

Lass' es dir gut schmecken!

kann. Das macht beim Aushöhlen zwar etwas Mühe, ist aber wichtig, weil die kalte Luft in deinem Iglu dann in den Eingangstunnel sinken kann. Als Letztes machst du noch ein Luftloch in eine Wand, damit den Bewohnern nicht die Luft ausgeht – und fertig ist die Eiswohnung. Wenn du dich dann ein paar Minuten in der Schneehöhle aufgehalten hast und dann wieder hinauskrichst, kannst du den Temperaturunterschied bestimmt spüren. Ist er nun wirklich kalt, der Schnee?

Benjamin Seitz

## Von Kälte und der Geisterbahn

Wir erleben die Natur mit unseren Sinnen – im Winter vorwiegend als „kalt“. Das hat mit der Reichweite unserer Sinnesorgane zu tun. Das Gruseln in Geisterbahnen befällt uns wegen der Dunkelheit. Sie ängstigt, weil sie die „defensive“ Sinnesleistung mit der größten Reichweite ausschaltet – das Sehen. Dunkelheit macht unsicher, orientierungslos, hilflos, ungeschützt. Deshalb machen sich manche Leute im finstern Wald Mut und einer unbekannteren Gefahr „Angst“, indem sie pfeifen oder singen. Denn die Stimme ist die einzige „offensive“ Lebensäußerung.

Die Geisterbahn narrt auch den Sinn von nächstbesten Reichweite – das Gehör. Es nimmt das Rumpeln der Bahn und sonderbare Geräusche wahr, die von irgendwo her kommen; etwa Heulen oder Knurren. Das macht das Erlebnis Geisterbahn noch gruseliger.

Der Geruchssinn, an Reichweite der zweitbeste der „defensiven“ Sinne, meldet uns in der Geisterbahn eher wenig; vielleicht etwas Moder.

Kritisch wird es erst, wenn der Tastsinn aktiviert wird, denn seine Reichweite endet mit der Armlänge. Streicht dem Geisterbahnfahrer ohne Warnung etwas Unsichtbares über den Kopf, wird ihm buchstäblich „hautnah“ gruselig: Er wähnt sich in Gefahr, sieht aber deren Ursache nicht. Mit dem Tastsinn fühlen wir aber den Winter.

Bleibe noch die Sinnesleistung mit der kürzesten Reichweite – das Schmecken. Es kommt nach dem erfolgreichen Bau eines Iglu bei Würstl und Cola zum Zug.

An Leistung des Sehens, Riechens und Hörens übertreffen uns die Tiere bei weitem, weil die entsprechenden „Distanzsinn“ eine Gefahr rechtzeitig melden. Gleichwohl können wir Natur intensiver erleben, wenn wir Gehör, Tasten, Riechen und Schmecken aktivieren.

Dr. C. M. Hutter

# Die Schneedecke speichert

Im allgemeinen betrachtet der Mensch die winterliche Schneedecke unter den verschiedensten Blickwinkeln. Sie ist die Voraussetzung für winterliches Vergnügen, wie z. B. Skilaufen; sie bedroht die Lebensräume durch Lawinen und macht den Autofahrern das Leben schwer.

Diese Phänomene sind es, die auch die Wissenschaftler schon seit gut 100 Jahren im Alpenraum beschäftigen. Untersuchungen zum Einfluss der Schneedecke auf das Abflussverhalten der Bäche und Flüsse blieben trotzdem eine Rarität. Dabei sollte doch gerade die Frage, wieviel Wasser den Menschen zur Verfügung steht, mit der entsprechenden Aufmerksamkeit betrachtet werden.

Grundlage für den Aufbau einer Schneedecke ist der Niederschlag in fester Form als Schnee. Dies kann im Alpenraum je nach Temperatur und Höhenlage im Allgemeinen von Oktober bis Mai der Fall sein. Durch wiederholte Schneefälle baut sich im Laufe eines Winters in der so genannten „Akkumulationsphase“ eine Schneedecke auf, in der der gesamte Niederschlag gespeichert wird. In den Hochlagen der Alpen erfolgt dadurch kein Abfluss aus der Schneedecke, wäh-

rend in den tieferen Lagen die Schneedecke sich wiederholt aufbaut und wieder abschmilzt.

Betrachtet man deshalb die Schneedecke einmal als Wasserspeicher, so lassen sich im Laufe eines Winters vier wesentliche Abschnitte erkennen: Im Frühwinter – vom Beginn des Einschneiens oft bis in die Tallagen – baut sich eine Schneedecke auf, die meist um die Jahreswende durch das Weihnachtstauwetter wieder auf ein Vorratsminimum zurückgeht.



Im Hochwinter leiten der Rückgang der Temperaturen und Schneefälle in der ersten Januarhälfte den erneuten Aufbau der Schneedecke ein. Dies geht mit einem deutlichen Rückgang der Abflussmengen von Wasser bis zum Grundabfluss einher.

Den Spätwinter charakterisiert das Auftreten von Regenfällen, zeitweise bis in die höheren Lagen hinauf. Trotzdem erfolgt in den höheren Lagen weiterhin ein Aufbau der Schneedecke.

Die Ablationsperiode umfasst den Zeitraum des Abbaus der Schneedecke in allen Höhenlagen. Dabei kann die Kombination von hohen Temperaturen und Regenfällen in allen Höhenlagen zu einem ruckartigen Abschmelzen der Schneedecke führen.

Legt man also zugrunde, dass die winterlichen Niederschläge in der Schneedecke je nach Lage gespeichert werden, so müssen doch ganz erhebliche Wassermengen zurückgehalten werden. Die Größe des Schneedeckenspeichers hängt dabei von unterschiedlichen Einflüssen ab.

Zum einen ist dies die Niederschlagsmenge des Winters und in Verbindung mit der Temperatur die Form des Niederschlags. Genauso prägt auch die Weiterentwicklung, also der Verlauf

Der deutliche Anstieg der größten Abflussmenge am Pegel Berchtesgaden beruht im Mai vor allem auf dem Abbau der Schneedecke, während der steile Anstieg im Juni auf die Überlagerung der Schneeschmelze in den Hochlagen in Verbindung mit dem sommerlichen Starkregen zurückzuführen ist. Je nach Höhenlage ist der Anteil von festem Niederschlag (Schnee) am Gesamtniederschlag recht unterschiedlich. In etwa 1000 m Meereshöhe kann im Mittel von ca. 30 % ausgegangen werden.





# gigantische Wassermassen

des Winters, die Schwankungen im Auf- und Abbau der Schneedecke.

Eine vorsichtige Einschätzung der in der Schneedecke gespeicherten Wassermenge im Nationalpark lässt doch erhebliche Spannweiten erkennen. Man darf etwa davon ausgehen, dass je nach der Entwicklung des Winters sich im Maximum zwischen 10 und 100 Millionen Kubikmeter Wasser in der Schneedecke befinden können. (Zum Vergleich: Der Inhalt des Königssees beträgt 512 Millionen Kubikmeter.) Diese gigantischen Wassermengen, die über den Winter hinweg förmlich gelagert werden, füllen dann in der Ablationsphase die Bäche, Flüsse und Seen. Erhebliche Schwankungen des Wasserstands sind dann die Folge.

Bei normalem Temperaturverlauf wirkt die Schneedecke wie ein Stausee, der seine Wassermassen kontrolliert und dosiert abgibt. Tritt jedoch die Schneeschmelze z. B. durch einen Wärmeeinbruch massiv oder aber in Verbindung mit heftigen Regenfällen ein, so sind nicht selten große Abflussmengen in Verbindung mit Hochwasser die Auswirkung.



Foto: K. Wagner, NPV

Somit ist auch der Schneedeckenspeicher ein landschaftsprägendes Element, dessen Auswirkung oft nur auf eine kurze Zeit des Jahres beschränkt bleibt.

Neben dem Oberflächenabfluss füllt die sich abbauende Schneedecke auch gleichzeitig den im Winter sich stark verringernden Grundwasserspeicher und bildet somit die Voraussetzung für die Wasserversorgung der Bewohner Berchtesgadens.

Die Schneedecke hat – neben der Romantik, dem Freizeitwert, der Bedrohung und Gefahr – eine entscheidende Funktion. Sie versorgt uns zur rechten Zeit mit Wasser, um die aufgebrauch-

ten Vorräte für Natur und Mensch zu ergänzen. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung der Schneedecke als Wasserspeicher in Verbindung mit der Klimaveränderung von wesentlicher Bedeutung. Der allgemeine Temperaturanstieg verschiebt die Schneegrenze bergwärts. Das hat Einfluss auf den Fremdenverkehr – und bedeutend mehr noch auf den Wasserhaushalt. Denn der Wasserspeicher Schneedecke wird erheblich verkleinert. Deshalb steht in der Schmelzphase im Frühjahr ein deutlich verringertes Wasserangebot zur Verfügung. Und das hat einschneidende gesamtökologische Folgen.

