

# Nationalpark BERCHTESGADEN



BILANZ ZUM 30-JAHRE-JUBILÄUM

SCHMETTERLINGE SIND „ZUGVÖGEL“

BIENEN – GEFÄHRLICHER ALS HORNISSEN



© Hildebrandt

Steht die Sonne der Kultur tief,  
dann werfen selbst Zwerge lange Schatten.

Karl Kraus



2008/1 Nr.23

## Inhalt

- 4 Natur, Umwelt, Klima
- 6 Haus der Berge
- 8 Gütesiegel Nationalpark
- 9 Geröllstrom Wimbachtal
- 10 Die Hornissen
- 12 Schaustück Nationalpark
- 14 Die Akelei
- 15 Ameisen gegen Borkenkäfer
- 16 Flug der Wanderfalter
- 18 Natur – unsere Zukunft
- 20 Der Alpensalamander
- 21 Heubäder tun gut
- 22 Warum der Enzian blau ist
- 24 Vögel singen gegen Lärm an

## Flugstaub macht nicht nur Ärger

Jüngst trug starker Föhn Flugstaub aus der Sahara in die Alpen – zum Ärger der Autobesitzer. Hingegen wirkte solcher Flugstaub aus unterschiedlicher Richtung ein kleines botanisches Wunder: Auf der Reiter Alpe entdecken Wissenschaftler Pflanzen, die dort längst ausgestorben waren. Des Rätsels Lösung: Flugstaub hat den Boden derart verbessert, dass diese Pflanzen wieder gedeihen. Das ist Thema eines neuen Nationalpark-Forschungsberichts.

## Impressum

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



# Der Artenschutz hat Vorrang

Wir erleben weltweit, dass die natürlichen Lebensgrundlagen dramatisch gefährdet sind, je mehr und je intensiver der Mensch in die Natur eingreift. Ein Alarmsignal ist vor allem der seit Jahrzehnten bedrohlich beschleunigte Artenschwund. Umso mehr gewinnen Nationalparks an Bedeutung, in denen Ökosysteme geschützt und für die künftigen Generationen erhalten werden. Nationalparks sind nicht Naturlandschaften im engen Sinn, sondern von menschlichen Einflüssen geprägte Kulturlandschaften. Sie sind keine Schutzgebiete für sich, sondern müssen in ihrer vielfältigen Funktion gesehen werden: Für die Menschen, die dort ihren Lebensraum haben, und für jene, die dort aus Forschung wissenschaftliche Erkenntnisse ziehen oder Erholung und Nähe zur Natur suchen.

Künftig muss nicht nur in den Nationalparks der wirksame Artenschutz ein Schwerpunkt aller Bemühungen sein. Ohne Artenvielfalt gibt es keinen stabilen Naturhaushalt. Aktiver Naturschutz und die Stabilisierung der Artenvielfalt sind deshalb von herausragender Bedeutung für den regionalen und den globalen Naturhaushalt.

Die Gründung des Nationalparks Berchtesgaden – des einzigen deutschen Nationalparks in den Alpen – war ein wesentlicher Schritt in der Natur- und Landschaftsschutzpolitik Bayerns. Auch seine ökonomische Bedeutung durch die touristische Nutzung ist beachtlich. Hier ist es gelungen, Heimatpflege und Naturschutz miteinander zu verbinden und damit unserer Verantwortung für die nächsten Generationen zu genügen.

*Dr. Alois Glück, Präsident des Bayerischen Landtags*

## Dank dem guten Team

Als Gastarbeiter aus Österreich freut mich die Arbeit für den Nationalpark sehr, denn das Nationalpark-Team auf dem Doktorberg, an den Infostellen und bei der Arbeit im Freigelände ist liebenswürdig, aufgeschlossen und sachkompetent. Das leistet dieses Team trotz manchmal fehlender Ressourcen.

Der Gastarbeiter ist nicht Mitspieler und beobachtet deshalb das Team von der Outlinie her neutral. Seine Erfahrung lässt den Schluss zu, dass die Gäste des Nationalparks das Team genau so positiv beurteilen. Das verdient zum 30-Jahre-Jubiläum Dank und Anerkennung.

*Dr. Clemens M. Hutter*

# Der lange Weg zum Nationalpark

Die Idee eines Schutzgebiets in Berchtesgaden begann 1910 mit dem Pflanzenschonbezirk, und 1921 folgte das Naturschutzgebiet. Man hätte also annehmen können, dass der Wechsel 1978 zum Nationalpark reibungslos verlaufen und bestenfalls eine Sache für Eingeweihte sein würde. Die neue Schutzkonzeption mit der Kernidee „Wildnis“, die nur noch in Resten weit oben und ganz hinten überlebt hatte, war für jedermann wohl doch zu fremd.

Hinzu kam, dass der Nationalpark als Kampfmittel gegen die damals geplante Seilbahn auf den Watzmann eingesetzt wurde. Wichtige Leute vor Ort hatten sich von der Bahn eine bessere Wintersaison erhofft. Im Übrigen waren im ehemals selbstständigen Klosterstaat seit der Übernahme Berchtesgadens 1810 durch Bayern von außen kommende Initiativen schon immer suspekt. Viele kritische Argumente vom Verzicht auf Holznutzung und Borkenkäfergefahr über befürchtete Wegegebote und Betretungsgebote bis zur Rückkehr von Luchs, Wolf und Bär lassen sich in der Kernaussage eines kommunalen Wahlkämpfers

jener Tage zusammenfassen: „Wir wollen keine Wildnis, wir wollen unsere liebliche Kulturlandschaft.“ Die zur Vorbereitung des Nationalparks in einem Raumordnungsverfahren eingeholten 42 Gutachten und die im folgenden Anhörungsverfahren zur Nationalparkverordnung abgegebenen 64 Stellungnahmen sahen das mehrheitlich anders – ebenso Bayerns Staatsregierung und Parlament. Unter der politischen Zusage, dass „nicht über die Köpfe der Einheimischen hinweg“ entschieden werde, musste die Zustimmung vor Ort mühsam erarbeitet werden. In einem Gemeinderat der fünf Vorfeldgemeinden gelang sie erst im zweiten Anlauf. Die am 1. August 1978 in Kraft getretene „Verordnung über den Alpen- und den Nationalpark Berchtesgaden“ berücksichtigte schließlich für die Einheimischen wichtige Anliegen: Die Einbindung der Nationalparkverwaltung in das Landratsamt, eine starke Vertretung im Nationalparkbeirat, keine Betretungsverbote und die Garantie für die rechtstitelgemäße Ausübung der Almwirtschaft. Der Start gelang leidlich – nicht immer unter

dem Beifall sowohl von Gegnern wie von Befürwortern. In Erinnerung geblieben ist eine von der Alpenvereinssektion Berchtesgaden initiierte Abendveranstaltung mit dem Titel „Mit dem Nationalpark leben“. Ein Teilnehmer erkundigte sich nach den Rechtsgrundlagen des Nationalparks. Den Hinweis auf Naturschutzgesetze von Bund und Land Bayern und auf die Nationalparkverordnung kommentierte der Fragende so: „Da seht ihr es, drei Gesetze haben sie gebraucht, um uns Berchtesgadener in die Knie zu zwingen.“

Da konnte es nur noch aufwärts gehen. Auf dem Weg nach oben sind zwei Meinungen von örtlichen Vertretern im Nationalparkbeirat erwähnenswert. Die Reihenfolge zeigt den Aufstieg. Die erste: „Man kann nun doch mit dem Nationalpark leben.“ Die zweite: „Wenn es ihn nicht gäbe, müsste man ihn einführen.“ Den vorläufigen Höhepunkt setzte der Berchtesgadener Anzeiger in einer Ausgabe um die Jahrtausendwende mit den beiden Wörtern: „Unser Nationalpark“.



## Naturerlebnis, Umwelt, Klima

Hätten alle 6,4 Milliarden Menschen den Lebensstandard der Mitteleuropäer, dann entspräche der Bedarf an Bodenschätzen und Lebensmitteln der Leistungskraft von zweieinhalb Weltkugeln. Das gewaltige Wirtschaftswachstum Chinas und Indiens mit zusammen 2,5 Milliarden Menschen verschlingt u. a. gigantische Mengen Energie und Getreide. Die Folgen schmerzen uns alle beim Kauf von Treibstoff und Lebensmitteln. Und was hat das mit dem 30-Jahre-Jubiläum eines Nationalparks zu tun?

