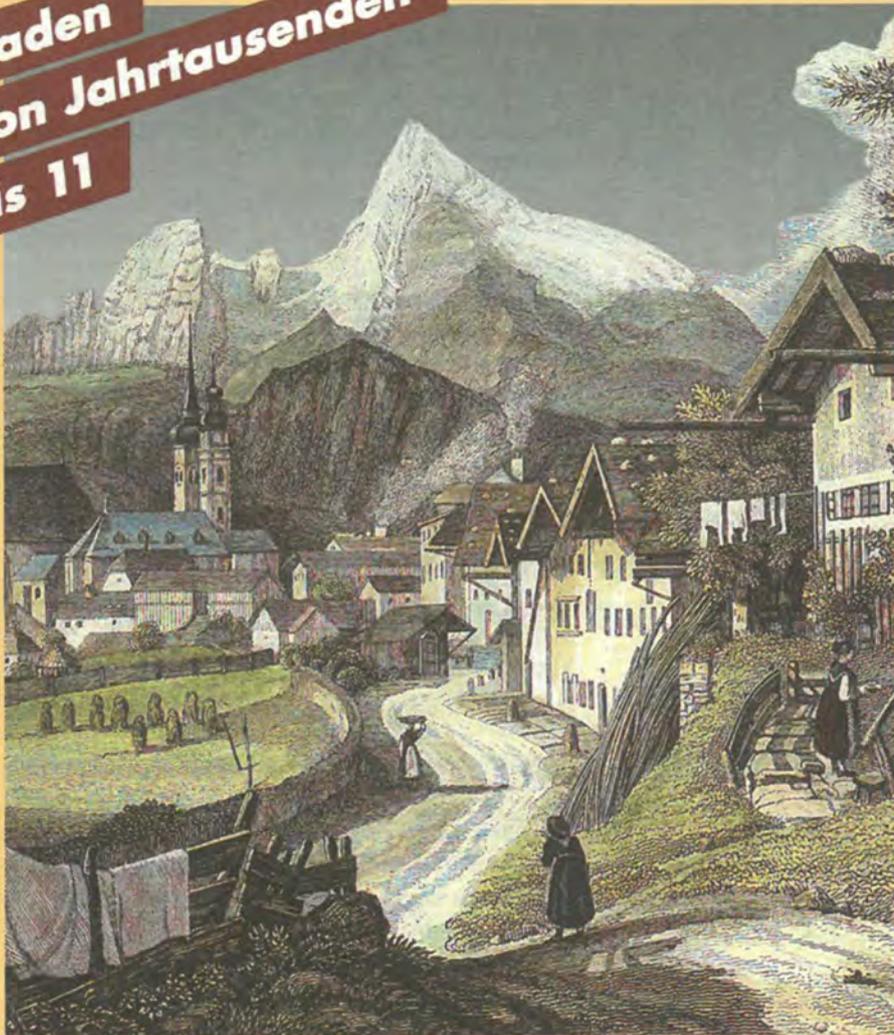


# Nationalpark

## BERCHTESGADEN

**Berchtesgaden  
geprägt von Jahrtausenden  
Seiten 3 bis 11**



„HERR,  
WEN DU LIEB HAST,  
DEN LÄSSEST DU FALLEN  
IN DIESES LAND“

LUDWIG GANGHOFER ÜBER BERCHTESGADEN



2002/1 - Nr. 11



## Inhalt

- 3** Blitze machten in Berchtesgaden Geschichte
- 4** Land geformt vom Geschiebe der Zeit
- 6** Armut und Not waren Dauergäste
- 8** Erst kamen die Katzen, dann die Bergsteiger
- 10** Ein Stein im europäischen Mosaik
- 12** Natur ist ein Spielplatz der Fantasie
- 14** Pflanzen können Fleisch fressen
- 15** Bolle oder Zipolle?
- 16** Wasserstoff statt des Tigers im Tank
- 18** Ödland ist der Grenzraum des Lebens
- 20** Gott läßt die Arznei aus der Erde wachsen
- 21** Steter Tropfen löst den Stein
- 22** Warum Heuschrecken so hoch springen
- 24** Leckerbissen, Landplage und „frech“

### Der Verein der Freunde des Nationalparks Berchtesgaden e.V.

ist gemeinnützig. Er unterstützt den Nationalpark bei seinen Aufgaben. Er fördert den Austausch mit Fachleuten aus aller Welt und unterstützt vor Ort Ausstellungen im Nationalpark-Haus und Klausbachhaus sowie Kinder- und Jugendprogramme.

Für Spenden auf das Konto Nr. 430 074 bei der Sparkasse Berchtesgadener Land werden Spendenquittungen ausgestellt.

Geschäftsführer Dr. Hubert Zierl

## Impressum:

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.  
Herausgeber: Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, Doktorberg 6, 83471 Berchtesgaden,  
Tel. 0 86 52/96 86-0, Fax 0 86 52/96 86 40,  
E-Mail: poststelle@nationalpark-berchtesgaden.de  
Internet: <http://www.nationalpark-berchtesgaden.de>

### Redaktion:

A. Bacher, B. Frühwald, N. Hasenkopf (Grafik), Dr. C. M. Hutter (Leitung), Dr. E. Langenscheidt, M. Laube, Dr. G. Marotz, I. Schöner-Lenz, Dr. G. Schwischel, J. Seidenschwarz, A. Spiegel-Schmidt, H. Stanggassinger, H. Vogt, K. Wagner (Foto), Dr. H. Zierl, Dr. M. Vogel (mit der Herausgabe betraut).  
Der „Nationalpark Berchtesgaden“ erscheint seit März 1997 jährlich je einmal im Frühjahr und im Herbst.

Druck: Berchtesgadener Anzeiger.

**Titelbild:** Berchtesgaden nach einem koloriertem Stahlstich von Alexander Marx.

Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, aus 100 % Altpapier

## 900 JAHRE TRADITION – NA UND?

Gerade jetzt im Frühjahr genieße ich es ganz besonders, täglich von Laufen nach Berchtesgaden zu kommen. Nicht nur, dass die Tage länger werden und ein Wechsel der Jahreszeit stattfindet. Das geht einher mit neuen Gedanken, Ideen, Erkenntnissen, An- und Einsichten. Einiges davon wollen wir Ihnen wieder in dieser Ausgabe anbieten.

Mich freut, dass an jeder Ortseinfahrt ein Plakat mit der Aufschrift hängt: „Berchtesgaden feiert!“ Für mich ist das ein positiver Aufruf und die Botschaft an die Freunde Berchtesgadens, die 900 Jahre Tradition dieses Talraumes zu beachten. Tradition – ein vielfach verhöhnter Begriff, obwohl er die Hauptaufgabe jeder Generation beschreibt: Weitergabe von Kenntnissen und Fertigkeiten, von Kulturbesitz und ethischen Werten sowie des Respekts vor der Schöpfung an die nächste Generation. In dieser Form der Tradition ist auch der Nationalpark in nahezu 25 Jahren ein bisschen mit gewachsen.

Wogegen ich mich ausspreche, ist Traditionalismus, der Altgewohntes als unverbrüchliche Norm des Handelns ansieht, meist einem strengen Autoritätsglauben anhängt und auf jegliche vernünftige Begründung des Handelns verzichtet. Tradition kann (vor allem humanitären) Fortschritt fördern, Traditionalismus als Mischung aus moralischer Selbstgerechtigkeit und geistiger Trägheit bremst ab.

Man muß in diesem Spannungsfeld leben, nicht aber sich damit abfinden.

*Dr. Michael Vogel*

## „JAHR DER BERGE“ UND (DER) SCHEUKLAPPEN

An die 20 Mio. Menschen bewohnen die Alpen und dazu entspannen sich jährlich 40 Mio. Besucher in diesem Dachgarten Europas. Sie kommen keineswegs, um die alpine Natur zu belasten und den Tourismus zur Monokultur zu machen. Dennoch geschieht genau das.

Die Alpen sind ein gigantisches Wasserreservoir. Irgendwann drohen Konflikte mit jenem Viertel der Menschheit, das wegen Wassermangels darbt. Dagegen können wir paar „Wasserscheichs“ nichts machen.

Die Berge sind ein gewaltiges Verkehrshindernis; zumindest für jene, die das ungebremsste Anschwellen des Massentransports für Europapolitik halten. Also zwingt sich die Autoflut durch wenige Tunnels und über die Pässe. Dafür büßen Natur und Anwohner. Die Antwort ist eine kapitale Torheit: Lärmschutzwände! Solche Mega-Scheuklappen bändigen weder die Abgase, noch fassen sie das Problem an der Wurzel.

Im „Jahr der Berge“ ruft der Berg lauter denn je – aber um Hilfe. Diesem Ruf folgen die Urlauber massenhaft, aber nicht um zu helfen. Auch die Einheimischen helfen dem Berg nicht, weil Tourismus im Dachgarten Europas Arbeitsplätze schafft. Keiner von ihnen tut das böswillig. Doch das zählt nicht, wenn irgendwann die Rechnung kommt.

*Dr. Clemens M. Hutter*

**D**ie Türme der Stiftskirche sind nicht allein das Wahrzeichen Berchtesgadens, sie sind auch ein außerordentliches Zeugnis für die unglaubliche Gewalt von Blitzschlägen. 1596 halbierte ein Blitz den Südturm und 1819 widerfuhr dem Nordturm gleiches. 1864 bekam dieses Gotteshaus neue Glockenstuben und die mit Blitzableitern bestens bewehrten Helme.

Im langjährigen Durchschnitt schlagen im Berchtesgadener Land vorwiegend im Hochsommer etwas über 1000 Blitze ein und Zehntausende mehr zucken lediglich zwischen Wolken auf. Dieser himmlische Funken Schlag entwickelt eine elektrische Spannung von rund 100 Mio. Volt. Binnen Bruchteilen einer Sekunde entlädt sich eine Energie von mehreren hundert Kilowattstunden. Könnte man einen durchschnittlichen Blitz energetisch nutzen, dann hielte er eine 100-Watt-Birne drei



Foto: Verbood, Wien

# Blitze

## MACHTEN IN BERCHTESGADEN GESCHICHTE

Monate am Glühen. Tausend Blitze würden demnach den durchschnittlichen Strombedarf eines vollelektrifizierten Haushalts eineinhalb Wochen lang decken.

Der Blitz erreicht eine Geschwindigkeit von annähernd 45.000 km in der Sekunde. Er heizt die Luft im Blitzkanal schlagartig auf Temperaturen bis zu 30.000 Grad auf. Diese heiße Luft dehnt sich schockartig aus. Wir nehmen diese Explosion als Donner wahr. Die Druckwelle dieses Schocks kann Menschen ohne weiteres vier

oder fünf Meter weit wegschleudern, womit die „indirekte“ Gefahr eines Blitzschlags für Bergsteiger eine unheimliche Dimension annimmt.

Was wie ein einzelner Blitz aussieht, ist in Wirklichkeit eine extrem dichte Folge von Leitstrahlen, Hauptstrahl und abweichenden „Pfeilen“, weshalb ein Blitzfoto Verästelungen zeigt, die man mit dem Auge nicht wahrnimmt.

Die riesige elektrische Spannung eines Blitzes erklärt auch die Lebensgefahr, die von Gewittern ausgeht. Berühmte Rezepte – Schutz unter einem Baum suchen – sind Fabeln. Wird man von einem Gewitter überrascht, dann setzt man sich in eine Mulde. Allerdings zuckt ein Blitz nie aus heiterem Himmel. Deshalb sind Wanderer und Bergsteiger gut beraten, den alpinen Wetterbericht genau zu lesen. Drohen beispielsweise Gewitter ab Mittag, dann plant man die Tour so, dass man zu Mittag wieder heimkehrt.

Der Amerikaner Benjamin Franklin erfand nach lebensgefährlichen Experimenten mit verkupferten Drachen vor zweieinhalb Jahrhunderten den Blitzableiter, der heute Gebäude noch hinreichend schützt – keineswegs aber die empfindliche Elektronik. Sie kann vom elektromagnetischen Feld eines in der Nähe einschlagenden Blitzes beschädigt werden. Im Allgemeinen hilft gegen dieses kostspielige Risiko, alle elektronischen Geräte auszuschalten. Dr. Clemens M. Hutter

**D**ie Erdgeschichte Berchtesgadens hatte bereits gut 200 Mio. Jahre hinter sich, als 1102 die Gründungsurkunde des Augustiner-Chorherrenstifts ausgestellt wurde. Das Gesteinsmaterial der heutigen Berchtesgadener Berge war im Erdmittelalter im alten Meer „Tethys“ abgelagert, dann ab Beginn der Erdneuzeit vor etwa 70 Mio. Jahren nach Norden verschoben und aufgefaltet worden. Die so entstandene Landschaft erhielt in den jüngsten 1 Million Jahren durch vier Eiszeiten ihren letzten Schliff. Nach dem Rückgang der Gletscher vor 15.000 bis 10.000 Jahren entstanden das Landschaftsbild und das Vegetationskleid, das wir heute kennen.