Hugo Vogt



# IST SKILAUFLAUF IN 100

**W**enn über unseren Alpen eine dicke Schneedecke liegt, entsteht das gewohnte idyllische Bild einer heilen Bergwelt, das den Gedanken an einen dramatischen Klimawandel verdrängt. Dennoch stellen sich gebieterisch Fragen, wie sehr dieser Klimawandel unsere Umwelt unausweichlich verändern wird.

Wird der Klimawandel in den Alpen die Schneegrenze weiter nach oben verschieben? Müssen wir damit rechnen, dass unsere Gletscher weiter schmelzen und vielleicht bald gänzlich verschwinden? Wird Wintersport vielleicht in einem Jahrhundert ein Märchen aus längst versunkenen Zeiten sein?

Wirklich zuverlässige Prognosen gibt es auf diese Fragen nicht. Zu komplex ist das Klimageschehen, als dass mit den derzeitigen Computermodellen exakte Voraussagen möglich wären. Fest steht allerdings nach Meinung der Mehrheit der Klimaforscher, dass der Mensch mit seinen dramatisch steigenden Kohlendioxid-Emissionen ein wesentlicher, wenn vermutlich auch nicht der alleinige Faktor der derzeitigen Klimaerwärmung ist.

Daneben wird auch immer intensiver die Rolle der Sonne diskutiert. Ihr Magnetfeld könnte für Klimaschwankungen auf der Erde ebenso verantwortlich sein.

Die neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts waren jedenfalls die wärmste Dekade seit Beginn der zuverlässi-

gen instrumentellen meteorologischen Messreihen um das Jahr 1860.

Studien an natürlichen „Klimaarchiven“ wie Eisbohrkernen, Sedimenten, Baumringen, aber auch historischen Aufzeichnungen legen darüber hinaus den Schluss nahe, dass die Erwärmung der Erdatmosphäre im 20. Jahrhundert seit Beginn des letzten Jahrtausends einzigartig war.

Ein Beleg für die derzeitige Klimaerwärmung sind auch die dramatisch schwindenden Gletscher in den Alpen. Der jüngste Gletscherbericht des österreichischen Alpenvereins aus dem

Frühjahr 2001 zeigt, dass von 103 untersuchten Gletschern in den Ostalpen nur zwei als stationär eingestuft werden konnten und lediglich drei Gletscherenden geringfügig vorstießen. Der Wert der mittleren Längenabnahme betrug im Jahr 2000 10,70 Meter. Das Zettalunitz Kees am Südabhang des Großvenedigers war mit einem Rückgang von 31,5 Metern negativer Rekordhalter.

Der Innsbrucker Gletscherforscher und Gletschermesser Gernot Patzelt illustriert an einem einfachen Beispiel, welche Kraft die Sonne bei der Schnee- und Eisschmelze entwickelt: „An einem einzigen heißen Sommertag Ende Juli, Anfang August können in 2400 Metern Höhe zehn Zentimeter Eis abschmelzen, in einer heißen Woche um dieses Jahreszeit 50 bis 70 Zentimeter.“ Mit gleicher Kraft setzt die Sonne auch den winterlichen Schneemassen zu, die dann früher und schneller abschmelzen und einen Teil ihrer Funktion als Rücklage von Wasser und dessen dosierten Abflusses einbüßen. Zum Vergleich: Binnen zehn Minuten überschüttet die Sonne unsere Erde mit einer Menge an Licht- und Wärmeenergie, die dem Energieverbrauch der Menschheit in einem Jahr entspricht.

Der derzeitige Gletscherschwund ist jedoch kein einmaliges Ereignis in der Geschichte der Alpen: Der Gletscherbericht des Alpenvereins dokumentiert auch, dass die Schmelzwasser

**„Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde; Finsternis lag über der Urflut und Gott sprach: Es werde Licht. Und es wurde Licht.“**

So beginnen die ersten vier Bücher der Bibel, die vor rund 3.300 Jahren niedergeschrieben wurden. Danach hat Gott in sechs Epochen Erde und Wasser, Sonne und Sterne, Pflanzen, Tiere und den Menschen erschaffen.

Die Naturwissenschaft hat diese einfache Darstellung glänzend bestätigt: Ohne die Energiequelle Sonne gäbe es keine Pflanzen, ohne diese aber weder Tiere noch Menschen.



führenden Gletscherbäche in den Vorfeldern der Gletscher zu massiven Schuttumlagerungen führten und dabei an mehreren Stellen wieder Boden-, Torf- und Holzreste freilegten. So spülte etwa die Möll unterhalb der Pasterze (Glocknergruppe) Reste von Bäumen heraus, die auf einem Standort gewachsen sein müssen, der heute noch eisbedeckt ist.

Das wiederum ist ein Beleg dafür, dass es immer wieder auch unabhängig von den großen Eiszeiten zu kleineren und mittleren Klimaschwankungen gekommen sein muss. Die bisher erreichte Temperaturzunahme hat auch noch nicht das Niveau von

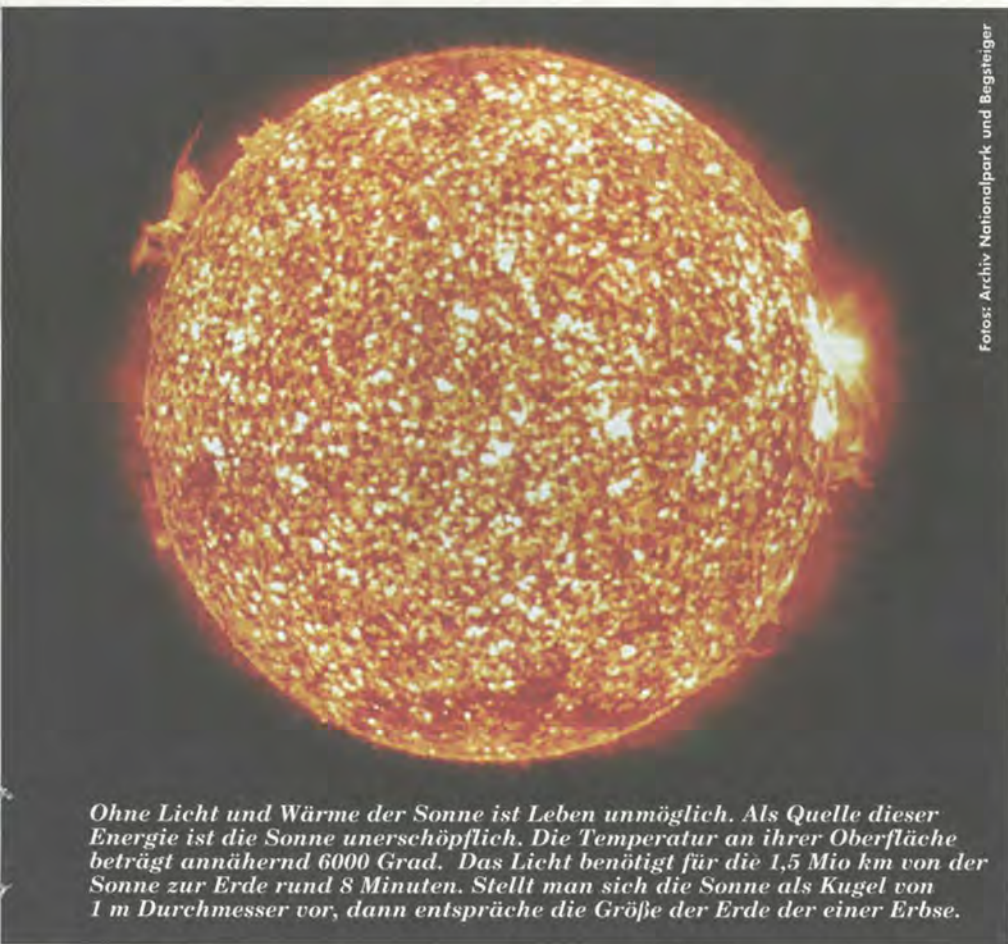
maschwankungen auf der Erde mitverantwortlich sein könnte. Ein Team von Klimatologen der Long Island University (USA) und der University of Nigeria fand heraus, dass die Durchschnittstemperaturen auf der Erde und Löcher in der Sonnenkorona in Wechselbeziehung zueinander stehen.

So genannte „Korona-Löcher“ sind Spalten in der äußeren Atmosphäre – der Korona – der Sonne. Durch diese Löcher gelangen heiße Teilchenströme mit Überschallgeschwindigkeit von der Sonne ins Weltall. Dieser „Sonnenwind“ erreicht auch die Erde, verursacht Polarlichter, kann elektrische

Strom die Bildung von Wolken beeinflusst werden. Ebenso wäre aber denkbar, dass der Sonnenwind die Ozonchemie in der Stratosphäre beeinflusst und auch auf diese Weise das Klima verändert. Die Forscher betonen jedoch, dass ihre Ergebnisse keineswegs den Vermutungen widersprechen, wonach die vom Menschen freigesetzten Treibhausgase eine wichtige Rolle spielten. Die Studien zeigten nur, dass es auch andere Faktoren gebe, die auf das Klima einwirken.

