

bioskop

Zeitschrift der Vereinigung Ökologischer Biologen

Alpenblick

Bergdenken
Wie die Berge zum Menschen kamen



Aussichten - Einsichten

An Bergen kommt man nicht vorbei. Berge können den Blick verstellen, aber auch Aussicht bieten. Diese vertikalen Reiche sind seit dem 15. Jahrhundert Anlass für Abenteuer zwischen Höhe und Abgrund, zwischen Himmel und Hölle. Doch zuerst mussten Wildheit und Chaos zu positiven Eigenschaften der Landschaft werden. Dabei halfen Sinnbilder, Mythen, Malerei, Dichtung und letztlich auch naturwissenschaftliches Interesse.

So bietet dieses bioskop einen Rundblick zu geistes- und naturwissenschaftlichen „Bergthemen“. Bei der Zusammenstellung der Beiträge orientierten wir uns, im Sinne des zu erschließenden Themas, nicht nur an naturwissenschaftlichen Aspekten.

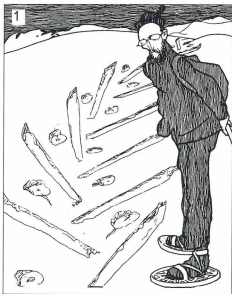
Berge sprechen. Sie geben dem Naturwissenschaftler oder dem Wanderer je eigene Antworten auf ihre Fragen. So ist die Wahrnehmung von Bergen von Zeit zu Zeit und von Mensch zu Mensch eine andere.

Berge-Denken, Berge-Schauen und Berge-Begreifen - ein Stück Kultur- und Wissenschaftsgeschichte.

Auch jeweils Zeichen für unser Verhältnis zur wilden Natur.

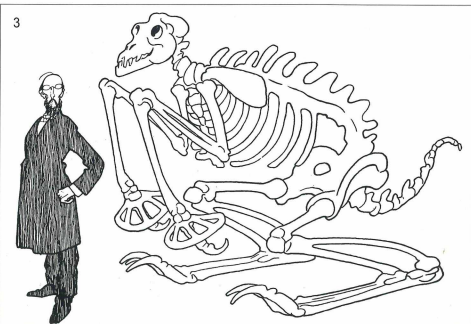
Mit den unterschiedlichen Bergblicken aus Natur- und Geisteswissenschaften sollte dieses bioskop dem Leser Aussicht auf den „ganzen Berg“ geben.

Manch Gipfelerlebnis beim Lesen wünscht Ihnen
Thomas Berti



„Das rätselhafte Tier“ - Illustration von Olav Gulbransson in „Simplicissimus“, 1910, mit dem originalen Begleittext:

- 1) Unser berühmter Professor Dr. Gellius entdeckte gelegentlich eines Forscherausganges sonderbare Tierspuren im Schnee. Er prüfte sie lange, nahm Maße, machte sich Notizen und stellte die Erscheinung fest.
- 2) Zu Hause angelangt, machte er sich sofort daran, nach den Spuren das Tier, welches er für einen übriggebliebenen Saurier hielt, zu konstruieren.
- 3) Nach mehrmonatlicher anstrengender Arbeit hatte er das Knochengestalt dieses Sauriers aufgebaut, und er suchte schon nach einem Namen, der ihn unsterblich gemacht hätte. Aber ein tückisches Schicksal wollte es, daß die Spuren als diejenigen eines aufwärtsschreitenden Schiffahrers nachträglich erkannt wurden.





Inhalt



Das aktuelle Interview mit Univ.Doz. Dr. Helga Peskoller

4



Die Alpen

Wie die Berge zum Menschen kamen

5

Thomas Berti

Schluchtwanderungen durch die Erdgeschichte

7

Thomas Berti

Nomen est omen: Herba „alpina“

11

Hubert Salzburger

Embolien an der Waldgrenze

12

Stefan Mayr

Der Gletscher und sein Floh

12

Hubert Kopeszky



Alpenbegeisterung im Unterricht

7

Thomas Berti



Mitteilungen

Ideenwettbewerb bioskills 2003 „Ökologischer Landbau der Zukunft“

18

Timekamer Destillat

19

Biologen - Arbeitstagung der Pädagogischen Akademien vom 22. - 25. Mai 2002

19



Buchbesprechung

Der Eid des Biologen

22

3/02

5. Jahrgang

Titelbild

„Das Matterhorn“ von Cornelius Kolig
(nähere Angaben auf S. 22)