**D**er Gesetzgeber überlässt die Natur im Nationalpark Berchtesgaden auf möglichst großer Fläche ihren eigenen Gesetzen – ohne Eingriff des Menschen. Also können wir dort ungestörte Natur sehen, bestaunen und davon lernen. Bereits 2002 ergab eine Umfrage, dass 91 Prozent der Deutschen diesen Zweck von Nationalparks erkennen und billigen. Dem entsprechend hat die Umweltbildung im Nationalpark Priorität. Jährlich nützen durchschnittlich 115.000 Menschen dieses Angebot. Fast 5.000 Personen nehmen an rund 250 kostenlosen Führungen und an die 6.000 Gäste an 270 speziellen Exkursionen teil. Und all-

jährlich steckt die Verwaltung des Nationalparks mehr als 300.000 Euro in die Pflege der Wanderwege und Steige im Nationalpark. Die touristische Bedeutung des Nationalparks liegt auf der Hand. Hinzu kommt: Er löst ein Besucheraufkommen aus, dessen wirtschaftliche Wertschöpfung 210 Vollzeitarbeitsplätzen oder fast 3 % Anteil am lokalen Arbeitsmarkt entspricht. 1990 wurde der Nationalpark als „Biosphärenreservat“ (= geschützte Lebensräume) dem Netz von weltweit 400 Modellregionen angeschlossen. Vorrangiger Zweck: Studium des weltweiten Wandels der natürlichen Systeme von Pflanzen, Tieren und Klima sowie dessen Aus-

wirkungen auf die Gesellschaft. Forschung ist daher eine vorrangige Aufgabe des Nationalparks – allerdings eine, die nicht sofort jedermann einleuchtet, weil die Prozesse der Natur sehr langsam ablaufen. Beispiel: Der Salzbergbau in Berchtesgaden verwandelte die Wälder in „Fichten-Monokulturen“, die ungleich weniger den Naturereignissen und Schädlingen Stand halten als natürliche Mischwälder. Die Rückentwicklung braucht Jahrzehnte, wenn nicht Jahrhunderte. Hingegen schlägt die Natur bei Katastrophen blitzartig zu – in Form von Lawinen, Muren oder Hochwasser. Solchen Katastrophen kann man in ihrem alpinen Quellgebiet

begrenzt vorbeugen. Deshalb erforschen Wissenschaftler, wie Böden, Bewuchs und Landschaftspflege die Auswirkungen von Katastrophen abmildern können.

Wesentliche Grundlagen dafür lieferte u. a. von 1984 bis 1991 ein Projekt, in dem rund 50 Wissenschaftler in 20 Fachbereichen wie Vegetation, Klimatologie, Luftbelastung oder Forstwirtschaft den Einfluss des Menschen auf den Berchtesgadener Raum erfassten und bewerten.

In der 30-jährigen Geschichte des Nationalparks erarbeiteten Experten bereits 56 international geschätzte Forschungsberichte über Details wie Adler, Gämsen, Verbreitung des Rotwildes, der Singvögel oder einzelner Pflanzen. Hinzu kamen aufwändige Untersuchungen der Quellen als Lebensräume für hoch spezialisierte Tiere oder der unterirdischen Fließwege des Wassers im Karst. Seit 1997 werden Nachtfalter und Kleinschmetterlinge im Nationalpark erfasst und bislang rund 700 verschiedene Arten ermittelt – eine von vielen Grundlagen für die Erforschung und Dokumentation der „Biodiversität“ (= Vielfalt der Lebensräume). Dazu bemerkte Prof. Eberhard Stüber, Direktor des Salzburger „Hauses der Natur“: „Die für den Nationalpark Berchtesgaden Verantwortlichen haben sehr gute Arbeit geleistet und vor allem der Forschung und der ökologischen Arbeit einen vorrangigen Stellenwert gegeben.“ Diese wissenschaftliche Detailarbeit erweist ihren hohen Zweck erst durch die Zusammenschau. Forschung in einem ungestörten Naturraum ermittelt nämlich nicht nur, „was ist ...“, sondern sucht Antworten auf die Frage: „Was wird sein, wenn (oder weil) ...“ Das erklärt die Bedeutung eines langfristig angelegten „Umwelt-Monitorings“: Feststellen, „was ist“, und ständig überprüfen, was sich aus welchen Gründen wohin entwickelt. Beispiele: Pflanzen „übersiedeln“ wegen zunehmender Wärme langsam bergwärts. Um diesen Trend



genau zu studieren, wurden an vier Punkten im Nationalpark nach oben offene Kammern aus Plexiglas aufgestellt. Sie geben Aufschluss über die Wirkung der ansteigenden Temperatur auf alpine Pflanzen. Aufwändiges Monitoring fand heraus, dass die Temperatur des Königssees binnen 30 Jahren an der Oberfläche um 1,2 Grad und in 60 Metern Tiefe um 0,3 Grad gestiegen ist – als Folge des Klimawandels.

Wegen seiner langjährigen Erfahrung leitete der Nationalpark ein internationales Forschungsprojekt mit elf Partnern aus fünf Alpenländern. Dabei wurden Daten über vergleichbare Lebensräume und de-

ren Veränderungen gesammelt und gespeichert.

Einen wesentlichen Beitrag zum „Klima-Monitoring“ leistet der Nationalpark mit seiner Datenbank und seinen Messinstrumenten – u. a. mit 21 mechanischen und vier vollautomatischen Klimastationen - zum Projekt „Glowa“, das den Einfluss der Vegetation und der Landwirtschaft auf das Wasser im Bereich der Donau-Zuflüsse studiert. Teil dieses Projekts ist die Dokumentation der Schneemengen, ihrer Verteilung und der Schneeschmelze, weil das auch exakte Vorhersagen über Lawinen- und Hochwassergefahr für den Berchtesgadener Raum erlaubt.

Ebenso beschäftigt das Thema Schadstoffausstoß den Nationalpark. So läuft ein Projekt zur Untersuchung von Baumnadeln: wie viel Schadstoffe sie aufgenommen haben. Damit gewinnt man Daten über die Belastung der alpinen Vegetation durch den von Menschen erzeugten Anteil am Klimawandel. Der niederländische Philosoph Johan Huizinga beschrieb Sinn und Wert eines Nationalparks treffend so: „Mit der Verstümmelung einer Landschaft verschwindet viel mehr als ein idyllischer oder romantischer Hintergrund. Es geht ein Teil dessen verloren, was den Sinn des Lebens ausmacht.“

*Dr. Clemens M. Hutter*





## Ein Gütesiegel schafft goldenen Boden

**D**er Begriff „Nationalpark“ ist als Markenzeichen für intakte Naturlandschaft äußerst positiv besetzt und zählt daher zu den bedeutendsten Wettbewerbsfaktoren im Tourismus. Der Nationalpark Berchtesgaden soll nach seinen gesetzlichen Vorgaben vor allem dem ungestörten Ablauf von Naturvorgängen (Naturschutz als Prozessschutz) dienen sowie Forschung ermöglichen und Angebote für Umweltbildung und Naturerlebnisse schaffen. Das verknüpft unweigerlich die Interessen des Naturschutzes und des Tourismus. Dabei birgt der Tourismus sowohl Chancen als auch Risiken. Der verstärkte Trend zum Naturerlebnis und die Sehnsucht nach „intakter Natur“ verschafft dem Nationalpark die Chance, das sehr

verschwommene Naturverständnis unserer Gesellschaft in Richtung eines ganzheitlichen Natur-/Umweltbewusstseins und der Nachhaltigkeit auszuweiten. Dazu müssen die Vorgänge des Werdens und Vergehens im natürlichen Kreislauf – zumindest teilweise – auch für die Menschen erlebbar werden und bleiben. Im Auftrag der unabhängigen Umweltstiftung „WWF Deutschland“ führte EMNID 1998 eine repräsentative Umfrage über die Attraktivität von Nationalparks durch. Ergebnis: Nationalparkregionen sind für 72 % der Deutschen generell ein bevorzugtes Urlaubsziel. Daraus folgert der WWF: „Ähnlich wie andere so genannte ‚neue‘ Destinationen erhalten Nationalparks allmählich den Status eines eigenständigen Reisegebietstyps.“

Mit dem Prädikat „Nationalpark“ verfügen solche Reiseziele über eine amtlich bestätigte „einzigartige Verkaufs-Position“ (USP). In Verbindung mit passenden Angeboten der Tourismuseinrichtungen ergibt das einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Natur-Reisezielen.

