

# Nationalpark

## BERCHTESGADEN

Thema

Klimawandel

Seiten 2 bis 9



„NICHT DER FLUSS  
FLIESST, SONDERN DAS WASSER.  
NICHT DIE ZEIT VERGEHT,  
SONDERN WIR.“

GRAFFITI



2000/1 – Nr. 7

## Inhalt

Umweltdetektive	3
Wärme macht uns mehr als schwitzen	4
Klimawandel und was dann?	6
Klima gab es ohne Wandel nie	8
Tricks sichern das Überleben	10
Wassermilbe	11
Auf und ab im Nationalpark – Spiel	12
Was geschah 1688 auf dem Königssee?	14
Zarte Schönheit Fieberklee	15
Kuriose Baumgestalten	16
Bergsteigen im Dienst der Wissenschaft	18
Holunder	20
Von „Shanghai“ nach „San Marco“	21
Felssturz am Kleinen Mühlsturzhorn	22
Ameisenvölker sind unsterblich	24

## BÜCHERREGAL

### Die Zukunft der Alpenstädte in Europa

Geographica Bernensia P36, ISBN 3-906151-35-2  
Verlag des Geograph. Institutes der Universität Bern  
Bestellungen aus dem deutschsprachigen Raum:  
Geographica Bernensia, Hallerstr. 12, CH-3012 Bern

Vorträge der Konferenz „Die Zukunft der Alpen in Europa“ vom 19.–20.6.1999 in Villach/Kärnten. Die Referate in deutscher oder französischer Sprache, teilweise auch beidsprachig stellen die Alpenstädte sowohl in ihrer Rolle innerhalb des Alpenraumes wie auch ihrer Ein- und Verbindung zu den außeralpinen großen Ballungszentren vor. Die Veröffentlichung vermittelt einen interessanten Teilaspekt der Alpenproblematik, die sich bisher vorwiegend den Naturphänomenen und der Landnutzung einschließlich des Tourismus widmete.

### Großflächige Schutzgebiete im Alpenraum

Schriftenreihe der Europäischen Akademie Bozen  
Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin – Wien,  
ISBN 3-8263-3215-6

Die von Mario F. Broggi e.a. bearbeitete Veröffentlichung in deutscher Sprache mit italienischer, französischer und englischer Kurzfassung gibt einen Überblick über den Alpenraum und seine ökologische Gliederung, behandelt die Mindestanforderungen des internationalen Naturschutzrechts an die Schutzgebiete und stellt die untersuchten Schutzgebiete vor. Mit einem Blick in die weitere Entwicklung bietet das Buch eine bisher unübertroffene, umfassende Darstellung der Schutzgebiete der Alpen und ihrer Zukunft.

Dr. H. Zierl



**Impressum:** Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Herausgeber: Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, Doktorberg 6, D-83471 Berchtesgaden, Telefon 08652/9686-0, Telefax 08652/968640.

**Redaktion:** A. Bacher, Dr. W. d'Oleire-Oltmanns, H. Franz, B. Frühwald, Dr. R. Gerecke, N. Hasenknopf (Grafik), Dr. C.M. Hutter (Leitung), Dr. E. Langenscheidt, Dr. G. Marotz, I. Schöner-Lenz, Dr. G. Schwischel, J. Seidenschwarz, A. Spiegel-Schmidt, H. Stanggassinger, K. Wagner (Foto), Dr. H. Zierl (mit der Herausgabe betraut). – Der „Nationalpark Berchtesgaden“ erscheint seit 1997 jährlich je einmal im Frühjahr und im Herbst. – Druck: Berchtesgadener Anzeiger. **Titelbild:** Stengelloser Enzian (Foto Hutter)

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

### Das Steinzeit-Energiespar-Prinzip (SEP)

*Religionsstifter und Revolutionäre fordern einhellig den „neuen Menschen“, weil der „alte“ für eine ideale Gesellschaft nicht taugt. Er trifft nämlich zwischen Nächstenliebe und Ichsucht, Güte und Ellbogentechnik, Fasten und Völlern nur zu gerne die Wahl des Bequemen.*

*Jeder kennt die rechteckige Parkanlage mit dem Trampelpfad diagonal hindurch. Warum den längeren Weg gehen, ist doch der kürzere bequemer? Dem Steinzeitmenschen wäre weder das Joggen noch das Felsklettern in den Sinn gekommen; er benötigte alle seine Energie für das nackte Überleben. Dies ist das Erbe aus Millionen Jahren der Entwicklung der Arten.*

*Dank diesem Steinzeit-Energiespar-Prinzip (SEP) erdachte der Mensch das Rad, die Dampfmaschine, den Motor, den Lift, den vollelektrifizierten Haushalt – kurz jene Mittel, die das Leben bequemer machen. Damit plündern und belasten wir jedoch die Umwelt in verheerendem Ausmaß. Also beschäftigen wir uns in diesem Heft mit dem Klima.*

*Wie die Welt in hundert Jahren aussehen wird, bleibe der Phantasie überlassen. In einem Punkt bleibt sie unverändert: das SEP wird nach Wegen suchen, das Leben noch bequemer zu machen. Zweifellos kostet das Energie; auch jene, deren es zwangsläufig bedarf, um die Katastrophe abzuwenden. Dann allerdings muss das SEP beträchtlicher Unbequemlichkeit weichen. Leider ist das jetzt genau so unvorstellbar wie das Leben in der Steinzeit.*

Dr. Clemens M. Hutter

### Abgase bedrohen Gütesiegel „Heilklima“

*Seit dem letzten internationalen Naturschutzkongress 1992 in Caracas hat sich weltweit der Grundsatz durchgesetzt, die Natur für den Menschen und nicht vor dem Menschen zu schützen. Wenn wir etwas für uns erhalten wollen, müssen wir uns überlegen, wo die Gefahren für das Schutzgut liegen. Jeder weiß: es gibt nicht nur eine Gefahr, aber einige, die besonders hervortreten. Der Berchtesgadener Talkessel ist ein Reinluftgebiet. Deshalb erhielten die Gemeinden dieses kleinen Landes auch das Prädikat „Heilklimatischer Kurort“. Dieses Gütesiegel stellt Anforderungen, weshalb die Marktgemeinde Berchtesgaden auch Maßnahmen zur Beruhigung des Verkehrs umsetzte.*

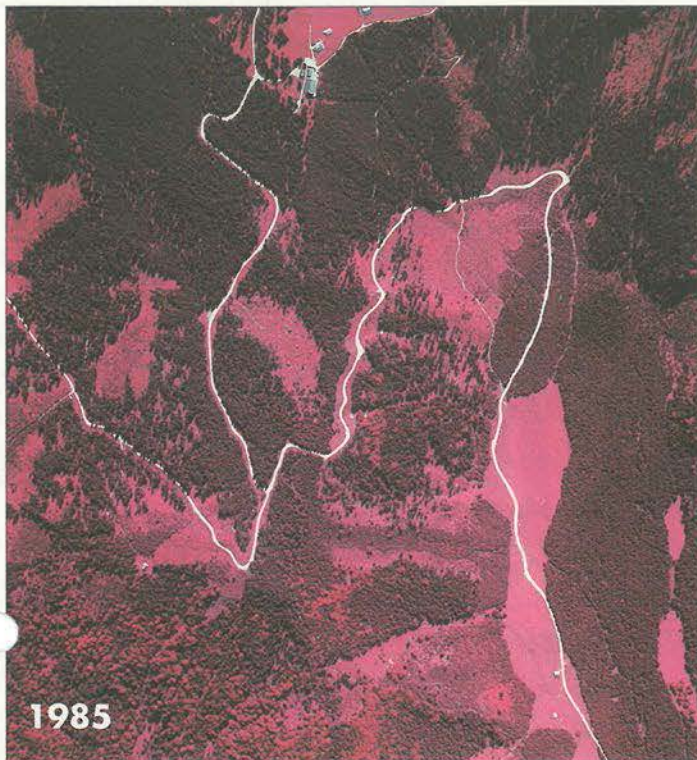
*Saubere Luft ist ebenso wie sauberes Wasser eine Ziel für eine nachhaltige Entwicklung. In einem Gebiet wie Berchtesgaden spielt der touristische motorisierte Individualverkehr eine bedeutsame Rolle. Mit dem Projekt „umweltfreundliche Reiselogistik“ – es wird von der EU und dem bayerischen Umweltministerium finanziert – soll durch gute Information über das touristische Angebot und die Möglichkeiten, auf den öffentlichen Verkehr umzusteigen, die Belastung mit Abgasen vermindert werden.*

*Wollen wir unsere Umwelt gesund erhalten, müssen wir alle etwas dazu beitragen – vornehmlich in Form von etwas Unbequemlichkeit. Bremsen oder verringern wir nämlich die Immissionsbelastungen, dann setzen wir eine ganze Kaskade positiver Auswirkungen in Gang. Saubere Luft bedeutet zusammen mit der geringeren Lärmbelastung einen Wettbewerbsvorteil im touristischen Umfeld. Ein besseres Angebot spricht „bessere“ Touristen an und trägt zu einer „besseren“ Wirtschaftslage bei.*

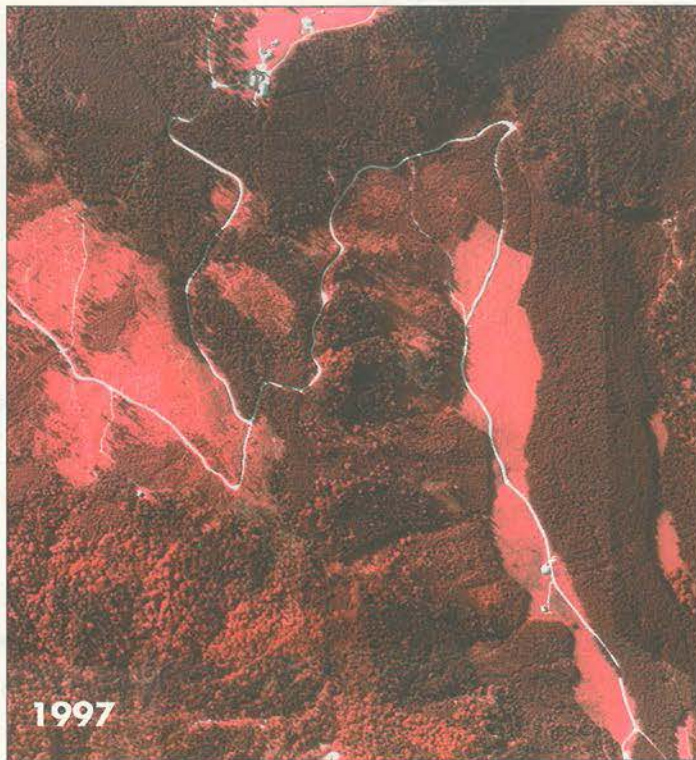
*Saubere Luft bedeutet jedoch auch weniger Stress für den Bergwald. Ein gesunder Wald ist ein „besseres“ Lebensraum. In einem „gesunden“ Wald fühlen sich seltene Tiere wie das Auerhuhn wohl.*

*Bus statt Pkw – je öfter desto besser – entlastet die Natur und leistet einen positiven Beitrag zur Wirtschaft, denn gesunde Natur ist ein Markenzeichen.*

Dr. Werner d'Oleire-Oltmanns



1985



1997

Foto: Nationalparkverwaltung

**E**s mehren sich Berichte, die eine weltweite Klimaveränderung durch den mittelfristigen Anstieg Lufttemperatur um etwa 2 bis 3 Grad voraussagen. Dies würde sich auf die Tier- und Pflanzenarten in Raum und Zeit auswirken. In unserem Gebiet träfe dies insbesondere Lebensräume in Grenzbereichen: Latschen am Rand zur Waldgrenze oder Quellen mit ganzjährig gleichmäßig niedriger Wassertemperatur. Um diese Auswirkungen zu belegen, müssen Probestellen eingerichtet werden. Sie erfassen Lufttemperatur sowie Tier- und Pflanzenarten über längere Zeit mit gleichen Methoden.

Seit 1995 untersuchen wir die Quellen im Nationalpark und in benachbarten Gebieten.

Schwerpunkte sind die Herrenröint- und die Schapbach-Quellen. Die Temperatur einer Herrenröint-Quelle beträgt durchschnittlich 4,5 Grad und schwankt nur von 3 Grad im Mai bis 6 Grad im Oktober. Die jähr-

liche Schwankung für die Schapbach-Quelle ist um ca. 1 Grad geringer. Viele Quellbewohner sind auf die konstant niedrigen Wassertemperaturen angewiesen. Insgesamt wurden

bisher ca. 500 Tierarten wie Stein- und Köcherfliegen, Wassermilben und Krebstiere in den bisher untersuchten Quellen des Nationalparks gefunden. Davon wurden mindestens zehn Tierarten weltweit erstmals hier nachgewiesen. Die Zusammensetzung der Tierarten in den Quellen von Herrenröint und Schapbach hat sich seit 1995 nicht geändert.

Die langfristige Umweltbeobachtung sind nicht auf den Lebensraum Quelle beschränkt.

Temperaturverschiebungen können bewirken, dass Pflanzenarten auf einer be-

stimmten Fläche zu- oder abnehmen. Deshalb wird ein Beobachtungsprogramm zur Vegetation zusammen mit alpinen Nationalparks aus Österreich, der Schweiz und Frankreich geschaffen.

Nationalpark weiterhin mit Hilfe von Luftbildern überwacht, wie dies seit 1980 schon viermal geschehen ist. Der Vergleich dieser Bilder zeigte, dass sich in zehn bzw. sieben Jahren unge-

## UMWELTDETEKTIVE ZU LAND UND IN DER LUFT

Hier werden Probeflächen exakt festgelegt, über längere Zeit nach gleichen Methoden untersucht und die Ergebnisse gemeinsam ausgewertet. Dann sind Trends in den Alpen feststellbar. Solche Untersuchungen können zu falschen Ergebnissen führen, falls die Umgebung der Probestellen verändert wird. So ergaben hundertjährige Messreihen in Mittelengland einen Klimaanstieg von mehreren Grad. Tatsächlich hat sich eine Kleinstadt in Richtung Klimastation ausgedehnt und den Anstieg der Temperatur verursacht. Deshalb wird der gesamte

fähr 5 % der Fläche geändert haben – vor allem die Waldflächen und besiedelten Bereiche außerhalb des Waldes. Oberhalb der Waldgrenze hat sich wider Erwarten wenig getan.

Wenn diese Befliegungen nach fünf Jahren wiederholt werden, dann können wir auch beurteilen, ob sich das Umfeld der Probestellen geändert hat.