Fotoindex • Illustrationen

Angaben zu den Bildern der Rückseite auf S. 22
Gulbransson, Olav (Simplicissimus): S. 2, 7
Berliner Bildarchiv: S. 5
Süßlinus, J.M.: S. 6
Friedrich, C.D.: S. 8
Messner, R.: S. 8
Salzburger, H.: S. 12, 19
Mayr, St.: S. 13, 14
Kopeszky, H.: S. 15, 16

Impressum

Das bioskop ist das parteifreie und konfessionsunabhängige Magazin der Vereinigung Österreichischer Biologen ABA (Austrian Biologist Association)

Das bioskop erscheint dreimal im Jahr.

Präsident der VÖBL

Mag. Helmut Ulf Jost
Fuchsgrabengasse 25
8160 Welz

E-Mail: Helmut.Jost@stmk.gv.at

Redaktion

Dr. Thomas Berti, 6405 Oberhofen 59
Dr. Hans Hofer, Herzog-Sigmund-Straße 7, 6176 Völs,
Dr. Richard Kindus-Göller, Chimensr 5, 1190 Wien
HOL Hubert Salzburger, Fachtal 84, 6233 Kramsach

Koordination und Kontakt

Dr. Hans Hofer
Herzog-Sigmund-Straße 7
6176 Völs
Tel. + 43 (0) 512/ 304134
E-Mail: Hans.Hofer@ubk.ac.at

Beirat

Univ.-Prof. Georg Gärtner, Universität Innsbruck
Dr. Susanne Gruber, WU Wien
Univ.-Prof. Bernd Lötsch, Naturhistorisches Museum Wien
Univ.-Prof. Tichy, Universität Salzburg
Univ.-Prof. Horst Werner, IDN Salzburg
Univ.-Prof. Franz M. Wuketits, Universität Wien

Anzeigenverwaltung

Mag. Rudolf Lehner
Koplenstrasse 21
A-4830 Attmann-Puchheim
E-Mail: r.lehner@asn-linz.ac.at

Layout und Satz

Hubert Salzburger, Fachtal 84, 6233 Kramsach
E-Mail: Hubert.Salzburger@aon.at

Belichtungsstudio

Ritzer Druck, Klitzbühel.

Druck

Ritzer Druck, Klitzbühel 800

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.



Das aktuelle Interview mit Univ.DoZ. Dr. Helga Peskoller „Ich habe von den Bergen denken gelernt“

Frau Univ.DoZ. Dr. Helga Peskoller ist Kulturwissenschaftlerin an der Universität Innsbruck und Extrembergsteigerin. Mit ihr führte Thomas Bertl folgendes Gespräch:

• Es gibt so etwas wie eine Geographie der Welt- und Selbsterfahrung. Solche Wege führen in die Wüste, den Urwald, durch den Dschungel der Städte, auch der Feldweg kann es sein. Für Sie ist es der Berg. Warum steigen Menschen überhaupt auf Berge?

Bereits im Jahre 1880 wurde die Frage nach dem Warum öffentlich diskutiert und ein Katalog von Antworten gefunden: Gottsuche, Ichsuche, Leistungswille, das ästhetische Moment, naturwissenschaftliche Interessen, usw. Alle diese Antworten sind irgendwie richtig. Einer der ersten, der sein Motiv preisgab, war Francesco Petrarca, als er im Jahre 1336 den Mont Ventoux bestieg. Petrarca lebte an einer Zeitenwende. Das Denken des Spätmittelalters traf auf die Weltansicht der Neuzeit. Neugierde hatte ihn an den Endpunkt der Materie, auf den Gipfel gelockt. Das Denken des Mittelalters hat ihm aber diese Sinneslust, die Lust am Schauen aus der Höhe verboten. So wandte er sich auf dem Gipfel vom Außen ab und las aus den „Bekennnissen“ des Augustinus. Dort hat der Kirchenvater das Interesse an der Außenwelt als Laster verurteilt, weil es von Gott ablenkt. Petrarca geht schweigend ins Tal zurück.