Die wichtigsten sichtbaren Veränderungen steuerten nun die Rückkehr der Vegetation und schließlich die Menschen bei, die in den letzten 1000 Jahren hier siedelten und in den jüngsten hundert Jahren Erholung suchten.



# ERZAHL

die Landschaft vor der Klostergründung blieb sicher gering. Bis dahin herrschte in Berchtesgaden die wilde Natur.

Nach Rückgang des Eises eroberte zunächst eine Tundravegetation die Rohböden. Die Silberwurz (*Drias*) war so stark vertreten, dass sie einigen Perioden der Späteiszeit den Namen gab. Beispiele dieser Pflanzengesellschaften sind auf den Schuttströmen des Wimbachtales zu finden. Mit zunehmender Erwärmung,

## geformt vom Geschiebe der Zeit

**200 Mio. Jahre Erdgeschichte**  
**900 Jahre urkundlich dokumentiert**  
**400 Jahre Nachhaltigkeit**  
**200 Jahre Forschung**  
**100 Jahre Schutzgebiet**

Funde aus der Jungsteinzeit (4500 bis 2000 vor Chr.) an den Ufern des inzwischen ausgelaufenen Schwöbsees und eine am Jenner entdeckte bronzezeitliche (2000 bis 1250 vor Chr.) Speerspitze lassen sich dahin deuten, dass Jäger, Fischer und Hirten die Gegend aufsuchten.

Pollenanalytische Untersuchungen weisen für das Untersbergplateau einen Anstieg des Blütenpollens von Weidezeigern in der Bronzezeit nach. Dies spricht für eine frühe sommerliche Weide, vermutlich mit Schafen, in den Hochlagen oberhalb der Baumgrenze. Diese Annahme wird durch eine aus der Zeit um 700 n. Chr. Schenkungsurkunde gestützt, in der Schafweiden auf den Almen „Ladusa“ und „Gauzo“ genannt werden. Der Einfluss des Menschen auf

die auch die Waldgrenze ansteigen ließ, konnten sich Baumpflanzen durchsetzen. Die Berchtesgadener Wälder waren damals vom Tal bis in die Hochlagen von Kiefern beherrscht, begleitet von Birken und Lärchen. Am Übergang von der Spät- zur Nacheiszeit – etwa 10.000 Jahre vor heute – stieg die Temperatur nochmals an und erlaubte wärmeliebenden Sträuchern wie der Hasel und Bäumen wie den Eichen und Linden, nach Berchtesgaden einzuwandern. In einem Wärmegipfel erreichte die Hasel sogar den Funtensee in etwa 1600 m Seehöhe. Reste dieser wärmebedürftigen, von der Hasel durchsetzten Laubmischwälder stehen heute noch an den Südhängen zwischen dem Markt Berchtesgaden und dem Tal der



Berchtesgaden vor 15.000 Jahren



Berchtesgaden vor 900 Jahren

Achen. Das Klima wurde vor etwa 6000 Jahren wieder kälter und feuchter. Das sagte den Fichten, Tannen und Buchen zu. Mit ihrer Ankunft entstanden, grob zusammengefasst, die drei übereinanderliegenden Waldgürtel, wie sie die ersten Mönche des neu gegründeten Klosters antrafen: Laubmischwälder im Tal, Fichten-, Tannen-, Buchen-Bergmischwälder an den unteren und mittleren Hängen und Nadelwälder aus Fichte, Lärche und Zirbe in den Hochlagen.

Die Augustiner Chorherren warben nach der Klostergründung Siedler an. Die Urwälder wurden vorzugsweise in den Tälern und tiefer gelegenen Südhängen und Südterrassen gerodet. Die sommerliche Almweide blieb der Tradition folgend auf die

natürlichen Weiden oberhalb der Waldgrenze konzentriert. Die Holznutzung für den Bedarf der Bewohner und der vorerst einzigen Saline in Schellenberg führte zu keinen nennenswerten Änderungen in den verbliebenen Wäldern. Das änderte sich aber an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert.

Eine Klimaverschlechterung – auch „kleine Eiszeit“ genannt – zwang dazu, die Almen aus den Hochlagen in die bewaldeten Hänge auszudehnen und dort neue Rodungen vorzunehmen. Ein zweites Salzbergwerk mit Saline, in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Berchtesgaden errichtet, brachte einen zusätzlichen Holzbedarf. Die Waldbeschreibung von 1602 sorgt sich um die „perpetuierliche“ (erst 1713 wurde hierfür

das deutsche Wort „nachhaltig“ geprägt) Belieferung der nun zwei Salzproduktionsstätten.

Die Idee der Nachhaltigkeit ist in Berchtesgaden also 400 Jahre alt. Eine Waldbeschreibung von 1794 berichtete dann allerdings wenig Schmeichelhaftes über die Salinenwälder. Das Problem des Holzmanns konnte erst nach Anschluss Berchtesgadens an Bayern im Jahr 1810 durch den Bau der Soleleitung nach Bad Reichenhall gelöst werden. Das gleichzeitig in Angriff genommene Waldsanierungsprogramm stützte sich weitgehend auf Fichtenpflanzungen. Die daraus entstandenen naturfernen Fichtenbestände sind heute noch zu finden.

Noch während der Regentschaft des letzten Stiftspropstes von Schroffenberg entdeckten um 1800 Forschungsreisende – unter ihnen auch Alexander von Humboldt – Berchtesgaden. Die der Kunst und Wissenschaft gewogenen bayerischen Könige führten die von den Forschern gepriesene Gastfreundschaft des Stiftspropstes fort. Eine umfangreiche wissenschaftliche Literatur und Landschaftsgemälde machten Berchtesgaden weithin bekannt. Mit dem Bau der Eisenbahn im Jahr 1888 wurde Berchtesgaden nun auch für die Allgemeinheit erreichbar. Der Tourismus nahm seinen Lauf, die Begeisterung der Besucher für die alpinen Blumen führte zu einem schwunghaften Handel und gefährdete ihren Fortbestand.

1910 erhielt Berchtesgaden als erstes Schutzgebiet der Alpen die Bezeichnung „Pflanzschonbezirk“. Daraus entstand 1921 das „Naturschutzgebiet Königssee“. Diesem folgte 1978 der „Nationalpark Berchtesgaden“. In seiner Kernzone, die in naher Zukunft nach internationalen Richtlinien 75 % (rd. 16.000 ha) der Gesamtfläche (rd. 21.000 ha) erreichen wird, soll die Natur wieder freien Lauf haben, das heißt, wieder Wildnis werden. Im Gegensatz zur Wildnis, die die Mönche 1102 vorfanden, ist die Wildnis des Jahres 2002 durch etwa 240 km Wanderwege und Bergsteige erschlossen. Sie ist für die Besucher erlebbar und zusammen mit den benachbarten bäuerlich geprägten Kulturlandschaften des Vorfeldes samt den eingestreuten Siedlungen eine attraktive Region zum Wohnen, Erholen und Arbeiten. *Dr. Hubert Zielr*

**900** Jahre große Geschichte eines kleinen Landls lädt ein zur Rückschau auf historische Daten, bedeutende Leute, große Ereignisse – und das Schicksal der kleinen Leute, die Geschichte nicht machen, sondern erleiden.

Am Anfang stand 1102 die Klostergründung. Augustiner Chorherren belehnten ihre Untertanen mit Stiftsland, die es roden, besiedeln, auf bestimmte Zeit zu bestimmten Bedingungen bewirtschaften und aus dem Ertrag Steuern zahlen sollten. Aus dem eigenen Kirchenstaat Berchtesgaden wurde ab dem 15. Jh. das kleinste Fürstentum im Heiligen Römischen Reich, kirchlich dem Papst und weltlich nur dem

ten nur jahrweise verpachtet. 1377 gingen die Lehen laut Urkunde in erblichen Besitz über, weil sich ein Bauer für seine Nachkommen mehr anstrengt als für den Landesherrn. Die leibeigenen Eigentümer mußten jedoch beträchtliche Abgaben und Leistungen erbringen. Vermutlich um sich gegenseitig zu unterstützen sowie die gemeinschaftliche Nutzung von Wald und Weide zu regeln, schlossen sich die Bauern im Talkessel bereits im 15. Jh. zu einzelnen Gnotschaften, ähnlich den Genossenschaft, zusammen.

Die Stiftsuntertanen bewirtschafteten meist kleinere Anwesen in steiler, bergiger Lage mit wenig fruchtbaren Böden. Dem Vieh erschloss

ung und ein stetes Geringerwerden des Erwerbs sanken die Berchtesgadener zu einem ärmlichen Geschlechte herab, wie es im heutigen bayerischen Gebirgszug nicht wieder zu finden ist. Auf allen Gesichtern liegt ein drückendes Gefühl von Hilflosigkeit.“

Um ihre Situation einigermaßen erträglich zu gestalten, waren die Menschen auf Nebenerwerb angewiesen. Man lebte überwiegend vom Salz im Berg, von der Almwirtschaft und vom Holz der Wälder. Das Stift gewährte Holzrechte für den Hausbrand und für Heimarbeit. Die Produktion von gedrechseltem und geschnitztem Spielzeug und Hausrat verschaffte ein Zubrot. Schon 1535

# Armut und Not waren Dauergäste

Kaiser unterstellt. Eine steile Karriere, die das kleine Land vor allem dem Salz verdankte.

Nach der Säkularisation erlebte die ehemalige Fürstpropstei bewegte, unruhige Zeiten, ehe Berchtesgaden 1810 zu Bayern kam. Die bayerischen Könige bauten das Schloß der Fürstpropstei zur Residenz der Wittelsbacher um und verbrachten vor allem die Sommermonate in diesem Glanzstück unter Bayerns Landschaften. Mit den Königen kamen berühmte Dichter und Maler, die mit Worten oder Bleistift und Pinsel die Schönheit der Landschaft beschrieben und festhielten.

Vom bekennenden Liebhaber Berchtesgadens, Ludwig Ganghofer, dem bayerisch eingefärbten Bestsellerautor in Lodenjanker und Lederhose, stammt das als Werbeslogan vermarktete Romanzitat: „Herr, wen Du lieb hast, den lässest Du fallen in dieses Land.“ Die Menschen freilich, die durch die Jahrhunderte hier gelebt haben, empfanden das gewiss nicht so. Denn ihre Lebensumstände waren hart, alles andere als rosig.

Bis ins 14. Jh. wurden die Bauernlehen im Stiftsland von den Präps-

## Die Berchtesgadener und ihr Leben in der „guten alten Zeit“

man Weideflächen im Hochgebirge, um die Tallagen für Getreide und andere Feldfrüchte zu nutzen. Lieder über das Leben auf den Almnen schlagen meist nur die heitere Seite an; sie lassen die Gefahren für Vieh und Mensch vergessen. Von den Hochalmen wurden die von den Sennerinnen hergestellten Milchprodukte – Butter, Käse und Topfen – auf beschwerlichen Pfaden ins Tal geschleppt. Das rauhe Klima mit langen, frühen Wintern schmälerte den Ertrag der Höfe noch weiter, so dass die Ernten kaum den Eigenbedarf deckten.

Ehe der Fremdenverkehr viele Jahre später allmählich Geld ins Land brachte, lebten die Berchtesgadener in Armut und Not. Joseph Friedrich Lentner beschrieb das Mitte des 19. Jh. in einer Studie für die Wittelsbacher so: „Durch jahrhundertlanges Bedrücktsein in geistiger und materieller Beziehung, durch die übergroße Zunahme der Bevölke-

wurde eine Ordnung erlassen für „Träxl- und Holzwerchs, Löffel- und Spindelmacher“. Die Armut blieb trotzdem Gast unter den Schindeldächern. Noch zu Beginn des 19. Jh. waren viele Lehen verschuldet, die durchschnittliche Lebenserwartung niedrig, das tägliche Brot „schwarz wie Kohle“.