Diese Methoden und die Zusammenarbeit mit anderen Nationalparks stellen sicher, dass wir konkrete Auswertungen und nicht nur Vermutungen u. a. über die Klimaänderung liefern können. *Helmut Franz*

# Wärme macht uns mehr als schwitzen

*Die Temperaturen erreichen Rekorde, die Naturkatastrophen und die Eisschmelze an den Polen auch. Sogar die Seuchen nehmen zu. Und an alledem soll der Mensch keine Schuld tragen?*

Über das Faktum Erderwärmung besteht kein Zweifel mehr, über Ursachen und Folgewirkungen wird noch gerätselt und viel spekuliert: Die Klimaerwärmung des Planeten Erde beschäftigt ganze Heerscharen von Wissenschaftlern, die beinahe wöchentlich mit neuen Ergebnissen aufwarten.

Zunächst zu harten Fakten: Die neunziger Jahre waren das wärmste Jahrzehnt seit Beginn der Wetteraufzeichnungen vor mehr als 130 Jahren. 1999 war das 21. Jahr in Folge mit einer Durchschnittstemperatur über dem langjährigen Mittel. Nach Angaben der Weltwetterorganisation (WMO) wurden im vergangenen Jahrzehnt sieben der weltweit wärmsten Jahre seit Beginn der Messungen verzeichnet.

Dazu eine Statistik eines der weltgrößten Versicherungsunternehmens, der Münchener Rückversicherungsgesellschaft: 1999 gab es weltweit so viele Naturkatastrophen wie selten zuvor. Die mehr als 700 registrierten schweren Erdbeben, Stürme, Überschwemmungen und andere Katastrophen bedeuteten einen nochmaligen Anstieg im Vergleich zum bisherigen Rekordjahr 1998.

Und das Worldwatch-Institut in Washington erregte erst dieser Tage Aufsehen mit der Veröffentlichung einer

Studie, in der es heißt: Die Eisschichten auf der Erde würden stärker denn je schmelzen, seit es regelmäßige Messungen gibt. Vor allem aus den Polarregionen kämen dramatische Anzeichen für eine Klimaerwärmung mit einer Rekord-Eisschmelze. So sei das arktische See-Eis, das ungefähr eine Fläche von der Größe der USA bedeckt, von 1978 bis 1996 etwa um sechs Prozent geschrumpft. Das bedeute einen Verlust von 34.300 Quadratkilometern pro Jahr, was etwa einem Gebiet von der halben Größe Bayerns entspricht.

Das See-Eis ist seit den sechziger und siebziger Jahren auch „dramatisch“

dünn geworden. Laut Worldwatch ging die Eisdicke von 1978 bis 1995 von 3,1 auf 1,8 Meter zurück. Das arktische Grönland-Eis, die größte Massierung von Eis auf dem Land außerhalb der Antarktis, habe an seinen südlichen und östlichen Rändern seit 1993 zum Teil pro Jahren einen Meter an Durchmesser verloren. Die massive antarktische Eisschicht mit einer durchschnittlichen Dicke von 2,3 Kilometern schmelze ebenfalls in einem wachsenden Tempo.

Die Worldwatch-Experten weisen darauf hin, dass insbesondere das Polareis große Mengen an Sonnenenergie zurückwerfe und damit die Erde kühl



Das Potential an möglichen Zerstörungen durch widerkehrende Wirbelstürme zeigen ein paar Grunddaten an. Zwischen Texas und New York leben fast 50 Mio Menschen. Einen Kilometer Küstenstreifen vorsorglich zu evakuieren kostet rund 1,4 Mio DM. An der US-Ostküste sind Sachen im unvorstellbaren Wert von 5.000.000 Milliarden gegen Zerstörung versichert. Ein vielfaches davon ist aber nicht durch Versicherungen geschützt.

Die Hurikane wandern in Form einer riesigen Spirale vom Atlantik auf die Küste der USA zu. Wegen des Wohlstands der Amerikaner haben Wirbelstürme nirgendwo auf der Welt ein größeres Zerstörungspotential als an der US-Ostküste.



halten helfe. Als Folge der Schmelzdrohe eine weitere Klimaerwärmung. Aber auch ein „Kühleffekt“ für Teile Europas und der östlichen USA sei möglich, weil der Zufluss von frischem Wasser aus der arktischen Eisschmelze im Nordatlantik die ozeanische Wasserzirkulation stören könne. Einige Klimaforscher wie jene im Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung befürchten sogar, der Golfstrom könnte dadurch von seiner bisherigen Bahn abgelenkt oder zurückgedrängt werden. Für den europäischen Kontinent hätte das natürlich massive Auswirkungen.

Mit ihren Studien und Computersimulationen befinden sich die Potsdamer Forscher auch in Gesellschaft mit einer immer größer werdenden Zahl von Wissenschaftlern, die ein Ansteigen der Durchschnittstemperaturen in diesem Jahrhundert um bis zu drei Grad vorhersagen. Was das heißen wird, ist nicht allzu schwer vorzustellen, wenn man bedenkt, dass im vergangenen Jahrhundert die Durchschnittswerte auf unserem Planeten um nicht einmal ein Grad gestiegen sind: rapide Ausdehnung der Wüsten, weitere Zunahme von Wetterextremen und Naturkatastrophen, Überschwemmung von Küstengebieten und so weiter. Der WWF befürchtet in seiner Studie „Klimawandel und die Auswirkungen

auf den Tourismus“ auch massive finanzielle Einbußen für den Fremdenverkehr. Untersucht wurden dabei die potentiellen Folgen des Klimawandels und des Anstiegs der globalen Temperaturen auf zehn der weltweit bedeutendsten Tourismusgebiete. Die größten Gefahren: der steigende Meeresspiegel, Katastrophen, Fluten, Waldbrände und die Zunahme von Seuchen.

Die verstärkte Ausbreitung der Malaria betreffe demnach nicht nur Afrika und Amerika, es sei mit einem Auftreten der Krankheit auch in Südspanien zu rechnen. Die Inselgruppe der Malediven sei ebenso wie die Strände und Inseln in Florida direkt durch den Anstieg des Meeresspiegels und der dadurch verursachten Erosion bedroht. In vielen Gebieten des östlichen Mittelmeeres würden die Tage mit Temperaturen über 40 Grad zahlreicher, was einen Sommerurlaub am Meer nicht mehr so attraktiv machen könne. Und bei weiter steigenden Temperaturen werde sich die Wintersaison in den Alpen deutlich verkürzen.

Die Land- und Forstwirte in Deutschland oder Österreich sorgen sich um die Zukunft ihrer Bäume. Durch den Klimawandel sei schon jetzt die Schadenshäufigkeit vor allem bei Kiefer, Eiche und Fichte gestiegen. In Öster-

reich sei besonders der Osten des Landes betroffen. Das Hauptproblem ist auch für die Forstwirtschaft, dass die Wetterextreme zunehmen. Es gibt mehr Stürme, mehr Nässe und dann wiederum mehr Trockenheit.

Vom Alpenraum in den Himalaya: Dort warnen die Gletscherforscher vor dem Abschmelzen der Eiskuppen und dem damit verbundenen Austrocknen der Flüsse in Südasien. Aufgrund der Klimaerwärmung würden, so die Prognose, die meisten der 15.000 Himalaya-Gletscher verschwinden. Das führe zuerst zu Überschwemmungen und später zum Austrocknen der Flüsse im Norden Indiens.

Über die Ursachen der steigenden Temperaturen auf der Erde sind sich die Forscher nicht wirklich einig. Vor allem die Frage, ob der Mensch mit dem von ihm verursachten Anstieg der Treibhausgase alleiniger Auslöser ist, oder ob nicht eine Reihe anderer Faktoren auch eine Rolle spielen, ist Gegenstand des Streits der Wissenschaftler. So wollen erst dieser Tage amerikanische und afrikanische Klimatologen herausgefunden haben, dass die Durchschnittstemperaturen auf der Erde und Löcher in der Sonnenkorona in Wechselbeziehung zueinander stehen.

Sogenannte Korona-Löcher sind Spalten in der äußeren Sonnen-Atmosphäre – der Korona. Durch diese Löcher gelangen Ströme heißer Teilchen mit Überschallgeschwindigkeit von der Sonne ins Weltall. Dieser „Sonnenwind“ erreicht auch die Erde, verursacht hier Polarlichter, kann elektrische Anlagen, speziell den Funkverkehr, stören und im Extremfall sogar Kraftwerke außer Betrieb setzen.

Die Wissenschaftler glauben, dass die Stärke des Sonnenwindes einen direkten Einfluss auf das irdische Klima hat. So könnte durch den Partikelstrom die Bildung von Wolken (und damit das Temperaturniveau) beeinflusst werden. Es sei aber auch denkbar, dass der Sonnenwind über die Ozon-Chemie in der Stratosphäre das Klima beeinflusse.

Wie viele dieser Studienergebnisse widerspricht auch diese Untersuchung nicht der Annahme, dass vor allem vom Menschen freigesetztes Kohlendioxid die Erde erwärmt. Es gibt aber offensichtlich auch andere wichtige Faktoren, die das Klima verändern.

*Dr. Gerhard Schwisχει*

**Ä**nderungen der Atmosphäre und des Klimas hat es in der Vergangenheit immer gegeben. Sie bewegen sich in langen Zeiträumen und sind deshalb nicht so deutlich wahrnehmbar. Um sie nachzuweisen, war die Wissenschaft lange Zeit auf Rückschlüsse angewiesen, die aus Landschaftsformen, Bearbeitungen an Gesteinsoberflächen oder aus der Pflanzenwelt abgeleitet werden mussten. Beispiele sind Moränenwälle, Gletscherschliffe oder konservierte verholzte Pflanzenreste und Pflanzenpollen. Exakt können die Veränderungen ermittelt werden, seitdem Klimaparameter gemessen werden. In Berchtesgaden gibt es Temperaturmessungen seit 1860, Niederschlagsmessungen seit 1890. Seit wenigen Jahren ist die Wissenschaft in der Lage, aus jahrtausendaltem Eis an den Polen oder in Grönland Luftbläschen zu entnehmen, die eingeschlossene Luft zu analysieren und daraus Rückschlüsse auf das frühere Klima und seine Veränderungen zu

**Werden in hundert Jahren auf dem Berchtesgadener Weinfeld wieder Reben reifen und um den Funtensee Bergmischwälder stehen? Aber es wird wohl mehr Hautkrankheiten geben.**

ziehen. Leistungsfähige Computer waren die Voraussetzung dafür, dass aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen Modelle der künftigen Klimaentwicklungen errechnet werden konnten.

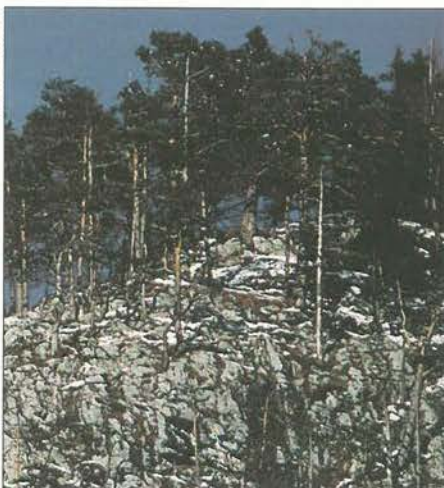
Der aus der Ramsau stammende Professor Dr. Hartmut Graßl war und ist einer der führenden Wissenschaftler auf diesem Gebiet. Am Anfang standen globale Modelle. Sie sind offen-

Natur noch das der Menschen. Das BayFORKLIM-Projekt ermittelte zunächst für die letzten 100 Jahre generell eine Zunahme der Lufttemperatur, im Sommer etwas weniger als im Winter. Der Niederschlag im Sommer wurde geringer, der Winterniederschlag erhöhte sich. Von dieser bisherigen Entwicklung und der aktuellen Situation ausgehend sowie in der Annahme einer Erhöhung des CO<sup>2</sup>-Gehalts werden unter anderem folgende Prognosen gestellt: Lufttemperatur und Niederschlag werden im Winter weiter zunehmen. Im Sommer ist ebenso mit einem Temperaturanstieg, wenn auch geringer, zu rechnen. In der warmen Jahreszeit wird jedoch ein Rückgang der Niederschläge erwartet. Wärmere und niederschlagsreichere Winter bringen voraussichtlich eine Zunahme des Abflusses mit vermehrter Hochwassergefahr. Wärmere und niederschlagsärmere Sommer sind mit häufigeren Trockenperioden verbunden. Erwartet wird eine Erhöhung der UV-Strahlung.

# KLIMAWAND

## UND WAS DANN?

Fotos: Dr. H. Zierl



Holt sich die Kiefer altes Terrain zurück?

sichtlich einfacher zu erstellen als regionale Modelle. Dies trifft insbesondere für regionale Modelle des ohnehin schon komplizierten Hochgebirgsklimas zu.

Im Rahmen des bayerischen Klimaforschungsprogramms „BayFORKLIM“ wurde in jüngster Zeit ein regionales Klimamodell für Bayern einschliesslich der Bayerischen Alpen erarbeitet. Zum Verständnis von Modellen – also auch von Klimamodellen – muss angeführt werden, dass ihre Ergebnisse nur so gut sein können, wie die Annahmen, die den Modellen zugrunde gelegt werden. Exakt berechenbar ist weder das künftige Verhalten der

Die BayFORKLIM-Prognose leitet aus der erhöhten UV-Strahlung eine „dramatische Zunahme“ von Hautkrankheiten beim Menschen ab.

Gefahren bringt der Temperaturanstieg für die empfindlichen Kleinstlebewesen in Gewässern, den sogenannten Planktonorganismen. Sie spielen eine wichtige Rolle in den Ökosystemen der Gewässer. Pflanzen haben im allgemeinen eine bessere Anpassungsfähigkeit an erhöhte UV-Strahlung. Allerdings gibt es auch empfindlichere Arten, weshalb Artenverschiebungen nicht ausgeschlossen werden.

Die Geschichte der Vegetationsentwicklung in Berchtesgaden seit Ende



Die Vogelbeere –  
ein Pionierbaum mit Zukunft?

der letzten Eiszeit zeigt, dass die Pflanzen und Pflanzengesellschaften auf Änderungen von Temperatur und Niederschlag sehr wohl reagieren. In allen Gebirgen, in denen die klimabedingte obere Wald- und Baumgrenze erreicht wird, ist gerade diese Grenzlinie zwischen Wald und alpiner Rasenvegetation stark von Temperaturschwankungen beeinflusst. Die bisherige Waldgeschichte seit der letzten Eiszeit zeigt das deutlich. Die BayFORKLIM-Prognose erwartet bei der angenommenen Erwärmung einen Anstieg der Baumgrenze von 50 bis 100 Meter. Voraussetzung ist allerdings, dass entsprechend reife Böden

für das Gedeihen der verhältnismäßig anspruchsvollen Wälder bereits vorhanden sind. Fehlen solche Böden, so müssen sie erst aufgebaut werden. In den rauhen Hochlagen der Gebirge kann dies Jahrhunderte dauern. In solchen Fällen wird sich zunächst lediglich der Latschengürtel nach oben ausbreiten. Gleichzeitig wandern die waldinternen Grenzen zwischen den unterschiedlichen Waldtypen, beispielsweise zwischen montanem Bergmischwald und subalpinem Nadelwald nach oben. Klimaänderungen, insbesondere von Temperatur und Niederschlägen haben schon in der Vergangenheit zu waldinternen Baumartenverschiebungen geführt.