• Sie haben einmal die Situation Petrarcas als Zwiespältigkeit beschrieben. Ist der Zwiespalt eine Kategorie, die zu den Bergen gehört?

Petrarca bringt mich auf eine Denkfigur des Fegefeuers. Der Weg zum Gipfel war für ihn ein Weg der Läuterung, der Aufstieg das Purgatorium. Viele Bergberichte sprechen von der Selbsterfahrung als Leiden. Zudem ist Himmel und Hölle zeitlos. Wenn man dort ist, bleibt man dort auf ewig. Doch zum Purgatorium gehört der Faktor Zeit. Auch im extremen Tun entscheidet die Zeit. Dabei

wird die Zwiespältigkeit hautnah erlebt. Das kurze, gefährdete Menschenleben greift in das ewig Steinerne. Lebendiges trifft auf fast Totes.

• Extreme Bergsteigerei ist eine Leidenschaftsgeschichte. Bedeutet sie auch eine besondere Körpererfahrung?

Beim Klettern entscheidet nicht das Sehen, sondern das Tasten. Alle Bilder, alle Vorstellungen müssen beim Einsteigen in eine Wand in Hände und Füße übergegangen sein. Gelingt das nicht, ist die Angst zu groß. Das Tasten ist eine andere Art, die Welt wahrzunehmen. Die Nähe zwischen Körper und Materie wächst, bis sich der Körper mit der Wand verbindet. Extreme können Schwierigkeiten überwinden, die jenseits der Vorstellbarkeit liegen. Das gelingt, weil der Körper denkt. Für mich ist das Geistesgegenwart. Es ist Leibwissen. Jetzt schweigt die Angst. Freilich, wer in die Wand einsteigt, muss sich der Angst stellen. Sie ist der Schlüssel, um aufmerksam und achtsam zu bleiben. Das gilt auch für das Denken.

• Auf einem Joch öffnet sich ein anderer Ausblick. Ist auch das extreme Klettern so ein Übergang?

Extreme riskieren es, in Räume vorzudringen, in denen Menschen nichts verloren haben. Dabei erleben sie die Absurdität ihres Tuns. Das ist ein Schock. Es sind Augenblicke der Selbstfremdheit. Und in diesen Augenblicken taucht das ganz Andere auf. Ich nenne es das Erhabene. Das Erhabene wurde im Gegensatz zum Schönen als das Wilde, Ungeordnete, Riesige, Unendliche definiert, als etwas, das lust- und schreckvolles Erschauern auslöst. Ich denke das Erhabene aber nicht nur als eine ästhetische Kategorie, sondern als einen Erkenntniszugang schlechthin. Diese Erkenntnis erwächst hier nicht aus dem Schauen, sondern im Tätigsein, sie wird erstastet. Sie wächst in den Augenblicken, in denen alle Hilfskonstruktionen der Vernunft zusammenbrechen.

• Ist extremes Tun am Berg noch immer von knallharten männlichen Zügen gekennzeichnet?

Es gibt eine Frauenvariante des Kletterns, die mich besonders interessiert. Sie hat einen „östlichen Charakter“. Da geht es nicht nur um Aktivität und um selbstbestimmtes Handeln, sondern ich versuche mich in eine Situation einzufinden, lasse mich von ihr bestimmen, bis sie mich zu tragen beginnt. Ich nehme Beziehung auf, füge mich ein, der Berg und die Umstände dort schreiben mir den Ablauf vor. Lynn Hill verkörpert diese Art zu klettern.

• Ist „BergDenken“, so der Titel eines Ihrer Bücher, auch für die Mühlen der Ebene tauglich, zum Beispiel für die Jugend?

Wir brauchen auch heute und besonders heute Festes. Und was gibt es Festeres als die Berge? Eine Felswand bietet Reibung, und Reibung ist Einübung in die Wirklichkeit. Was liegt in meiner Kraft und in meiner Möglichkeit und was nicht? Klettern gibt eine klare Antwort und ist in einer guten Art desillusionierend. Das macht Mut für die Wirklichkeit und daraus erwächst so etwas wie Klugheit. Um das zu erreichen, müssen z.B. Eltern ihren Rucksack erleichtern und den Kindern ein Stück Verantwortung übergeben, damit diese schwerer werden, gewichtiger auch in der Eigenverantwortung. „Risk&Fun“, das Jugend-Programm des Alpenvereins, macht sich auf diesen Weg.