Abbildungen: Archiv Spiegel-Schmidt und Archiv Plank-Verlag



Im Winter wurde in jedem Haus gedreht, geschnitzt und bemalt. Unter den fleißigen Bergbauernhänden entstand die berühmte und begehrte „Berchtesgadener Waar“. In den Bauernstuben arbeitete meist die ganze Familie: Der Vater schnitzte, Frau und Kinder leimten und malten. „Im Winter“, so Ludwig Steub in seinen Ausführungen über das bayerische Hochland, „glich Berchtesgaden einer einzigen riesigen Werkstätte. Die meiste Zeit des Winters verwendet der Bauer auf die Anfertigung der Holzwaren, doch es gibt auch Familien ohne Grundeigentum, die das ganze Jahr nichts anderes arbeiten und dabei oft darben.“ Denn die großen Gewinne aus der Spielwarenproduktion strichen die Holzwarenverleger ein, in deren Händen der Fernhandel lag und die über Kontakte sowie Kapital verfügten. Viele Handwerker beklagten

sich bitter darüber, dass die Verleger ihr Monopol ausnützten, um sich an den schlecht bezahlten Handwerkern zu bereichern. Wesentlich besser ging es den an sich miserabel entlohnten Knappen im Salzbergwerk, denn die soziale Absicherung der Bergarbeiter stand seit dem Mittelalter weit über der anderer Arbeitsgruppen. Der hohe Status der Salzarbeiterschaft resultierte wesentlich aus der qualifizierten Tätigkeit der Berg- und Sudarbeiter. Ihre speziellen Fertigkeiten waren nur im Salzwesen zu erlernen. Mehr als die Handwerker fühlten sich die Bergknappen durch schwere Arbeit, gemeinsam erlebte Gefahren und Existenzsorgen eng verbunden. Daher bildeten sie schon 1617 die Bergknappenzunft. Während Zunfthandwerker für sich selbstständig arbeiteten, bestand bei den Knappen eine starke Ab-

hängigkeit vom Dienstgeber, dem Fürstpropst. Wegen ihrer Unentbehrlichkeit für das wirtschaftliche Wohl des Landes konnten sich die Bergleute aber immer wieder gegenüber dem Stift behaupten. Das gab der Zunft ein beträchtliches Selbstbewusstsein, das vor allem im berufsständischen Brauchtum und in bewusster Traditionspflege zum Ausdruck kam.

Nach 1800 wandelten sich die Lebensformen. Maschinen bestimmten einen neuen Arbeitsrhythmus und städtische Waren beeinträchtigten dörfliches Kleingewerbe. Doch Natur und Landschaft zogen Stadtfamilien in die Sommerfrische – die Geburtsstunde des Tourismus schlug, wenn auch noch weit von den Massen heutiger Zeit entfernt. Man suchte Neuland auf den Bergen. Und die Städter brauchten ortskundige Begleiter. So wurde mancher wegvertraute Holzarbeiter zum Aufsteiger. In einer Zeit, als ein Bauernknecht nur 15,- Euro (Geldwert 2002) Jahreslohn verdiente, strich ein Bergführer 1,70 Euro am Tag ein. 1895 lebten im Berchtesgadener Land 26 autorisierte Bergführer, heute sind es weniger als die Hälfte. Auch die Wilderei war im Berchtesgadener Land im Vergleich zu anderen Alpenlandschaften stärker verbreitet – begünstigt u. a. dadurch, dass in Berchtesgaden Nähr- und Wehrstand nicht getrennt worden waren.

Die Bauern als unmittelbar belehnte Gefolgschaft der geistlichen Herrschaft hatten deshalb auch die Wehrpflicht und damit das Waffenrecht. Das 19. Jh. hat den armen Wilderer romantisiert, zum aufmüpfigen Helden gegen die Obrigkeit hochstilisiert oder als schneidigen Draufgänger heroisiert. Was immer Beweggrund zur unerlaubten Pirsch gewesen sein mag – der Landesherr beanspruchte das Jagdmonopol und versuchte es mit teils drakonischen Strafen durchzusetzen: mit empfindlichen Geldbußen, jahrelanger Schanzarbeit, lebenslanger Haft oder sogar Rudern auf Galeeren.

Dem unbekehrbaren Wilddieb drohte der Verlust der rechten Hand durch Abhacken. Angesichts derart drastischer Sanktionen trieb vermutlich in den allermeisten Fällen bitterste Not und nicht Abenteuerlust einen Familienvater zum Wilderern. *Irmgard Schöner-Lenz*

In der 900-jährigen Geschichte Berchtesgadens tauchte das touristische Bergsteigen erst vor gut zwei Jahrhunderten auf. Allerdings hatte die hier lebende Bevölkerung schon vor mehreren Jahrtausenden Gipfel erstiegen. Das bezeugen Funde wie ein Steinbeil am Hohen Göll und eine Lanzenspitze aus der Bronzezeit am Jenner. Vermutlich wurden diese Gegenstände hinterlegt, um die Götter mild zu stimmen.

Die kargen Talböden zwangen Bauern aus Kuchl schon um das Jahr 700, ihre Schafe auf die Gotzen- und Larosenalm zu treiben. Nach der Gründung des Berchtesgadener Au-

1784 die Flora auf der Reiteralp und am Watzmann. Darüber schrieb er: „Als wir ins Kloster Zeno kamen . . . erzählten sie uns, was das für eine gefährliche Mühe wäre, wie man da oft kaum einen schuhbreiten Weg finden würde, und an der einen Seite eine hohe, über uns ragende Felsenwand, und an der anderen Seite eine unabsehbare Tiefe hätten . . . wie ein

Berg wieder herab fiel. Umsonst suchte ich mich mit den Händen im Schnee selbst zu halten, es war schlechterdings kein Rat, als das ich auf den Rücken zu kommen suchte, um wenigstens vor mich hin zu sehen, was ich zu hoffen oder zu fürchten hätte. Endlich war ich am Ende des Schnees und zugleich am Fuße des Berges.“

# Erst kamen die „Katzen“, dann die Berg

gustiner-Chorherrenstifts 1102 begann eine intensive Nutzung der natürlichen Almflächen über der Waldgrenze. Selbst in entlegensten Gebiete weideten die „Berchtesgadener Katzen“, wie die geländegängigen, kleinen Kühe hießen. Im 17. Jh. kamen der Bergbau auf Galmei und Bleierz am Königsberg hinzu. Wallfahrer erstiegen das Hoheck am Watzmann und überquerten das Steinerne Meer. Auch wurde im gesamten Gebirge intensiv gejagt und zum Teil gewildert. Kaspar Riesbeck meinte 1780 bei der Beschreibung

einzigster misslungener Tritt uns die Wände hinabstürzen könnte . . . wie wir da nie einen guten Steig hätten und immer von einem Felsenstück auf das andere klimmen müssten . . . wie uns da ein jeder Stein, durch Gämse oder durch bloßen Zufall losgerissen, den unvermeidlichen Tod bringen würde . . . wie wir mit unseren Reiseschuhen, die doch ziemlich stark waren, gar nicht fortkämen, und lange feste Stecken haben müssten, die über uns hinaus reichten, und unten eine feste eiserne Spitze hätten u.s.f., dass uns beiden beinahe bange wurde.

Und über die Watzmannscharte schrieb Schrank: „Stellen sie sich zwei ungeheure Wände von Kalkstein vor, die so gerade sind, als die Wände ihres Zimmers, zwischen diesen ein Tal, das noch viel steiler bergan läuft als der steilste Landberg und mit den Trümmern aufge-

## Die Alpingeschichte Berchtesgadens ist erst zwei Jahrhunderte alt

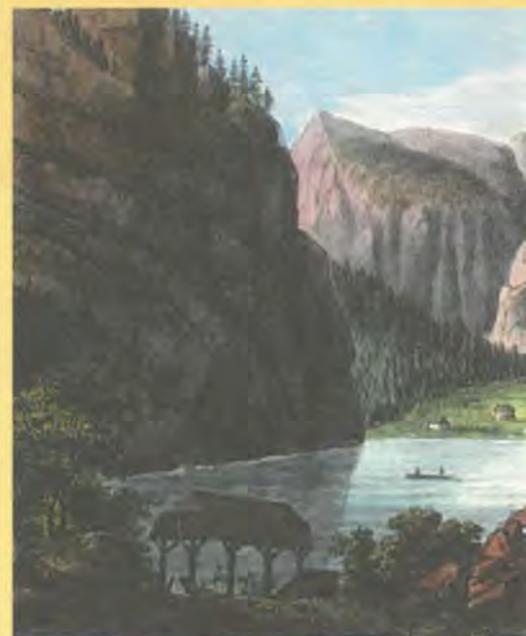
des Untersbergs: „Auf dem gewöhnlichen Weg kann man ihn von seinem Fuß an in 5 Stunden ersteigen; aber ein geübter Gemsjäger, der wie eine Katze klettern kann, braucht nicht gar 3 Stunden dazu.“

Die unwegsamen Berge, die Fremden Furcht einflößten, waren den Einheimischen vertraut.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts bahnte sich die Wende an. Immer mehr Naturforscher kamen zu geologischen, mineralogischen und botanischen Studien nach Berchtesgaden. Beispielsweise erkundete der Botaniker Georg Anton Weitzenbeck

Acht Tage, setzten sie noch hinzu, würden wir ohne Schmerzen keinen Fuß mehr heben können, wenn wir einmal herunter wären. Doch unser Entschluss war zu fest . . . Endlich standen wir gerade dem großen Watzmanne gegenüber. O! Freunde, welch ein fürchterlicher Koloss sich da den Himmel hinan türmte . . . und alle Gedanken von Größe, die den Menschen nur immer aufblähen können, schwanden dahin.“

Franz von Paula Schrank war 1784 sichtlich nicht zum Bergsteiger berufen: „Meine Schuhe hatte ich zwar mit dicksohligen Bindschuhen vertauscht, aber vergessen, sie mit spitzköpfigen Nägeln beschlagen zu lassen, eine Unachtsamkeit, die mir auf dieser Reise viele Beschwerden verursachte. Ich kletterte also, so gut es ging (das Hochgschirr) hinan und war schon ziemlich weit gekommen, als ich ausglitschte und den



füllt ist, die alle Jahre im Frühling von diesen Wänden herabstürzen . . . Der Anblick dieser grauenvollen Szene hatte für mich so viel Grosses, so viel Erhabenes, dass ich ihn gerne stundenlang fortgesetzt hätte.“ Der erste, der wegen des Bergsteigens (und nebenbei auch des Höhenmessens) in die Berchtesgadener



# Steiger

Alpen kam, war der Theologiestudent Valentin Stanig. Ihm gelang die Erstbesteigung des Hohen Göll und dann der Watzmann-Mittelspitze. Darüber berichtete er: „Beladen mit meinen Messinstrumenten begann ich diesen nie begangenen Weg . . . Oft brauchte es

den scharfen Rücken auf allen 4 dahinkriechen, wo links und rechts tausendfach verderbender Abgrund war . . . Nachdem ich wieder auf den festen Teil gekommen war, ward der Weg sehr steil und mit größter Anstrengung erreichte ich über loses Gestein den höchsten Punkt des Watzmanns.“

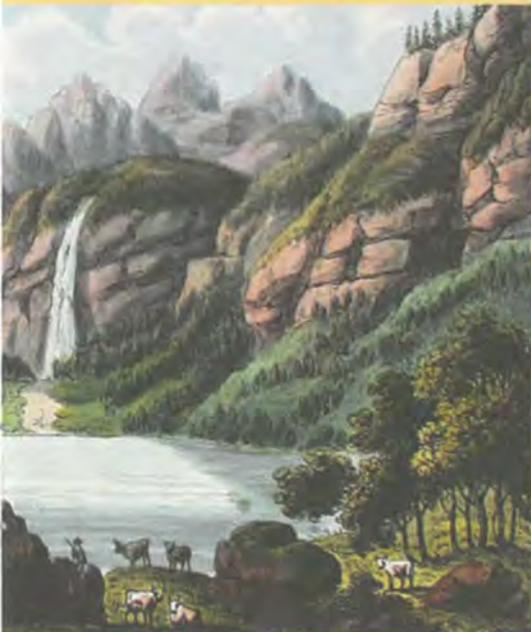
Der Arzt J. Schultes, der wie Stanig damals schon den Großglockner erstiegen hatte, warnte 1804 vor einem anderen Risiko: „Ich würde es auch dem kühnsten Reisenden nicht raten, bei einem nahenden Gewitter oder Regen die Exkursion zur Eiskapelle zu wagen. Er würde nicht bloß in Gefahr schweben, von den aus allen Wänden herabstürzenden Steinen und Felsbrocken erschlagen zu werden; es würde ihm bald unmöglich werden durch die Schluchten und Gräben, die dann die Bette eben so vieler Gießbäche und Wasserfälle sind, seinen Rückweg nach Hause zu finden.“

Viele bedeutende Alpinisten folgten: Der Theologieprofessor Peter Carl Thurwieser, der Alleingänger Hermann von Barth mit vielen, vielen Erstbegehungen, der Kletterpionier Ludwig Purtscheller, die Berchtesgadener Bergführer Johann Ilsan-

keit und nahmen sich Führer, die ihr Gepäck trugen und die Bergwelt mit allem, was dort blühte, erklärten. Wer nicht schwitzen wollte, der ließ sich gar von Sesselträgern auf die Berge schleppen.