Klimaforscher der Universität Heidelberg führten ebenfalls Studien zur Magnetfeld-Theorie der Sonne durch. Ulrich Neff und Augusto Mangini fan-

# JAHREN EIN MÄRCHEN?



Fotos: Archiv Nationalpark und Begsteiger

*Ohne Licht und Wärme der Sonne ist Leben unmöglich. Als Quelle dieser Energie ist die Sonne unerschöpflich. Die Temperatur an ihrer Oberfläche beträgt annähernd 6000 Grad. Das Licht benötigt für die 1,5 Mio km von der Sonne zur Erde rund 8 Minuten. Stellt man sich die Sonne als Kugel von 1 m Durchmesser vor, dann entspräche die Größe der Erde der einer Erbse.*

Wärmephase vergangener Jahrtausende überschritten.

Eine schlüssige Theorie geht in diesem Zusammenhang davon aus, dass die Sonne nicht nur die Hauptenergiequelle in unserem Planetensystem ist, sondern ihr Magnetfeld auch für Kli-

Anlagen – speziell den Funkverkehr – stören und im Extremfall sogar Kraftwerke außer Gefecht setzen.

Die Wissenschaftler glauben, dass die Stärke des Sonnenwindes einen direkten Einfluss auf das irdische Klima hat. So könnte durch den Partikel-

den ein weiteres Argument dafür in den Höhlen des Wüstenstaats Oman. Drei Jahre lang untersuchten sie Tropfsteine (historische Archive), die in den Jahren zwischen 9600 und 6100 vor Christus entstanden sind. Die Wachstumsphasen der Stalagmiten, die wichtige Informationen über Niederschlagsmengen in grauer Vorzeit liefern, deuten auf Regenperioden hin. Heute aber ist es im Oman staubtrocken. „Um den Monsungürtel so weit nach Norden zu verschieben, muss es damals wärmer gewesen sein als heute“, folgert Mangini.

In den Stalagmiten finden sich zudem Sauerstoffisotope, aus denen sich die Schwankungen des Monsuns ablesen lassen – nicht in jedem Jahr regnete es gleich viel. In den Schwankungen der Sauerstoffisotope fanden Neff und Mangini die gleichen Periodizitäten wie im Magnetfeld der Sonne. Das bedeutet: In Jahren mit starker Intensität des Magnetfelds waren die Niederschläge höher. Damit wird erstmals der klare Beweis für einen Zusammenhang zwischen Niederschlag und Magnetfeld der Sonne geliefert.

Für die Gegenwart sind diese Forschungsergebnisse insofern höchst belangvoll, als die periodisch schwankende Intensität des Magnetfelds sich in den vergangenen 100 Jahren fast verdoppelt hat. Sie kann jedoch in den nächsten Jahrzehnten genauso wieder abnehmen und den Temperaturanstieg stoppen. Dr. Gerhard Schwisweil

**W**enn man heute in unserer Gegend die Frömmigkeit rund um den katholischen Glauben mit der Frömmigkeit unserer Väter und Vorväter vergleicht, so hat sich manches verändert. Man stellt fest, dass Brauchtum vergessen, nur noch von wenigen praktiziert wird und vielfach seinen Sinn verlor. Die katholische Kirche gedenkt dreier Geburtstage, sonst nur der Todestage von Heiligen. Neben Mariae Geburt wird Christi Geburt gefeiert (drei Tage nach der Wintersonnenwende) und Johanni Geburt (drei Tage nach der Sommersonnenwende). Offensichtlich hat das Christentum vorchrist-



„Christkindl-Anschießen“ und von 23.30 Uhr bis Mitternacht das „Mettenschießen“, die lautstarke Verkündigung der Geburt Christi. Während des Hl. Abends hört man auch immer wieder einen „Rauh-Schuß“.

Um 15.00 Uhr findet auch das Christkindlläuten statt. Der Großmutter, wenn sie so erzählte, fehlte während des Zweiten Weltkriegs immer das friedliche Schießen der Weihnachtsschützen. Zu essen gab es früher in den Rauh Nächten stets die Rauh nudeln. Am Heiligen Abend findet die Bescherung statt, an Silvester um Mitternacht verabschieden die Weihnachtsschützen lautstark das Alte Jahr und begrüßen ebenso das Neue Jahr und am 5. Januar schreibt man mit geweihter Kreide an die Haustüre die Anfangsbuchtaben der Heiligen drei Könige, Caspar, Melchior und Balthasar, und die dazugehörige Jahreszahl.

C+M+B hat ursprünglich nichts mit den Weisen aus dem Morgenland zu tun, vielmehr bedeutet es lateinisch: Christus mansionem benedicat = Der Herr segne dieses Haus.

Vom Hl. Abend bis Epiphanie ziert in der Regel der Christbaum die Wohnstuben. Seit geraumer Zeit wird er mit der so genannten „Berchtesgadener War“ geschmückt, den hölzernen Kinderspielsachen kargerer Zeiten.

Gerade die Segnungen in den Rauh Nächten beruhen auf einem sehr einfachen dualistischen Weltbild, welches das tägliche Geschehen genau so wie die sichtbare und unsichtbare Welt in gut und böse einteilt. Für diese Vorstellung stehen die Begriffspaare gut – böse, Licht – Dunkel, Freund – Feind, aber auch heimisch – fremd. Die Rauh Nächte geben dafür ein gutes Zeugnis. *Hans Stanggassinger*

# Räuchern, beten und fest schießen

liche Bräuche übernommen und die Gesetzmäßigkeiten der Natur für sich in Anspruch genommen. Ab der Wintersonnenwende wächst der Tag, steigen die Säfte in den Bäumen, rundherum rüstet sich die Natur zu neuem Aufbruch. In die Weihnachtszeit sind

für die Volksfrömmigkeit drei sehr wichtige Tage eingebettet:

Der Heilige Abend, das Alte Jahr oder Silvester und der 5. Januar, der Tag vor Epiphanie. Es sind dies die Rauh Nächte. An diesen drei Abenden wird in der Stube der freudenreiche Rosen-

kranz gebetet und zuvor mit einer einfachen Räucherpfanne und mit dem Weihwasser das Haus, der Stall und der Hof ausgeräuchert und gesegnet. Man spricht dabei einfache Segensformeln, damit Gott Böses abwehre. In manchen Häusern werden sogar noch in der ersten Rauh nacht drei Rosenkränze, in der zweiten Rauh nacht deren zwei und in der dritten Rauh nacht ein Rosenkranz gebetet.

Es hat sich in Berchtesgaden über die Jahrhunderte der Brauch des Weihnachtsschießens entwickelt. Mit alten Vorderladern wird zur Ehre der Geburt Christi geschossen – Freude ist eben mit Lärm verbunden. Am Heiligen Abend nennt man es um 15.00 Uhr das







Wenn der Schnee noch glitzert, die Sonne aber an Kraft gewinnt, verströmen seine rosa Blüten bereits ihren betörenden, Insekten anlockenden Duft – der empfindliche Menschen zu Kopfschmerzen oder Nasenbluten reizen kann. Der Gewöhnliche Seidelbast zählt zu den ersten Blühern des Jahres. Aus den im Vorjahr angelegten Knospen entwickeln die Blüten sich vor dem Laubaustrieb direkt am Stamm. Der Seidelbast ist das einzige heimische Gehölz mit dieser Eigenart, die man von tropischen Pflanzen, z. B. dem Kaffeestrauch, kennt. Blütenblätter fehlen, ihre Schaufunktion übernehmen die vier blütenblattartig gefärbten Kelchblätter.

Der Name „Seidelbast“ wird mit den Bienen in Verbindung gebracht („Zeidelwesen“ veraltet für Imkerei), „bast“ weist auf den starken weißen, seidenartig glänzenden Rindenbast hin.

Dessen Reißfestigkeit wurde früher technisch genutzt, u. a. zur Herstellung von Schnüren. Sie erschwert auch das Abreißen dieser streng geschützten Pflanze. Nach einer Sage war der meist nicht über ein bis zwei Meter hohe sommergrüne Strauch einst ein stattlicher Baum. Weil aber das Kreuz Christi aus seinem Holz gefertigt wurde, ward er zum niedrigen Strauch verflucht.