• Klettern - was haben Sie daraus gelernt?

Klettern war mein erstes Leben. Jetzt ist es das Denken geworden. Das ausgesetzte Denken, die ungewöhnlichen Denkbewegungen, die Ausdauer, das Dranbleiben, das habe ich vom Klettern gelernt. Und ich habe gelernt, dass es sich lohnt - auf lange Sicht - vor allem die Schwierigkeiten aufzusuchen.

Die Alpen

Wie die Berge zu den Menschen kamen



Die Geschichte der „Entdeckung der Alpen“ ist ein abenteuerliches Kapitel europäischer Kulturgeschichte.

Thomas Berti

Für den römischen Geschichtsschreiber waren sie nichts als „scheußlich“, und die Bergflüche eines Hannibal dürften auf keine Elefantenhaut gegangen sein. Wenn später ein deutscher Kaiser, um ein römischer zu werden, über einen Alpenpass musste, so war er auf die Hilfe nicht gerader selbstloser Eingeborener angewiesen, die das „Herumsteigen“ gewohnt waren. Noch vor 500 Jahren riskierten die Fuhrleute selbst bei der Überschreitung des Brenner-Passes Kopf und Kragen, von den Pferden gar nicht zu reden. Wer in die „Paradiesgärten des Südens“ wollte, musste über die „steinerne Mauer“ und wurde dafür

auch noch kräftig zur Ader gelassen. Im Passland Tirol machten um 1600 die Zölle ein Drittel aller Einnahmen aus. Transit war damals ein Geschäft. Für die „sonnigen Höhen“ hatte niemand einen Blick. Sie waren umnebelt von Unkenntnis und bewohnt von Drachen und Venedigermandln, von wilden Männern und goldblonden saligen Fräulein. Weil's so schön gruslig war, haben manche auch noch das Fegefeuer in das Hochgebirge verlegt. Und das alles noch in einer Zeit, als die Welt schon umsegelt war.

Gipfelsieg mit schlechtem Gewissen

Es ist kein Zufall, dass die Geschichte der Gipfelstürmer mit einem Dichter begann. Am 26. April 1336 stand Francesco Petrarca auf dem Gipfel des Mont Ventoux (heute eine heiße Etappe der Tour de France). Der Reiz der Höhe und die Suche nach einem besonderen Naturerlebnis hatten ihn zum Berg gelockt. Doch auf dem Gipfel stand er mit schlechtem Gewissen. Die sich entwickelnde offene Weltsicht der Renaissance lag noch im Widerstreit mit dem religiös gebundenen Denken des Mittelalters. So verbot sich Petrarca das Vergnügen des Schauens und las aus den „Bekenntnissen“ des Augustinus, um sich durch Sinneslust nicht von Gott ablenken zu lassen. Aus dem Aufstieg zum Gipfel war eine Pilgerfahrt geworden, ein Weg zur Entsagung und Reinigung.

Forscher riskieren den Aufstieg

Rund 170 Jahre später war Leonardo da Vinci von solchem Zwiespalt nicht mehr geplagt. Er bestieg Berggipfel im Gebiet des Como Sees, um als Maler Licht und Atmosphäre zu erleben und als Naturforscher Einblicke in die Geologie und in die Entsehung der Alpen zu gewinnen. Es sollte noch Jahre dauern, bis auch andere Leonardo folgten. Den entscheidenden

Einstieg riskierte Konrad Gessner: Schweizer, Theologe, Mediziner und Naturforscher dazu. In 260 Büchern hatte er die Ergebnisse seiner Bergwanderungen zusammengefasst, die Flora und Fauna der Bergwelt beschrieben und meistens selbst wirklichkeitsnah gezeichnet. 1555 besteig er den sagenumwobenen Pilatus, allen Warnungen zum Trotz. Schließlich waren die Erstbesteiger, eine Seilschaft aus sechs Geistlichen, nach ihrer Heimkehr mit Zuchthaus bestraft worden. Der Pilatus, da verhext, war nämlich behördlich verboten.