1837 nannte ein „Wegweiser für Reisende“ die erforderlichen „Alp-Reise-Gerätschaften“. Harmlose Bergwanderungen wurden damit zu kleinen Expeditionen. An Ausrüstung wurde u. a. angeraten: „ . . . wenigstens einen hölzernen Kochlöffel und mehrere Tischzeuge, um in Ermanglung der Teller die Kraftsuppe insgesamt aus dem Milchstötzen der Sennerin genießen zu können, welche Art zu speisen herrlich delektirt, und neue Kraft und reges Leben in die ermüdeten Glieder wirft . . . Obgleich der Verfasser bemüht war, die Wege und deren verschiedene Richtungen, so viel als möglich fasslich und für den Alleinreisenden unfehlbar zu bezeichnen; so ist es jedes Mal rätlicher, und Zeit und Mühe lohnender, sich zu den Alpbesuchen jedes Mal eines Führers zu bedienen, der sich mit einer mäßigen Betreuung zufrieden zu stellen weiß.“

Wer sich trotzdem allein in die Berge wagte, dem erteilte Gehring 1912 in seinem Reiseführer folgenden Rat:



*Sennerin von der Königsalpe, Radierung von J. A. Klein 1818. Obersee und Kesselbach, Kupferstiche von Louis Wallee 1820. Alle aus dem Archiv A. Spiegel-Schmidt*

beinahe übermenschlichen Mut, um nicht ein Raub der Zagheit zu werden; denn meistens musste ich auf



ker, Johann Punz und besonders Johann Grill (Kederbacher). Er ging in die Alpingeschichte ein, nachdem er 1881 mit dem Wiener Otto Schück als erster die Watzmann-Ostwand durchstiegen hatte.

Nach und nach kamen Touristen in immer größerer Zahl. Sie legten allerdings mehr Wert auf Bequemlich-

„Rote Schirme, Blusen und Hüte erweisen sich auf Bergtouren wegen des auf den Almen frei herumlaufenden Viehes bisweilen als gefährlich; außerdem ist es ratsam, größere Hunde zu Hause zu lassen, denn das Almvieh greift solche gerne an.“ So unterschiedlich erlebte man einst die Berge. *Alfred Spiegel-Schmidt*



# Edler Stein im europäischen Mosaik

Was in  
Berchtesgaden in  
900 Jahren  
gewachsen ist,  
verdient Respekt  
und Pflege





Sind Berchtesgadener Bauernhöfe, Almhütten oder Bürgerhäuser mit Grabendächern schön, weil sie alt sind? Ist die Berchtesgadener Tracht schön, weil traditionell? Warum verdonnern Fachleute die „Lederhosenarchitektur“ als Lüge und Kitsch, obwohl sie doch so „lieb“ aussieht? Offensichtlich wollen die Gäste in Berchtesgaden sehen, was es anderswo nicht gibt und deshalb an Wert gewinnt: Bodenständiges also wie Haustypen, Tracht oder Brauchtum. Da kommt es weder auf das Alter noch auf dem Geschmack an, was Leute einmal für schön und dann für hoffungslos unmodern halten. Vielmehr zählt, was für eine Region, ihre Wirtschaftsweise, ihre Wertvorstellungen, ihre Werkstoffe, ihre Mundart und ihr Brauchtum bezeichnend und daher einzigartig ist – also unverwechselbaren Charakter trägt. Die Vielfalt der europäischen Kultur zeigt sich keineswegs im „internationalen“ Sammelsurium von Stilen an einem Ort, sondern als Mosaik aus vielen unersetzlichen, charaktervollen Steinen. Das hebt Regionen wie das Berchtesgadener Land, den Salzburger Lungau oder Osttirol voneinander und von allen anderen Gegenden eindeutig ab. Aufgeschlossenheit gegenüber und Respekt vor anderen Charakteren heißt also keineswegs, kritiklos und ohne Rücksicht auf den gewachsenen Charakter alles Mögliche zu übernehmen. Das heißt ebensowenig, anderswo gewachsenen Charakter gering zu schätzen. Die charakterlichen Eigenheiten machen eine Region unverwechselbar. Der Charakter Berchtesgadens entwickelte sich durch neun Jahrhunderte und ist es wert, erhalten zu werden. Natürlich dürfen zeitgemäße Architektur und Trachtenmode innovativ sein. Ihre Qualität ist allerdings am Respekt vor bodenständig Gewachsenem zu messen, damit ein unverwechselbarer Stein im Mosaik der kulturellen Vielfalt Europas nicht verloren geht.

*Dr. C. M. Hutter*

# NATUR IST EIN SPIEL



**K**reativ warst du sicher schon einmal. Beispielsweise, wenn du ohne Vorlage ein Bild gemalt oder mit Schere und Kleber etwas gebastelt hast.

Verschiedene Geschäfte bieten eine überwältigende Fülle an Farben und Bastelmaterialien an, so dass für jedes kreative Hobby etwas dabei ist. Um kreativ zu sein und tolle Kunstwerke zu schaffen, brauchst du aber nicht unbedingt viel Geld im Laden auszugeben. Es reicht, wenn du mit offenen Augen durch die Gegend gehst.

In der Natur findest du die herrlichsten Farben und Formen, schöner als jeder Künstler sie schaffen könnte. Überall gibt es etwas zu entdecken: herbstlich bunte Blätter und knorrige Äste im Wald, frisches Gras und leuchtende Blüten auf der Wiese, glatt geschliffene Kieselsteine und feiner Sand am Bach und tausend andere Naturmaterialien, womit du Wunderbares bauen und basteln kannst.

Sicherlich hast du schon versucht einen Schneemann oder eine Sandburg zu bauen. Auf ähnliche Weise kannst du auch ganz andere Dinge aus Schnee, lehmiger Erde oder Sand bauen. Wie wäre es beispielsweise mit einer riesigen Spinne? Einen möglichst großen Körper und Kopf formst du aus Schnee oder Sand, die Beine, Fühler und Augen werden mit Stöcken, Steinen oder Blättern gestaltet. Eine überdimensionale Spinne am Bachrand oder im Vorgarten ist bestimmt ein verblüffender Anblick! Natürlich kannst du es auch mit einem anderen Tier versuchen, auch Fabelwesen wie Drachen oder Einhörner sind eine reizvolle Aufgabe.

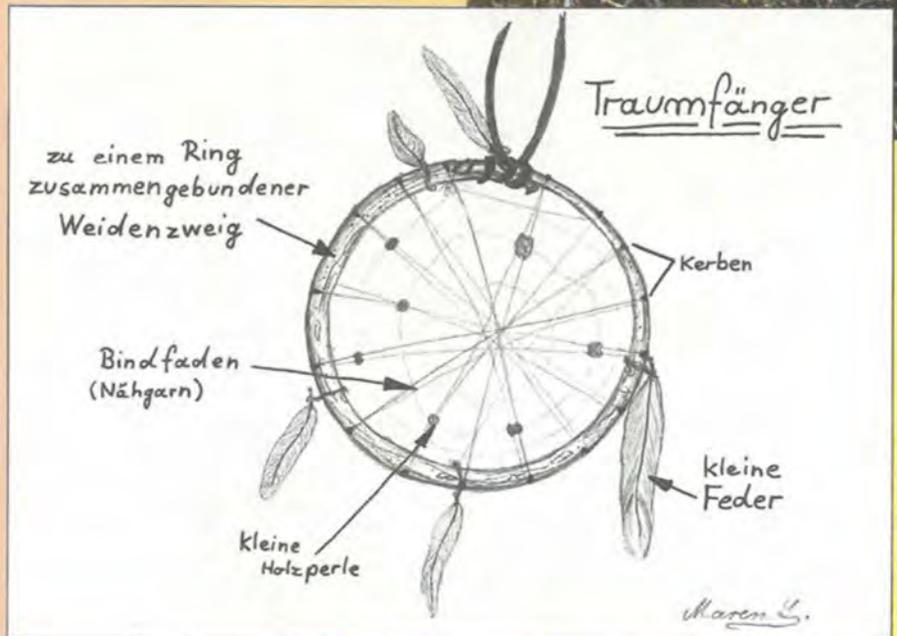
Im Wald laden ganz andere Materialien der Natur zu fantastischen Basteleien ein. Viele der knorrigen Stämme, Wurzeln und Äste, die dort zu finden sind, erinnern an Gestalten von Waldgeistern. Das hat schon immer die Fantasie der Menschen angeregt, die sich bis heute geheimnisvolle Geschichten über Waldwesen erzählen. Der Zauberwald beim

**Kreativ heißt „schöpferisch“.**  
**Das ist jeder, der seiner Fantasie freien Lauf lässt.**  
**So entstehen auch Kunstwerke.**

Hintersee ist ein eindrucksvolles Beispiel dafür. Angeblich haben dort die umliegenden Berge um die Herrschaft über das Ramsauer Tal gestritten und einander mit Steinen beworfen. So fielen die vielen großen Steine in den Wald. Erst nach langer Zeit haben die Berge eingesehen, dass das Kämpfen sinnlos ist und Frieden geschlossen.

Seitdem wachen Wichtel, Kobolde und andere Waldgeister im Zauberwald über den Frieden in Wald und Tal. Wenn man durch den Zauberwald oder einen anderen Wald wandert, glaubt man manchmal tatsächlich das Gesicht eines Waldgeistes in einem Stamm oder einer seltsam geformten Wurzel zu sehen.

Versuche doch einmal so ein Baumgesicht für alle sichtbar zu machen.



# WIELPLATZ DER FANTASIE



Wetten, dass du es zu Stande bringst: Mit Mehleim kannst du Blätter, Früchte, Borkenstücke oder Äste an einen Baumstamm kleben und damit ein lustiges oder ein gruseliges Gesicht gestalten. Mehleim ist ganz einfach herzustellen.

Dazu brauchst du nur Mehl und Wasser. Beides vermischst du zu einer klebrigen, weichen Teigmasse, die nach dem Trocknen ziemlich hart wird.

Vielleicht möchtest du dir auch etwas von dem Zauber der Natur ins Haus holen. Naturmaterialien können perfekte Dekorationsstücke dar-

stellen. Der fantasievoll gesteckte Blumenstrauß ist ein allgemein beliebtes Musterbeispiel dafür.

Besonders schön und unterhaltsam sind so genannte „Mobiles“, die ganz einfach zu machen sind. Du brauchst einigermaßen gerade Stöcke, dekorative Dinge aus der Natur und einen Bindfaden, z. B. Nähgarn. Die Naturmaterialien befestigst du mit unterschiedlich langen Bindfäden an einem Stock, dass sie schön herunter hängen. Anschließend hängst du das Mobile an der Decke deines Zimmers auf. Und wenn du das Fenster öffnest, dann beginnt der

leichte Luftzug das Mobile zu bewegen. Das ist der Sinn der Sache, denn „Mobile“ heißt „beweglich“.

Oder wie wäre es mit einem Traumfänger? Traumfänger sehen aus wie kleine, runde Netze. Die Indianer verfertigten sie einst für ihre Kinder, um schöne Träume einzufangen. Forme aus einem biegsamen, dünnen Holzstecken – am besten einem Weidenzweig – einen Ring und binde die beiden Enden fest zusammen. Danach kerbst du den Holzring rundherum in Abständen von  $\frac{1}{2}$  bis 1 cm leicht ein. Nun befestigst du einen langen dünnen Faden am Holzring und spinnst ein Netz in dem runden Holzrahmen, indem du den Faden von Kerbe zu Kerbe führst. In das fertig gesponnene Netz kannst du noch Querfäden einweben und schmückende Naturstücke wie bunte Beeren, kleine Muscheln und Schnecken einbauen. Zum Abschluss schmückst du den Holzrahmen mit bunten Vogelfedern und hängst das Gebilde über dein Bett. Nun kannst du dich hoffentlich über viele schöne Träume freuen.