Die Nationalparkregion Berchtesgaden bietet also Leistungen an, deren Qualität Regionen ohne Nationalpark nicht kopieren können. Deshalb ist der Nationalpark für die Region Berchtesgaden ein bedeutender Faktor der Infrastruktur, der Wirtschaft und der Dienstleistungen. Im Interesse der Region lohnt es unbedingt, diese in 30 Jahre erarbeitete einzigartige Qualität des Nationalparks zu sichern und gemeinsam mit den verantwortlichen Akteuren vor Ort weiter zu entwickeln.

*Dr. Michael Vogel*

### NATIONALPARKS

- werden wegen des höchstmöglichen Schutzstatus als Garant für eine intakte Naturlandschaft wahrgenommen;
- schaffen bei den Besuchern ein positives Image für die Region;
- gewinnen als knappes Gut eine monopolähnliche Stellung auf dem Markt;
- können als Ressource wegen der Bindung an einen Standort und des gesetzlichen Schutzes weder transferiert noch imitiert werden;
- haben eine echte Kernkompetenz, weil sie „Natur pur“ erlebbar machen, den Besuchern bedeutsamen Nutzen garantieren und die Grundlage für einen der wichtigsten Tourismustrends herstellen;
- verlängern die Saison, weil naturkundlich Interessierte nicht an die Ferien gebunden sind.



# Geröllstrom im Wimbachtal

**D**er Geröllstrom des rund sechs Kilometer langen Wimbachtales hat ein Volumen von annähernd 220 Mio. Kubikmetern. Das entspricht einem Würfel mit 600 m Kantenlänge oder mehr als 3 Millionen Eisenbahnwagons, die zusammengehängt einmal um den Erdäquator reichen. Diese gigantische Masse bewegt sich in Mega-Zeitlupe ständig talabwärts – Grund genug also für geophysikalische Untersuchungen, die derzeit in Angriff genommen werden.

Das Wimbachtal liegt in der Mitte des Nationalparks Berchtesgaden zwischen den Bergketten des Watzmann und des Hochkalter. Während der Eiszeit wurde der Talboden sehr tief ausgehobelt und von mächtigen weißen Schuttmassen aus hartem und sprödem Ramsaudolomit bedeckt. Diese Kalkschicht taucht im südlichen Wimbachtal aus den Schuttmassen auf. Sie verwittert wegen ihrer Trümmerstruktur vor allem durch Frost zu feinem Grus oder Gries und hat das Tal vom südlichen Talschluss her zugeschüttet. Dies ist an den brüchigen Pfeilern, Felstürmen und von Zacken besetz-

ten Kämmen des südlichen Talschlusses gut zu erkennen. Kleine und größere Steinlawinen brausen ständig zu Tal, was oft vom Biergarten der Wimbachgrieshütte aus beobachtet werden kann.

Geologen entdeckten und untersuchten im Februar 1959 am Fuß der Palfelhörner einen 300.000 bis 350.000 Kubikmeter großen Bergsturz aus kantigem und tektonisch stark verwitterten Ramsaudolomit. In Rinnen wird dieser Schutt in eine Höhenzone von ca. 1300 bis 1550 Metern transportiert und großflächig aufgeschüttet. Wegen des geringen Gefälles hat sich der Schutt dort in großen Bahnen abgelagert. Er gleitet von dort stoßweise talabwärts, vor allem bei Starkregen und länger andauerndem Landregen. Dann können neue Spülrinnen entstehen, die bis zu fünf Meter tief und bis zu 120 Meter breit sind. Ist der Untergrund mit Wasser gesättigt, so schießen die Wassermassen durch diese Spülrinnen zu Tal.

Der Augenzeugenbericht eines Wissenschafters aus dem Jahr 1927 belegt dies eindrucksvoll: „Ganze Rasenschollen und auf ihnen

schief gestellte Lärchen und Fichten schwimmen die Böschungen herab in den Geröllschutt des Talbodens, aus dem hier und dort schon halb begraben ein von Rinden entblößtes Baumgerippe ragt.“

Diese einzelnen Schuttströme vereinigen sich zu größeren Hauptströmen und diese wiederum bei ca. 1100 Metern Höhe zu einem einzigen großen Schuttkörper. Ab 800 Metern Seehöhe transportieren Quellen des Wimbaches den Schuttstrom ständig weiter.

Die Felsoberfläche liegt teilweise bis zu 300 Meter tief unter dem Schuttkörper und fällt in einigen Stufen bis zur Wimbachklamm hin ab. Dort ist sie immer noch bis zu 40 Meter tief. Nach der Eiszeit staute sich hier ein See am Felsriegel der heutigen Wimbachklamm. Das Wasser sägte einen Weg durch den Felsriegel. So entstand die Wimbachklamm und der Wimbachsee war verschwunden. Er hatte allerdings nie die Ausmaße des Königssees erreicht, weil die Vertiefung hier sehr viel geringer war und ist.

# Bienen sind gefährlicher als Hornissen

Sieben Hornissenstiche töten ein Pferd, 3 einen Erwachsenen und 2 ein Kind.“ Hartnäckig hält sich der Glaube an die Gefährlichkeit von Hornissen bis heute. Fast bis zur Ausrottung wurden sie deshalb verfolgt, nun stehen sie unter Schutz.

**W**irkt etwa ihr lautes Fluggeräusch beängstigend, oder ist es ihre Größe? Immerhin erreicht eine Hornissenkönigin bis zu 4 cm, eine Arbeiterin bis zu 2,5 und eine Drohne bis zu 3 cm Länge. Unsere Honigbiene ist dagegen um gut einen Zentimeter kleiner. Oder hält die Überlieferung, dass Hornissen in biblischer Zeit als „Bio-Waffen“ dienten, die Furcht vor „tödlichen“ Stichen wach? Damals hatte man sie ihre Nester in Tonkrügen bauen lassen, die man bei Kämpfen in die feindlichen Reihen katapultierte. Aus den zerbrochenen Krügen fielen die auf-

geschreckten Hornissen über die Gegner her und stachen sie in die Flucht. Hornissen sind alles andere als aggressiv. Bei Störungen fliehen die scheuen Tiere – außer im Bereich ihres Nestes, das sie erbittert verteidigen; es enthält wertvolle Schätze wie Königin und Nachwuchs. Weil sie sich nicht wie aufdringliche Wespen für unsere Speisen und süßen Getränke interessieren, begegnen wir ihnen kaum. Blütennektar, Fallobst und Baumsäfte bieten ihnen genügend Nahrung, für ihre Brut jagen sie Insekten und Spinnen. Ein starkes Volk von mehreren hundert Tieren fängt täglich

bis zu einem Pfund Insekten und Spinnen.

Ziel des etwa siebenmonatigen Hornissenlebens – nur Königinnen leben ein ganzes Jahr – ist die Arterhaltung. Im Herbst begattete Weibchen überwintern. Im Frühjahr beginnt jede dieser Jungköniginnen, aus zerkaumtem Holz in einer Baumhöhle, Mauerspalte, Scheune, einem Dachboden, Vogelnistkasten oder dergleichen ein „Papiernest“ aus Waben zu bauen, in die sie Eier ablegt. Je nach Wärmeverhältnissen entstehen daraus in 30 bis 50 Tagen nach Larven- und Puppenstadium Arbeiterinnen. Sie nehmen der Kö-



© Alchhorn (4)



Kämpfende Hornissen

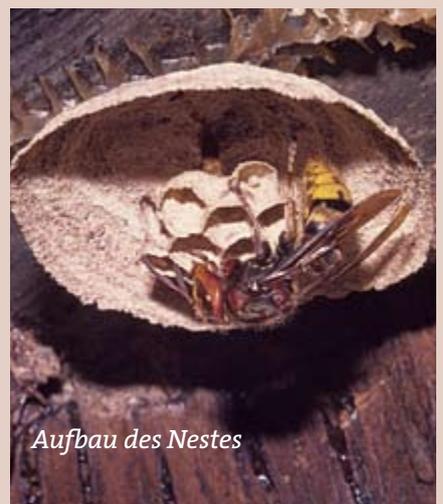
nigin nun alle anderen Tätigkeiten ab – Nestbau, Nahrungsbeschaffung, Füttern der Brut etc., damit sie sich der Eiablage widmen kann. Der heranwachsende Hornissenstaat kennt eine ähnliche Hierarchie und Aufgabenteilung wie der Bienenstaat. Anders als dieser geht das gesamte Hornissenvolk im Herbst zugrunde, mit Ausnahme der nächstjährigen Königinnen. Ähnlich ist auch der Stachel von Hornisse und Honigbiene. Bei beiden ging er entwicklungsgeschichtlich aus dem Eilegebohrer hervor. Deshalb tragen nur Weibchen einen Stachel. Eine Honigbiene büßt mit einem Stich in die Haut eines