Hundert Jahre später waren solche Folgen der Bergsteigerei nicht mehr zu befürchten. Im Gegenteil, nach dem Gipfelsieg schrieb Gessner einen Brief an die Freunde - in lateinischer Sprache - und schlägt einen völlig neuen Ton an: Er berichtet begeistert von der Schönheit dieser Welt. Die Berge, so schreibt er, wären die beste Gelegenheit, „den Körper auf ehrenwerte Weise zu üben und den Geist zu ergötzen“. Ein Gessnerfreund bringt das Loblied auf die Berge weniger nobel an den Mann und verunglimpft alle, die kein Vergnügen am Bergsteigen haben, als „Dummköpfe, Tölpel und lahme Schildkröten“. Der Tiroler Arzt und Architekt Hipolyt Guarinoni pries die Alpen als „ein edler, herrlicher, verwunderlicher und kostbarer Teil unserer Welt“ und zu all dem wären sie „eine rechte Lauf- und Sprungschule“. Damit das auch gelingt, gibt er Tipps für die Ausrüstung: Seile, Alpenstock und Steigeisen wären mitzunehmen.

Die Engländer kommen

Doch diese Art von Bergbegeisterung trieb vorerst nur Einzelgänger, vor allem Naturforscher, in die höheren Regionen. Um 1600 waren nicht einmal ein Dutzend markanter Berggipfel



„Hannibals Alpenüberquerung“
Ausschnitt (Bildarchiv Preußischer
Kulturbesitz, Berlin)



Titelbild zu J. J. Scheuchzers „Natur-Historie des Schweizerlandes“ (1716). Stich von Johann Melchior Stöflinus. Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733) war einer der bedeutendsten Schweizer Gelehrten. Er lehnte das Angebot, Leibarzt des Zaren Peter des Großen zu werden ab, lieber befasste er sich mit der Erforschung der Alpen. In seinem Werk „Itinera alpina“ schreibt er über seine Studien an Pflanzen, Tieren, Metallen, Mineralien und Versteinerungen. Die Drucklegung und Veröffentlichung des Werkes wurde unter anderem durch die finanzielle Unterstützung der Royal Society, deren Präsident Sir Isaac Newton war, ermöglicht. Als einer der ersten Paläontologen sah er in den Fossilien kein „Spiel der Natur“, sondern erkannte sie als echte Versteinerungen. Allerdings glaubte er noch an Drachen.

bestiegen und beschrieben. Ab der zweiten Hälfte des 18. Jh. sollte sich das schlagartig ändern. 1786 wird der Mont Blanc „erobert“, 1800 der „Glogger“, der Großglockner.

In der feinen Gesellschaft Londons kam Bergsteigen „in Mode“. Besonders das Matterhorn hatte es den Engländern angetan (Erstbesteigung 1860). Die Alpenbegeisterung dieser Zeit hat ihre Gründe in einer sich verändernden Weltanschauung. Philosophen hatten die ersten Haken geschlagen. Francis Bacon, der englische Philosoph, stellte die Naturwissenschaften auf eine neue Basis, Empirismus genannt. Demnach ist die Voraussetzung für alle Naturerkenntnis allein die Beobachtung der Wirklichkeit. Also auf ins Gebirge und hinauf auf die Gipfel. So schleppte der Genfer Saussure ganze Garnituren von Mess-Apparaten in das Hochgebirge, um die Welt der Gletscher zu erforschen. Umfassende Werke über Klima und Geologie, über Flora und Fauna der Alpen entstanden. Der große Newton persönlich hat aus eigener Tasche die Drucklegung eines Forschungsberichtes gefördert, in dem der Schweizer Scheuchzer seine Beobachtungen festhält.