Bevor du dich jetzt unternehmungslustig mit deinen Ideen auf den Weg in die Natur machst, beachte bitte noch dies: Verwende möglichst viel Unbelebtes der Natur (Steine, Erde, herabgefallene Äste, Borke, Samen usw.), damit die Natur möglichst wenig beeinträchtigt wird. Pflanzen und Teile davon benutze nur dann, wenn du sie unbedingt brauchst. Zerstöre vor allem keine geschützten Pflanzen oder Lebensräume. Es ist doch die besondere Herausforderung deiner kreativen Fantasie, gerade den unbelebten Dingen durch dein Kunstwerk Leben einzuhauchen.

Mit ein bisschen Fantasie können der Natur noch viel mehr Kunstwerke entlockt werden. Die Beispiele sollen nur dazu anregen, mit offenen Augen hinauszugehen. Viele Menschen übersehen leicht die kleinen Schönheiten der Natur. Ein kreatives Kunstwerk in und mit der Natur kann wieder Verständnis dafür wecken. Spaß macht es auf jeden Fall!

Maren Laube



Kräuterbüschl

# Gott lässt die Arznei aus der Erde wachsen

**A**m 15. August feiern Katholiken die Aufnahme Mariens in den Himmel, und in Bayern ist dies ein Feiertag. Um diese Jahreszeit kommt die Blütenpracht des Sommers besonders zur Geltung, zumal der Blumenschmuck an den Häusern und die Pflege der Gärten längst guter Brauch sind.

„Garten“ kommt vom indogermanischen Wort „gher“ und hatte früher die Bedeutung von „fassen“. Daraus entwickelte sich „ghortos“, wörtlich mit „das Eingefasste, das Umfasste“ zu übersetzen. Der Zaun verhalf somit dem Garten zu seinem Namen. Unter Garten versteht man also eine eingegrenzte, wohlbehütete Fläche, die der Mensch zum Leben braucht. Die Bauerngärten geben ein gutes Beispiel über sinnvoll genutzte Natur. Einen äußerst wichtigen Platz nimmt dabei das Kräuterbeet ein. Gerade um Mariä Himmelfahrt sollen die Heilkräuter und Heilpflanzen ihre größte Wirkkraft haben.

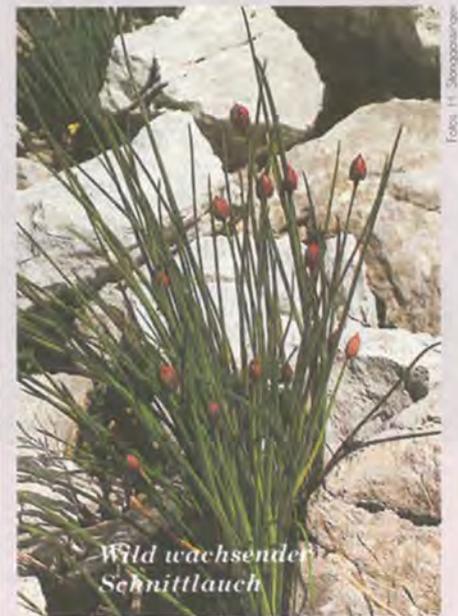
Seit frühester Zeit nun weiht die Kirche die Kräuter und Blumen. Eine Kräuterweihe war früher mit

mehreren Festen des Kirchenjahres verbunden, so weiß man von einer solchen Weihe an Ostern, am Fest des heiligen Petrus, das Dreifaltigkeitsfest kannte eine Kräuterweihe und nicht zuletzt das Fest des hl. Johannes des Täufers. Warum die Weihe des Kräuterbüschls mit dem Fest der Aufnahme Mariens verbunden wurde, ist nicht genau belegt, die Sitte aber bereits im 10. Jahrhundert bekannt. Dieser Brauch ist deutschen Ursprungs.

Seit jeher haben die seltsamen Blüten- und Wurzelformen mancher Gewächse die Phantasie der Menschen angeregt. Da die ganze Natur als belebt galt, waren nach uraltem Glauben die Pflanzen von Göttern und Dämonen umgeben, welche durch Opfer versöhnt oder durch Zauber abgewehrt werden mussten. Der Dill (*Anethum graveolens* L.) wird mancherorts im Volksmund noch als „Hexenkraut“ bezeichnet. Viel heidnisches Erbe ist bei christ-

lichen Bräuchen erkennbar, so wie ja auch das uralte Wissen der Weisen übernommen wurde. Das hat zu einem sehr ehrfürchtigen Umgang mit den Kräutern geführt.

Der Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris* L.) ist in seiner Heilwirkung sehr wichtig für die Frau; er ummantelt ihre Organe. Nachts fangen die Blätter des Frauenmantels große Tautropfen auf, die einst von den Alchimisten für die Herstellung des „Himmlischen Wassers“ geschätzt waren. Dieses gebrauchten sie neben anderen Bestandteilen bei ihrer Suche nach dem Stein der Weisen. Sagen und Legenden brachten viele Kräuter mit der Muttergottes in Verbindung, so die Königskerze, den Frauenschuh, das Maßliebchen und den Frauenmantel. Die Anzahl der Pflanzen für ein Kräuterbüschl ist nicht genau festgelegt und von Ort zu Ort verschieden. Da werden neuerlei Pflanzen genannt und dann wieder 77, in jüngerer Zeit von 7 (= alte heilige Zahl) bis 99. Im allgemeinen werden 9 (3 mal 3) Kräuter zum Kräuterbüschl gebunden, denn die Zahl Drei ist die Zahl des Geistes und hat in der katholischen Kirche einen hohen Symbolwert.



Wild wachsende  
Schnittlauch

Die Zusammensetzung der Kräuterbüschl ist von Gegend zu Gegend unterschiedlich. Im Gebirge gehören der Enzian, die Meisterwurz oder der wild wachsende Schnittlauch dazu. Die Weihe der Kräuter und Blumen in der Mitte des Sommers ist zugleich Mahnung und Auftrag, die Pflanzen zu schätzen und zu ehren.

Hans Stanggassinger

## REZEPTE

### Zwiebelsalat

750 g Schalotten, Salz,  
125 g Sahne,  
4 EL Salatmayonnaise,  
weißer Pfeffer, 1 Zitrone,  
1 Bund krause Petersilie

Schalotten schälen und bei schwacher Hitze in Salzwasser garen, so dass sie nicht zerfallen, ca. 20–30 Min., abseihen und auskühlen lassen. Die Sahne leicht schlagen und mit Mayonnaise verrühren. Salzen und pfeffern. Die Schalotten in eine flache Servierschüssel geben. Die Sauce darübergießen. Die Zitrone in Scheiben schneiden und die Zwiebeln mit Zitronenscheiben und der Petersilie garnieren.

### Gefüllte Zwiebeln

zu Lamm- oder Rinderbraten

4 mittelgroße geschälte  
Zwiebeln, 20 g Butter,  
1 TL Zucker, 3–4 EL pürierte  
gekochte Kartoffeln,  
2 EL Sahne, 1 TL fein  
gehackte Petersilie,  
60 g feine ausgelassene  
Speckwürfel, Salz, Pfeffer.

Die geschälten Zwiebeln in kochendem Salzwasser blanchieren und abtropfen lassen. Dann das obere Drittel der Zwiebeln abschneiden. Die Butter in einem Topf zerlaufen lassen und die Zwiebeln einsetzen, leicht salzen und mit Zucker bestäuben und im geschlossenen Topf bei kleiner Hitze weich dünsten. Die Schmorflüssigkeit soll sirupartig eingekocht und die Zwiebeln sollen hellbraun sein. Anschließend Zwiebeln aushöhlen, das Zwiebelmus durch ein Sieb streichen, mit Kartoffelpüree, der Sahne, ausgelassenen Speckwürfeln und der gehackten Petersilie vermischen, mit Salz und Pfeffer abschmecken und wieder einfüllen.

### Husten- und Bronchitismittel

2 Zwiebeln samt der Schale in ca. 1/2 Liter Wasser mit 50 g braunem Kandiszucker köcheln lassen (bis zur Auflösung des Zuckers). Die Flüssigkeit schluckweise warm bis lauwarm einnehmen.

#### Variante 1:

Die gekochten Zwiebeln durch ein Sieb streichen und unter die Flüssigkeit mengen.

#### Variante 2:

Spitzwegerich, Salbei und Thymian können ebenfalls mitköcheln.



Jeder kennt sie – vielleicht nicht gerade unter diesen Namen – vielleicht unter Fölle oder Zippel? Ganz sicher aber unter „Zwiebel“.

Verwendet wird sie in der Küche als Gewürz zu Salaten, Braten, Suppen und Gemüse. Die Zwiebel ist so wichtig wie das Salz in der Suppe und je nach ihrer Art vielseitig anwendbar.

Heute gibt es hunderte von Zwiebelzüchtungen. Sie unterscheiden sich in Größe, Farbe, Aroma, Schärfe und Haltbarkeit: weiße oder rote Zwiebeln, Küchenzwiebeln, Gemüsezwiebeln, Lauchzwiebeln, Schalotten, Perl- oder Silberzwiebeln, Luft- oder Etagenzwiebeln. So lassen sich die heutigen Speisezwiebeltypen in mehrere „Gruppen“ einteilen:

- in scharfe, gelbe Küchen-, Speise- oder Gewürz Zwiebeln zum Würzen und Kochen;
- in Gemüsezwiebeln, die scharf, aber so mild sind, dass man sie roh essen kann;
- in die großen roten oder weißen Zwiebeln, die einen feineren süßlichen Geschmack haben und zu Salaten und als Würze verwendet werden.

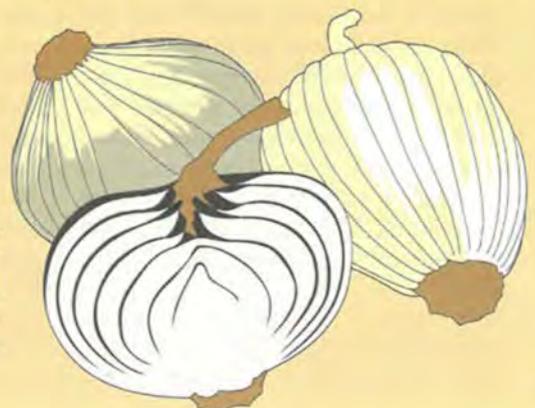
Die Zwiebel bessert nicht nur Gerichte auf, sie ist auch sehr gesund. Sie wirkt verdauungsfördernd, appetitsteigernd, wassertreibend, wundheilend, vorbeugend gegen Grippe, Schnupfen, Halsentzündung und lindernd bei Husten.

Es gibt kein gesünderes Gewürz als Zwiebeln – sieht man vom Knoblauch ab. Etwas Vorsicht sei empfindlichen Personen angeraten, für sie sind größere Mengen nicht gut verträglich.

Die Zwiebel zählt zu den ältesten Gemüsen der Welt. Das bezeugen uralte ägyptische und chinesische Überlieferungen. Angeblich diente sie sogar als kräftigende Nahrung für die Sklaven zum Pyramidenbau oder auch als Opfergabe oder Grabbeigabe. In der Antike war sie die Nahrung der Armen und im Mittelalter mussten die Bauern Frankreichs ihre Abgaben an die Fürsten oft in Form von Zwiebeln leisten.

Und eine türkische Sage erzählt uns, was uns den Genuss der Zwiebel bescherte: „Als der Teufel aus dem Himmel vertrieben wurde, wuchs dort, wo sein linker Fuß die Erde berührte, Knoblauch und unter seinem rechten Fuß eine Zwiebel.“

Anita Bacher



**M**an mag über internationale Umweltkonferenzen noch so viel schimpfen, weil dort viel geduldiges Papier produziert wird, das in der politischen Praxis zu oft nicht umgesetzt wird. Meistens ist dieses Papier dann auch nur der kleinste gemeinsame Nenner unterschiedlichster Interessen, kaum geeignet, große Schritte vorwärts zu unternehmen. Und dennoch: Seit der großen UNO-Konferenz 1992 in Rio und den diversen Folgekonferenzen hat sich der Begriff der Nachhaltigkeit in der politischen Diskussion zumindest einmal festgesetzt.

und andere Energiegiganten viel Geld und wissenschaftliches Know-how in die Entwicklung alternativer Konzepte. Einer der größten Hoffnungsträger ist der Wasserstoff, auf der Erde in praktisch unbegrenzten Mengen vorhanden, allerdings fast ausschließlich in chemischen Verbindungen (Wasser, Säuren, Kohlenwasserstoffen, anderen organischen Verbindungen).