Gleiches wird bei den künftigen Änderungen der Temperatur und des Niederschlags eintreten. Die als „Säufer“ verschriene Fichte wurde über Jahrhunderte als „Brotbaum“ der Forstwirtschaft auch in den Berchtesgadener Salinenwäldern bevorzugt.

Dieser Baum wird bei den erwarteten sommerlichen Trockenperioden häufiger als bisher unter Trockenstress zu leiden haben. Somit stehen ausgerechnet den auf die Fichte spezialisierten Borkenkäfern gute Zeiten bevor.

Die von der Fichte aufgegebenen Standorte werden auf den besser wasserversorgten Böden die Laubbäume, vor allem die Buche einnehmen.

Auf die trockneren Standorte wird die Kiefer zurückkehren. Sie hatte ja in der Späteiszeit schon einmal das Gesicht der Wälder Berchtesgadens geprägt.

Der Wald hält für solche den Wandel geeignete Spezialisten bereit. Ihre Charakterisierung als „Pionierbaumarten“ bringt bereits zum Ausdruck, dass sie auch mit schwierigen Verhältnissen und neuen Bedingungen zurecht kommen. Zu ihnen gehören in Berchtesgaden unter anderen die Vogelbeere, die Mehlbeere, die Aspe, die Birke, die Grau- und Grünerle, viele Weidenarten, der Bergahorn, die Kiefer, die Lärche. Es ist also für jede Höhenlage etwas dabei, auch einige Tiere werden davon Vorteile haben. Die Verjüngung dieser Baumarten muss gesichert sein. Einige unter ihnen sind nämlich für Wild und Weidevieh beliebte Leckerbissen.

Eine geschlossene Pflanzendecke und insbesondere ein intakter Bergwald – wenn auch in anderer als bisher gewohnter Zusammensetzung der Baumarten – sind schließlich die besten Garantien dafür, dass die erhöhten, teilweise auch konzentrierten Niederschläge gebremst und verzögert abfließen. Dies ist für das Bergland wie auch für die Ebenen davor weit hinaus in die Flusslandschaften und bis zu den Flussmündungen wichtig.

Bei allen diesen möglichen Veränderungen sollte man das Maß an einem Riesentanker nehmen. Er braucht wegen seiner Masse sehr viel Raum und Zeit, um die Richtung zu ändern. Stellt man in Rechnung, wie langsam Wälder wachsen, dann leuchtet ein, dass Veränderungen etwa im Landschaftsbild erst nach langer Verzögerung eintreten. *Dr. Hubert Zierl*

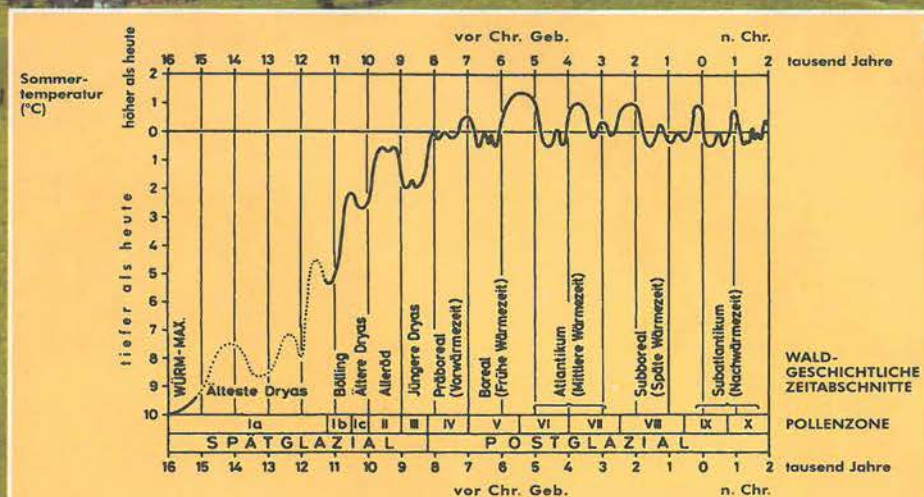
# KLIMA GAB ES OHNE WANDEL NIE

**W**ohl kaum irgendwo auf unserer Erde nehmen wir das Klima in seinen unterschiedlichen Ausprägungen so eindrucksvoll wahr wie im Hochgebirge. In Berchtesgaden zum Beispiel liegt auf kurzer Entfernung eng übereinander gestaffelt, was auf der Erdoberfläche über weite Strecken ausgebreitet ist.

Grob gerechnet entsprechen klimatisch gesehen 1000 Höhenmeter 1000 Kilometer Wegstrecke auf der Erdoberfläche. Wer vom Königssee in etwa 600 Meter Seehöhe ausgehend auf die 2713 Meter hohe Watzmann-Mittelspitze steigt, durchquert dieselben Klimazonen wie einer, der von Berchtesgaden 2000 km bis etwa zum nördlichen Polarkreis reist. Ein Frühjahrsbild mit noch schneebedeckten Berggipfeln und bereits grünen Talwiesen macht dies auch optisch deutlich.

Die räumliche Verteilung der Klimazonen vom Tal zum Berg oder umgekehrt, wie wir sie heute vorfinden, war nicht immer so. Der zeitliche Wandel ist allerdings nicht so deutlich wahrzunehmen. Aber schon die alteingesessenen Berchtesgadener und vor allem die Ramsauer wissen zu berichten vom Rückgang des nördlichsten Alpengletschers am Blaueis. In den letzten 150 Jahren hat er ungefähr die Hälfte seiner Eisfläche verloren.

Die Sage von der „Übergossenen Alm“ am Hochkönig – Gletscherbildung buchstäblich über Nacht als Strafe für liederliches Leben – hat möglicherweise auch einen klimatischen Hintergrund. Bis zum Ende des letzten nacheiszeitlichen Wärmegipfels an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert könnte dort oben zumindest im Hochsommer Almbetrieb möglich gewesen sein. Die dann folgende Kälteperiode, die etwas übertrieben sogar als „kleine Eiszeit“ bezeichnet wird und dem Hochplateau am Hochkönig eine ganzjährige



Wahrscheinlicher Temperaturverlauf während der Spät- und Nacheiszeit. Abszisse: Jahrtausende vor und nach Christi Geburt bzw. waldgeschichtliche Zeitabschnitte (Pollenzonen) nach FIRBAS. Ordinate: Wahrscheinliche Sommertemperatur im Vergleich zur Gegenwart. Nach BORTENSCHLAGER (1975).

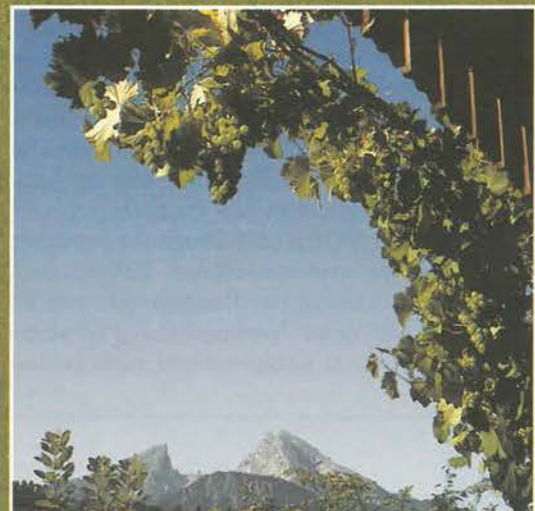
Schnee- und Eiskecke bescherte, zwang die Almen, nach unten auszuweichen und bis heute verbliebene Rodungsflächen im Waldgürtel anzulegen. Da die Menschen den physikalischen Hintergrund dieses Vorganges nicht kannten, bot sich eine Strafe Gottes als Erklärung an.

Mag sein, dass damals aus demselben Grund der vereinzelt im Tal betriebene Weinbau aufgegeben wurde und heute nur noch Ortsbezeichnungen, wie zum Beispiel „Weinfeld“ daran erinnern.

Das Auf und Ab im Klimageschehen seit der letzten Eiszeit ist gut erforscht. Grob wird diese Zeit in zwei Abschnitte eingeteilt: In die Späteiszeit und die Nacheiszeit. Der Übergang ist ungefähr 10.000 Jahre vor heute anzusetzen. Die jüngsten vier bis fünf Jahrtausende der zu Ende gehenden letzten Eiszeit sind durch einen steilen Temperaturanstieg von etwa 8 bis 10 Grad bezogen auf das Jahresmittel gekennzeichnet.

In dieser Periode kehrt die Vegetation großflächig in die Alpen zurück oder breitet sich von inneralpinen Wärme-

inseln wieder aus. Es sind überwiegend kleinwüchsige Pflanzen, wie beispielsweise die weißblühende Silberwurz, die mit ihrem wissenschaftlichen Namen „*Dryas octopetala*“ der Späteiszeit den Namen „Dryaszeit“ gab. Mit fortschreitender Erwärmung folgen krüppelwüchsige Baumpflanzen. Zu ihnen gehören Zwergbirken, Zwergweiden und Krüppelkiefer. Die Kiefer wächst schließlich zu Baumgröße em-







por und prägt in der auslaufenden Späteiszeit zusammen mit Lärchen die Berchtesgadener Wälder von unten bis oben.

Das alles sind Pflanzen, unter ihnen auch Bäume, die mit rauhem Klima, extremen Klimaschwankungen auch im kurzfristigem Tag-Nacht-Wechsel und mit armen, noch wenig entwickelten Rohböden zurecht kommen. Sie tragen deshalb zurecht die treffende Bezeichnung „Pionierpflanzen“ und „Pionierbäume“ und finden sich heute noch auf vergleichbaren Standorten, wie zum Beispiel im Wimbachtal.

Eine markante Vegetationsgrenze, die Wald- und Baumgrenze, reagiert auf diesen Temperaturanstieg und auf die gelegentlichen Rückschläge mit Auf- und Absteigen.

Nach einem letzten Gletschervorstoß, der jedenfalls den Funtenseekessel erreichte, stabilisierte sich die Temperatur in etwa auf der Höhe unseres heutigen Niveaus. Die Jahresmitteltemperaturen bewegen sich seither in einem Spielraum von etwa 2 Grad. Das ist zwar im Vergleich zu vorher bescheiden, hatte aber immer noch merkbare Auswirkungen zur Folge. Diese bis heute andauernde Periode wird als Nacheiszeit bezeichnet.

Fachleute vertreten die Auffassung, dass dies lediglich eine Zwischeneiszeit sei und dass wir wieder auf eine weitere Eiszeit – es wäre dann die fünfte – zusteuern. Einige zehntausend Jahre könnte dies schon noch dauern. Die zwischenzeitlichen Temperaturschwankungen, über die wir so heftig diskutieren, wären dann aus erdgeschichtlicher Sicht eben nur kurzfristige und kleinere Pendelausschläge. Auch bei der relativ hohen Klimastabilität der letzten 10.000 Jahre blieben Reaktionen der Natur nicht aus. Die Erforschung der Vegetation und ihrer Entwicklung während der Nacheiszeit kann dazu einiges berichten. Allein die Wälder haben in diesen 10.000 Jahren etliche Veränderungen mitgemacht. Die von Kiefern beherrschten Wälder Berchtesgadens wurden auf Restbestände zurückgedrängt. Ein solcher bildet heute das krause Haupthaar der „Schlafenden Hexe“ im Lattengebirge. Mit Zunahme der Temperatur zogen wärmeliebende Eichen-Hainbuchen-Lindenwälder ins Tal und die unteren Hänge ein. Auch sie mussten sich wieder auf die wärmebegünstigten talnahen Südhänge zurückziehen – Beispiel Sonnenpromenade zwischen Bahnhof und Marktzentrum Berchtesgaden –, als vor etwa 6000 Jahren das Klima kühler und feuchter wurde. Ihren Platz in den Hängen nehmen seither die Fichten-Tannen-Buchen-Bergahornwälder ein.

Seit Ende der sogenannten „kleinen Eiszeit“ etwa zu Beginn des 19. Jahrhunderts wird es laufend wärmer. Die naturbedingte Erwärmung wird durch den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt verstärkt. Neben dem Rückgang des Blauisgletschers ist das

Weintrauben vorm Watzmann.  
Silberwurz – Namensgeber für die Dryas-Zeit.

### Was ist Klima?

Darunter wird im allgemeinen die Gesamtheit der über einen längeren Zeitraum zusammengefassten Zustände der Atmosphäre an einem Ort (Mikroklima, Lokalklima) oder in einem definiertem Gebiet (Regionalklima, Globalklima) verstanden.

### Was ist Witterung?

Sie bezeichnet den Zustand der Atmosphäre an einem Ort während eines längeren Zeitintervalls.

### Was ist Wetter?

Damit bezeichnet man den Zustand der Atmosphäre zu einem Zeitpunkt an einem Ort.

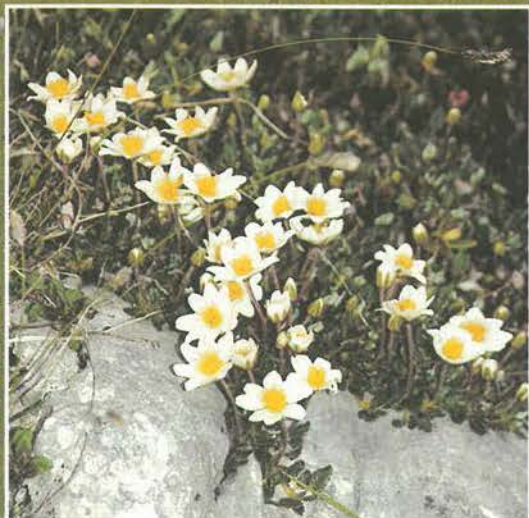
Da der Zustand der Atmosphäre in seiner aktuellsten Phase als Wetter, in einem längeren Zeitraum als Witterung und in seinem durchschnittlichen Verhalten als Klima bezeichnet wird, ist es üblich, vom täglichen Wetter, von der Witterung einer Woche, eines Monats, einer Jahreszeit oder eines Jahres sowie vom Klima einer Epoche (von mindestens einem Jahrzehnt) zu sprechen.

Definitionen nach dem „Kleinen Wetterlexikon“ von Kari Rocznik.