## PFLANZE der Saison

Der Seidelbast wächst in fast ganz Europa bis Westasien. Er bevorzugt krautreiche Mischwälder und eher feuchte, nährstoffreiche und kalkhaltige Böden in mittleren Gebirgslagen. Er sucht den Halbschatten, verträgt volles Licht bei ausreichender Bodenfeuch-

# Seidelbastblüten duften im Winter

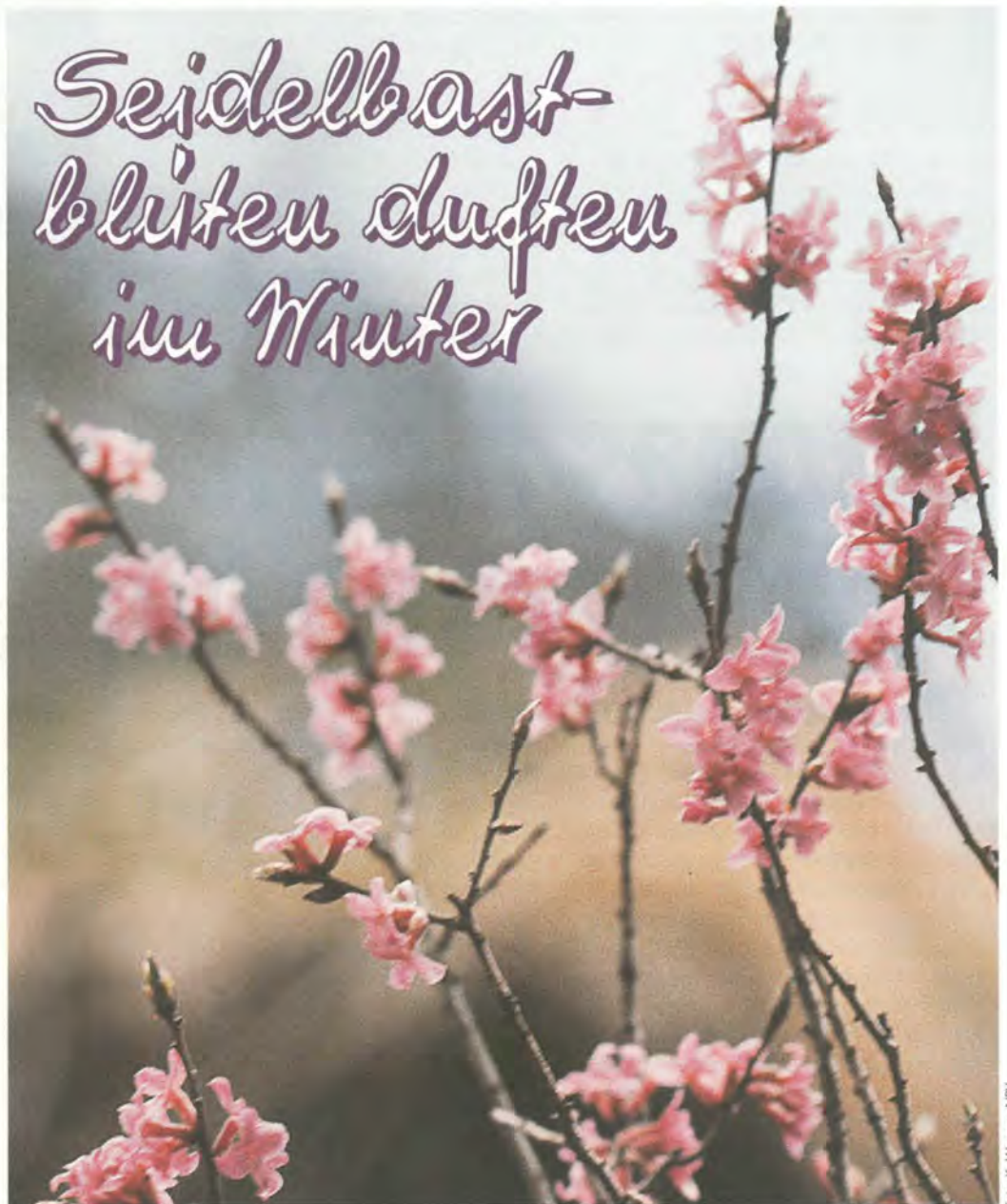


Foto: K. Wogner, NFP

te aber ebenso. Vögel fressen seine erbsengroßen, glänzend roten und saftigen Früchte und sorgen so für die Samenverbreitung.

Für den Menschen bzw. alle Säugetiere sind die Früchte wie die übrigen Pflanzenteile hingegen äußerst bis tödlich giftig. Diese Wirkung beruht vor allem auf den Inhaltsstoffen Daphnin, Daphnetoxin, das bei Berührung der Pflanze Blasen auf Haut und Schleimhäuten aufzieht, und dem Mezerein, das geschwürigen Hautzerfall hervorrufen kann. Daphnetoxin und Mezerein verstärken überdies den

Einfluss krebsfördernder Substanzen. Dessen ungeachtet wird der Seidelbast u. a. Salben und Pflastern gegen Rheumatismus und Gicht zugesetzt und in der Homöopathie z. B. bei Gürtelrose, entzündlichen Hautreizungen und Nervenschmerzen angewandt.

Wegen ihres scharfen Geschmacks setzte man die Früchte früher dem Essig zu. Die ölhaltigen Samenkörner nahm man als Pfefferersatz. Die Früchte liefern eine rote Malerfarbe. Auch sollen sie als Schminkmittel gedient haben. Der ebenfalls bekannte Name

„Kellerhals“ für den Seidelbast (vom mittelhochdeutschen „quellen, kellen“ für „plagen, quälen“) geht wohl auf das nachhaltige Kratzen und Brennen in Mund und Hals zurück, das der Genuss verursacht.

Der Seidelbast gilt als Symbol für Ruhm und Ehre. Als Gift- und zugleich Heilpflanze fand er leichten Eingang in die Welt der Sagen und des Aberglaubens. So schrieb man ihm Unheil abwehrende Kraft zu – unter anderem helfe er gegen die Verzauberung von Vieh. Vierorts ist er Bestandteil des Palms. Dr. Gertrud Marotz

Ende des 18. Jahrhunderts kämpfte die Fürstprobstei Berchtesgaden mit großen Schwierigkeiten. Die Verschuldung war enorm, einige katastrophale Hochwasser verschärften die Notlage zusätzlich. Das Augustinerchorherrenstift geriet immer mehr in finanzielle Abhängigkeit von Bayern. Schließlich sah sich der letzte Fürstprobst, Joseph Conrad von Schroffenberg, 1795 gezwungen, sein Bergrecht in vollem Umfang an Bay-

gen, da Österreich die herkömmliche Nutzung der Pinzgauer Saalforste für die Saline Reichenhall nicht mehr akzeptierte. Eine prekäre Situation: Für die einheimische Bevölkerung bedeutete dies den Wegfall ihres Nebenverdienstes und sogar des Broterwerbs, für das Königreich Bayern aber die Notwendigkeit der Erschließung neuer Energiequellen, zumal nun auch die Berchtesgadener Salzvorräte zur Verfügung standen.

# Europas ältester Staatsvertrag hält „ewig“

ern zu verpfänden, um die Schulden zu decken.

Dieser Schritt verstieß aber gegen verschiedene Abmachungen zwischen Salzburg und Berchtesgaden. Also erhob der Salzburger Fürsterzbischof beim kaiserlichen Höchstgericht Klage. Sie ging jedoch in den Napoleonischen Kriegen und in der Säkularisation (Aufhebung aller geistlichen Fürstentümer) von 1803 unter. Salzburg fiel an Österreich und Berchtesgaden an Bayern; Österreich und Bayern wurden am bedeutenden Salzberg Dürrenberg Nachbarn.

Die Salzvorkommen auf der Salzburger Seite galten schon gegen Ende des 13. Jh. als weitgehend abgebaut. Mit Einverständnis des Berchtesgadener Probstes durften die Salzburger aber ihre Stollen auf stiftseigenes Gebiet zutreiben; allerdings unter der Bedingung, dass alle hoheitlichen Rechte der Probstei, insbesondere die Gerichtshoheit auf dem Abbaugelände, uneingeschränkt erhalten blieben. Als Gegenleistung dafür war den Bauern in den Gnotschaften Au, Scheffau und Schellenberg das Recht auf Arbeit im nahen Salzbergwerk Dürrenberg zugestanden (Lehenschichtenwesen) – für die kleinen, hochgelegenen Anwesen der Bergbauern ein wertvoller Zuerwerb sowie ein Faktor sozialer Sicherheit, als man diesen Begriff noch nicht einmal dem Namen nach kannte.

Die Nachbarschaft Österreichs und Bayerns hatte schwerwiegende Fol-

Die Sorge um Rohstoffe und Energie kannte man bereits damals nur zu gut. Die Salzindustrie, die neben der Sonnenenergie in den Salzgärten der Meere bis ins 19. Jh. nur Holz als Energieträger kannte, ist der beste Beweis dafür.

Und die Saline Reichenhall, die von der Bronzezeit bis 1850 nur Holz als Brennmaterial verwendete, zeigt deutlich die Abhängigkeit vom Besitz riesiger Wälder.



Kostbares historisches Schmuckstück: die alte Dürrenberger Knappenfahne.



Die Originalurkunde der Salinenkonvention von 1829 liegt im Bayerischen Hauptstaatsarchiv.