Futterübergabe

Warmblüters ihr Leben ein. Die Hornisse kann den Stachel wieder aus der Haut eines Säugetiers herausziehen und wiederholt einsetzen. In der Zusammensetzung unterscheidet sich das Gift der Hornissen deutlich von jenem der Bienen. Hornissengift hat die höchste bisher bei einem tierischen Organismus festgestellte Konzentration an Acetylcholin, einem Botenstoff, der unter anderem für die Erregungsübertragung zwischen Nervenzellen sorgt und zu den Schmerz erzeugenden Komponenten zählt. Wie Acetylcholin sind auch Histamin und Serotonin unter anderem Botenstoffe für die Informationsübertragung zwischen Nervenzellen und für den starken Schmerz des Hornissenstichs verantwortlich. Hornissengift ist aber keineswegs gefährlicher oder herzwirksamer als Bienengift. Bisher ist kein sicher verbürgter Fall bekannt, der belegt, dass ein Mensch an Hornissenstichen starb. Wie für Insektenstiche und -bisse allgemein, ist wesentlich, wen und wohin eine Hornisse sticht. Ein Stich im Mund- und Rachenraum bedeutet wegen der Schwellungen Atembeschwerden oder sogar Erstickungsgefahr. Ein Stich in ein großes Blutgefäß kann zu inneren Blutungen führen. In beiden Fällen ist sofort ein Arzt aufzusuchen. Dasselbe gilt bei allergischen Reaktionen. Allerdings sind nur etwa zwei bis vier Prozent der Bevölkerung von

einer Insektengiftallergie betroffen, die Mehrzahl entsprechender Komplikationen geht zu Lasten von Bienen- und Wespenstichen. Nach jüngsten Untersuchungen enthält die Giftblase der Hornisse durchschnittlich 0,5 mg giftiges Sekret, das der Biene 0,3 mg bis 0,13 mg. Etwa 90 Prozent des Sekrets entleert die Biene innerhalb der ersten 90 Sekunden in die Stichwunde, die Muskulatur ihres Stachelapparats pumpt die Giftblase völlig leer. Die Hornisse gibt pro Stich üblicherweise nur etwa zehn bis 50 Prozent des Giftblaseninhalts in die Wunde ab. Forschungen ergaben eine 3,8- bis 15-fach höhere Wirksamkeit von Bienengift gegenüber Hornissengift. Bei einem gesunden, 70 kg schweren, normal empfindlichen Menschen besteht erst bei mehreren hundert Hornissenstichen Lebensgefahr. Wenn man Hornissen nicht mutwillig reizt, ist das Risiko, von ihnen gestochen zu werden, bei ruhigem, respektvollem Verhalten denkbar gering. *Dr. Gertrud Marotz*



Aufbau des Nestes



## Missverständnis um „Park“



**W**ieso heißen künstlich angelegte Gartenanlagen und eine alpine Naturlandschaft „Park“? Dieses durchaus mögliche Missverständnis liegt am lateinischen Wort „parricus“, aus dem sich der deutsche „Pferch“ entwickelte: Ein eingezäunter Platz für Haustiere, dass sie nicht über die Felder streunen.

Im romanischen Sprachraum mauerte sich der „parricus“ zum „Park“, einem abgeschlossenen gepflegten Garten, in dem die Obertanen ungestört und unbeobachtet von ihren



© Hildebrandt (4)



Untertanen sich ihren Lustbarkeiten hingaben. Erst das automobiler Zeitalter verband „Pferch“ mit „Park“ zu einer neuen Qualität: „Parkplatz“ und „Parkgarage“ sind geordnete, gedrängte und auch bewachte Stellplätze für Fahrzeuge.

Alpine „Parks“ schützen also die Eigengesetzlichkeit der Natur vor störenden Eingriffen.

Das „National“ vor dem „Park“ erinnert uns daran, dass wir nur vorübergehend Pächter der Landschaft sind, die wir unseren Nachfahren nicht geplündert hinterlassen dürfen.

# Schön, giftig, heilkräftig



© Hildebrandt

**A**uch ein sehr aufmerksamer Betrachter dürfte nicht daran denken, dass die Akelei mit Hahnenfuß, Trollblume oder Leberblümchen verwandt ist und als schönste Blume unter den Hahnenfußgewächsen gilt. Der Bau und die Anordnung der Blütenblätter mit den gekrümmten Spornen der Akelei ist voll Anmut und Schönheit. Ihre auffallende, nickende und glockenförmige Blüte trug ihr viele Volksnamen ein – etwa Zigeunerglocken, Teufelsglocken, Kaiserglocken, Narrenkappen oder Tintenglocken. Die Akelei verdankt wahrscheinlich den wissenschaftlichen Namen *Aquilegia* – „Wassersammlerin“ – aus dem lateinischen *Aqua* = Wasser und *legere* = sammeln. Dafür spricht die Blütenform der füllhornartigen Nektarblätter. Vielleicht entstammt aber die „*Aquilegia*“ dem lateinischen „*aquilina*“ (=kleiner Adler) wegen der gekrümmten Blütensporne, die den Krallen des Adlers ähneln. Die deutsche Bezeichnung Akelei wurde vom Lateinischen abgeleitet.

Die Blüte der Akelei besteht aus fünf äußeren zugespitzten Blütenblättern und fünf inneren gespornten Nektarblättern, die am Ende meist hakig gebogen sind. An ihrer Spitze wird der Nektar abgesondert. Zum Nektar in den Blütenspornen gelangen nur Hummeln dank ihrer langen Rüssel, weshalb hauptsächlich Hummeln die Blüte bestäuben.

Alle rund 70 Arten der Akelei findet man nur auf der nördlichen Erdhalbkugel, in Teilen Asiens sowie in Nordamerika und Europa. Im Alpenraum leben nur sechs gänzlich geschützte Arten. Zwei davon blühen im Nationalpark Berchtesgaden: Die Kalk liebende Schwarze Akelei gedeiht zwischen den Tallagen und annähernd 1800 Metern Höhe in lichten Laubmischwäldern, Hochstaudenfluren und Rasengesellschaften. Die andere heißt Einseles Akelei, die nur im Wimbachtal Felsschutt und lückige Rasen besiedelt.

Das isolierte Vorkommen dieser Art in den Berchtesgadener Alpen

ist auf die Eiszeit zurückzuführen, die sie nur an wenigen Stellen überdauert hat. Ihre Heimat sind die Südalpen. Sie wurde nach dem Arzt Dr. E. Einsele benannt, der sie 1847 im Wimbachtal entdeckte.

Die Schwarze Akelei erreicht bis zu 80 Zentimeter Höhe und erstrahlt von dunkelviolettblau bis rotbraunen. Manchmal wirkt sie fast schwarz. Die zierlichere, blauviolett blühende Einseles Akelei wird bis zu 40 Zentimeter hoch und hat einen bis zu einem Zentimeter langen, fast geraden Sporn. Beide Arten blühen im Juni und Juli.

Die Akelei zählt zu den Giftpflanzen. Im Mittelalter war sie als Heilmittel sehr bekannt. Hildegard von Bingen beschrieb sie erstmals als Heilpflanze. Seither wird sie auch in Gärten als Zierpflanze kultiviert. In der Renaissance galt die Akelei als Aphrodisiakum. Ebenso glaubte man, dass sie vor bösem Zauber schützt. Heute wird sie noch in der Homöopathie angewandt.

Mag. Doris Huber

# Waldameise – ein erfolgreicher Borkenkäferjäger?

In Salzburg werden derzeit Waldameisen als natürliche Feinde des Borkenkäfers aus Ablegern von starken Ameisenkolonien massenhaft in jene Wälder umgesiedelt, in denen Windwürfe dem Borkenkäfer Brutstätten bieten. Diese Strategie kann Erfolg bringen – allerdings nur langfristig.