Verschwinden des Watzmanngletschers ein Zeichen hierfür. Das 20. Jahrhundert wird begleitet von drei 2- bis 3-jährigen Witterungsabschnitten, deren überdurchschnittliche Wärmeausstattung den Borkenkäferbestand in die Höhe gehen ließ. Es sind die Jahre um 1910, um das Waldbrandjahr 1947 und die allen noch in Erinnerung haftenden Jahre 1992 mit 1994. Sind sie Anzeichen dafür, was uns bei Fortschreiten dieser Entwicklung bevorsteht?

Alles war und bleibt im Fluss. Eine offene Frage ist, ob der Mensch mit seinem zunehmenden Einfluss auf das Naturgeschehen den Fluss der Entwicklung wesentlich verändert und dabei möglicherweise sogar beschleunigt.

Dr. Hubert Zierl





Die Frage des Überlebens in den Alpen hat seit jeher die Menschen fasziniert. Viele Spekulationen haben auch zur Mystifizierung von Tierarten geführt. Heute wissen wir viele Einzelheiten, dennoch bleibt die Faszination, wie es die

Sozialverhalten schafft es die Gruppe, den Winter im Winterschlaf zu überleben und dabei noch die Jungen zu wärmen. Wenige Herzschläge pro Minute, eine Körpertemperatur von etwa acht Grad und gemeinsames Aufwachen einmal im Monat sind wichtige Fak-

fink, mit einer Körpertemperatur um die 40 Grad und einem Ruhepuls an die 200 „verbrennt“ sie – gemessen an ihrem Körpergewicht – enorme Energiemengen. Da bleibt kein Fett zum speichern, da muss sie sehen, dass sie nachts nicht verhungert. Unter den Lat-

dauert allerdings auch nicht lange.

Da ist die Strategie des Alpensalamanders völlig anders.

Langsamkeit bestimmt sein Leben. Die Anpassung an die Kühle und Feuchtigkeit und damit der Schutz seiner Haut ist die bedeutende Grundlage für sein Überleben. Die aggressive austrocknende Sonne mit einem hohen UV-Anteil muss der Alpensalamander fürchten. Also ist er nachts aktiv oder bei schlechtem Wetter. Ein besonderer Stoffwechsel aktiviert seine Lebensgeister, wenn das wechselwarme Tier eigentlich starr werden müsste.

Der Alpensalamander darf nur aktiv werden, wenn die Umweltbedingungen eine Zerstörung seiner Haut verhindern.

Der Feuersalamander hat es da als Waldbewohner einfacher, als der bis weit

*Der Alpensalamander ist ein langsamer Jäger für den es unter langsamen Tieren genügend Beute gibt.*



Foto: K. Wagner

# TRICKS SICHERN DAS ÜBERLEBEN

Tiere schaffen, mit den extremen Lebensbedingungen zurechtzukommen.

Von zentraler Bedeutung ist die Qualität des Lebensraumes, eine ausreichende Möglichkeit zur Vermehrung und die über lange Zeiträume entwickelten Anpassungen an den Lebensraum. Um in Grenzgebieten des Lebens das ganze Jahr bleiben zu können, braucht es schon griffige Tricks. Wie macht es das Murmeltier? Durch ein sehr ausgefeiltes

toren des Energiesparens. Nach einem halben Jahr kommen sie mit etwa der Hälfte ihres Körpergewichtes aus dem Bau. Der eine liegt schattig der andere in der vollen Sonne. Ist es zu heiß, überhitzen die Tiere und gehen zum Abkühlen in den Bau. Soweit möglich fressen sie, um sich auf den langen Winter vorzubereiten und Fett zu speichern. Ganz anders erlebt die Alpenspitzmaus das Jahr. Keine 20 Gramm schwer,

in der Nähe des Wassers, in Ritzen und Spalten findet die Alpenspitzmaus das ganze Jahr über kleine Schnecken, winzige Würmer oder Käfer. Als ums Überleben kämpfender Räuber frisst sie ständig alles, was ihr vor die Schnauze kommt, und hastet weiter zur nächsten Beute. Ganz zwischendurch werden noch Junge gezeugt und aufgezogen.

So ein hyperaktives Leben, ähnlich dem eines Kolibri,

über die Waldgrenze hinauf lebende Alpensalamander. Die richtige Luftfeuchtigkeit, kein Sonnenschein und eine angemessene Temperatur bilden das „Nutzungsfenster“, in dem es sich sicher aus seinem Versteck herauswagen darf. Auch seine Beute – die verschiedenen Würmer – haben ähnliche Anforderungen an die Umwelt. Und so trifft der langsame Jäger auf seine langsame Beute.

Dr. Werner d'Oleire-Oltmanns



**E**igentlich haben wir's ziemlich ruhig hier oben auf Herrenröint. Die Zweibeiner, die sich im Sommer manchmal hierher verirren, sagen zwar, das Wasser sei kalt. Aber eigentlich ist es warm, und vor allem immer ziemlich gleich: In den Hundstagen, Ende

gen und beinlosen Würmern. Wir sind die einzigen Achtbeiner da oben, eben richtige Milben wie die Zecken und die Hausstaubmilbe, die viele Allergiker kennen. Aber wir leben nur in Quellen und sind die buntesten von allen: Der Tartarothyas ist orange-gelb, die Partnunia schön



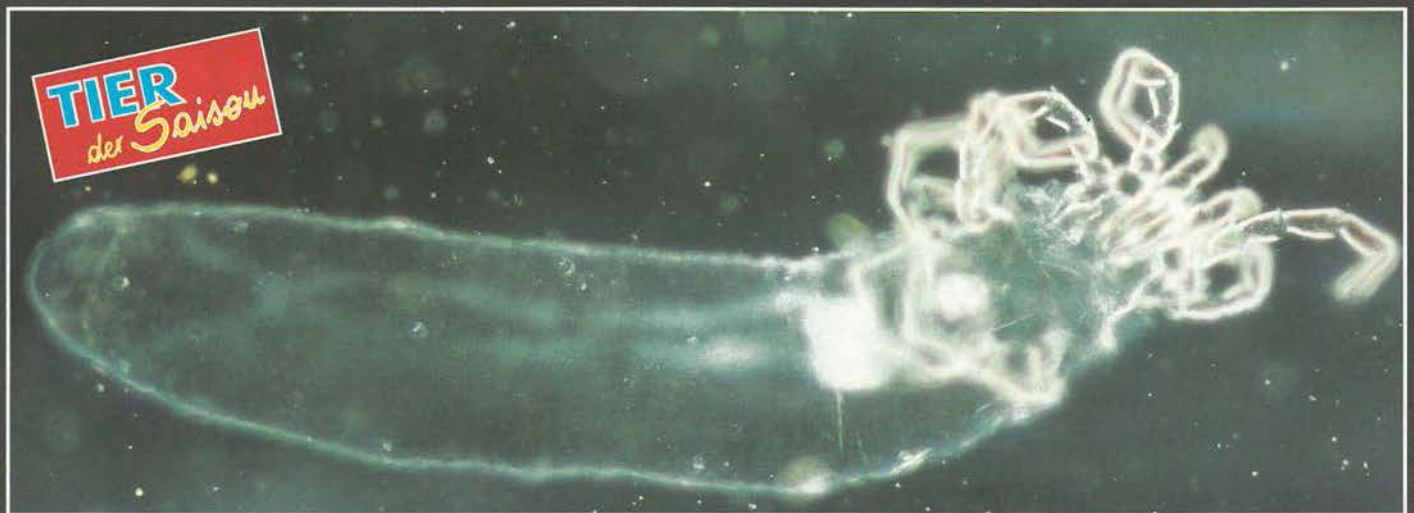
# Wassermilbe

August, haben wir vielleicht mal etwas mehr als 7 Grad und im tiefen Winter auch schon einmal 4,5 Grad. Aber auch dann sprudelt natürlich das Wasser und wenn eine dicke Schneelage da ist, bildet sich um unsere Quelle eine schöne Eishöhle. Nur ist es leider zu dunkel, um die Eiszapfen zu sehen, und für ein paar Monate können wir die Augen kaum gebrauchen. Aber seit fünf Jahren kommen sie regelmäßig: So ein paar Zweibeiner wühlen mit ihren Netzen Kies, Moos und Schlamm durch. Es heisst, sie lesen dann alle Tiere heraus und zählen ihre Beine. Wir leben zusammen mit Sechsheinern, den Insekten; Vielbeinern, den Krebsen; und allerhand stummelfüssi-

zinnoberröt und einige von den Sperchons richtig violett. Das schrille Outfit können wir uns leisten, weil niemand uns mag: wir schmecken nicht. Unsere Vorfahren erzählen, daß wir früher, so vor 10.000 Generationen (denn eine Milbengeneration dauert 6-24 Monate) viel weiter verbreitet waren, bis hinab nach Marktschellenberg. Aber im Vorland ist's immer unwirtlicher geworden: Nicht nur wegen der steigenden Temperaturen, in den letzten Jahrhunderten haben sie ja auch die meisten Quellen als Brunnen gefasst, und wo nicht gebaggert und gebaut wurde, schmeckt das Wasser jedenfalls plötzlich salzig im Winter, wenn sie wieder die

Autobahn streuen. Woher ich das alles weiß? Immer mal kommt ein Vetter aus einem Bach dort unten heraufgeflogen. Wir Milben könnten doch gar nicht fliegen? Und ob, solange wir jung sind. So nach der ersten Häutung, als Larven, setzen wir uns einfach auf die nächstbeste Zuckmücke oder Köcherfliege, die gerade aus dem Wasser schlüpft, und ab geht's über Berg und Tal zum Nulltarif, als ob wir Politiker wären. Und mit Bordverpflegung: dann und wann saugen wir schon mal ein bißchen an unsrer Stewardess, aber nicht zuviel, denn wir wollen ja nicht mit ihr abstürzen. Und unser Vetter erzählt dann nicht nur von den Quellen dort drunten, son-

dern auch vom harten Leben in den Bächen, die im Winter gefrieren und im Frühjahr Hochwasser schieben. Da kann man's schein't's nur im Sommer recht aushalten. Wie gut wir's hier oben doch haben. Zum Glück gibt's den Nationalpark. Nur einmal im Jahr kommen die Zweibeiner und stöbern herum. Ich habe sie belauscht. Sie sagen, das Wetter werde immer wärmer und sie wollen sehen, ob's uns bald auch hier nicht mehr behagt und wir uns noch weiter nach oben zurückziehen. Wir hätten doch keine Ohren? Natürlich haben wir welche. Die sind nur so klein, daß sie die Zweibeiner mit ihren Mikroskopen noch nicht gefunden haben. *Dr. R. Gerecke*



Fotos: Dr. R. Gerecke

# AUF und AB im Nationalpark





## Auf geht's zur spannenden Bergtour auf den höchsten Gipfel im Nationalpark.

Wer als Erster die 2713 m hohe Watzmann-Mittelspitze erklommen hat, ist der große Sieger!

### Was braucht man dazu?

- so viel Mitspieler wie möglich, denn es wird umso spannender, je mehr bei der Jagd auf den Gipfel dabei sind.
- 1 Würfel und pro Mitspieler 1 Spielfigur (z. B. Knopf, Stein oder was Du sonst gerade zur Hand hast).

### Welche Regeln gibt es?

- der jüngste Spieler darf anfangen, dann geht's im Uhrzeigersinn weiter.
- man rückt die gewürfelte Zahl nach vorne und befolgt die Anweisungen, wenn man auf einem **Ereignisfeld**, bzw. einem **roten** oder **blauen Spielfeld** landet.
- kommt man auf ein bereits besetztes Feld, so schickt man den Mitspieler zurück zum letzten **Ereignisfeld**, wo er die entsprechende Anweisung ausführen muss.
- gewonnen hat, wer genau auf dem Gipfelpunkt des Watzmanns steht. Am Schluss muss man also unter Umständen ein paar Mal würfeln bis man den Zielpunkt trifft, da wird's nochmal richtig spannend!

### Ereignisfelder:



Du machst ein Foto von der Wallfahrtskirche mit der Watzmann-Ostwand im Hintergrund. Das braucht seine Zeit: **1 x aussetzen!**



Du entdeckst eine große Forelle im klaren Wasser. Zur Belohnung für deine Spürnase geht's sofort **5 Felder nach vorne!**



Du hast keine Fahrkarte gelöst und wirst bei der Kontrolle am Bootsanleger ertappt! **Zurück zum Start!**



Bevor es richtig losgeht, legst du nochmal eine Pause mit zünftiger Brotzeit ein. **Hole einen Mitspieler deiner Wahl zu dir auf's Feld!**



Es ist ein heißer Tag! Vor deiner Bergtour willst du zur Erfrischung in den Königssee springen und nimmst dafür auch einen Umweg in Kauf. **Weiter über die weißen Felder!**



So ein Pech, du bist auf einem Kuhfladen ausgerutscht und musst dich am Wasser sauber machen. **14 Felder zurück!**



Du entdeckst Luchsspuren am Boden und kommst dabei vom Weg ab. **Folge den Spuren, bis du wieder auf den richtigen Weg stößt!**



Ein Mitarbeiter des Nationalparkdienstes gibt dir ein paar wichtige Tipps für deine Bergtour. So gut informiert darfst du gleich nochmal würfeln!