Der Bau der Soleleitungen von Reichenhall nach Rosenheim (1808 bis 1810) und von Berchtesgaden über die Schwarzbachwacht nach Reichenhall war die logische Folge dieser für Bayern ungünstigen Entwicklung. In mehrjährigen schwierigen Verhandlungen wird u. a. erwogen, wenigstens die Wälder westlich der Saalach im Unkental gegen die Gemeinde Au mit dem darunter liegenden Salzvorkommen zu tauschen. Schließlich koppelt Bayern erstmals die Salzgewinnung Österreichs mit seinen Eigentumsansprüchen auf die Pinzgauer Saalforste. Das auf österreichischem Gebiet liegende Jagdrevier Falleck, das Wien für die Wiederanerkennung der auf bayerischem Gebiet liegenden Holzgewinnung am Dürrenberg (ehemalige Berchtesgadener Achtwälder) zu tauschen bereit ist, gibt schließlich den Ausschlag.

Was 600 Jahre lang rivalisierende Salzburger und Berchtesgadener Kirchenfürsten nicht fertig brachten, schafften die Unterhändler Österreichs und Bayerns mit bewundernswertem diplomatischem Geschick: Am 18. März 1829 kam es in Wien zur Unterzeichnung der Salinenkonvention zwischen der Monarchie Österreich-Ungarn und dem Königreich Bayern. Jahrhundertelanger Streit um den Salzabbau am Dürrenberg und um die „Schwarzwälder“ (Nadelwälder) im Pinzgau war dadurch für immer beigelegt.



Dreizehn Jahre zähe Verhandlungen waren diesem Vertragswerk, das die Klarheit der Formulierungen und Dauerhaftigkeit des Interessenausgleichs kennzeichnet, vorausgegangen. Man legte sich nicht auf schwankende Preise, Verrechnungseinheiten und Inflationsraten fest, sondern vereinbarte in sechs Abschnitten und 40 Artikeln unzweideutige Holz- und Salzmengen sowie unantastbare Grenzen von Wäldern und Gruben. Bayern wird „unwiderruflich und auf

ten zur Verfügung gestellt werden. In Unken, St. Martin bei Lofer und Leogang werden bayerische Revierförstereien eingerichtet, die vom königlich-bayerischen Forstamt der Saalforste auf „kaiserlich und königlich österreichischem Gebiet“ in St. Martin verwaltet werden und der Aufsicht des Hauptsalzamtes in Reichenhall unterstehen.

Die Konvention funktionierte – Jahr um Jahr, Jahrzehnt um Jahrzehnt. Zur 100-Jahr-Feier griff man 1929

des Verkaufsholzes beschränkt; das Lehenschichtwesen erfährt eine Erneuerung; jährlich können 10.000 Tonnen Salz zu Gestehungskosten von Hallein bezogen werden; das Triften ist für einzelne Gewässer weiterhin erlaubt.

Österreich darf weiterhin auf bayerischem Boden Salz abbauen; das Grubenfeld wird erweitert; der Bergbaubetrieb am Dürrnberg unter bayerischem Hoheitsgebiet ist künftig nach bayerischen Vorschriften zu führen; der Holzbezug aus den „Achenforstwäldern“ wird auf den Hüttenbetrieb ausgedehnt; die Regulierung der Holzbezugsrechte der in den bayerischen Saalforsten eingeforsteten österreichischen Bauern wird angeordnet; der Transitverkehr bleibt weiterhin gestattet.

Ihre Bedeutung für die Salzerzeugung haben die Wälder der Pinzgauer Saalforste seit eineinhalb Jahrhunderten verloren, weil mit der Eisenbahn auch der Energieträger Kohle in die Alpenländer kam. Ihre Bedeutung verloren die Wälder deshalb keineswegs: Sie sind Bestandteil der Erholungs- und Fremdenverkehrslandschaft und ein beachtlicher Wirtschaftsfaktor. Verändert hat sich auch die Situation am Dürrnberg. Im Jahr 1989 stellte man den Salzabbau ein und betreibt seitdem nur noch den für die Zukunft notwendigen Erhaltbergbau sowie das Besucherbergwerk. Im Rahmen einer Grubenfeldrevision erfolgte 1997 die Rückgabe des 1957 vereinbarten Erweiterungsgebietes, in dem allerdings nie Salz abgebaut wurde.

Reiche zerfielen, Gesellschaftsformen veränderten sich, Währungen wurden durch neue ersetzt, doch die Salinenkonvention überdauerte bisher wie ein Fels in der Brandung der Zeit alle Veränderungen. Was einst zwischen dem Kaiserreich Österreich und dem Königreich Bayern vereinbart wurde, gilt heute noch in modifizierter und novellierter Form zwischen den Republiken, die am Ende des Ersten Weltkriegs aus den Revolutionen von 1918 hervorgingen. Der dem römischen Recht entnommene Grundsatz „pacta sunt servanda“ (Verträge sind einzuhalten) wurde bis heute beispielgebend von beiden Seiten trotz aller Veränderungen der Staats- und Gesellschaftsformen gewahrt. Ein Musterbeispiel für die Gegenwart?

Irmgard Schöner-Lenz



Foto: Archiv Salzbergwerk Dürrnberg und Archiv H. Schöner

Die bayerische Seite des Dürrnbergs von den Hängen der Kneifelspitze. **Pfeil** = Landesgrenze am Sattel Gmerk, **A** = Oberau, **Z** = Zinken, **R** = Rossfeld. Unter den Wiesenhängen erstreckt sich das österreichische Grubenfeld.

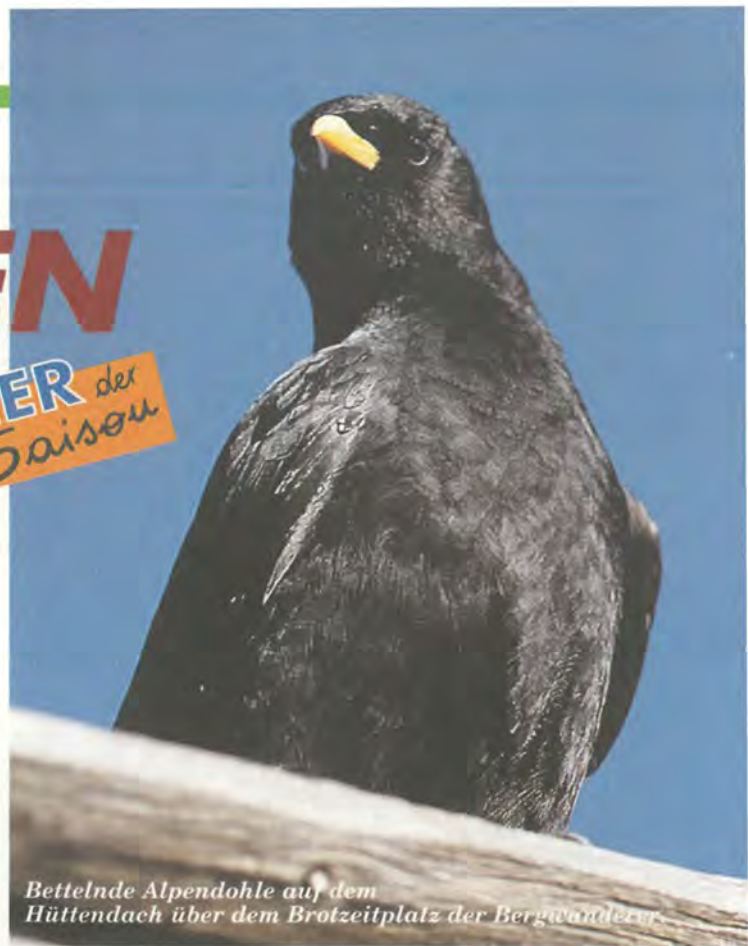
ewige Zeiten“ Eigentümer der rund 18.500 Hektar großen Saalforste im Saalach-, Leogang- und Unkental. Sie sind exterritoriales Gebiet. Für die Holzausfuhr vom Pinzgau nach Bayern sind keinerlei Zölle oder Abgaben zu entrichten, das Triften nach Reichenhall und der Transitverkehr werden weiterhin gestattet. Das Lehenschichtwesen bleibt ebenfalls bestehen. Österreich darf „auf ewige Zeiten und unwiderruflich“ unter der Erde auf bayerischem Gebiet am Dürrnberg Salz und Sole gewinnen und aus den Achtwäldern zur Versorgung der Halleiner Saline jährlich 630 Festmeter Holz entnehmen. Die von den Pinzgauer Bauern in den Saalforsten „eressenen“ Nutzungsrechte werden anerkannt. Der Holzbedarf, der nicht aus Eigenwaldungen gedeckt werden kann, soll in den bayerischen Saalfors-

erstmal den Gedanken auf, das Vertragswerk den veränderten Verhältnissen anzupassen. Politische Ereignisse verzögerten das Vorhaben und nach dem Kriegsende 1945 trat der Zustand von 1816 wieder ein – Österreich verbietet Bayern die Nutzung der Saalforste, baut aber weiterhin unter bayerischem Boden Salz ab. Nach 13 Jahren Ungewißheit kommt es 1957 zur Novellierung der Konvention, die im wesentlichen folgendes festschreibt:

Bayern bleibt Eigentümer der Saalforste, allerdings sind von nun an österreichische Rechtsvorschriften anzuwenden; das direkte Jagdausübungsrecht im Revier Falleck verbleibt weiterhin bei Bayern; die jährliche Holzausfuhr darf 9000 Festmeter nicht überschreiten und die Steuer- und Gebührenfreiheit wird auf 40 Prozent

# KRÄCHZEN IST AUCH GESANG

TIER der  
Saison



Bettelnde Alpendohle auf dem Hüttendach über dem Brotzeitplatz der Bergwanderer.