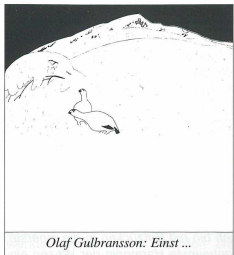
Der schöne Schauer

Solche Berichte wurden nicht nur mit Interesse, sondern auch mit Begeisterung aufgenommen. Der Naturwissenschaftler und Arzt Albrecht Haller kommt dem Publikums-geschmack entgegen und verfasst neben seinen wissenschaftlichen Werken ein umfangreiches Gedicht, „Die Alpen“ (1729), in dem die Schönheit des Hochgebirges und die Reinheit der Sitten seiner Bewohner gefeiert werden, als Gegensatz zur Verderbtheit der Städte. Die Bergwelt, voran die Schweiz, ein Hort der Freiheit und ein Arkadien glücklicher Menschen. Mit dieser Moralisierung der Gebirgswelt geht ein neues Naturgefühl Hand in Hand mit einem gewandelten Schönheitsempfinden. Vorbei ist die Zeit, in der nur gezähmte Natur als schön empfunden wurde, wie im französischen Gartenstil, der Wachstum mit Zirkel und Lineal über-wacht.

Lust und Unlust zugleich

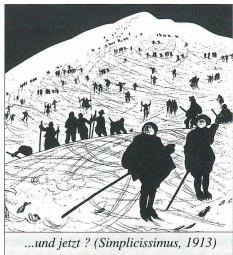
Die Engländer hatten im Gegenzug nicht nur den natürlich angelegten Landschaftsgarten entwickelt, sondern ein Engländer, Edmund Burke,

war es auch, der eine neue Ästhetik lieferte, die dem Schönen das Erhabene als eigene, gleichwertige Kategorie gegenüberstellt. Das Schöne ist das „Wohlige“, Einnehmende, Bezaubernde. Das Große, Wilde, Dämonische, Ungeordnete ist das Erhabene. Und das Erhabene, so sagt Burke, befreie die Welt der Gefühle aus dem Korsett des Intellekts. Es reiße unwiderstehlich hin und löse schreck- und lustvolles Erstaunen aus. Diese Gedanken stießen besonders in Deutschland auf nachhaltiges Interesse. Der dem Meere nahe Königsberger Kant sah im Erhabenen



Olaf Gulbransson: Einst ...

seller geschrieben werden, „Julie oder die neue Heloise“ von Jean-Jacques Rousseau. Die Devise lautet: Heraus aus der Zivilisation, die den Menschen, der als freier und guter geboren wurde, schändlich pervertiert. Und zurück zur Natur! Das hieß auch, hinein in das Alpenland. Damit hat Rousseau wie kein anderer vor ihm für die Schweizer Alpenwelt geworben. Alle reinen und hohen Empfindungen finden demnach gerade in der wilden Natur ihren Ausdruck. Sie „befreit meine Seele, gibt mir eine größere Kühnheit der Gedanken“. Eine ebenso große wie begeisterte



...und jetzt? (Simplicissimus, 1913)

eine sinnlich-subjektive Empfindung, die das Gemüt ganz gewaltig aufwerfe, aber nichts mit den „ungestalteten Bergmassen“ zu tun habe. Also, Erhabenheit ist nicht in der Natur, sondern in „unserem Gemüt enthalten“. Friedrich Schiller, dem Gebirge vielfach näher, sieht das Erhabene als objektive Gegebenheit, die sich nicht nur wie das Schöne verdient um den Menschen mache, sondern sich an seinen „reinen Dämon“ wende und die Empfindungsfähigkeit über die Sinnenwelt hinaus erweitere. Nirgendwo begegnet man, so Schiller, dem Erhabenen in reinerem Zustand als in den Alpen, im „Reich der Freiheit“. Tell lässt grüßen!

Vorbei sind also die Zeiten, in denen Petrarca mit schlechtem Gewissen und gesenkten Augen auf einem Berge stand. Die Zeit des Reisens und Steigens ist angesagt, gerechtfertigt und erlebt als ein Weg zur persönlichen Erfahrung.

Retour à la nature

Zurück zur Natur und hinauf auf die Berge! Damit die Alpenbegeisterung so richtig losbrach, musste aber erst von einem Genfer Bürger ein Best-

Leserschaft, „Julie“ in der Tasche, machte sich auf zu den Romanschauplätzen, um solche Hochgefühle zu erleben, auch wie Goethe mit Tränen in den Augen.