Du beobachtest begeistert den majestätischen Flug eines Steinadlers. Damit auch andere in diesen Genuß kommen, **tauschst du den Platz mit dem Spieler, der in Führung liegt!**



Du hast ein Edelweiß entdeckt und es als Trophäe an deinen Hut gesteckt! Du solltest ein wenig darüber nachdenken, wie man sich in der Natur richtig verhält. **1 x aussetzen!**



Ein plötzlicher Schlechtwettereinbruch zwingt dich dazu, Schutz in der Biwakschachtel zu suchen. **Du und alle Mitspieler, die noch vor dir liegen, müssen sofort zurück zur Biwakschachtel (oranges Feld)!**



Das warnende Pfeifen eines Murmeltiers bringt dich ganz durcheinander und du gehst vorsichtshalber ein Stück zurück. **Nochmal würfeln und so viele Felder zurück gehen!**



Du hast im Fels ein Rudel Gämsen erspäht! Der laute Freudenschrei, den du vor Begeisterung ausstößt, erschreckt die Gämsen allerdings so, dass sie flüchten. Du schämst dich für dein falsches Verhalten und gehst **7 Felder zurück!**



Du bist ein gut trainierter Bergsteiger und beschließt, einen zweiten Gipfel zu erklimmen. Daher wählst du den Umweg über die Südspitze zur Mittelspitze. **Folge den weißen Feldern!**



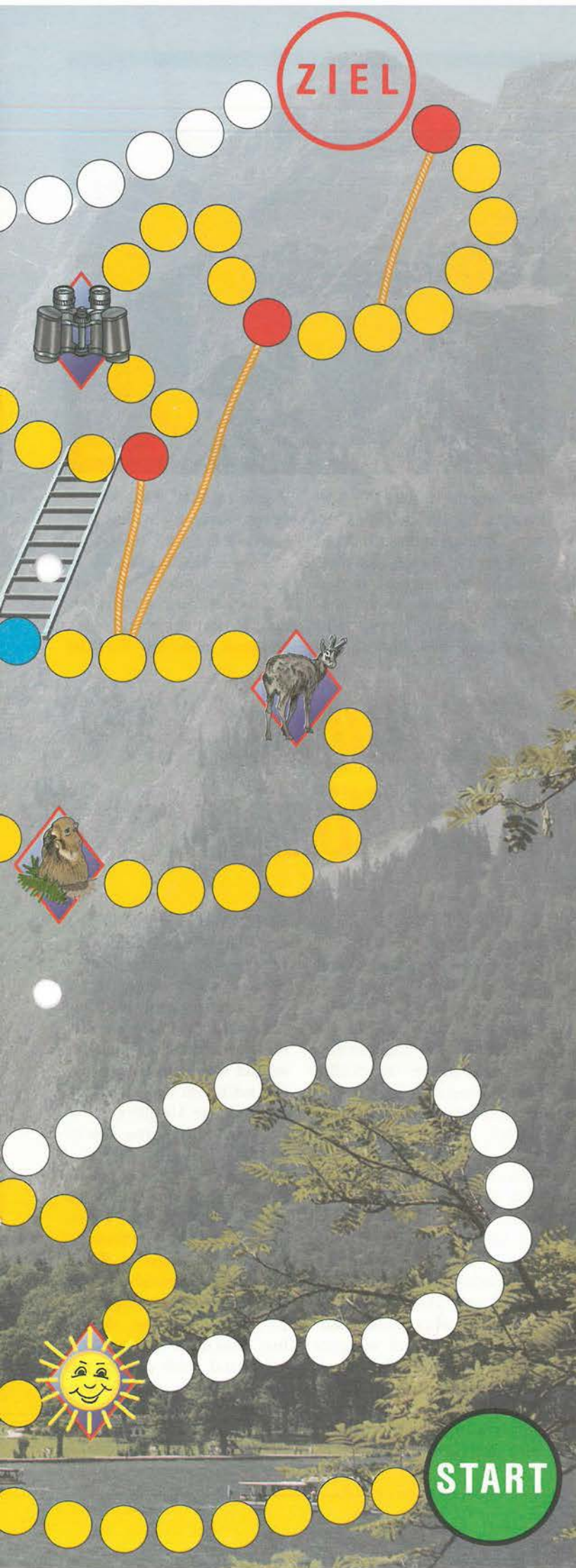
Oh je, du hast bei der letzten Rast dein Fernglas liegen lassen. **Nochmal würfeln und so viele Felder zurück gehen!**

### Rote Spielfelder:

Du bist am Ende deiner Kräfte und rutschst deshalb ein Stück am Seil **hinab**.

### Blaue Spielfelder:

Glückwunsch, du bist gut durchtrainiert und kommst deshalb schnell voran – mit der Leiter ein Stück **hinauf**.



**W**as wirklich zu dem Wallfahrerunglück führte, geht aus von mir entdeckten Akten im Salzburger Landesarchiv hervor. Als die Wallfahrer am Königssee ankamen, weigerten sich die Berchtesgadener Schiffsleute, trotz der vielen Personen, öfters als einmal nach St. Bartholomä überzusetzen. Anfangs „mit guten Worten, teils aber mit allerhand Schmach und Spott wurden sie gleichsam auf das Schiff genötigt“. Durch „Sitzen und Stehen“ entstand eine nicht geringe Unruhe und aus lauter Übermut hat „Jakob Drosen, genannt Landauer, Fleischhacker aus Zell, das Schiff nicht allein von dem Lande allzu grob abgeschos-

auer und noch weitere Personen aus dem Pflegegericht Zell konnten „ihr Leben durch das Schwimmen retten“. Als die Berchtesgadener Regierung erfuhr, dass die Hinterbliebenen für die ertrunkenen Personen in Alm einen ewigen Jahrtag stiften wollen, sandten sie folgendes Schreiben nach Salzburg: „Wenn man aber bedenkt, was man hier wegen der Begrabung ihrer toten Körper und deren Heraus-suchung aus dem See mit größter Mühe und Arbeit getan und an was für einen gottgeweihten Ort sie be-stattet worden sind, so werden Sie hoffentlich von selbst ermessen können, dass es sich weder schickt noch ihren Verwandten rühmlich



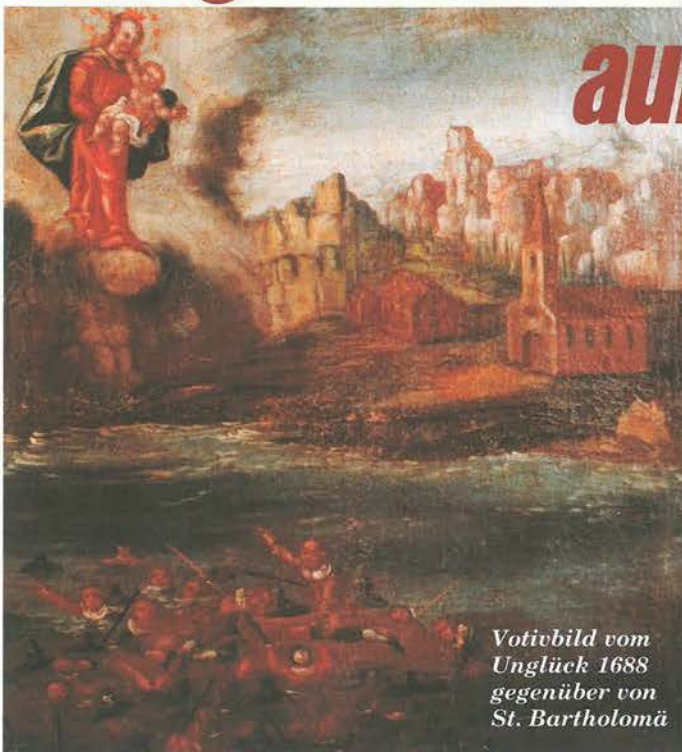
Der Königssee von der Archenkanzeln

Foto: K. Wagner

Nun wurde in den Pflege-gerichten für die beiden Mes-sen Geld gesammelt. Vom Pflegegericht Taxenbach liegt die Abrechnung noch in den Akten. Daraus ist ersicht-lich, dass die Witwe von Christian Sendlhofer, die

werden sollen“. Den Schiffs-leuten trug man, zur Ent-lastung ihrer Gewissen, eine weite Wallfahrt auf. Es kann sein, dass diese nach Maria Zell führte, denn auf dem Hochaltar von St. Bar-tholomä steht ein Bild der

## Was geschah am 23. August 1688 auf dem Königssee?



Votivbild vom Unglück 1688 gegenüber von St. Bartholomä

ben, sondern auch gleich darauf einen solch ungestüm-ten Sprung in das Schiff getan, dass dasselbe also-bald angefangen habe, Wasser zu gewinnen und fol-gends zu sinken“. Land-

wäre, wenn die Freunde und Erben der Ertrunkenen nicht auch noch an dem Ort selbst, wo sie ehrlich begraben worden sind, einige Seelenmessen lesen lassen würden“.

auch ihre Tochter Catharina verlor, trotz des „gering verbliebenen Vermögens und der vielen Kinderlein 1 Gulden und 6 Kreuzer“ stiftete. Nachdem das Geld in Berchtesgaden eingetroffen war, erging dort der Stifts-brief: „Wegen Stiftung einer ewigen Jahrmesse in Unser Lieben Frauen Gottshaus auf dem Anger (allwo vorer-wähnte Wallfahrer Christ-Catholischem Gebrauch nach, ehrlich zum geweihten Erdreich bestattet worden) ....dass zu ewigen Zei-ten, jedes Jahr am Vor-abend des Heil. Bartholo-mäus, den abgeleiteten See-len zu Trost und ewigem Gedächtnis eine Heil. Mes-se gelesen und von angeleg-ten 30 Gulden Kapital, die derentwegen erforderliche Stol und Gebühr entrichtet

dortigen Gnadenmadonna und ein Grund dafür ist nicht bekannt. Eine härtere Strafe wollte man ihnen nicht auferlegen, weil die Ertrunkenen an ihrem Un-heil zum größten Teil selbst schuld waren. Darüber hin-aus sollte am Ufer des Sees, wo sich das Unglück ereig-nete, eine steinerne Kreuz-säule errichtet werden. 1689 wurde nach einem Berchtesgadener Konsisto-rialprotokoll beim Fisch-meister in St. Bartholomä „wegen des stainern Kreuz, allwo die Wallfahrer er-trunkenen“ nachgefragt. Es deutet einiges darauf hin, dass diese Säule nie ge-setzt und statt dessen nur ein Kreuz an der Falken-steiner Wand angebracht worden ist.

Alfred Spiegel-Schmidt



## Zarte Schönheit

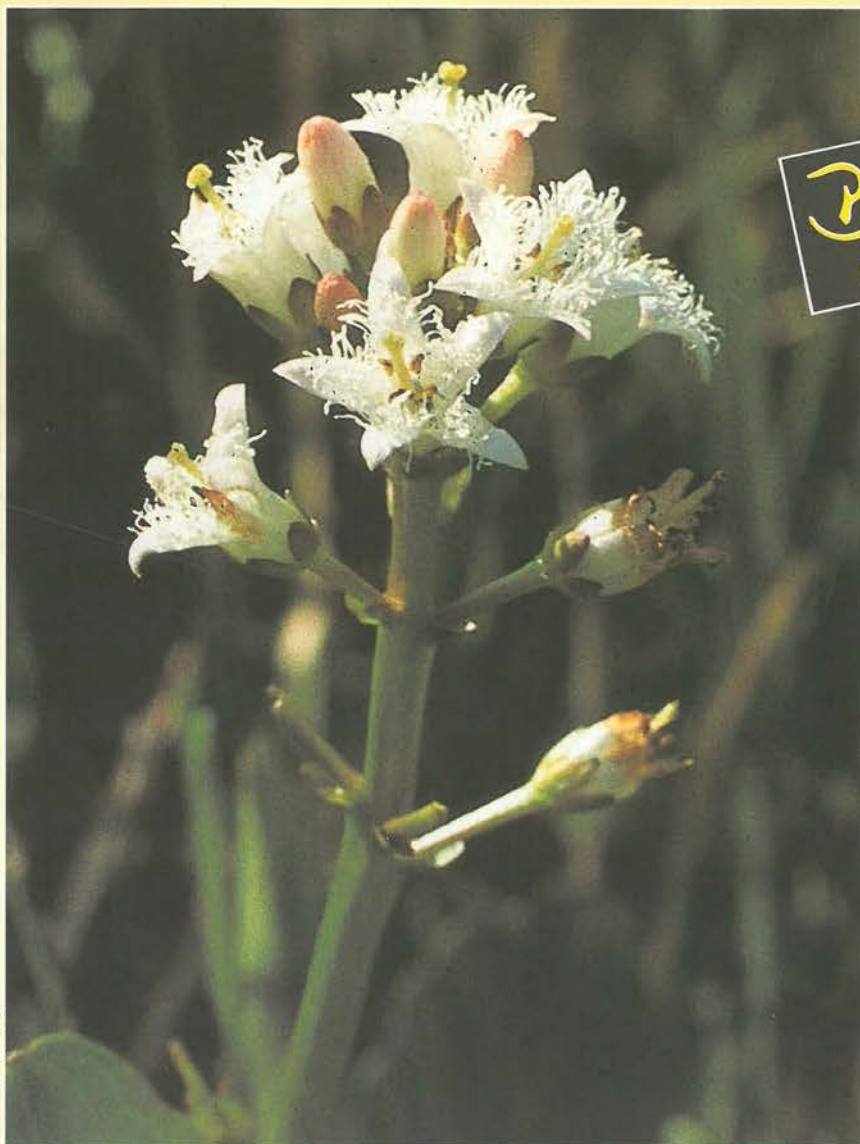
# FIEBERKLEE

Wie festlicher Schmuck erheben seine prächtigen weißen bis leicht rosa überlaufenen Blütenstände sich über nasse grüne Wiesen. Und die Harmonie ihrer zarten Schönheit läßt ahnen, warum der Fieberklee etwa im englischsprachigen Raum als Symbol für Ruhe und friedvolle Ausgleichlichkeit gilt.

In kalkarmen, gut durchnässten Feuchtgebieten, z.B. Mooren, nassen Wiesen und Verlandungszonen, in Gräben oder Torfstichen, fühlt er sich wohl. Darauf weisen auch Volksnamen wie „Wasserfieberkraut“, „Wasserfieberklee“, „Wasserklee“ oder „Bachgläsli“ („gläsli“ bedeutet „Hyazinthe“) hin. Die starken Eingriffe des Menschen durch Drainage, Bebauung oder Düngung ließ diese Lebensräume schwinden und mit ihnen die oft kolonieartigen Fieberklee-Bestände.

In Deutschland ist die Pflanze daher geschützt. Im Nationalpark Berchtesgaden ist sie im späten Frühjahr noch an wenigen Stellen zu bewundern. Langgestielte dichte Trauben aus weißbärtigen, trichterförmigen und berührungsempfindlichen Blüten ragen etwa 15 bis 30 Zentimeter aus dem Wasser bzw. über den Boden. Als Pflanze der gemäßigten bis arktischen Regionen im Mittelmeergebiet

Foto: W. Dorn, Salzburg



kaum vertreten, kannten Griechen und Römer den Fieberklee wohl nicht. Erst Kräuterbücher des 16. und 17. Jahrhunderts erwähnen ihn als Heilpflanze.