Wie viele andere Insekten sind Ameisen als Einzeltiere höchst verletzlich und führen ein risikoreiches Leben. Jedoch in ihrer Gesamtheit gehören sie zu den erfolgreichsten Lebewesen unserer Erde. Ihr Erfolg liegt in ihrem Artenreichtum, in der großen Zahl auch eines einzelnen Volkes und dessen hochwirksamer sozialer Organisation. Weltweit erfasst sind rd. 12 000 Ameisenarten, 180 davon sind in Europa bekannt. Ihre Biomasse übersteigt weltweit jene der Menschen erheblich. Ihr Vorkommen ist seit 80 Mio. Jahren nachgewiesen – jener Zeit, in der die Saurier ausstarben.

Zu einer der bekanntesten der heimischen Gruppen gehört die Hügel bauende, rote Waldameise. Sie kommt in 13 Arten vor. In einem Waldameisennest leben bis zu zwei Millionen Einzeltiere, überwiegend Arbeiterinnen. Manche Nester haben nur eine Königin, andere bis zu hundert. Eine Arbeiterin kann etwa das 40-fache ihres eigenen Körpergewichtes tragen. Große Waldameisenvölker verzehren an einem Tag bis zu 100.000 Beutetiere. Sie sind somit wichtige und einflussreiche Mitglieder in den von ihnen bewohnten Wäldern. Dies hat der Waldameise auch die Bezeichnung „Waldpolizei“ eingetragen. Die periodisch wiederkehrende Waldinventur des Nationalparks Berchtesgaden nimmt u. a. auch

Ameisennester auf. In der jüngsten Inventur 1995/97 wurden insgesamt 19.920 Nester ermittelt – rund 2,4 Nester je Hektar Waldfläche.

Die Borkenkäfer sind auf die Fichte spezialisiert und gefährden folglich unsere von Fichten dominierten Wälder. Taugt also die Waldameise als Waffe gegen diese Forstschädlinge?

Der Borkenkäfer hat zahlreiche Feinde: Bakterien, Pilze, Fadenwürmer, räuberische Insekten und den Dreizehenspecht als Borkenkäferspezialisten. Für sie alle gilt aber, dass sie ihre Populationen erst dann steigern können, wenn ihnen vorher vermehrt Nahrung durch eine wachsende Population an Borkenkäfern zur Verfügung steht. Sie spielen also ihren regulierenden Einfluss noch kaum in der Phase eines anwachsenden Bestands an Borkenkäfern aus, sondern frühestens bei der Begrenzung von Bestandsspitzen und mit gewisser Verzögerung vor allem beim Abbau von Borkenkäferbeständen. Ameisen erreichen die unter der Rinde lebenden Eier, Larven und Puppen der Borkenkäfer nicht. Nach Untersuchungen im Nationalpark Berchtesgaden spielt aber der Ameisenbuntkäfer, dessen Larven ebenfalls unter der Rinde leben, eine ungleich wichtigere Rolle. Doch auch er greift erst mit Verzögerung wirksam ein. Langfristig besteht der beste Schutz vor Borkenkäfern im Aufbau heimischer Mischwälder, in denen deren Feinde günstige Lebensbedingungen finden. Denn erst aus einer optimalen Position heraus können sie rasch und wirksam auf eine wachsende Borkenkäferpopulation reagieren.

Dr. Hubert Zierl



Schwabenschwanz

© Fünfstück (4)



## Schmetterlinge fliegen von Afrika ein

Besonders im Frühjahr, aber auch im Herbst kann der aufmerksame und Natur begeisterte Gast im Nationalpark Berchtesgaden ein kleines, aber regelmäßiges Naturschauspiel beobachten – am Königssee genauso wie auf den Bergen: Den Zug von verschiedenen Schmetterlingsarten, die hier auf dem Flug nach Norden landen und schon beträchtliche Hindernisse überwunden haben.

**D**er Grund des Wanderns ist bei den meisten Arten in einem angeborenem Wandertrieb zu finden. Durch eine Massenvermehrung in den Ursprungsländern Südeuropas und Nordafrikas ausgelöst, versuchen die zerbrechlich wirkenden Falter für ihre Fortpflanzung klimatisch günstige Bereiche zu finden. Im Laufe der Evolution hat sich da-

durch – wie bei verschiedenen Vogelarten auch – der Schmetterlingszug entwickelt.

Der wohl bekannteste Wanderfalter ist der Monarch. Jährlich zieht dieser farbenprächtige Tagfalter von Mexiko in die USA und nach Kanada, um sich dort fortzupflanzen. Anschließend stirbt er aber sogleich. Das ist auch der große Unterschied zu unseren heimischen Wanderfaltern.

Die Generation, die aus Nordafrika einfliegt und sich bei uns fortpflanzt, stirbt dann. Erst die nächste und in günstigen Jahren oft aber auch erst die übernächste Generation fliegt wieder Richtung Süden.

Viel früher als der Admiral kommt der Kleine Fuchs einzeln oder in lockeren Kleingruppen. Bei günstigen Verhältnissen sind bereits Anfang März die Kleinen Füchse, die selbst

vor den Bergketten der Alpen nicht halt machen, zu beobachten. An Frühblühern wie Huflattich oder Krokus sind dann die hungrigen Falter am ehesten zu entdecken. Ab Mai sind die ersten Admirale, die wohl bekanntesten europäischen Wanderfalter, bei ihrem Flug über die Berggipfel und auch im Tal zu bemerken.

Im Juni folgt dann der Distelfalter, der jedoch meistens durch Rhone- und Rheintal nach Bayern einfliegt und deshalb nicht so häufig im Osten Bayerns beobachtet werden kann. Die Nachkommen dieser Falter fliegen wie auch andere Arten noch bis in den September über die Alpen. Der Rückflug dehnt sich bis in den Oktober aus.

Alle drei Arten haben die gleiche Nahrungspflanze. Es ist die Brennnessel, die die Raupen mit den nötigen Nährstoffe versorgt. So werden sie binnen weniger Wochen erwachsen. Nach dem Verpuppen vergehen nochmals zwei bis drei Wochen, ehe eine neue Faltergeneration von Blüte zu Blüte fliegt. Diese „Jungen“ machen sich dann auf den langen Weg nach Nordafrika und gründen dort wieder eine neue Generation.

Zu den ständigen Einwanderern gehören auch Goldene Acht, Linienschwärmer, Totenkopfschwärmer, Gammaeule und das zierliche Taubenschwänzchen. Dieses wird wegen seiner Nahrungsaufnahme



*C-Falter*

oft mit den exotischen Kolibris verwechselt und erreicht auf dem Zug die beachtliche Geschwindigkeit von 60 km/h. Einer der auffälligsten Wanderfalter ist der Totenkopfschwärmer. Diese in Afrika weit verbreitete Art fliegt jährlich in geringer, manchmal aber auch in größerer Anzahl im Juni und Juli in Mitteleuropa ein.

Dieser Schwärmer, der nur einen dicken kurzen Rüssel hat, liebt Honig sehr. Oft dringt er in Bienenstöcke ein, in denen man später seine mumifizierten Überreste findet. Wird der Falter gestört, so erzeugt er durch Luftauspressen aus einem Blindsack am Vorderdarm einen starken, hohen und piepsenden Laut. Diese Raupen leben an verschiedenen Nachtschattengewächsen und ernähren sich bei uns vor allem von Kartoffelkraut oder Tomatenblättern. Deshalb kann man auch in den Gärten des Berchtesgadener Landes bei der Ernte von Kartoffeln und Tomaten manchmal die

sehr großen Raupen oder Puppen finden.

Aber auch Schmetterlinge, die bei uns als Raupe, Puppe oder fertiger Falter den Winter überdauern, bekommen Nachschub aus dem Süden Europas. Hierzu zählen so bekannte Arten wie der Kleine Fuchs, der C-Falter, das Tagpfauenauge oder der Große Kohlweißling. Besonders in Norddeutschland kann man oft größere Wanderzüge der Kohlweißlinge beobachten, die auf diese Weise ihr Areal erweitern. Die Orientierung der Wanderfalter ist noch weitgehend ungeklärt, erfolgt bei einigen Arten allerdings nach der Sonne.

Dass Schmetterlinge wie Zugvögel wandern, wurde bereits vor Jahrhunderten beobachtet, jedoch erst im letzten Jahrhundert nachgewiesen. 1930 berichtet C. B. Williams anhand alter Aufzeichnungen von einem Wanderzug im Jahr 1104, der die Sonne verdunkelt hat, und einem weiteren von 1272.

Im April 1942 wurde in Amerika ein Zug von Distelfaltern beobachtet, der sage und schreibe rund 65 Kilometer lang war und drei Tage an den Beobachtern vorbeizog. Nachdem die abgesteckte Fläche der ziehenden Falter ausgezählt war, wurde der ganze Zug auf circa drei Trilliarden Individuen geschätzt. Derart spektakuläre Zugbeobachtungen sind äußerst selten.