**W**odan – die höchste germanische Gottheit, auch Wotan oder Odin genannt – war begleitet von zwei Raben, die auf Hugin und Munin hörten. In ihren Namen steckt das altgermanische Wort „Gedanke“. Ihre Aufgabe war es, auf Erkundungsflüge zu gehen und Wodan Nachricht über das Weltgeschehen zu bringen (wie das heute noch die Raben für Kaiser Karl im Untersberg tun).

Ihrem Auftrag und ihren Namen ist zu entnehmen, dass Hugin und Munin Klugheit und Geschick zugesprochen wurde.

Beide Eigenschaften gelten für Rabenvögel allgemein auch heute noch. In den Mythen der Indianer Nordamerikas galt der Rabe als die wichtigste Kreatur. Er hat die Welt erschaffen, Sonne, Mond und Sterne an das Firmament gehängt, Meer und Flüsse mit Fischen gefüllt und alles Wild und Essbare ins Land gesetzt. Er erschuf die Menschen und gab ihnen das Feuer. Er bestimmte den Platz für Berge, Seen, Flüsse und für die großen Bäume. Er konnte selbst aus eigener Kraft auf den Grund des Meeres tauchen und in den Himmel emporfliegen.

Im alten Babylon und im antiken Griechenland waren die Raben die wichtigsten Orakelvögel. Mögli-

cherweise liegt darin begründet, dass ihnen auch der Ruf des Unheimlichen anhaftet. Das schwarze Federkleid und die krächzende Stimme stempelten sie auch zu Totenvögeln, weil sie sich einst in Massen über die Gefallenen auf verlassenen Schlachtfeldern hermachten. Hugin und Munin wie auch der schöpferi-



Rabekrähe auf ihrem regelmäßig besuchten Beobachtungsplatz.

sche und allmächtige Rabe der Indianer sollen Kolkkraben gewesen sein. Kolkkraben sind mit ihrem Gewicht von gut über einem Kilogramm und bis zu 1,30 m Flügelspannweite die größten Rabenvögel der Erde – und auch die größten Singvögel.

Für diese Zuordnung ist ihr Stimmorgan verantwortlich, das sie gemeinsam mit den Singvögeln haben. Bei dem, was heute alles als menschlicher Gesang angeboten wird, darf man den Raben die Zuordnung zu den Singvögeln gewiss nicht abspre-

chen. Raben beschränken sich bei weitem nicht nur auf das allgemein bekannte Krächzen. Sie beherrschen für die Verständigung untereinander ein breites stimmliches Repertoire selbst mit feinen Tönen. Zu den uns bekannten Rabenvögeln gehören Häher, Elstern, Dohlen, Krähen und eben auch die Kolkkraben. Ihnen allen ist die Intelligenz zu eigen, die ihre Vertreter Hugin und Munin zu den Kundschaftern und Beratern Wodans werden ließ.

Ich habe selbst meine ersten Jagderfahrungen mit Raben gewonnen und dabei ihre Klugheit und ihr über-



Fotos: Dr. H. Zierl

Über 1 Kilo Gewicht und bis zu 1,30 m Flügelspannweite erreicht der Kolkkrabe. Charakteristisch ist sein keilförmig auslaufendes Schwanzende.

legtes Verhalten kennengelernt. Seither habe ich großen Respekt vor ihnen und viel Sympathie für sie. Wer eine Wanderung in den Nationalpark Berchtesgaden macht und etwas Interesse und Erfahrung in der Naturbeobachtung mitbringt, wird den Kolkkraben – das Urbild der Rabenvögel – kaum übersehen oder sein tiefes, mehrmals zweimal hintereinander vorgetragenes „krok“ überhören. In das Wimbachtal zwischen Watzmann und Hochkalter wandere ich auch deshalb gerne, weil dort das Beobachten der Kolkkraben und ihr Gesang nahezu garantiert ist.

Der Reiz wird noch erhöht, wenn sie ihre Rivalitäten mit dem dort revierbesitzenden Steinadlerpaar in tollkühnen Luftmanövern austragen.

Da wird ihr Geschick in der Attacke wie auch im blitzschnellen Ausweichen zu einem Schauspiel. Selbst der Flugkünstler Steinadler bevorzugt dann nach einigen Abwehrversuchen in der Regel den Rückzug.

Dr. Hubert Zierl



## REZEPTE

### Einfache Bratäpfel

Mehrere Äpfel,  
je Apfel ca. 20 g gestoßenen  
Kandiszucker

Die Äpfel waschen und abtrocknen. Kerngehäuse so behutsam ausstechen, dass die Blüte als Boden bleibt. Den Zucker einfüllen und die Äpfel ca. 30 Min. bei 180–220 Grad im Backrohr braten.

### Koblere Bratäpfel

4 gleich große  
säuerliche Äpfel  
Saft einer halben Zitrone  
2 Esslöffel (EL)  
ungeschwefelte Rosinen  
(oder Korinthen),  
2 EL Mandelblättchen  
oder -stifte  
1 EL gemahlene Mandeln  
2 TL Butter  
4 TL Honig

Die Äpfel waschen und abtrocknen. Kerngehäuse ausstechen und mit Zitronensaft beträufeln. Rosinen und Mandeln mischen. Auflaufform ausfetten und Äpfel hineinstellen. Die Mandel-Rosinen-Mischung in die Äpfel füllen und einige Butterflöckchen darauf setzen. Im Backofen ca. 15–30 Min. bei 220 Grad braten. Anschließend mit Honig übergießen und sofort servieren.

### Honigäpfel

4 gleich große  
säuerliche Äpfel  
4 EL Honig  
2 EL Zucker  
1 TL Zimt  
Saft einer halben Zitrone

Äpfel schälen, Kerngehäuse ausstechen, mit Zitronensaft beträufeln und in eine gut ausgebutterte feuerfeste Form stellen. Je einen EL Honig über die Äpfel gießen und in die Aushöhlung einfließen lassen. Dann die Äpfel mit dem Zimt-Zucker-Gemisch bestreuen und im Backofen bei 200 Grad etwa 35–45 Min. garen (sie sollen goldbraun werden).

#### Variante:

Man kann die Äpfel auch mit Rosinen und gehackten Mandeln füllen und nur die Oberfläche mit Honig, Zimtzucker und Zitronensaft bestreichen.

# KOMMT UND RATET WAS IM OFEN BRATET

In die Advent- und Weihnachtszeit gehören auch die Bratäpfel, die früher einmal auf der Herdplatte tanzten und sangen und einen feinen Duft verbreiteten.

Heute lebt dieser Brauch in verfeinerter Form weiter – wie die Rezepte zeigen. Der Speiseapfel wurde aus Arten entwickelt bzw. gezüchtet, die aus West- und Zentralasien kommen. Von diesen „Wildlingen“ stammt auch der in Europa heimische Holzapfel ab. Die Germanen kannten nur diese Art, ehe die Römer

in germanischen Provinzen Gärten mit veredelten Apfelbäumen anlegten. Sie übertrugen den Namen ihres Holzapfels auf den Apfel der Römer.

Im Mittelalter hieß der Apfel auch „Affalter“. Ortsnamen wie Affalterbach, Afholderbach oder Affaltrach zeigen an, dass damals dort Äpfel angebaut wurden.

Die mythologische und magische Geschichte, die sich mit dem Apfel verbindet, ist uralte. Er war in allen euroasiatischen Kulturen Symbol des Lebens, der Liebe und der Fruchtbarkeit. Ein Apfel ist auch die erste im Alten Testament erwähnte Frucht – beim Sündenfall Adams und Evas im Paradies. Kein Wunder, denn ob als frische Frucht, in Obstsalaten oder auf andere Art zubereitet – sein Geschmack ist einfach gut. Unter den mehr als tausend verschiedenen Sorten findet jeder seinen Lieblingsapfel. Wichtige Kulturapfelsorten sind Klarapfel (bei uns eher bekannt als Frühapfel), Gra-



Hört, wie's  
knallt und zischt,  
bald wird er aufgetischt



Foto: A. Bacher

vensteiner, Goldparmäne, Cox' Orangenrenette (Kurzform: Cox-Orange), Laxtons Superb, Schöner von Boskop, Ontarioapfel. Für die Zubereitung in der Küche eignet sich nicht jede Sorte gleich gut. Die weicheren, weniger aromatischen Sorten taugen für Kompotte, während die säuerlichen, im Fruchtfleisch festeren für andere Zubereitungen zu empfehlen sind. Wer also Brat- oder Backäpfel zubereiten möchte, sollte die säuerlichen und festen Sorten wählen, da diese Äpfel nicht so schnell zerfallen. Gut ge-

eignet sind Boskop, Berleps, Cox-Orange, Ingrid Maria und Finkenwerder. Der Apfel enthält sehr viele heilwirksame Stoffe. Er wurde deshalb nicht nur für Speisen, sondern auch als Heilmittel verwendet. Er wirkt verdauungsfördernd, stopfend, anregend, beruhigend, harntreibend, appetitanregend und fiebersenkend. Paradox erscheinen die gegenteiligen Wirkungen. Die Lösung des Rätsels liegt in der Form der Darreichung – wie bei anderen Heilpflanzen auch.