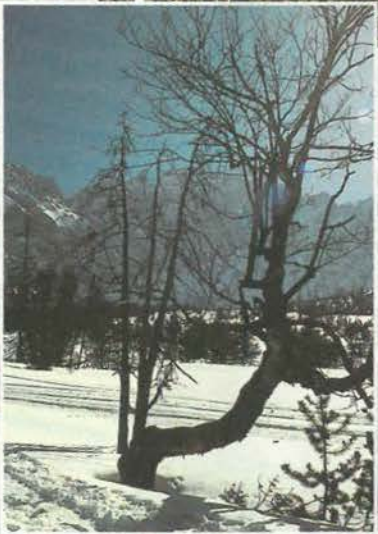
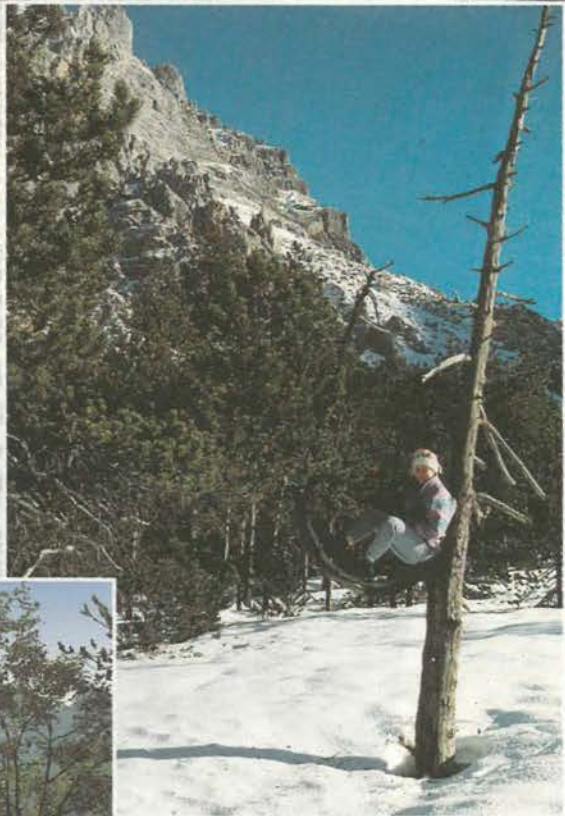
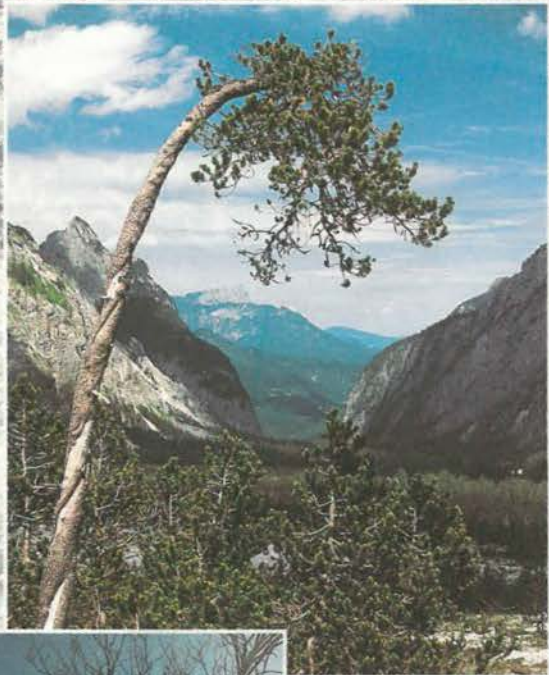
Manche seiner Inhaltsstoffe, unter anderem Bitterstoffe und Gerbstoffe, teilt er mit seinem nahen Verwandten, dem Gelben Enzian. Wie dieser wird der in allen Teilen leicht giftige Fieberklee [*Menyanthes trifoliata*] unter anderem als Heilmittel bei Magen- und Darm-, Leber- und Gallenleiden, zur Appetitanregung und Magenstärkung eingesetzt, nicht nur beim Menschen, sondern auch beim Vieh.

Blume  
der Saison

Die Homöopathie verwendet ihn gegen Kopfschmerzen, Nervenschmerzen und Rheumatismus. Seine Blätter werden für Heiltees und bittere Kräuterliköre verarbeitet. Dem Namen „Fieberklee“ trägt er nicht Rechnung, denn die volksmedizinische Verwendung als fiebersenkendes Mittel ist wissenschaftlich nicht gerechtfertigt. Mehr Hintergrund hat die ebenfalls bekannte Bezeichnung „Bitterklee“ – die kleeartig dreizähligen Blätter schmecken jedenfalls bitter.

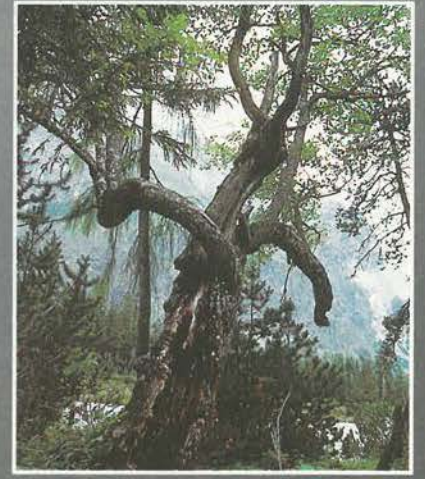
Dr. Gertrud Marotz

B

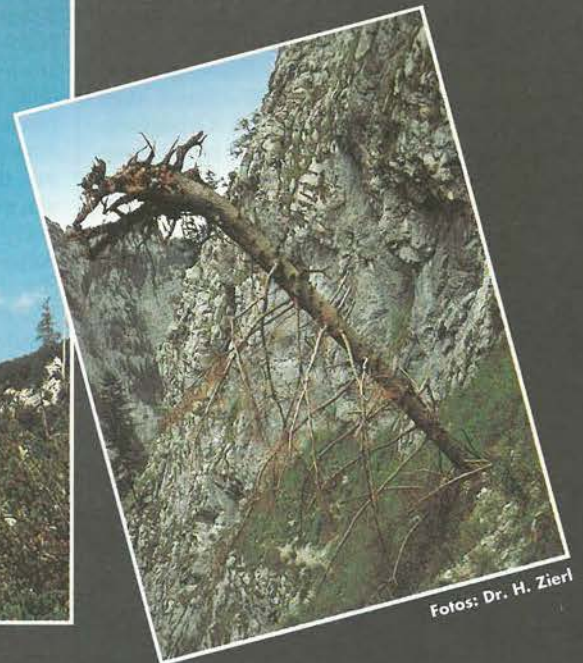




# Kuriose Umgestalten im Nationalpark



**Wen wundert  
es da, dass  
Geschichten von  
Waldgeistern  
und Fabelwesen  
erzählt  
werden**



Fotos: Dr. H. Zierl

ZU DEN GLOCKNER-EXPEDITIONEN VON 1799 UND 1800

# Bergsteigen im Dienst der Wis

*Am 28. Juli 1800*

*bezwang eine Expedition  
des Kärntner Fürstbischofs  
Salm-Reifferscheid den  
Großglockner (3798 m). Der  
erste Angriff auf Österreichs  
höchsten Berg war im Jahr  
zuvor gescheitert.*

**G**letscherwasser verursacht Abweichen (= Durchfall), das auf dem Weg zum Glockner zur Unzeit kommt. Es ist dann wahrhaft eine bittere Pflicht, im heftigsten Sturmwinde im Freien der Natur ihren Zoll bringen zu müssen.“ Folglich tranken die Gipfelstürmer Wasser nur mehr vermischt „mit Wein, den wir immer in Menge und nach Durst zu uns nahmen und gesund blieben“ – aber „nach jedem 8ten oder 9ten Schritt“ über Ruhebedürfnis klagten. Solche Oje-Erlebnisse blieben überliefert, weil die frühen alpinen Großtaten nur dann Aufsehen erregten, wenn sie wissenschaftliche Erkenntnisse brachten – in Physik, Geologie, Chemie, Mineralogie, Botanik, Meteorologie oder Insektenkunde. Das traf auf die Erstbesteigungen des Montblanc (4807 m) 1786/87 und des Großglockners zu, nicht aber auf das Bravourstück des Bocksteiner Bauern Patschg, der 1762 im Alleingang den Ankogel (3262 m) als ersten vergletscherten Dreitausender der Ostalpen bezwang. Auch nicht auf die Erstbesteigung des Watzmanns durch den slowenischen Theologen Valentin Stanig, der vor 200 Jahren auch an der Erstbesteigung des Großglockners teilhatte. Der Vorstoß in das vergletscherte Ödland des Großglockners ist als Wagnis gar nicht hoch genug einzuschätzen: Es gab keine Wege, Markierungen, Hütten, Landkarten oder „Bergführer“. Die Erstbesteiger gingen also weglos, alpinistisch ahnungslos – und furchtlos. Denn sie drangen ein in das Revier der Götter, Geister und Hexen, die so Unerklärliches und Bedrohliches wie Gewitter, Muren, Felsstürze und Lawinen zusammenbrauen. Da beschwor doch 1575 im Mittersillier Prozess gegen einen „Wettermacher“ – ausgerechnet den Bramberger Pfarrer Ramsauer – ein Hirte, er habe auf dem Kitzsteinhorn



beobachtet, wie Hexen aus dem Gletscher Eis schlugen und als Hagel in das Tal warfen. Und der berühmte Zürcher Naturforscher Johann Jakob Scheuchzer stieß im 18. Jhd. in die Gletscherregion vor und beschrieb – nach dem Hörensagen! – den menschenfressenden Alpendrachen: mehrfach mannsgroß, mit dem Kopf einer Katze und den Tatzen eines Löwen.

Seit jeher veredelten die Menschen ihre Angst vor dem Gebirge zu einem Tabu. Sie erklärten Berge für heilig oder zu Wohnstätten der Götter, denen sich Sterbliche nicht nähern dürfen. Trotzdem überwand Begehrlichkeit sehr schnell diese Angschwelle. Da berichtete etwa der römische Historiker Polybios (ca. 200 bis 120 v. Chr.), dass die Tauriskier (in den Hohen Tauern) reiche Goldlager gefunden hätten – „zum Teil gediegenes Gold in Bohnengröße“. Das habe den Goldpreis in Rom um ein

Drittel gedrückt und die Römer bewogen, diesen alpinen Barbaren das gute Geschäft zu legen. Hexenprozess und Geister hin oder her – im zweiten Goldrausch kamen um 1560 aus den Hohen Tauern an die 10% der damals bekannten Weltproduktion an Gold.

Natürlich lockte Gewinnsucht auch Wilderer und Schmuggler in die alpine Tabuzone. Erst die Aufklärung ersetzte Angst und Begehrlichkeit durch Neugier. Man wollte die Natur in eine rationale Weltordnung einfügen, Unerklärliches wie Blitz und Hagelschlag enträtseln und den Aberglauben ausrotten. Abgesehen vom Registrieren der Pflanzen, Tiere und Steine waren im alpinen Neuland die wissenschaftlichen Aufgaben schon Routine: das Messen von Feuchte und Elektrizität der Luft, von Temperatur und Puls, von Luftdruck, Siedepunkt des Wassers und der geographischen Position. Sensationell neu wa-

# Wissenschaft



Der Großglockner an einem Föhn-morgen im Oktober. Drei Stunden später ließ der Föhn aus und es setzte schwerer Schneefall ein.

ren aber Versuche jenseits der üblichen Grenze von bestenfalls 2000 m – nämlich in der unglaublichen Höhe von 3500 und mehr Metern.

Fürstbischof Salm-Reifferscheid (1749 – 1822) hatte als energischer Aufklärer Kärnten aus dem Schattendasein einer von den Habsburgern vernachlässigten Provinz herausgerissen. Zu seinem Programm der Erforschung des Landes gehörte auch der Großglockner.

Die erste 30-köpfige Expedition scheiterte 1799, weil sich niemand nach viertägigen Schneestürmen den Überstieg vom Kleinglockner durch das ausgesetzte Glocknerschartl auf den Hauptgipfel getraute. Also setzte Salm dem zweiten Angriff das bezeichnende Ziel: Zwar „al-

Abb. Foto und Archiv Dr. C. M. Hutter



Glocknerbesteiger um 1850 auf der Hohenwartscharte, verewigt vom Kärntner Maler Markus Pernhart. Statt der Rucksäcke verwendete man damals noch Tragkörbe.

les aufzubiethen, um die gänzliche Ersteigung des Glockners zu erleichtern“; aber mit einer „Gesellschaft so zahlreich und ausgesucht, dass jede Abtheilung der Naturgeschichte und Physik ihren Mann dabei findet“. So zählte die 62-köpfige Expedition nicht weniger als elf „Honoratioren“ – Wissenschaftler.

Salms Sieg über den Glockner ging ins Geld. Sechs schamhafte Preisangaben in erhaltenen Abrechnungen sagen nichts über die gewaltigen Transport- und Reisekosten für die geladenen Wissenschaftler aus Regensburg, Salzburg und Klagenfurt. Um 1800 rumpelte der Postwagen die 290 km von Salzburg nach Wien viereinhalb Tage lang und kostete 760 DM (Geldwert 2000). Mit auf die Abrechnung gehören wochenlanger Einsatz Dutzender Arbeitskräfte, bis zu zwei Dutzend Reit- und Traggpferde, der Bau einer Holzhütte und zweier stabiler Unterstände aus Stein, erlesene Verpflegung und dazu noch die handgefertigte, sündteure wissenschaftliche Gerätschaft. Zudem veranstaltete Salm nach dem Gipfelsieg nahe der heutigen Salmhütte eine opulente Feier: „Man glaubte bey dem Vorrathe an Viktualien, darunter Pfirsiche, Feigen, Melonen und Ananas, mehr bey der fürstlichen Tafel in der Hauptstadt als in einer Alpenhütte zu seyn. Es quollen Champagner, Tokayer und Malaga, als kelterte man sie vom nahen Gletscher.“ Vorsichtig kalkuliert, kosteten beide Expeditionen Salm wenigstens 3000 Gulden (Preis für 100 sehr gute Kühe samt Kälbern). Der begüterte Fürstbischof bestritt das aus seiner Tasche. Diese alpine Pionierzeit der Wissenschaftler endete mit drei Revolutionen.

1846 legte Adolf Schaubach mit seinen 5-bändigen „Deutschen Alpen“ das erste alpine Reisehandbuch vor, das Bergsteigen berechenbar machte. Dann drang die Eisenbahn in die Alpen vor: 1860 nach Salzburg und Innsbruck, 1875 durch den Pinzgau. Die Bahn kostete ein Fünftel der Postkutsche, war zehnmal schneller und machte Bergsteigen erschwinglich. Schließlich entstanden 1862 der österreichische und 1869 der deutsche Alpenverein mit der erklärten Absicht, die Berge durch Wege und Hütten zu erschließen. Die aufkeimende wirtschaftliche Nutzung der Alpen alarmierte einen Mann von erstaunlicher Weitsicht – den Villacher Unternehmer Albrecht Wirth. 1918 kaufte er 41 Quadratkilometer Ödland rings um die Pasterze und schenkte es dem Alpenverein mit der Auflage, dieses Land „auf ewige Zeiten als Naturschutzgebiet der spekulativen alpinen Fremdenindustrie zu entziehen“. Doch erst 1971 einigten sich Kärnten, Salzburg und Tirol, 1800 Quadratkilometer Fläche der Hohen Tauern als Nationalpark vor jeglichem Eingriff zu schützen. Dr. Clemens M. Hutter



Wo heute der Parkplatz Franz-Josefs-Höhe ist, sah es beim letzten Gletscherhochstand um 1850 so aus. Seither verlor die Pasterze fast 170 m an Dicke.