*Hans-Joachim Fünfstück*



*Admiral*



*Gammaeule*

**M**it dem rechts ins Bild gesetzten Slogan unterstrich die Bundesregierung eine der größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts – den Erhalt der biologischen Vielfalt. Was aber muss man sich unter biologischer Vielfalt – kurz „Biodiversität“ – vorstellen? Welche Bedeutung hat sie für uns? Und wie trägt gezielte Forschungsarbeit im Nationalpark zu deren Schutz bei?

Tiere, höhere Pflanzen, Moose, Flechten, Pilze und Mikroorganismen bilden zusammen die erste von drei Säulen der biologischen Vielfalt – nämlich die Vielfalt der Arten. Die mannigfaltigen Erscheinungsformen innerhalb der Arten bilden die zweite Säule - die genetische Vielfalt. Die dritte Säule, die Vielfalt der Ökosysteme (= Lebensräume), ist schwerer fassbar, da deren Definition vom Standpunkt des Betrachters abhängt.

So können grundsätzlich die beiden Gruppen der Ökosysteme auf dem Land und im Wasser unterschieden werden. Innerhalb dieser bilden z.B. Pflanzengesellschaften wiederum eigene Ökosysteme aus. Dazwischen fließen die Übergänge, da sich die gesamte Erde aus einem Mosaik von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften zusammensetzt. Die ungemein komplexen Wechselbeziehungen und Stoffkreisläufe bestehen sowohl innerhalb eines Ökosystems als auch zwischen diesen. Was man zusammengefasst „Biodiversität“ nennt, ist die Grundlage einer langfristig gesicherten Existenz des menschlichen Lebens.

Es ist schon paradox: Genau wir Menschen zerstören in Atem beraubendem Tempo diese Grundlage. So übertrifft der vom Menschen verursachte Artenschwund die natürliche Aussterberate vermutlich um das Tausendfache. Dabei sind von den schätzungsweise 14 Millionen Arten auf der Erde gerade einmal 1,8 Millionen erforscht. Viele verschwinden also, bevor wir sie überhaupt kennen gelernt haben.

In Deutschland sind für die anhaltende Gefährdung der biologischen Vielfalt in erster Linie die Zerstörung und Zerschneidung von Lebensräumen, die Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft, diverse wasserbauliche Maßnahmen, der übermäßige Eintrag von Schad- und Nährstoffen sowie naturbelastende Nutzung in der Freizeit verantwortlich. Für den Schutz und eine nachhaltige Nutzung der Biodiversität sprechen nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische, soziale, kulturelle und ethische Gründe. Der Klimawandel wird neue Umweltbedingungen schaffen – eine intakte biologische Vielfalt kann sich daran besser anpassen.



Beinahe die Hälfte der hierzulande zugelassenen Medikamente stammt aus Pflanzenmaterial, zehn der 25 erfolgreichsten Arzneimittel werden aus wild lebenden Arten gewonnen. Weltmarktwert: 50 bis 100 Milliarden Euro pro Jahr. Zahllose Arbeitsplätze in bedeutenden Wirtschaftszweigen – allen voran im Tourismus – hängen gerade im Berchtesgadener Talkessel von der Vielfalt in der Natur ab. Und nicht zuletzt trägt Biodiversität erheblich dazu bei, Heimatgefühl und Lebensqualität zu empfinden.

Für das Vorfeld des Nationalparks bietet das Biosphärenreservat – also der Raum für ein dauerhaft umweltverträgliches Miteinander von Mensch und Natur – ein geeignetes Umfeld, um etwa innovative, zukunftsfähige Konzepte zur Nutzung des Landes zu entwickeln. Damit eröffnen wir unseren Kindern die Möglichkeit, sich auf neue Lebens- und Arbeitssituationen einzustellen. Erst dadurch entsteht echtes nachhaltiges Wirtschaften, weil die Chancengleichheit für kommende Generationen erfüllt und gleichzeitig die Biodiversität erhalten wird.



# „Eine Natur – eine Welt – unsere Zukunft“



Im Nationalpark gehören Forschung und Umweltbeobachtung zu den wichtigsten Aufgaben. Aufgrund der langjährigen Erfahrung in der Auswertung von Luftbildern der bestehenden Lebensräume wurde unter der Leitung der Nationalparkverwaltung gemeinsam mit zehn weiteren alpinen Schutzgebieten das Projekt HABITALP umgesetzt. Eine der Herausforderungen bestand darin, auf Basis der abgegrenzten Lebensräume die Vielfalt der alpinen Landschaft sichtbar zu machen. Diese Vorgangsweise lie-

fert einen wesentlichen Aspekt zur Einschätzung der Biodiversität, da die Landschaft die Lebensgrundlage für Tiere und Pflanzen bildet.

So sind beispielsweise große zusammenhängende (Wald-)Lebensräume geeignete Habitats (= Wohnstätten) für viele große Säugetiere. Daraus lassen sich mögliche Korridore ableiten, die bestimmte Arten wie Braunbär oder Rotwild bei ihren Wanderungen wahrscheinlich annehmen werden. Der Vergleich von Luftbildern verschiedener Regionen des Alpenbogens zeigt einzigartige Lebensräume und deren Kombinationen. Aus der Sicht einer einzelnen Region sind diese häufig gar nicht bemerkenswert, weil allgegenwärtig – in Summe aber höchst aufschlussreich.

Es lohnt also – selbstverständlich nicht nur bei der Erforschung der Biodiversität –, über den Tellerrand hinauszuschauen, um sowohl Einzigartiges herauszuarbeiten als auch Gemeinsamkeiten zu erfassen. So bietet der Dialog mit anderen Regionen die Möglichkeit, Vieles von einander zu erfahren und von einander zu lernen. Davon kann z.B. der

Tourismussektor gleich doppelt profitieren: Einerseits aus Erfahrungen, Problemlösungen und Strategien anderer zu lernen und in eigene Handlungsweisen zu übernehmen; andererseits sich der eigenen regionalen Besonderheiten bewusst zu werden, diese als Stärken herauszustellen und sich dadurch von anderen Gebieten abzuheben, anstatt nur zu kopieren, was andere bereits vorgemacht haben.

Das Berchtesgadener Land hat es hier besonders gut, denn es bietet seinen Gästen neben traditionell bewirtschafteter bäuerlicher Kulturlandschaft auch geschützte Naturlandschaften. In diesen findet die Natur Raum und Zeit, sich in ihrer Ursprünglichkeit zu entfalten.

Genau in diesem Punkt schließt sich der Kreis: Schutz der Biodiversität braucht beides – nachhaltig bewirtschaftete Kulturlandschaften und möglichst großflächig geschützte Naturlandschaften, um sowohl das kleinräumige Mosaik als auch großflächige ursprüngliche Lebensräume den nachfolgenden Generationen zu erhalten.

*Dipl.-Ing. (FH) Jochen Grab*



# Fünf Jahre als Embryo



**A**n trockenen, warmen Tagen bekommt man den Alpensalamander so gut wie nie zu Gesicht. Eine Luftfeuchte von weniger als 85 Prozent mag er gar nicht. Deshalb verlässt er sein Versteck unter Steinen, in Spalten, Ritzen oder toten Bäumen bei solchen Witterungsverhältnissen gar nicht. Je feuchter desto besser.

Sonst ist dieser überwiegend nacht-aktive Vertreter der Schwanzlurche sehr anpassungsfähig. Er fühlt sich in den Alpen zwischen 500 und 2.000 Metern Höhe in vielerlei Lebensräumen heimisch. Mit Vorliebe bewohnt er Mischwälder auf kalkhaltigem Untergrund mit einem hohen Anteil von Buche, Esche etc., ebenso alpine Zwergstrauchheiden, Almwiesen und ehemalige Felssturzgebiete, Geröllhalden sowie tief eingeschnittene Karstformationen. Hauptsache, die Bodenstruktur sowie die Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen entsprechen seinen Bedürfnissen.

Bei kühlendem Regen lässt er sich auch tagsüber blicken. Hingegen meidet er Südhänge wegen zu hoher Temperaturen. Alles in allem könnte man meinen, dass es sich

beim „Bergmandl“ – so nennt ihn der Volksmund – um einen wenig aufregenden Bewohner unserer Heimat handelt.