„Wasserstoff ist der Kraftstoff der Zukunft“, urteilte erst vor wenigen Monaten die Initiative „Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie“ (VES) der deutschen Bundesregierung in Kooperation mit Aral, BMW,



# WASSERSTOFF

## STATT „TIGER IM TANK“

Zwar kann kaum jemand wirklich exakt definieren, was unter Nachhaltigkeit konkret zu verstehen ist. Dass die Welt, will sie das Überleben auch künftiger Generationen sichern, aber sorgsamer mit ihren Ressourcen umgehen muss, ist die Hauptbotschaft, die sich hinter diesem Begriff verbirgt, der im Englischen mit „sustainable development“ (= erhaltbarer Entwicklung) doch noch besser umschrieben wird. Sorgsamer mit Ressourcen umzugehen, heißt vor allem auch, verstärkt auf erneuerbare Energieträger zu setzen, die Luft, Boden und Wasser weit weniger belasten, als das zum Beispiel mit Erdöl oder Kohle der Fall ist. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass die Rohölförderung auf der Erde ihren Höhepunkt erreicht hat und kaum noch weiter ausgedehnt werden kann – zumindest nicht zu den bisherigen Kosten. Erdöl wird noch Jahrzehnte zur Verfügung stehen – die Frage ist nur: zu welchem Preis?

Vor diesem Hintergrund stecken schon seit Beginn der Neunzigerjahre Automobilkonzerne, Ölmultis

### Ein umweltfreundliches Energiewunder rückt in greifbare Nähe

Daimler Chrysler, MAN, Shell, VW, GM/Opel, BP und dem Energieversorger RWE. Zahlreiche Autohersteller testen Wasserstofffahrzeuge bereits in der fünften oder sechsten Generation. Optimisten rechnen mit ersten serienreifen Modellen bereits in zwei, drei Jahren, zurückhaltendere Experten glauben an den großen Durchbruch erst im nächsten Jahrzehnt.

Am effizientesten wird Wasserstoff mit Brennstoffzellen genutzt. Vereinfacht ausgedrückt: Mit Brennstoffzellen wird die im Wasserstoff enthaltene Verbrennungsenergie in elektrische Energie verwandelt. Der Wasserstoff wird dabei zu Wasser, ohne dass ein schädliches Nebenprodukt entsteht. „Das Wertvollste dabei ist aber, dass die Energiewandlung mit Brennstoffzellen einen weitaus höheren Wirkungsgrad hat als ein herkömmlicher Prozess. Bei

einem Ottomotor sind es weniger als 20 Prozent, beim Dieselmotor 25 bis 30 Prozent, bei der Brennstoffzelle liegt der Wirkungsgrad bei 35 bis 40 Prozent“, erklärt Rolf Ewald, Vorstandsvorsitzender des Deutschen Wasserstoffverbandes. Die Brennstoffzellentechnologie sei eine Veredelungstechnologie, mit der man mehr Strom bzw. mehr mechanische Energie aus dem Brennstoff Wasserstoff, aber auch aus anderen Brennstoffen herausholen könne.

Noch ein Beispiel: Große Kraftwerksbauer arbeiten derzeit an der Entwicklung von Blockheizkraftwerken mit Brennstoffzellen. Ihre Leistung von 100 bis 250 Megawatt ist vergleichbar mit der Stromproduktion eines mittleren bis großen Donaukraftwerks. Der Wasserstoff für die Brennstoffzellen wird dabei mittels eines Reformers aus Erdgas gewonnen, gleichzeitig nützt man auch die Abwärme. Der Wirkungsgrad eines solchen Kraftwerks liegt bei 70 bis 80 Prozent. Zum Vergleich: Ein Kohlekraftwerk erzielt 35 bis 40 Prozent, ein reines Gaskraftwerk 50 bis 55 Prozent.



die den Wasserstoff aus dem Primärenergieträger gewinnen – siehe die Pilotprojekte mit Blockheizkraftwerken. Aber auch in der Autoindustrie gibt es entsprechende Ansätze in diese Richtung und Modelle, bei denen wie bisher Benzin getankt wird, aber anstatt des normalen Motors ein Energiereformer und eine Brennstoffzelle für den Antrieb sorgen.

Konzerne wie BMW favorisieren den Umweg über Erdgas zum Wasserstoff. So lange Wasserstoff als Energieträger in geeigneten Mengen nicht verfügbar sei, biete sich das ungiftige Erdgas als ressourcenschonende und umweltfreundliche Alternative zum konventionellen Treibstoff an, heißt es bei BMW. Mit Erdgas betriebene Motoren stoßen bei gleichem Verbrauch beispielsweise rund 20 Prozent weniger klimarelevantes Kohlendioxid und 80 Prozent weniger ozonbildende Kohlen-

*Energie aus Kohle (rechts) geht irgendwann zu Ende, Energie aus Wasser (oben) ist erneuerbar, Windenergie ist unbegrenzt, aber noch zu teuer.*

Diese Vergleiche zeigen eindrucksvoll, dass die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie geeignet ist, Energie wesentlich effizienter und umweltfreundlicher einzusetzen.

Am schönsten wäre es natürlich, gelänge es, Wasserstoff mit Hilfe erneuerbarer Energieträger wie Sonne, Wind, Biomasse oder Wasser in so großen Mengen und so kostengünstig zu erzeugen, dass er eine echte Alternative zu den fossilen Energiequellen wäre. Wasserstoff lässt sich



Foto: Dr. C. M. Hüner und London Press Service

durch Elektrolyse von Wasser erzeugen, dafür ist aber Energie notwendig. Zudem muss der Wasserstoff, um eine entsprechend große Energiedichte zu bekommen, in Druckgefäßen komprimiert oder bei minus 250 Grad verflüssigt werden.

Da in nächster Zukunft die erneuerbaren Energieträger aber nicht ausreichen werden, um auch nur annähernd genug Wasserstoff für eine breitere Nutzung zu erzeugen, setzt man zunächst auch im Zusammenhang mit der Brennstoffzellentechnologie auf herkömmliche Energieträger wie Erdgas, Benzin, Diesel oder Methanol. Erforderlich sind hier nur entsprechende Reformer,

wasserstoffe aus. Gleichzeitig sei die Motorenteknologie für die Verbrennung von Erdgas den Anforderungen für den Wasserstoffbetrieb sehr ähnlich (BMW favorisiert im Gegensatz zu anderen Autoherstellern „klassische“ Verbrennungsmotoren für Wasserstoff und nicht die Brennstoffzelle). Wie auch immer: Bis Wasserstoff die heute dominierenden Energieträger ablöst, wird es noch Jahrzehnte dauern. Doch auch in der Übergangsphase könnten diese Energiequellen vor allem mit Hilfe der Brennstoffzellentechnologie wesentlich effizienter und damit auch umweltfreundlicher als heute genutzt werden. Dr. G. Schwischi



# ÖDLAND

## IST DER GRENZRAUM DES LEBENS

**A**lpines Ödland wird als ein land- und forstwirtschaftlich nicht kultiviertes Gebiet oberhalb der Zone des geschlossenen Waldes definiert. Ich denke beim Begriff „Ödland“ im Nationalpark aber eher an Reinhold Messner, der alpines Ödland als Stille, als Weite, als unverbauten Raum, aber auch als Erhabenheit der Natur, als Gefahr und als Bereich größter Lebensvielfalt beschrieb.

Gebirgsgebiete zeichnen sich durch eine ungewöhnliche Verschiedenartigkeit aus. Auf geographisch kleiner Fläche liegen mehrere Höhenstufen von höchst unterschiedlicher ökologischer Ausprägung übereinander und bedingen harte Übergänge. Diese sind besonders ausgeprägt oberhalb der Waldgrenze, wo der ökologisch „ausgleichende“ Einfluss des Waldes wegfällt. Mit zunehmender Höhe prägen Extreme die Bedingungen für Lebewesen. Das führt zu vielseitigen und biologisch höchst aufschlussreichen Anpassungen. Hinzu kommt noch eine enorm gesteigerte und schwer berechenbare Dynamik des Standorts. Extreme Witterung wie hochwasserauslösende Starkregen, Lawinenabgänge, Föhnstürme oder sommerliche Kälteein-

brüche sind dafür ebenso typisch wie die gebirgsklimatisch verstärkte Verwitterung der Gesteine mit der Folge steter Abtragung, von Bodenfließen bis zu Bergrutschen und Muren, wiederum gefördert durch Regen, Schnee und Gletscher.

Unser alpines Ödland ist Grenzraum des Lebens. Es lohnt sich, mit Respekt und mit wachen Sinnen diesen Grenzraum zu betreten und Gesetzmäßigkeiten der Anpassung des Lebens zu erkennen.

Großen Einfluss auf das Leben aller Organismen hat die Temperatur. Da Lebewesen aus Eiweißkörpern aufgebaut sind, die ab einer bestimmten Temperatur zerfallen, und außerdem sehr viel Wasser enthalten, ist aktives Leben nur im Temperaturbereich zwischen wenigen Graden unter 0 °C bis zu plus 50 °C möglich. Im Gebirge herrschen extreme Ver-

hältnisse und Schwankungen der Temperatur – mit einer Spanne bis zu 80 °C zwischen Tag und Nacht. Tagsüber existiert teilweise starke Sonneneinstrahlung und nachts kühlt es auch im Sommer auf unter 0 °C ab. Deshalb gefriert das Wasser im Boden und beschwört bei anhaltendem Frost die Gefahr des Vertrocknens (Frostrocknis) zumal im ausgehenden Winter herauf.

In Berchtesgaden steigen die Niederschläge von 1.500 mm im Tal auf über 2.500 mm in den Hochlagen an – mit einem Niederschlagsmaximum im Sommer. Bis zu einem Drittel des Jahresniederschlags fällt als Schnee. Schneefall ist zu jeder Jahreszeit möglich. Trotz starker Niederschläge kann es aber für die Pflanzen zu trocken werden, denn die meist dünnen Böden speichern nur einen kleinen Teil der Niederschläge, der Großteil fließt oberflächlich und unterirdisch ab.

Der Berchtesgadener Talkessel ist windarm, in den Hochlagen ist der Wind hingegen ein wesentlicher Faktor. Mit zunehmender Höhe senkt der Wind die Temperatur, er beansprucht die Pflanzen mechanisch und trägt bei ihnen zu einer erhöhten Verdunstung bei.





lenden Sonnenlichtes zu reflektieren. Das wirkt zu starkem Aufheizen und der damit u. a. verbundenen Vertrocknungsgefahr entgegen. Charakteristisch sind auch Polster- bzw. Rosettenwuchs, Sukkulenz (Wasserspeicherung z. B. in den Blättern) und sehr kompakter Wuchs insgesamt. Viele der hochalpinen Pflanzenarten zeigen eine ähnliche Anpassung wie Arten mit ähnlichen Standortsfaktoren, wie z. B. in Tundra, der Arktis oder in Trockensteppen.

Die vegetative (ungeschlechtliche) Vermehrung hat bei den Pflanzen des Hochgebirges gegenüber der generativen (geschlechtlichen) Fortpflanzung einen mit zunehmender Höhenlage steigenden Anteil. Soweit noch generative Fortpflanzung stattfindet, ist die Knospen-, Blüten- und Fruchtbildung mitunter auf zwei Jahre verteilt.

Als Beispiele der Anpassungen bei Pflanzen und Tieren kann man im Nationalpark Berchtesgaden u. a. das Zottige Habichtskraut (Behaarung, graugrüne Färbung) und das Edelweiß (Behaarung, weißliche Färbung) beobachten. Sie sind so gegen Wind, Kälte, starke Sonnenein-

hölle mit ihrer isolierenden Wirkung als winterliche Zuflucht. Spezielle Daunenfedern dienen ebenfalls als Kälteschutz. Die Weißfärbung ist nur im Winter (als Schutz vor Fressfeinden) zu sehen, im Sommer absorbiert das dunkle Federkleid die Sonnenstrahlen und wandelt sie in Wärme um.