An den schwarzen Holunder knüpfen sich mehr Überlieferungen als an jede andere europäische Pflanze. Schon aus der Steinzeit blieben Spuren seiner Verwendung. Von Jahrtausend zu Jahrtausend vererbt sich dieses Wissen um die Heilkraft der Bäume und Büsche bis heute. An diesen ältesten Symbolen des Menschen hängen Mythen, Sagen, Geschichten und Bräuche. Christbäume, Richtfeste, Palmweihen oder auch Maibäume haben sehr tiefe Wurzeln in ferner Zeit, weshalb der Sinn ihres Entstehens weitgehend verlorengegangen. So glaubten die Germanen, im Holunderbusch wohne ein beschützender Hausgeist, dem sie Opfer brachten.

Jeder kennt bestimmt auch das Märchen von Frau Holle. Es leitet sich aus den Überlieferungen des Holunderbusches ab und steckt auch in den Wörtern „hold“ und „huld“. Das Wort Holunder stammt aus dem althochdeutschen „holuntar“ oder „holantar“.

Der Holunder gilt bis heute als Hausapotheke der Natur, weshalb immer noch Holunderbüsche an Haus, Garten, Stall oder Scheune stehen. Man zog vor diesem Busch sogar den Hut.

Im 17. und 18. Jhh. scheuten sich die Menschen einen Holunderbusch zu fällen.

Musste es dennoch sein, bat man ihn vorher um Verzeihung. Bei uns wachsen der schwarze Holunder, der rote

# Holunder

**Rinde, Beere, Blatt und Blüte,  
jedes Teil ist Kraft und Güte**



(auch Trauben- oder Hirschholunder genannt) und der weniger bekannte Zwergholunder. Der schwarze Holunder kann zu Höhen zwischen 5 m und 10 m heranwachsen, der rote Holunder nur bis bestenfalls 5 m, der Zwergholunder verschwindet im Herbst bzw. Winter ganz von der Bildfläche. Sein „Kraut“ bildet sich nämlich jedes Jahr neu. Un-

terscheiden kann man den schwarzen und den roten Holunder, abgesehen von seiner Größe, im Winter nur, wenn man ein Ästchen abbricht.

Das Mark des schwarzen Holunders hat eine weiße Farbe, während das des roten Holunders gelbbraun ist.

Vom schwarzen Holunder nutzen wir die Blüten und

Beeren sowie auch die Blätter und die Rinde. Doch Vorsicht, alles am Holunder ist im Rohzustand giftig bzw. ungenießbar.

Eine ganze Litanei zeigt auf, was sich aus Holunderteilen alles machen lässt – von Suppen bis Küchlein und von Marmeladen bis Sekt. Er hilft gegen grippale Infekte wie Erkältung, Husten, Heiserkeit, Fieber und stärkt die körpereigenen Abwehrkräfte.

Man spricht ihm außerdem eine blutreinigende Wirkung zu. Tee aus getrockneten Holunderblüten ist nicht nur wohlschmeckend, sondern auch schweißtreibend. Die Wirkung lässt sich noch verstärken, wenn man getrocknete Holunderblätter oder Lindenblüten beimischt.

Um aus Blüten einen Tee zu bekommen, sollte man sie nur mit heißem Wasser aufbrühen und ziehen lassen, keinesfalls aber aufkochen. Holunderblüten duften sehr intensiv. Gibt man einige Dolden in eine Vase oder mit Wasser gefüllte Schale, so durchzieht den Raum ein angenehmes Aroma.

Der Saft von Holunderbeeren enthält die Anthocyanfarbstoffe Sambucin und Chrysanthemin, weshalb er als Färbemittel u. a. für Leder taugt.

Der heilige Albert Magnus hingegen meinte, dass die Rinde als Abführmittel helfe, wenn man sie von oben nach unten abschabt; entgegengesetzt wirke sie als Brechmittel. Anita Bacher



## Holunderküchlein

Holunderblütendolden, 200 gr.  
Mehl, 1 Brise Salz, 1 Teelöffel Öl,  
1/4 l dunkles Bier, Fett zum Ausbacken,  
Zucker und Zimt gemischt

Die Dolden vorsichtig waschen und trockentupfen. Eier trennen und die Eiweiße zu Schnee schlagen. Öl und die Eigelbe verrühren; Bier, Salz und Mehl dazugeben und verarbeiten. Anschließend den Eischnee unterheben. Fett im Topf erhitzen. Die Dolden in den Teig tauchen, im heißen Fett ausbacken und im Zimt-Zucker wenden.



Fotos: J. Seidenschwarz (1), N. Hosenknopf (1)

**A**n der Stiftskirche in Berchtesgaden fragte mich jüngst eine Dame nach dem Weg zum Königssee. Ich beschrieb ihn anhand ausnehmend weltläufiger Wegemarken: Links vom Eiscafé „La Fontana“ 300 Meter, dann rechts vorbei am Café „Da Nino“ und immer geradeaus bis zum Restaurant „Shanghai“. Von dort vor dem Restaurant „Da Noi“ links zum „Beverly“. Auf der gegenüberliegenden Seite der Straße rechts und immer geradeaus bis zum Restaurant „Golden Mandarin“. Von dort sind es nur



stieg zur Kneifelspitze und Marxenhöh'. Mittlerweile ist dieses Schild eingerahmt von vielen gut leserlichen Schildern und Werbetafeln. Nahezu niemand beachtet noch dieses Schild, denn der Wanderweg, den es einmal zierte, wurde eine breite, gut befahrbare Straße. Und Autofahrer kriegen wegen des Fahrtempos eher die großen und breiten Buchstaben mit.

wert. Der weltumspannende Tourismus lehrt uns, daß wir auf keinen Fall noch mehr von unseren Eigenheiten opfern dürfen – in Sprache, Küche, Lied, Kleidung oder lebendigem Brauchtum.

Schutzbestimmungen, Verordnungen und Erlässe sind wichtig und notwendig. Dringend geboten wäre aber, daß sie mit Leben erfüllt werden: Der Mensch

muß dahinterstehen und eine Botschaft vermitteln. Eine Verordnung ist dann gut, wenn sie angenommen wird und in ihrem Sinne weitergearbeitet wird. Einfache Gemälde oftmals christlichen Ursprungs an unseren Bauernhäusern wurden abgelöst von plakativen Malereien, die nirgendwo in der Geschichte des Landes wurzeln. Wenn der Tourist wieder Gast wird und der Einheimische zum Gast wieder „Grüß-Gott“ sagt, dann bekunden beide ihre Abneigung gegen Verfremdung. Das Schild am Wegesrand, geschrieben mit altdeutscher Schrift, ist dafür ein Botschafter.

*Hans Stanggassinger*

## VON „SHANGHAI“ NACH „SAN MARCO“

noch ein paar Schritte vorbei an der „Country-Side for Kids“ bis zum Königssee-Ufer in nächster Nähe des Eiscafés „San Marco“. An diesem Weg war früher das Lokal „El Gringo“ eine besonders scharfe Markierung, das jetzt wieder einen heimischen Namen hat.

Die Dame lachte verständnisvoll und ich nannte ihr als Orientierungshilfen auch noch den Marktbrunnen, die Metzgergasse, die Maximilianstraße, den Hauptbahnhof und den Königsseer Fußweg. Abschließend meinte die Dame, es sei sehr schade, wenn Besonderheiten und der Charakter eines Landes immer mehr verschwinden.

Das Bild oben zeigt ein charakteristisches Hinweisschild am Wegesrand mit altdeutscher Schrift in Lärchenholz geschnitten: Auf-

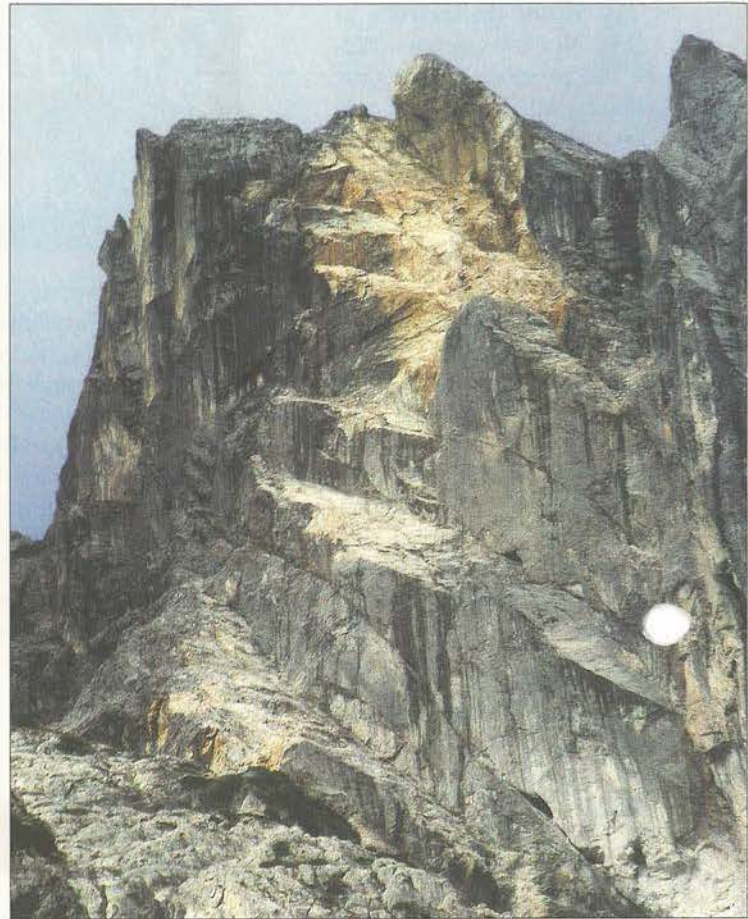
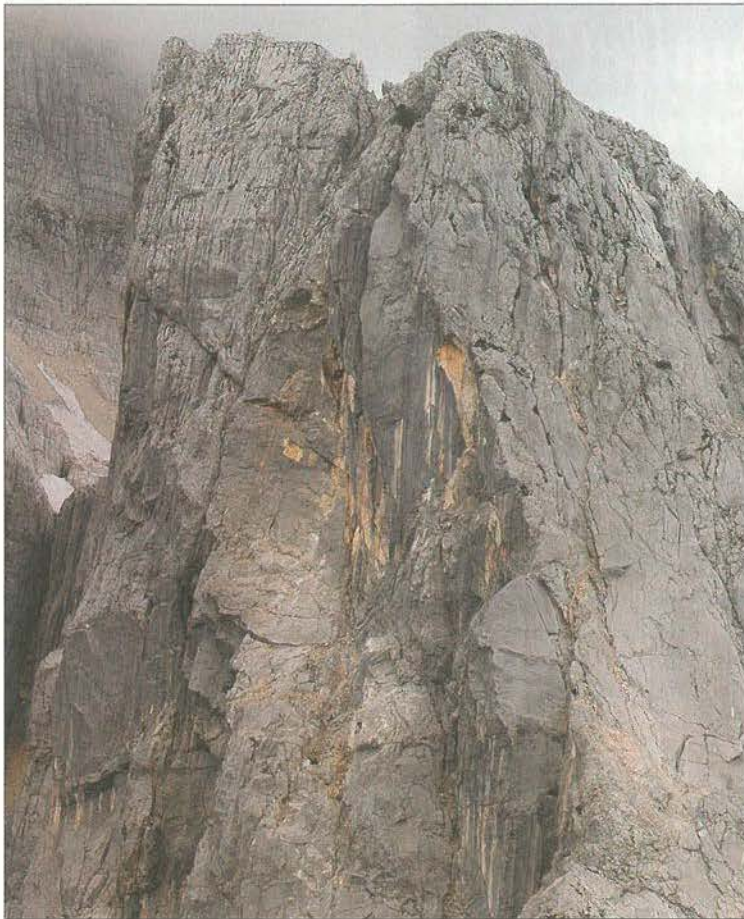
Es mag meine Sorge um dieses Schild kleinlich anmuten, dennoch bewegt es mich. Natur und Kultur sind im Berchtesgadener Talkessel zwei sehr bedeutende Säulen, auf denen die Eigenart der Menschen und deren Existenz basiert. Und gerade die Kleinigkeiten im Leben sind es doch, die uns immer wieder erfreuen:

eine Pflanze am Wegesrand oder ein bauliches Charakterstück – dem Gast dieses Tourismusgebietes Berchtesgadener Land fremd, weshalb so ein Hinweisschild nützliche Aufklärung bietet. Hierin liegen die Kunst und das Fingerspitzengefühl der Menschen dieses Landes.

Die Einheimischen, der Baustil oder die Kunst sind dem Urlauber Wegweiser und Orientierung und erhöhen somit auch den Erholungs-



Fotos: H. Stanggassinger



**Am 8. 9. 1999 brachen aus dem Kleinen Mühlsturzhorn annähernd 250.000 m<sup>3</sup> Fels – etwa das Volumen von 570 Reihenhäusern. Gleichviel brach 1908 vom Hochkalter, 300.000 m<sup>3</sup> kamen 1959 vom Palfenhorn und 150.000 m<sup>3</sup> 1993 von der Bischofsmütze.**

**D**ieser Felssturz aus der Südwest-Flanke des Kleinen Mühlsturzhorns kam nicht unerwartet, denn in den Wochen zuvor hatten sich kleinere Steinschläge gehäuft. Sie waren die Vorboten größerer Ereignisse, von denen allerdings niemand sagen konnte, wann sie eintreten würden. Es folgten darauf weitere kleinere Steinschläge und am 21. September ereigneten sich wiederum Felsstürze größeren Ausmaßes. Nach der Größe der Ausbruchsstelle zu schließen, stürzten insgesamt etwa 200.000 bis 250.000 m<sup>3</sup> Dachsteinkalk durch den Großen Mühlsturzgraben

talwärts. Wie die mächtigen älteren Grabenfüllungen und die Ablagerungen der Grundübelau zeigen, waren dies aber vergleichsweise eher kleinere Sturzereignisse.

Weit zurück in der Vergangenheit liegen die Ursachen für die Sturzereignisse. Durch die Gebirgsbildungen entstanden Klüfte und Störungen. Das Gestein wurde aufgelockert, an manchen stark beanspruchten Stellen völlig zerrüttet. Während der Eiszeiten hobelten Gletscher die Täler aus, zerteilten Bergketten und formten das heutige Relief. Liegen nun stark beanspruchte und gestörte Gesteine hoch über dem Talboden an steilen Bergflanken oder bauen gar ganze Berge auf, sind Sturzereignisse vorprogrammiert.