Anita Bacher

**M**itteleuropa gehört klimatisch zu der gemäßigten Zone mit Frühling, Sommer, Herbst und Winter. Diesem jährlichen Wechsel der Wachstumsbedingungen haben sich die Pflanzen und ihre Gesellschaften angepasst. Sehr deutlich kommt diese Übereinstimmung des Klimas und der jahreszeitlichen Entwicklung in den artenreichen Mischwäldern zum Ausdruck.

Im Vorfrühling sind in den Bäumen Vorbereitungen auf den Blattaustrieb und das Blühen im Gange. Die aus dem Vorjahr stammenden Reservestoffe werden in transportfähige Stoffe umgewandelt und in die Knospen geleitet. Das bringt sie in einer ersten

unter dem Schirm der Altbäume – beispielsweise die Buche, die Tanne und die Eibe. Ihre Verjüngung erträgt jahrzehntelang die „Wartestellung“ im Schatten des Waldes. Deshalb sind diese Baumarten für Schutzwälder von großer Bedeutung.

Die Bäume dieser Gruppe bilden auf der besonnten Außenkrone „Sonnenblätter“ aus. Die restliche, beschattete Krone trägt Schattenblätter. Die Sonnenblätter sind dicker bzw. haben eine gut ausgebildete Kutikula („Häutchen“ auf der äußersten Zellschicht, das das Blatt vor Austrocknung schützt).

Die Blätter mit ihrem Blattgrün (Chlorophyll) fangen Sonnenenergie (Licht) ein und bilden im Zusammenwirken

den auch in Speicher- und Syntheseleistungen.

In den Blättern entstehen außer dem dominanten Blattgrün auch verschiedene andere Farbstoffe, die unter anderem eine Strahlenschutzfunktion haben und die teilweise in die Früchte, aber auch in andere Speicherorgane abgeleitet werden. Die Färbung der Blätter oder anderer Gewebe hängt vorwiegend von der vorliegenden Mischung solcher Verbindungen und der jeweiligen Farbstoffkonzentration ab. Der Blattaustrieb ist Ende Mai meistens abgeschlossen, im Wald ist jetzt viel Schatten. Deshalb ziehen die Frühlingsblumen des Waldes sich in den Boden zurück. Viele Baumarten

# Fehlt das Chlorophyll, werden Wälder bunter

sichtbaren Phase zum Schwellen. Auf dem Waldboden, der zu dieser Zeit viel Sonnenlicht empfängt, breitet sich für kurze Zeit eine typische Frühlingsflora aus. Diese Blumen bilden – bis zum Austrieb der Bäume – Blätter, Blüten, Samen, Knollen oder Zwiebeln und überdauern so die Zeit bis zum nächsten Frühling.

Bäume beginnen die Vegetationszeit recht unterschiedlich. Die einen, wie der Haselstrauch, blühen zuerst und treiben erst später Blätter. Andere blühen gleichzeitig mit dem Blattaustrieb, z. B. die Buche. Eine dritte Gruppe – etwa Bergahorn und Holunder – blüht erst nach dem Blattaustrieb. Die Linden blühen als einzige unter unseren einheimischen Bäumen im Sommer. Waldbäume und -sträucher haben einen sehr artspezifischen Bedarf an Licht bzw. vertragen unterschiedlich viel Schatten.

Ausgesprochene Lichtarten, die kaum Schatten aushalten, sind Birken, Weiden und Lärchen. Sie alle haben sehr lichte, durchsichtige Kronen, damit alle Blätter noch genügend Licht empfangen.

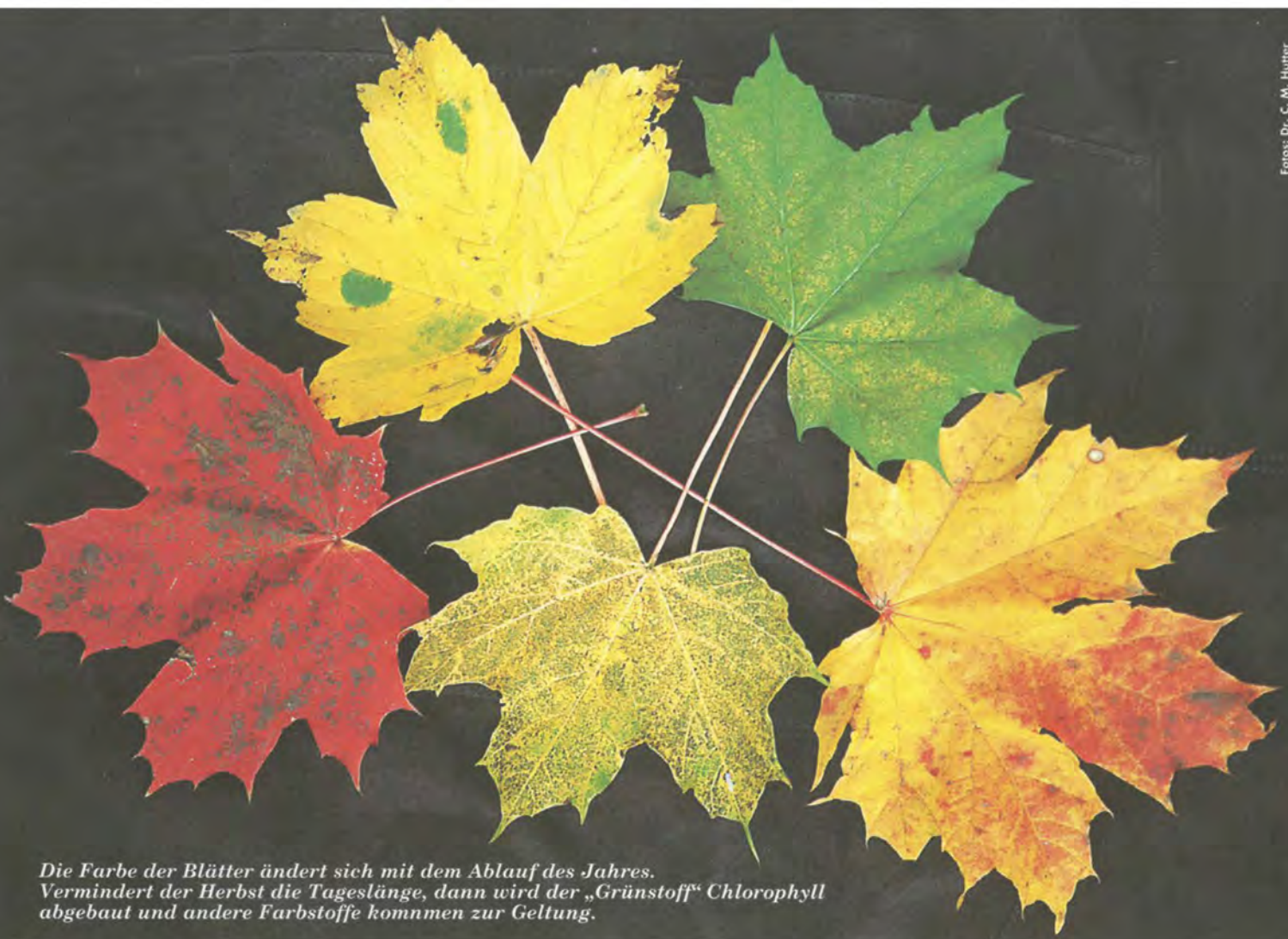
Schattenbaumarten keimen auch bei wenig Lichtangebot und wachsen in ihren ersten Jahren als Verjüngung

von Wasser und Nährstoffen aus dem Boden und Kohlendioxid aus der Luft lebenswichtige organische Substanzen (Zucker) – sie assimilieren – unter gleichzeitiger Abgabe des für uns so wichtigen Sauerstoffes. Auf diesem Prozess, der an Menge weltweit alle industriellen Ausstöße an Kohlendioxid um ein Vielfaches übersteigt, beruht alles tierische und menschliche Leben. Die jungen sich entfaltenden Blätter benötigen für ihr Wachstum Aufbaustoffe, die sie aus angelegten Reserven beziehen. Wenn das Blatt die Hälfte seiner endgültigen Größe erreicht hat, gibt es selbst schon Assimilate ab. Das ausgewachsene Blatt exportiert fast ausschließlich organische Verbindungen.