Gämsen und Rotwild nutzen unterschiedliche Aufenthaltsstandorte je nach Jahreszeit (Wintereinstände – Sommereinstände). Die Schwarze Kreuzotter ist eine Alpenform der „normalen“ Kreuzotter. Sie ist ausgesprochen wärmeliebend, wechselwarm und nutzt die dunkle Färbung zur Wärmegewinnung.

Auch lassen sich Spinnen und Insekten, wie Schneeflöhe, Hummeln, auf Schnee beobachten. Sie sind dunkel gefärbt, entwickeln ein spezielles Frostschutzmittel oder haben ihre Körperanhänge, z.B. Flügel reduziert, damit sie der Wind nicht verbläst.

Im alpinen Ödland des Nationalparks sind noch vielfach die letzten Reste ursprünglicher Natur zu finden. Das sind Rückzugsräume für Tiere und Pflanzen, die zwar viel-



Der Boden ist in den Hochlagen meist sehr flachgründig (bis hin zum nackten Fels), dementsprechend sehr nährstoffarm und von geringem Wasserspeichervermögen.

Die Dynamik der Standorte zeigt sich in Lawinen, Steinschlag, Muren und Schuttbewegungen. Das beansprucht die Pflanzen mechanisch stark, hat aber auch Auswirkung auf die Tierwelt: Der Tod des einen (z. B. Gams) ist der reich gedeckte Tisch für den anderen (z. B. Steinadler).

Pflanzen begegnen der Gefahr des Vertrocknens wegen hoher Temperaturen, starker Sonneneinstrahlung oder des Windes mit der Behaarung als Schutz vor Wind und zu starker Sonneneinstrahlung. Sie sind hell gefärbt (weißlich, graugrün), um einen erhöhten Anteil des einfall-

strahlung und Verdunstung geschützt. Ein „Hungerkünstler“, der starkes Austrocknen erträgt, ist die Zirbelkiefer, die extremste Wintertemperaturen übersteht.

Hingegen kommt die frostempfindliche Alpenrose nur auf Standorten mit ausreichender Schneebedeckung als Isolierschicht vor.

Die Gams wechselt zwischen speziellem Sommer- und Winterfell. Im Winter verändert sich auch die Anatomie der Füße durch eine Spreizung, was eine größere Auflage im Schnee ergibt. Die weißen Haare des Winterfells des Schneehasen sind hohl. Dieser Einschluss von Luft wirkt als Isolation. Die weiße Färbung im Schnee tarnt außerdem vor Fressfeinden.

Das Schneehuhn nutzt eine Schnee-

fach an ihre harten Lebensbedingungen genial angepasst, gegenüber Störungen durch den Menschen jedoch sehr empfindlich sind. In einem (noch immer) reichen Land wie Deutschland sollten wir es uns leisten können, gerade einmal 1 % der Landfläche in Nationalparks als geschützte Zentren der Lebensvielfalt zu bewahren. Solche Gebiete sind ideale Räume zur Begegnung mit ursprünglicher Natur und deren Entwicklung. Für die Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung in Richtung eines natur- und umweltverträglichen Handelns kann der Nationalpark durch Vermittlung ökologischer Zusammenhänge einen wichtigen Beitrag leisten. Nationalparke wirken damit weit über ihre Grenzen hinaus. Dr. Michael Vogel

**H**und beißt Mann, ist natürlich, Mann beißt Hund ist aber eine Sensation.

Dass Tiere Pflanzen fressen, weiß jeder, nicht aber, dass Pflanzen Tiere fressen. Manch einer wird in den Tropenhäusern botanischer Gärten staunend vor Kannenpflanzen gestanden sein. Mit ihren herabhängenden, kannenförmigen Blättern fangen sie Insekten und verdauen diese anschließend.

Auch in unserer Flora leben „Fleischfresser“. Sie sind zwar klei-

wurde erst 1875 von dem bekannten Biologen Darwin entdeckt. Viel weiter reichen jedoch die Kenntnisse über die Heilwirkung dieser Pflanze zurück. Seit dem Mittelalter wird sie u. a. gegen Husten, Magen- und Darmbeschwerden oder Augenentzündungen eingesetzt, oft zusammen mit Thymian. Auch heute noch ist sie in der Medizin hoch geschätzt. Der Hauptwirkstoff löst Krämpfe. In der Volksmedizin wird der ausgepresste Saft auch zum Entfernen von Warzen, Hühneraugen

fahr des Abfaulens der Blattstiele hilft dem Sonnentau sein ausgeprägtes Regenerationsvermögen. Die von der restlichen Pflanze abgetrennten Blätter können sich bewurzeln und oberirdische Triebe bilden. Durch ungeschlechtliche Vermehrung entstehen so um eine absterbende Altpflanze viele neue Pflanzen.

Nicht nur an Hochsommertagen brennt die Sonne unbarmherzig auf die baum- und damit schattenlose Moorfläche herab. Die schädliche

# Pflanzen KÖNNEN FLEISCH FRESSEN

ner von Gestalt, aber durchaus nicht weniger attraktiv. Zu ihnen zählt der Rundblättrige Sonnentau. Auf seinen lang gestielten Blättern sitzen zahlreiche Drüsenhaare, die eine klebrige Flüssigkeit ausscheiden. Sie glitzern in der Sonne wie Diamanten. Daher stammt auch der Name der Pflanze.

Verfängt sich ein Insekt, wird ein chemischer Reiz ausgelöst. Bewegliche Verdauungsdrüsen auf dem Blatt umschlingen das Tier gleich den Tentakeln eines Tintenfischs. Zersetzt wird es durch einen Verdauungssaft, der unserem Magensaft sehr ähnlich ist.

Warum treibt diese Pflanze neben der üblichen Aufnahme von Mineralstoffen über die Wurzeln diesen zusätzlichen Aufwand? Die Antwort liegt im extremen Lebensraum des Sonnentaus: Er besiedelt sehr nährstoffarme Moore, die ausschließlich von Regenwasser und den wenigen darin und in der Luft enthaltenen Nährstoffen gespeist werden. Vor allem an Stickstoff, aber auch an Phosphor und Kalium mangelt es. Nur einigen Spezialisten unter den Pflanzen gelingt es, unter diesen Bedingungen zu überleben. Der Sonnentau schließt über die Verwertung von tierischem Eiweiß die Versorgungslücke.

Der Vorgang des Insektenfangs

und Sommersprossen verwendet. Außerdem wurden aus der Pflanze früher rote und gelbe Farbstoffe gewonnen, die dem Einfärben von Süßigkeiten dienen.

Mit Fug und Recht kann man den Sonnentau als Charakterart intakter Regenwassermoore bezeichnen. Er liebt „nasse Füße“ und ist auf eine ständig gute Wasserversorgung angewiesen. Seine „Mitreiter“ sind vor allem Torfmoose, die den größten Teil des eigentlichen Moorkörpers bilden. Da diese Moose und damit das gesamte Moor einem fortwährenden Höhenwachstum unterliegen, muss der Sonnentau mit dieser Entwicklung Schritt halten. Hätte er nicht die Fähigkeit, seinen Spross zu verlängern und so immer wieder nach oben durchzuwachsen, würde er schlichtweg in seiner Umgebung ersticken.

Nach einer längeren Regenperiode steht die ganze Pflanze unter Wasser. Gegen die dann bestehende Ge-

UV-Strahlung bedroht dort jedes Leben. Während wir uns mit Sonnenbrille, Sonnencreme und entsprechender Kleidung wappnen, schützen sich Moorpflanzen durch die Einlagerung besonderer Farbstoffe. Diese lassen den Sonnentau mit steigender Lichtintensität über das Jahr hinweg zunehmend rötlich erscheinen.

Im Nationalpark Berchtesgaden sind Regenwassermoore, die einen hohen Säuregehalt aufweisen, aufgrund des kalkreichen und meist sehr wasserdurchlässigen Untergrund natürlicherweise selten. Der Rundblättrige Sonnentau kommt deshalb nur im Priesbergmoos und am Salletstock am Südende des Königssees vor. Außerhalb des Nationalparks ist er durch die Entwässerung und Abtorfung von Mooren vielfach verschwunden. Er steht deshalb überall in Deutschland unter Naturschutz.

Josef Seidenschwarz



Foto: K. Wegner, NPV

Pflanze der Saison

# Steter Tropfen löst den Stein ...

**... und prägt  
seit Jahrmillionen  
die Berchtesgadener  
Kalkberge**

**W**enn es regnet, nehmen Regentropfen auf ihrem Weg durch die Luft geringe Mengen Gase auf, darunter auch Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas ( $\text{CO}_2$ ) wird im Wasser des Regentropfens zu einer Säure, die Kalkgestein löst. In den Berchtesgadener Bergen sind Kalkgesteine die vorherrschende Gesteinsart. Sie können grau sein wie die Kalke des Hohen Göll, des Watzmanns oder des Hochkalters, aber auch rot wie in den Roten Wänden des Laafeldes.

Trifft der Regentropfen auf ein Kalkgestein, löst die in ihm enthaltene Säure eine winzige Menge der Oberfläche. Es entstehen die Firstkarren, die größeren Karrenformen aufsitzen. Aber schon nach ca. 40 bis 60 cm Fließstrecke ist der Tropfen mit gelöstem Kalk gesättigt.

Falls der Regentropfen auf einen über dem Gestein liegenden Boden trifft, sei dieser auch nur gering ausgebildet, nimmt er ein Vielfaches an Kohlendioxid aus der Bodenluft auf. Ihr Gehalt an Kohlendioxid ist nämlich durch die Ausscheidungen der im Boden lebenden Organismen wesentlich höher als in der Atmosphäre. Ist der Regentropfen dann durch den Boden auf das unterlagernde Gestein gesickert, so löst die höhere Konzentration an Kohlendioxid auch ein Vielfaches an Kalkgestein. So entstehen tiefere Karren, oftmals in Abflußrichtung.

Insgesamt sind das auch nur geringe Mengen an gelöstem Gestein. So richtig in Gang kommt die Kalklösung erst dann, wenn sich Regentropfen, kleinere abfließende Wassermengen oder sogar Bäche miteinander vermischen. Dann tritt als Effekt die Mischungskorrosion auf. Dieser Effekt beruht darauf: Sobald sich zwei Wässer mit verschiedenen Kohlendioxid-Gehalten mischen –



Fotos Dr. E. Langenscheidt

egal in welchem Verhältnis –, wird immer Kohlendioxid frei, das wiederum Kalkgestein löst. An der Gesteinsoberfläche entstehen so durch das abfließende und zusammenfließende Wasser große und tiefe Karren; gerade dann, wenn sich Wässer unterschiedlicher Kohlendioxid-Konzentrationen aus bodenbedeckten Bereichen miteinander vermischen. (An wenig geneigten Gesteinsoberflächen kann anhand bestimmter Karstformen ermittelt werden, dass dort ein flächenhafter Kalkabtrag von rund 1 mm in 100 Jahren stattfindet.)

Es ist daher für die Entstehung der großen Karren und Karrenfelder am Hohen Göll, im Hagengebirge und im Steinernen Meer wahrscheinlich, dass sie schon in der geologischen Vergangenheit vor der letzten Eiszeit unter einer ehemaligen Bodenbedeckung entstanden, im Zusammenspiel zwischen kohlesäurereichem Wasser aus dem damaligen Boden und dem Effekt der Mischungskorrosion.

Also: Steter Tropfen und vor allem sein Abfluss löst den Stein ...

*Dr. Ewald Langenscheidt*

*Oben: Kohlendioxidreiches Wasser aus dem Boden löst tiefere Abflußbahnen in das Kalkgestein.*

*Mitte: Durch abfließendes Regenwasser bilden sich die kleinen Firstkarren, die größeren Karrenformen aufsitzen.*

*Unten: Ein sogenannter „Karstisch“. Der Block schützt seine Unterlage vor der Kalklösung durch Niederschlagswasser. Aus der Höhe der geschützten Unterlage gegenüber der Umgebung kann ermittelt werden, dass in 100 Jahren ein flächenhafter Kalkabtrag von 1 Millimeter stattfindet.*

Leicht hebt unser Fuß sich über das Gras auf dem Pfad durch eine Bergwiese. Wir brauchen nicht zu springen. Fast jeder unserer Schritte scheint aber Dutzende Heuschrecken aufzuscheuchen, die uns über die Halme hinweg aus dem Weg hüpfen. Zu ihrem Namen führte jedoch nicht die Reaktion auf eine mögliche Gefahr. Er entstammt dem althochdeutschen „sricchen“ – „springen“. Auch die Bezeichnung „Grashüpfer“ (wie englisch „grasshopper“) bekundet das auffällige Verhalten.