Wohl wahr – wäre da nicht seine äußerst ungewöhnliche Fortpflanzungsstrategie: Nach der Paarung zwischen Mai und Juli werden von den Weibchen die Samen der männlichen Tiere erst einmal in einem eigens dafür vorgesehenen Organ „zwischengelagert“ und nur bei Bedarf, also unter optimalen Umweltbedingungen, für die Befruchtung der Eier „aktiviert“. Die gesamte Fortpflanzung erfolgt danach völlig unabhängig von Gewässern jeglicher Art – einmalig für Lurche in Mitteleuropa.

## STECKBRIEF

Der Alpensalamander gehört zur Familie der „echten Salamander“, ist elf bis 14 cm lang, wiegt sechs bis zwölf Gramm, wird bis zu 15 Jahre alt und erreicht mit drei bis vier Jahren Geschlechtsreife. Seine Nahrung besteht aus Insekten, Schnecken, Würmern und Spinnentieren.

Darüber hinaus sind Alpensalamander lebendgebärend. Die Entwicklung der Jungtiere ist stark temperaturabhängig und vollzieht sich bis zur endgültigen Verwandlung im Uterus des Weibchens. Meist wird jeweils nur ein Ei pro Eileiter vollständig ausgebildet, die restlichen Eier bilden sich zurück oder sie dienen den beiden Embryos während der ersten ein bis zwei Jahre ihrer Entwicklung als Nahrung. Danach bildet das Muttertier im Uterus eine spezielle Gewebezone aus, die von den Embryos in der nächsten Entwicklungsphase abgeweidet wird. Je nach den klimatischen Bedingungen werden nach einem Entwicklungszyklus von zwei bis vier Jahren die bis zu 40 Millimeter großen Jungsalamander geboren.

Eine Tragzeit von bis zu fünf Jahren in extremen alpinen Höhen ist nachgewiesen – ein Weltrekord unter den Wirbeltieren. Alles in allem ist der Alpensalamander eine ebenso geniale wie notwendige Anpassung dieser Lurche an die harten Lebensbedingungen im Hochgebirge.

*Ulrich Brendel, Diplom-Biologe*

# Heubäder riechen gut und tun auch gut

**H**eu ist weit mehr als nur Winterfutter für das Vieh. Das wussten auch schon die „Heuer“ z. B. auf der Seiser Alm. Nach arbeitsreichen Tagen schließen sie oben auf der Alm im frisch geschnittenen Heu. Trotz überaus anstrengender Arbeit fühlten sie sich am nächsten Tag fit und munter. Heute fordern Stress und Hektik des Alltags einen hohen Tribut. Nicht nur Großstädter finden wenig Zeit, sich um Gesundheit und Wohlbefinden zu kümmern.

Heute liegt man nicht mehr auf dem Heu im Heustadel, sondern gönnt sich ein Heubad in einer so genannten Wellness-Oase. Für das nötige Heu darf die Wiese sieben Jahre weder chemisch noch organisch gedüngt werden. Es muss auch frei von Herbiziden sein. Gemäht wird dieses Gras nicht vor Ende Juli per Handmahd (Handmäher). Spezielle höhere Schnitttechnik und eine schonende Art der Trocknung sind weitere Qualitätskriterien.

Das Gras wächst in Hochlagen zwischen 1.000 und 2.000 Metern, aber langsamer und weniger hoch als im Flachland. Es enthält erheblich mehr Kräuter und ätherische Öle als gewöhnliches Heu.

Das Heubad – eine Ganzkörper-Kräuterdunstbehandlung – gilt als besser verträglich denn Sauna, Vollbad, Fango- oder Moorpackungen. Es vertreibt die Müdigkeit, wirkt positiv auf Muskeln und Gelenke, regt das Bindegewebe und das vegetative Nervensystem an. Vom seelischen Wohlbefinden ganz zu schweigen. Insgesamt ist eine merkliche Erholung der Badenden zu beobachten. Das bewirken die Kräuter und Alpengräser, deren Heilkraft die Wärme noch verstärkt. So wirkt das Heubad eben nicht nur allgemein vitalisierend, sondern ist sogar medizinisch anerkannt.

Cumarin und verwandte Stoffe sind für den typischen Heugeruch beim Trocknen von Gras verantwortlich, da Cumarin in der Pflanze teilweise glykosidisch gebunden ist und erst bei Verletzung beziehungsweise beim Welken der Pflanzen durch Abspaltung des Zuckers frei wird. Kommen das Glykosid und die zugehörige Glykosidase z. B. durch Zerstörung oder Verwesung der Pflanzenteile zusammen, wird das Glykosid hydrolytisch gespalten, der Stoff (in diesem Fall das Cumarin) wird freigesetzt und kann seine Wirkung entfalten.

Pro Person und Anwendung braucht man drei Kilo Heu. Man übergießt es mit heißem Wasser und lässt es eine Stunde ziehen. Dann wird ein Teil des Heus auf das erwärmte Wasserbett verteilt. Der Gast legt sich darauf und wird mit dem restlichen Heu zugedeckt und mit Tüchern ummantelt. So eingebettet bleibt er ca. 20 bis 30 Minuten in 42 Grad Wärme liegen. Anschließend folgt die Ruhephase im Liegeraum eingewickelt im Bademantel und in Decken für etwa eine halbe Stunde.

Anita Bacher

## REZEPT

### HEUNUDELN

- 500 g Bandnudeln
- 350 g Sahne (kann auch mit Milch gemischt werden)
- 1 kleine Zwiebel
- 1 Esslöffel Öl
- Salz
- weißer Pfeffer
- etwas Knoblauch
- eine Handvoll unbehandeltes Heu

Gorgonzola von der Rinde befreien und in kleine Stücke zerteilen. Eine Zwiebel schälen und in feine Würfel schneiden. Öl im Topf erhitzen und die Zwiebel darin glasig andünsten.

Anschließend Sahne (Milch-Sahne-Gemisch) einrühren und köcheln lassen. Nach und nach die Gorgonzolastücke unterrühren. Bei schwacher Hitze köcheln lassen. Die Sauce mit Salz und Pfeffer abschmecken und warm stellen.

In der Zwischenzeit das Heu in ein kleines Säckchen geben. Die Nudeln mit dem Heu in reichlich Salzwasser bissfest kochen. Die fertigen Nudeln mit der Sauce vermengen und servieren.



© Bacher

Jedes Frühjahr überrascht uns der Enzian mit der Pracht seines kraftvollen Blau. Woher hat sie dieses „unverschämte“ Blau? Die Enzianblüte trägt die Eigenschaft „blau“ nicht in sich. Sie wirft nur u. a. jenen Teil des auf sie treffenden Sonnenlichts zurück, den unser Auge in Zusammenarbeit mit unserem Gehirn als „blau“ einstuft.

Farbe ist also nicht primär vorhanden, sondern eine durch Licht ausgelöste Sinnesempfindung, ähnlich jener des Geruchs oder des Geschmacks. Um Farbe zu „erzeugen“, bedarf es eines Senders – in unserem Fall der Sonne – und eines Empfängers, z. B. eines Lebewesens mit entsprechendem Sinnesapparat. Die Sonne bestrahlt unsere gesamte Umwelt. Sie sendet elektromagnetische Wellen verschiedener Länge aus, einen Teil davon sehen wir als Licht. Es umfasst den Wellenlängenbereich von etwa 380 bis 750 Nanometer (ein Nanometer ist ein Millionstel Millimeter). Diesen Bereich nimmt der Mensch als Farben von Violett über Blau, Grün, Gelb, Orange und Rot wahr. Das ergibt den Regenbogen.

Dem Violett ist das für uns unsichtbare Ultraviolett benachbart und dem Rot jenes für uns ebenso wenig erkennbare Infrarot, das wir jedoch als Wärme empfinden. Fällt Licht auf einen Gegenstand, „schluckt“ er einen Teil davon, den anderen Teil reflektiert er. Dieses zurückgeworfene Licht übt einen Reiz auf unser Auge aus, das ihn an das Gehirn zur Interpretation weiterleitet.

Von manchen Säugetieren, Vögeln, Reptilien und Fischen weiß man, dass sie ebenfalls Farben erkennen: Hunde sehen Farben, sind aber rot-grün-blind. Das Auge von Katzen ist für den Blaubereich sehr empfindlich, rot sieht es nicht. Das erkennen auch die Insektenauge der Bienen



©-Hildebrandt

nicht. Beuteltiere, viele Vögel, Fische und Insekten sehen darüber hinaus im ultravioletten Bereich.