Das frisch ausgebildete Blatt beliefert vorwiegend die benachbarte Sprossspitze. Je mehr neue Blätter sich zwischen ihm und der Sprossspitze ausbilden, desto mehr nimmt der Transport in Richtung Wurzel zu. Wenn der Spross sein Wachstum einstellt und die Endknospe sich ausgebildet hat, ist die Hauptrichtung des Transports abwärts in die Wurzel gerichtet. Die Ernährungsfunktion der Wurzel besteht nicht nur in der Nährstoff- und Wasseraufnahme aus dem Boden, son-



stellen das Höhenwachstum (Trieb- oder Längenwachstum) schon Mitte Juni ein. Bei günstiger Witterung und Nährstoffversorgung können einige Bäume (Eiche, Buche, Tanne, Fichte, Kiefer) Ende Juni bis Anfang Juli noch einen Trieb bilden (Johannistrieb). Andere Baumarten weisen ein stetiges Längenwachstum auf, das nur im Spätsommer eingestellt wird, wenn



Die Farbe der Blätter ändert sich mit dem Ablauf des Jahres. Vermindert der Herbst die Tageslänge, dann wird der „Grünstoff“ Chlorophyll abgebaut und andere Farbstoffe kommen zur Geltung.



Buchenblatt im saftigen Grün des Frühlings und im toten Braun des Winters.

die Tage kürzer werden und die Wasser- und Nährstoffversorgung nicht mehr optimal sind. Darauf folgt die Ausbildung der Blatt- und Blütenknospen für das nächste Jahr. Im Herbst setzt das Vergilben ein. Dabei wird binnen weniger Tage neben den organischen Stoffen mehr als die Hälfte des Blattvorrats an Nährelementen in Richtung Wurzeln abgelei-

tet. Gleichzeitig wird auch das Chlorophyll abgebaut und die anderen Farbstoffe können zum Ausdruck kommen. Diese massive Transformation aus den Blättern hat als sichtbare Folge die Herbstverfärbung.

Neben der artspezifischen Verfärbung beeinflusst die Wetterlage ihre Intensität. Bei Schönwetter (heiße, strahlungsreiche Tage, kühle Nächte) bildet sich die Herbstverfärbung besonders schön aus, bei vielen Regentagen hält sie sich in engen Grenzen, wenn ein Frühfrost auftritt, bleibt sie ganz aus.

Die Herbstverfärbung ist in den artenreichen Mischwäldern besonders schön. Viele der uns vertrauten Parkbäume wurden solche gerade wegen ihrer sehr schönen Herbstfärbung, so: Ahorn, Ulme, Vogelbeere, Elsbeere, Lärche u. a.

Da so viele Faktoren die Herbstfärbung beeinflussen, sind auch die Farben der einzelnen Baumarten nicht immer mit einer einzigen Grundfarbe zu beschreiben. Spitzahorn und Haselstrauch verfärben sich leuchtend gelb-orange bis scharlachrot, Buchen gelb-orange bis rotbraun, Lärchen prächtig gelb, die Vogelkirsche gelb-orange bis orange-rot, die Vogelbeere

gelb-orange bis kräftig rot und Linden oder Ulmen gelb.

Mit den ersten kalten Herbsttagen und leichten Nachfrösten beginnt der Laubfall, der sich bis Ende November hinziehen kann. Manche noch junge Exemplare (Buche, Eiche) behalten die welken Blätter sogar bis zum Frühling.

Kurztage im Herbst und niedere Temperaturen in den Nächten führen zu rascher Alterung der Blätter und zur Ausbildung eines Trenngewebes an der Blattstielbasis. Bei einem Wetterumsturz (Wind und/oder Regen) kommt es dann massiv zu dem Blattfall, der mehr oder weniger schlagartig dem Wald seinen winterlichen Aspekt beschert.

Parallel dazu bildet sich bei den meisten Arten eine Ruheperiode aus, in der kein Austrieb möglich ist. Manche Arten können jedoch theoretisch schon ab Mitte Dezember wieder austreiben und blühen (nach dem Barbaratag kann man Kirschreiser in der Wohnung zum Blühen bringen).

Andere, besonders die Fichte, treiben erst wieder spät im Frühjahr aus.

Auf diese Weise schließt sich der jährliche Kreislauf der Natur in unseren Wäldern.

Dr. Volkmar Konnett



**W**eit über eine Million Tierarten beherbergt unser Planet. Damit ihr Leben sich fortsetzt, erfand die Natur unter anderem etwas Aufregendes: die Zweisamkeit. Die Zellkerne einer Ei- und einer Samenzelle müssen in diesem Fall miteinander verschmelzen, um genetisches Material auszutauschen und neues Leben entstehen zu lassen. Also müssen geeignete Partner zur richtigen Zeit am richtigen Ort zusammenfinden. Dazu liefern Signale (Zeichen, Färbungen, Rufe, Gesänge, Duftstoffe) und Verhaltensweisen Informationen, die nur Angehörige derselben Art verstehen und einander ebenso nach Geschlecht eindeutig erkennen können. Stichlingmännchen, im Frühjahr zur Laichzeit mit glänzend rotem Bauch, besetzen zur Fortpflanzungszeit ein Revier. Dringt ein Weibchen ein, greift das Männchen es an, bis es sich durch eine Beschwichtigungshaltung, die den silbrig glänzenden, prall mit Eiern gefüllten Bauch zeigt, als Weibchen ausweist. Das Männchen weiß nun: Es hat



Merkwürdiges Balzverhalten eines Alplers, gezeichnet von Paul Flora.

Mit freundlicher Erlaubnis der Galerie Flora, Innsbruck

# OHNE BALZ KEIN PARTNER

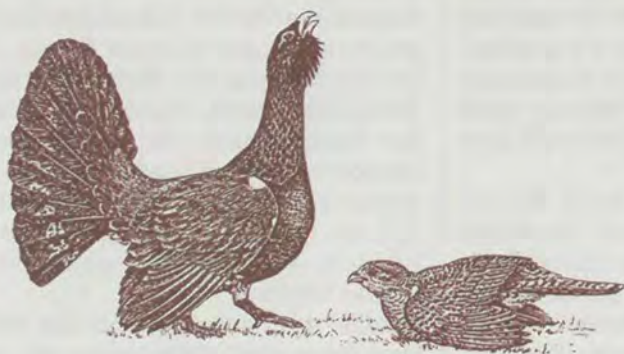
benden Vögel, allein schon durch ihren Gesang. Die Phase der Werbung kann kurz sein oder, wie bei der „Verlobungszeit“ der Enten, mehrere Monate dauern. Das selten gewordene Auerhuhn pflegt hingegen „Viel-

pen aus. – Zur Frühjahrsbalz, die oft zwischen Ende Februar und Ende März einsetzt, finden sich mehrere Hähne und Hennen auf einem Balzplatz ein. Mit knappenden, schnalzenden und wetzenden Tönen lockt er sie an, mit hoch aufgerichtetem Hals und Kopf, gesträubtem schwarzem Kehlbart, hängenden Flügeln und gefächert aufgerichtetem Schwanz imponiert der Hahn den Hennen, die er bei Erscheinen sogleich umkreist und umwirbt. Die anfangs ausweichende Henne läßt den Hahn täglich näher kommen, bis sie sich schließlich erst kurz, dann mehrere Minuten lang auf den Boden legt und den Hahn so zur Paarung auffordert. Das Balzverhalten baut Aggressionen, Abwehr der ungewohnten Nähe und Hemmungen ab, sorgt für die Feinabstimmung der Partner und die physiologische Gleichzeitigkeit der Paarungsbereitschaft und ebnet damit den Weg für eine

erfolgreiche Paarung. Als artkennzeichnend verhindert es u. a. auch Kreuzungen. In unserer gemäßigten Klimazone kommt es – wegen des Nahrungsangebots und der Entwicklung der Jungen – überwiegend im Frühjahr zur Balz. Zunehmende Tageslänge steuert über das Gehirn das Wachstum der Keimdrüsen und regt die Hormonproduktion an. Hormone lösen schließlich, als Reaktion auf Licht und vielfach unabhängig von der Temperatur das Balzverhalten aus. Dieses wiederum regt die Östrogenproduktion beim Weib-

## WUNDER DER NATUR

chen an und sorgt so indirekt für Paarung, Nestbau, Eiablage und Brüten. Ein Wechselspiel zwischen Hormonen und Verhalten gewährleistet die Erhaltung der Art – und neues Leben. Dr. Gertrud Marotz



Aus dem „Handbuch der Vögel Mitteleuropas“, Bd. 5, Aula-Verlag GmbH, 56291 Wiebelsheim

die richtige Partnerin vor sich. Haben die Partner zueinander gefunden, sind bei vielen Tieren teilweise aufwendige Verhaltensweisen nötig, um Paarungsbereitschaft herbeizuführen. Zu den vielfältigsten und auffälligsten zählt die Balz der überwiegend in Einehe le-

weiberei“ und Gruppenbalz. – Ursprünglich meinte das seit dem 14. Jahrhundert dokumentierte Wort „Balz“ vor allem das auffällige Verhalten von Auerhuhn, Birkhuhn und anderen Rauhfußhühnern vor der Paarung. Später dehnte der Begriff sich auf Vögel, Fische und andere Tiergrup-