Als Auslöser für Sturzereignisse kommen dann in Frage: hohe Niederschlagsmengen, mechanische Erschütterungen durch Erdbeben oder tiefgreifende Verwitterung und damit sich langsam aufbauende Instabilitäten als Folge von fortschreitender Auflockerung im Gesteinsverband. Hohe Niederschlagsmengen scheiden als Auslöser für die Sturzvorgänge am Kleinen Mühlsturzhorn aus. In der Zeit vom 1. September bis zum 8. Sep-

## Fels ta

tember wurden lediglich 45 mm Niederschlag gemessen. Zu den Erdbeben in Kleinasien besteht ein gewisser zeitlicher Zusammenhang. Der ist aber zufällig, denn die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe teilte mit, dass davon in Deutschland keine Auswirkungen messbar gewesen seien. Demnach ist also tiefgreifende Verwitterung und Auflockerung des Gesteinsverbandes als auslösende Ursache anzusehen. Dafür sprechen auch die vor den Stürzen aufgetretenen Steinschläge und die Lage ihrer Ausbruchsstellen, die sich entlang von größeren Klüften und Störungen hinziehen.

Liegen beiden Sturzereignissen auch die gleichen Ursachen und auslösenden Faktoren zugrunde, so unterscheiden sie sich jedoch erheblich in den sie begleitenden Erscheinungen und ihren Auswirkungen.

Nach den Aufzeichnungen von Frau



Maltan, Sennerin auf der Ragert-Alm, kam es am 8. September zwischen 5 und 6 Uhr früh zu drei größeren Felsstürzen, denen am späteren Vormittag und in den frühen Abendstunden kleinere Nachbrüche folgten. Dabei war der mittlere der drei größeren Stürze mit großer Staubentwicklung verbunden, auf der Ragert „schneite es anschließend 10–15 Minuten Mehlsand“. Untersuchungen ergaben, dass die Staubkörner nur wenige tausendstel Millimeter groß sind, sie konnten daher auch vom Wind bis in die Rams-

au verfrachtet werden. Der Hauptanteil bedeckte jedoch das Gebiet zwischen dem Großen Mühlsturztal und der Ragert-Alm. Bei einer geschätzten Größe der Fläche mit Staubeintrag von 2 mal 2 km und einer durchschnittlichen Dicke der Staubecke von 2 mm ergeben sich so 8.000 Kubikmeter Dachsteinkalk, die beim Aufprall der Sturzmasse pulverisiert wurden. Die tatsächliche Menge dürfte aber noch größer gewesen sein. Die Steinschläge und Stürze vom 21. September lösten Muren aus, wobei die untere über die Hirschbichlstraße hinwegging und die Brücke des Wanderweges über den Klausbach zerstörte. Das Rätsel dabei war nun, woher das am Murgang beteiligte Wasser kam. Die Spekulationen darüber gingen in die verschiedensten Richtungen, bis sich schließlich herausstellte, dass im oberen Großen Mühlsturztal

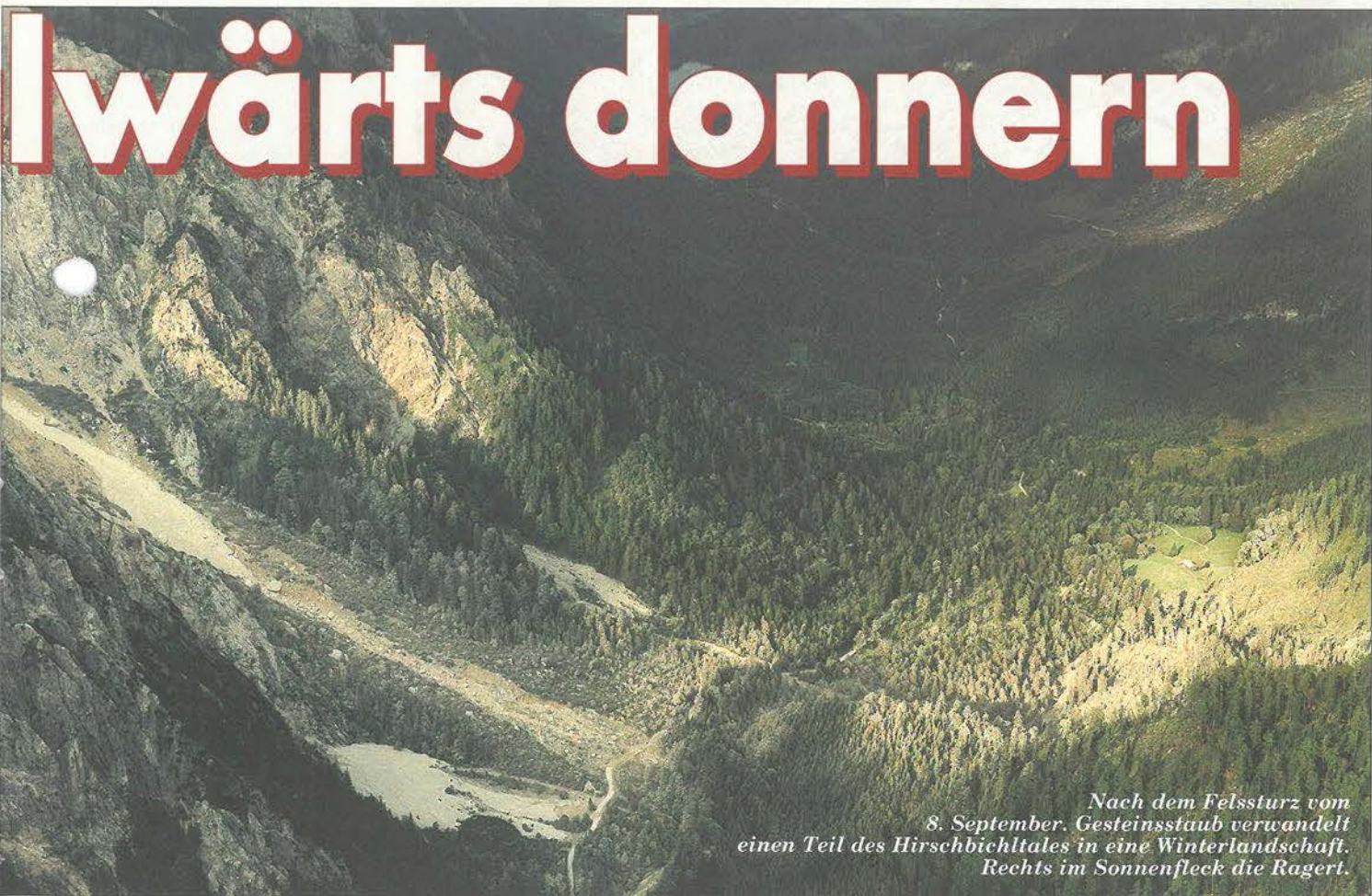
ben Reste von Altschnee lagen. Diese hatten die Sommer im Schutz des auflagernden Steinschlagmaterials vielleicht schon seit mehreren Jahren oder Jahrzehnten überdauert. Der Aufprall der Sturzmasse im oberen Grabenbereich, über den die vorangegangenen Stürze hinweggegangen waren, ließ den Altschnee plötzlich schmelzen und das abfließende Wasser setzte das Murgeschehen in Gang. Wie geht es nun weiter? Das Kleine Mühlsturzhorn ist noch nicht zur – vorübergehenden – Ruhe gekommen. Im November und Dezember gab es wieder kleinere Steinschläge. Durch Klüfte und Störungen eindringendes Wasser wird den Gesteinsverband weiterhin auflockern und ein noch stehender Felspfeiler hat sich bereits allseitig gelöst. Weitere Felsstürze werden die Folge sein.

*Dr. Ewald Langenscheidt*

*Die Aufnahme links zeigt das Kleine Mühlsturzhorn und seinen Vorgipfel vom 4.9.1999, also vier Tage vor dem ersten Felssturz. Zahlreiche Klüfte und Störungen durchziehen die Gipfelbereiche. Aus den hell erscheinenden Stellen lösten sich Steinschläge. Rechts ist der Gipfelbereich nach den Felsstürzen vom 8. und 21. 9. 1999.*

# Wenn 250.000 m<sup>3</sup>

# hewärts donnern



*Nach dem Felssturz vom 8. September. Gesteinsstaub verwandelt einen Teil des Hirschbichltales in eine Winterlandschaft. Rechts im Sonnenfleck die Ragert.*

Fotos: Polizeiinspektion Berchtesgaden (2), Dr. E. Langenscheidt (1)

# Ameisenvölker sind „unsterblich“

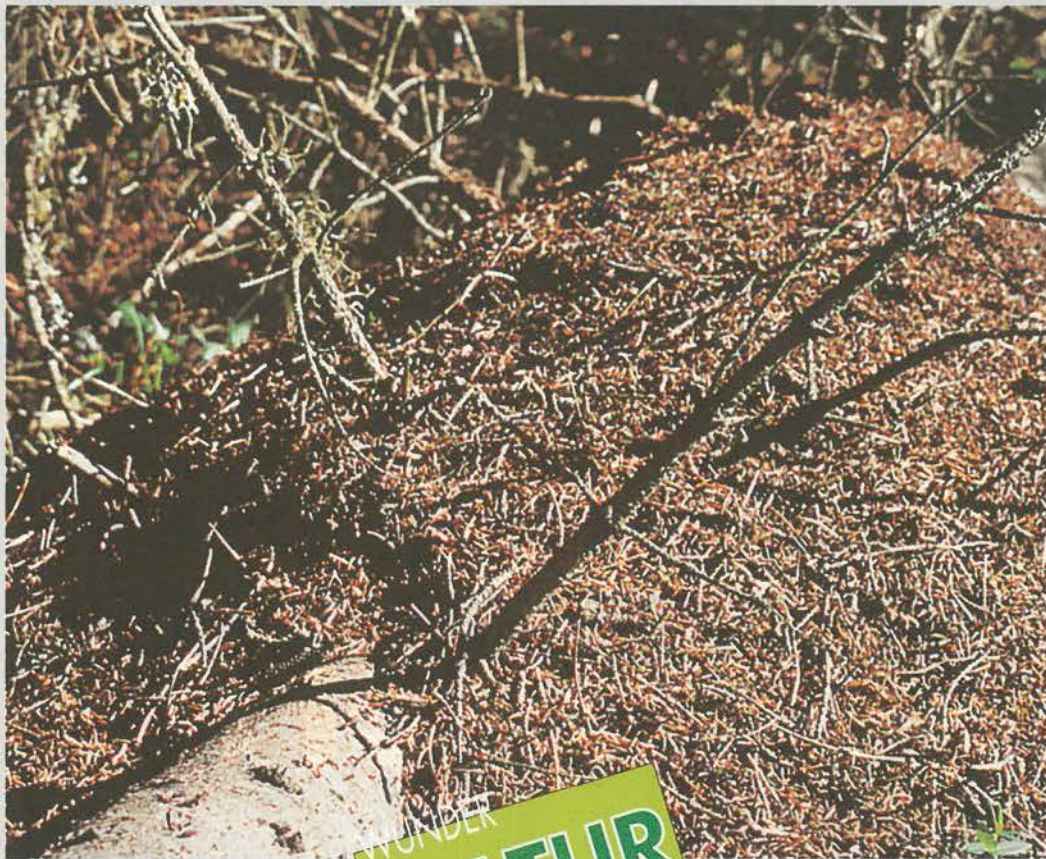


Foto: Dr. C.M. Hüner

**M**ancher Gartenbesitzer hat seine Plage mit den so effektiven Wegameisen.

Viele haben im Fernsehen mit Faszination die Bilder der erntenden Blattschneiderameisen bewundert. Und ein Schauer überläuft manchen, wenn er an die „Vernichtungspur“ der Wanderameisen denkt.

Die große Gruppe der Ameisen umfasst etwa 6000 unterschiedliche Arten, von denen in Deutschland etwa 80 vorkommen.

Unsere berühmteste Ameisenart sind sicherlich die Waldameisen, die mit ihren mächtigen Ameisenhäufen auch sehr auffallen. Wie ist ein Ameisenhaufen organisiert? An dieser Frage ha-

ben Generationen von Wissenschaftlern gearbeitet: dem Verständnis hat man sich Schritt für Schritt genähert.

Zunächst ist das Ameisenvolk eine sehr einfach aufgebaute Gruppe. Da gibt es eine oder mehrere Königinnen, eine kurze Zeit lang Männchen und ungeheuer viele geschlechtslose Arbeiterinnen. Dies ist ein ganz klares Kastensystem, das schon wegen der körperlichen Ausgestaltung keine Möglichkeit zum Wechsel der Kaste bietet.

Es ist ein schwülwarmer Frühsommertag, die Sonne

*Ameisenvölker haben eine ausnehmend stabile Struktur, weil Männchen nur sehr kurz leben und den „Königinnen“ ganze Armeen von geschlechtslosen Arbeiterinnen zur Verfügung stehen.*

sticht, ein Gewitter ist nicht ausgeschlossen, die Luft ist voller Summen und irgendwoher tauchen glänzende geflügelte Insekten auf, die man gar nicht kennt. Es werden immer mehr. Sucht man nach, so findet man eine Mauerritze, einen Baumstumpf oder einen Ameisenhaufen, aus dem diese Tiere kommen. Nur in dieser Jahreszeit finden wir Ameisen mit Flügeln: ein Ameisenvolk schwärmt. Die ganze Truppe besteht aus

Männchen und Weibchen, den späteren Königinnen. Ähnlich wie bei den Bienen kommt es zum Hochzeitsflug. Danach leben die Männchen noch einige Tage. Die Königinnen gehen zurück in ihren Ameisenhaufen oder beginnen, ein neues Nest zu bauen. Dies ist je nach Art verschieden. Sobald der Hochzeitsflug beendet ist und die Königin ihren Platz gefunden hat, beißt sie sich die Flügel ab und verschwindet im Untergrund. In den meisten Fällen wird sie nie mehr das Tageslicht sehen. Nun ist ihre Aufgabe, Eier zu produzieren und dies bis zu 25 Jahre lang, insgesamt mehrere Millionen. Die notwendigen Samen hat sie für ihr ganzes Leben bei dem einen Hochzeitsflug bekommen. Der Duft der Königin wird wie eine Duftuniform alle Arbeiterinnen zusammenhalten und gegen andere Ameisenvölker abgrenzen. Die Arbeiterinnen tun alles, was für den Erhalt der Ameisenhaufens notwendig ist. Von der Ernährung der Königin und ihrer Brut, dem Bau und Erhalt des Ameisenhaufens, der Beschaffung von Futter bis hin zur Verteidigung. Manche Ameisenarten bilden dafür eigene „Soldaten“ heraus. Die Ameisenhaufen unserer Roten Waldameise verfügen über mehrere Königinnen, deshalb haben diese Völker einen „Gemeinschaftsduft“. Da immer wieder junge Königinnen hinzukommen, altert das Volk nicht; solche Völker sind im Grundsatz unsterblich. Es müssen dann schon andere Ursachen sein, die zu einem Absterben eines mächtigen Ameisenhaufens führen.

Dr. Werner d'Oleire-Oltmanns

WUNDER  
**NATUR**  
WUNDER