So nehmen Bienen nicht das Rot des Klatschmohns wahr – gleich den meisten Facettenaugen fehlen ihnen Augen Rezeptoren für diese Farbe – sondern das von der Blüte zurückgeworfene UV-Licht. Dem Turmfalken dient UV-Licht als Wegweiser zu seiner Nahrung: Urin- und Kotspuren der Wühlmaus reflektieren nämlich das UV-Licht.

Farben zu sehen muss man lernen. Babys haben erst nach etwa einem Jahr dasselbe optische Wahrnehmungsvermögen wie Erwachsene. Farbempfindungen geben uns für unser Leben und Überleben wichtige Informationen, sie helfen uns, die notwendigen Details zu unterscheiden und zu erkennen. Unter Ausnutzung aller Kombinationen

der etwa 200 Farbtöne, 20 Sättigungsgrade und 500 Helligkeitsstufen, die der Mensch wahrnehmen kann, ergeben sich mehrere Millionen Möglichkeiten zur Unterscheidung der Farben.

Farben dienen der Orientierung in der Welt. Daran erinnert uns das tägliche Halten an der Verkehrsampel („Lichtzeichenanlage“) mit ihren Signalfarben Grün, Gelb und Rot, das weltweit einheitlich oben angeordnet ist. An Bahnübergängen warnen eine rote Leuchte und dazu eine meist rot-weiß gestreifte Schranke vor dem nahenden Zug. Auch die Farbkombinationen Schwarz-Gelb oder Schwarz-Orange – wie auf Industriekränen oder anderen technischen Geräten – mahnen zu Aufmerksamkeit und Vorsicht. Rot-weiße oder andersfarbige Markierungen weisen den Weg im Gebirge. Für Far-



© Hutterer (z)

me mit den typischen leuchtenden Herbstfarben.

Farben sorgen für eine bunte und abwechslungsreiche belebte Welt. Der Farbenreichtum der unbelebten Welt, etwa von Gesteinen und Mineralien, lässt uns aber nicht weniger staunen. Die Gesteine, die unsere Gebirge aufbauen, zeigen ebenso verschiedene Farbausprägungen wie die farbintensiver wirkenden Schmucksteine.

Man vermutet, dass Steine schon in der Altsteinzeit als Schmuck getragen wurden. In der Antike wurde nicht nur aus Gold und Silber, sondern auch aus Edelsteinen - Rubin, Smaragd oder Saphir - Schmuck hergestellt. Und da die Farbe Blau unter anderem Treue symbolisiert, gehört nach altem Brauch auf einen Verlobungsring ein Saphir.

*Dr. Gertrud Marotz*

ben als Medium der Kommunikation bietet unsere Kulturgeschichte eine Überfülle an Beispielen – von frühen Höhlenmalereien bis zu farbpsychologisch ausgeklügelten Werbestrategien.

Pflanze, Tier und Mensch verstehen sich darauf, Farbe für bestimmte Zwecke gezielt einzusetzen: Zum Anlocken und Partnerwerben, zur Nachahmung, Tarnung, Abschreckung oder Warnung.

Was bei Frauen rote Lippen sind – im antiken Griechenland sogar mit giftigem Quecksilbersulfid gefärbt –, bedeuten für Pflanzen oft auffällige Blüten, die Bestäuber anlocken sollen. Unter Vögeln herrscht Damenwahl, deshalb präsentieren Vogel Männchen sich ihrer Angebeteten in farbenprächtigen, manchmal schillerndem Gefieder.

Für die Weibchen verbirgt sich darin aber auch die Information über den Gesundheitszustand des Werbbers. Das bescheidene Federkleid der Weibchen trägt zur Tarnung bei, denn es ist dem Lebensraum angepasst, in dem sie ihre Eier ausbrüten und die Jungen großziehen.

Für die meisten Säugetiere mit ihrem grauen oder braunen Fell ist Tarnung ebenfalls wichtiger als Kommunikation durch Farben. Manche von ihnen wechseln hierfür sogar ihre Fellfarbe: Schneehase und Hermelin sind im Sommer grau-braun bzw. oberseitig braun, im Winter weiß.

Für einen großen Teil der Pflanzen ist Farbe hingegen lebensnotwendig: Ihr Blattgrün (Chlorophyll) ermöglicht es ihnen, aus Sonnenlicht, Wasser und Kohlendioxid die nö-

tigen Kohlenhydrate herzustellen. Sommergrüne Laubbäume bauen ihr Chlorophyll, das vor dem Winter zur „Nahrungsbeschaffung“ nicht mehr gebraucht wird, im Herbst zu farblosen Produkten ab.

Dadurch treten in den Blättern gelb und orange färbende Carotinoide in den Vordergrund. Gemeinsam mit den bei tieferen Temperaturen gebildeten rot färbenden Anthocyanen schmücken sie die Laubbäu-



*Künstlicher Regenbogen aus dem Gartenschlauch*

# Vögel singen gegen den Stadtlärm an



An Stammtischen und in Talkshows pflegt die Lautstärke der Diskutanten zuzunehmen, wenn Emotionen die Argumente übertrumpfen sollen. Ähnlich verhalten sich Singvögel, um sich mit verblüffenden Anstrengungen und neuen Strategien im Stadtlärm Gehör zu verschaffen – Gehör mit Liebesliedern, mit der Warnung bei Gefahr oder bei der Markierung ihres Territoriums. Das Leben der Singvögel in Städten und in Lärm erfüllten Siedlungen ist also im Begriff, sich dramatisch zu ändern.

Rotkehlchen verlegen bereits ihre üblichen Dämmerungsgesänge in die Nacht. Mit dieser Strategie entgehen sie dem Verkehrslärm. Städtische Nachtigallen verstärken ihren Gesang schon auf 95 Dezibel und übertreffen ihre ländlichen Artgenossen um 14 Dezibel. Zum Vergleich: 65 Dezibel belasten den menschlichen Kreislauf, der durchschnittliche Haushalts- und Bürolärm erreicht 70 Dezibel, im Gewerbe braucht der Mensch ab 85 Dezibel einen Gehörschutz und auf 90 Dezibel schaffen es Autohupen oder LKW-Motore.

Stadtlärm liegt in tiefen Frequenzbereichen, weshalb u. a. auch die dumpfen Rhythmusgeber in der Popmusik so hart durchschlagen. Deshalb legen Amseln, Fink oder Kohlmeise in ihrem Gesang annähernd 200 Hertz zu, um gegen den Stadtlärm erfolgreich anzusingen. Das kostet allerdings auch mehr Energie. Erlischt sie zu schnell, dann wirkt sich das negativ auf die Konkurrenzfähigkeit auf dem Paarungsmarkt aus. Dann werden eben die Balzgesänge kürzer. Weibchen ziehen

allerdings ausdauernde Sänger vor. Viele Stadtvögel ändern wegen des Lärms auch ihr Gesangsrepertoire, andere ihre Lieder, um sich Gehör zu verschaffen. Junge Vögel nehmen neue Gesangstrategien auf, indem sie ihre Nachbarn nachahmen. Diese Strategie wurde auch bei Singvögeln beobachtet, die nahe an Wasserfällen oder Stromschnellen leben.

Das Singverhalten von städtischen Vögeln ist also eine angelebte Antwort auf Lärm und nicht das Ergebnis der Evolution. Das könnte allerdings zur „Aufspaltung“

von Arten führen. Denn jene Vögel, die sich gegen den Stadtlärm stimmlich besser durchzusetzen vermögen, haben einen Vorteil bei der Partnersuche. Durch diese Form der Selektion könnte nämlich der Anteil der „starken“ Sänger an der Population dieser Art wachsen. Also bahnt sich die mögliche „Auf-

spaltung“ einer Art in eine städtische und ländliche Variante an.

Versuche haben ergeben, dass Stadtamseln abgespielte Tonbandaufnahmen von Gesängen der ländlichen Amseln nicht mehr „erkennen“. Die Anpassung an unterschiedliche Lebensräume führt offensichtlich dazu, dass sich Artgenossen langsam „stimmlich“ von einander entfremden.

Eine verblüffende Entdeckung machten Forscher auch im Verhalten von Vögeln, die in lebenslanger Partnerschaft zu leben pflegen. Erreichen diese monogamen Vögel wegen des Lärms in der Stadt mit ihrer „Kennmelodie“ nicht mehr den Partner, dann behelfen sie sich mit „Seitensprüngen“.

*Dr. Clemens M. Hutter*

## Laute Töne kosten sehr viel Energie