### Wollten Menschen es ihnen gleich tun, müssten sie 27 m Höhe schaffen

In unseren Gebieten sind es neben Laubheuschrecken vor allem die vor Jahrmillionen im Tertiär aufgetauchten Feldheuschrecken, für die das Springen – abgesehen von Fluchtreaktionen – ökonomischer als das Laufen ist. Als grasbewohnenden Pflanzenfressern dient es ihnen vor allem zur Überwindung von Raum. In stetem Auf und Ab von einem Grashalm zum nächsten zu krabbeln, wäre zwar energetisch weniger aufwendig, würde aber die zu überwindende Strecke und auch die Zeit, einen guten Fressplatz zu ergattern, erheblich verlängern. Das Springen erlaubt einen schnellen Ortswechsel mit größerer Reichweite und erschließt somit binnen kurzer Zeit weitaus mehr ergiebige Futterquellen, als sie durch Auf- und Abkrabbeln an einem Grashalm erreichbar wären. Gerade für kleine Tiere, die zur Deckung ihres Energiebedarfs vergleichsweise mehr Nahrung aufnehmen müssen als große, ist dies ein unübersehbarer Vorteil.

Wie die Kängurus oder die Wüstenspringmäuse, deren übliche Fortbewegungsform das Hüpfen ist, haben Heuschrecken dazu besonders entwickelte, lange Sprungbeine mit kräftiger Muskulatur, die etwa 5 % der Körpermasse ausmacht. Für das Laufen eignen solche Beine sich nicht, zum Krabbeln müssen Heuschrecken daher die wesentlich schwächer ausgebildeten Vorder- und Mittelbeine einsetzen.

Der Mensch ist als Zweibeiner zwar für das Springen geeignet, hat aber keine Sprungbeine. Seine im Tier-



Fotos: Dr. I. Illich, Salzburg

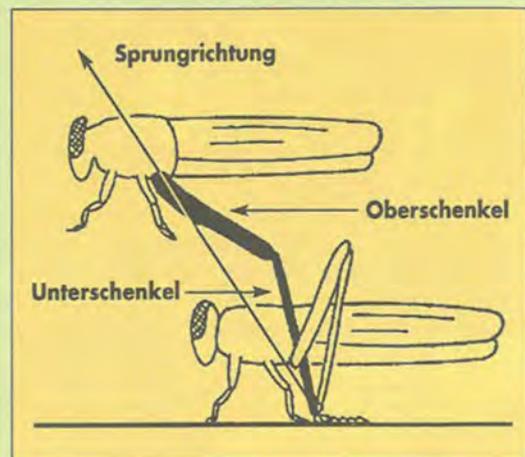
Grüne Goldschrecke

# WARUM Heusch SO

reich unübertroffene Stärke liegt in der Verbindung von Laufen und Springen im Wechsel.

Ihre spezielle Anatomie und Technik ermöglicht es einer etwa 3 cm großen Heuschrecke, bei ihrem meist 45 bis 60 cm hohen Sprung aus dem Stand das 15fache ihrer Körpergröße und mehr zurückzulegen, der Mensch überwindet hingegen im Sprung aus dem Stand nicht einmal seine einfache Körpergröße. Zu berücksichtigen ist u. a. allerdings, dass der Mensch etwa 75 kg auf die Waage bringt, eine Feldheuschrecke dagegen nur 2–3 g Körpergewicht zu heben hat. Ein sinnvoller Leistungsvergleich würde zumindest gleiches Körpergewicht voraussetzen. Führt man den Vergleich spaßeshalber linear fort, so müßte der Mensch aus

dem Stand 27 Meter hoch springen, wollte er es der Heuschrecke gleich tun. Spektakuläre Hochrechnungen wie „Wäre die Heuschrecke so groß wie ein Mensch, könnte sie den



Sibirische Keulenhuschrecke



# reckten

## HOCH SPRINGEN

Kölner Dom überspringen“, entbehren der biophysikalischen Grundlagen – eine solche Heuschrecke könnte nicht einmal ihr Eigengewicht tragen. So ließ auch der irische Schriftsteller Jonathan Swift in seinem 1726 erschienenen satirischen Roman „Gullivers sämtliche Reisen“ sich zu phantastischen, aber täuschenden Vorstellungen verführen, wenn er etwa den 15 cm großen Bewohnern Liliputs ein schärferes Hör- und Sehvermögen bescheinigt als dem Arzt und Kapitän Gulliver oder diesem als Ruhelager nur 600 Liliput-Matratzen statt (wie Werner Schmidt errechnete) benötigter 1728 zukommen lässt.

Wie aber erklärt das erstaunliche Sprungvermögen der Heuschrecken sich? Auslöser eines jeden Sprungs

sind Nervenimpulse, die durch Kontraktion eine Muskelverkürzung herbeiführen. Diese Kontraktion erzeugt Kraft (Muskeln sind Kraftzentren), indem im Muskel entstandene chemische Energie in mechanische Arbeit (und in Wärme) umgewandelt wird. Durch den Zug, den die Sehnen auf das Skelett übertragen, setzt die Hebelwirkung (Kraft  $\times$  Kraftarm = Last  $\times$  Lastarm) ein. Demnach wird eine bestimmte Last über eine bestimmte Strecke bewegt. Durch die Hebelverhältnisse bei Feldheuschrecken ergibt sich daraus eine verhältnismäßig große Muskelkraft. Erhöht wird sie noch durch den Feinbau des Sprungmuskels, der im Gegensatz zu den spindelförmigen, für schnelle Bewegungen günstigen parallelfaserigen Muskeln

(die Muskelfasern verlaufen parallel zur Längsachse des Muskels von einer Sehne zur anderen) des menschlichen Beins gefiedert ist. Seine zahlreichen kurzen Fasern sind schräg an einer inneren Sehne angeordnet. Diese Konstruktion erhöht die Anzahl der Muskelfasern und vergrößert so die für die Muskelkraft verantwortliche Querschnittsfläche des Muskels – im Vergleich zu einem parallelfaserigen Muskel –, z. B. bei der Wüstenheuschrecke um das Vierfache.

Die Muskelkraft allein würde für so hohe Sprünge aber nicht ausreichen. Damit sie gelingen, ist dem Absprung ein besonderer beschleunigender Mechanismus vorgeschaltet, der nach dem Katapultprinzip arbeitet: In der stark abgewinkelten Haltung der Hinterbeine vor dem Absprung verhindert der zarte Beugemuskel des Unterschenkels durch eine Einklinkvorrichtung das Strecken des Beins. Während der Streckermuskel sich anspannt, speichert er durch Deformation elastischer Strukturen Energie. Der Sprung setzt unmittelbar nach dem Lösen des Einklinkmechanismus ein, die in der Spannung des kräftigen Streckermuskels im Oberschenkel gespeicherte Energie wird frei und lässt das Insekt unter einem Winkel von 54–60° in die Höhe schnellen.

Der vor dem Absprung spitze Winkel zwischen beiden Schenkeln, der sich fast bis zum idealen Wert (völlige Streckung) von 180° öffnet, verlängert den Beschleunigungsweg bei der Streckung. Immerhin beschleunigen Heuschrecken im Absprung sechsmal höher, als der Mensch es aus tiefer Hocke könnte. Flöhen sind sie darin allerdings unterlegen, denn Flöhe springen mit zehnmal höherer Beschleunigung als Heuschrecken ab. Nur mit Hilfe dieser Energiespeicherung während des Bodenkontakts erlangen Heuschrecken jedoch die für ihre Sprunghöhen nötige enorme Beschleunigung und damit ihre Absprunggeschwindigkeit von über 10 km/h, die sie der bremsenden Wirkung des Luftwiderstands entgegensetzen. Bei kleinen Tieren ist er aufgrund ihrer im Vergleich zum geringen Körpervolumen großen Oberfläche sehr hoch. Ohne das Katapultprinzip könnten Heuschrecken sich nur wenige Zentimeter über den Boden erheben.

Dr. Gertrud Marotz

# Leckerbissen, Landplage und „frech“



Foto: A. Klein, Schuddeboom

Schon in der Antike auf dem häuslichen Speisezettel, später als Kulturschädling erbittert verfolgt, ist der Haussperling nun „Vogel des Jahres 2002“. Seit den Anfängen des Ackerbaus war der „Spatz“ zum engen Begleiter des Menschen geworden und eroberte so als genügsamer und anpassungsfähiger Kolonist und auch durch Einbürgerung inzwischen alle Kontinente. Zu uns kam dieser Singvogel mit der Entwicklung der Agrarwirtschaft. Dies so erfolgreich, dass er seit der Mitte des 17. bis zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur bekämpften Landplage wurde. Etwa 500 Millionen Individuen nimmt man heute als weltweiten Gesamtbestand an, 7.500.000 Brutpaare allein für Deutschland.

Ursprünglich wohl Bewohner lockerer Baumsavannen trocken-warmer Klimate, entdeckt der an den Menschen und seine Siedlungen gebundene Kulturfolger nun selbst in Fabrik- und Hafenanlagen, auf Flugplätzen und Bahnhöfen noch Nist- und Brutmöglichkeiten. Ungewöhnlich, wie der Motorraum von Kraftfahrzeugen oder ein Transformator-schacht, sind manchmal auch die Schlafstellen, die Spatzen vor Sonnenuntergang aufsuchen.

Lieber bauen die geschickten Turner ihre kugeligen bis walzenförmigen Nester allerdings in Höhlen und Nischen oder Bäumen und Sträuchern. Auch zum Ruhen und Schlafen bevorzugen sie Mauerlöcher, Dachvorsprünge oder Hecken.

Spatzen brüten gerne in Kolonien, überwiegend in Lagen unterhalb 600 m Meereshöhe, am Nordalpenrand nicht höher als 1200 m. Auf Futterplätzen landen sie nach schwirrendem, um 40 km/h schnellem Flug lautstark meist ebenfalls in Trupps oder Schwärmen. Munter schilpend hüpfen sie sogar in gutbesuchten



Gastgärten, scheu und doch bis zur Unverschämtheit wagemutig, oft neugierig von Tisch zu Tisch. Das geflügelte Wort „Frech wie ein Spatz“ kommt nicht von ungefähr. Vom Tellerand oder gar (wie es von Londoner Parkbesuchern berichtet wird) aus dem Mund sollte man sich von ihnen besser nichts nehmen lassen, denn sie sind Träger zahlreicher Krankheitserreger. Gegen Sommer-

sprossen und Zahnschmerzen empfahl die Volksmedizin früher allerdings Sperlingskot.

Spatzen ernähren sich überwiegend vegetarisch. In Städten entpuppen sie sich als Allesfresser. Nestlinge brauchen vor allem Insektennahrung, die ihre Eltern sogar von Kühlergrills und Motorräumen parkender Autos abpicken.

Die ortstreuen Vögel leben allgemein in monogamer Dauerehe, daneben sind auch alle Übergänge bis zur „Vielweiberei“ bekannt. Ihre fast ganzjährige Paarungsaktivität ließ Sperlinge zu Symbolen der Göttin Aphrodite werden; Sperlingsgehirn galt als Liebesmittel.

Von etwa drei Jahresbruten schlüpfen durchschnittlich jeweils 4 bis 6 nackte, nur 2 bis 3 g schwere Nestlinge. Die erwachsenen, etwa 15 cm langen Vögel mit dem unauffälligen dunkelstreifig braunen Federkleid und dem klobigen Schnabel des Körnerfressers wiegen um 30 g. Bei optimalen Bedingungen können Spatzen dreieinhalb Jahre leben, üblich sind eineinhalb Jahre. Zu ihren Hauptfeinden zählt neben den Greifvögeln der Straßenverkehr.

Aber nicht der Verkehr, sondern Umstellungen in der Landwirtschaft, die Verwendung von Insektenvertilgungsmitteln eingeschlossen, vermehrte Bodenversiegelung, Bebauungsgrad, glattwandige Architektur etc. besorgten, was den früheren Massenvernichtungen nicht gelungen war: den offenkundigen Rückgang der Spatzen. Dr. Gertrud Marotz

Vogel des Jahres 2002