Was vor rund 500 Jahren mit einem Dichter begonnen hatte, wurde von einem anderen Dichter zu einem Höhepunkt geführt, die Alpenbegeisterung. Damit ist auch ein neues Kapitel aufgeschlagen. Der Alpentourismus wird zu einer Freizeitbewegung. Ein früher Alpentourist war Friedrich Nietzsche. Er schrieb im Hochgefühl: „Man soll auf Bergen leben. Mit seligen Nüstern atme ich wieder Bergfreiheit. Erlöst ist endlich meine Nase vom Geruch alles Menschenwesens!“

Mit Begeisterungsfähigkeit dieser Art scheint heute nicht mehr das große Geld zu machen sein. „Die Berge im Sommer sind fad“, ergab eine Umfrage unter jungen Gästen. Mit Events und Großveranstaltungen in luftiger Höhe soll den Bergen nachgeholfen werden.

► Autor & Kontakt

siehe S. 9



„Alpenbegeisterung“ im Unterricht

Das Thema Alpen bleibt keinem Schüler erspart. Vor allem in der 9. Schulstufe ist es Teil des Lehrstoffes. In erster Linie erhalten die Schüler eine modellhafte Vorstellung vom Bau und der Entstehung der Alpen. Die Alpen als Lebensraum und zum Beispiel die Auswirkungen von ökologischen Eingriffen bleiben unberücksichtigt. Die Einbeziehung von ästhetischen Gesichtspunkten kann diesem Nichtwahrnehmen entgegenwirken.

Thomas Berti

Neben einer naturwissenschaftlichen Darstellung von der Entstehung und dem Bau der Alpen sollen an dieser Stelle Materialien folgen, welche die Alpen in einem kulturellen Kontext sichtbar werden lassen. Unterschiedliche Wahrnehmungsmöglichkeiten der Alpen können die Abhängigkeit des Alpenbildes von kulturellen Entwicklungen zeigen. Dabei werden Beziehungen und Einflüsse vergangener Ereignisse auf das heutige Alpenbild dem Schüler bewusst gemacht.

Möglicher Unterrichtsverlauf:

Die Geologie der Alpen

In der ersten Unterrichtsstunde wird auf die Entstehung und den Bau der Alpen eingegangen. Die Schüler sollen einen Überblick über die geologischen und tektonischen Verhältnisse der Alpen erhalten.

Die Entdeckung der Alpen

In der nächsten Unterrichtsstunde stehen die Entdeckung der Alpen durch den Tourismus und der damit vollzogene Wandel in der Einstellung zur wilden Natur im Mittelpunkt. Als Einstieg kann ein Textabschnitt vorgelesen werden, der für den entstehenden Bergenthusiasmus sowie für eine vollzogene Wende in der Einstellung zur wilden Natur Zeugnis gibt, z.B. die Briefstelle, in der der Dichter Wilhelm Heine im Jahre 1780 eines seiner Alpenlebnisse beschreibt:

„...Triumph, mein Teuerster! Ich bin auf der Höhe des Gotthard gewesen und habe da Abend und Morgen und eine Nacht zugebracht (...) Was ich da gesehen und gehört und erfahren habe, lässt sich mit keiner Zunge aussprechen und mit keiner Feder beschreiben. Ich habe den Anfang und das Ende der Welt gesehen, (...) ich bin mit Entzücken in die innerste, geheimste Harmonie der Wesen eingedrungen, und Herz und Geist und alle Sinne haben sich bei mir in Wonne gebadet. (...) Dies Anschauen war das Anschauen Gottes, der Natur ohne Hülle, in ihrer jungfräulichen Gestalt: alles groß und rein, alle die ungeheuren Massen daliegend in unendlicher Majestät!“.

Der Lehrer versucht nun mit den Schülern die Bedingungen dieser historisch entstandenen ästhetischen Naturerfahrung zu ergründen. Er macht darauf aufmerksam, dass bis vor zweihundert Jahren niemand dar-

auf gekommen wäre, in die Alpen zu fahren, nur um sich zu begeistern. Dem Bauer war es eine Plage, die Mittel zum Leben dem kargen und schwer zu kultivierenden Boden in den Alpen abzurufen. Für den Soldaten, Händler oder Pilger waren die Alpen eine abschreckende, unansehnliche, lebensfeindliche und unkultivierte Gegend. Es musste also eine fundamentale Änderung in der Vorstellung der Menschen geschehen, um zu solch einem schwärmerischen Alpenerlebnis zu gelangen, wie es Heine in seinem Brief ausdrückt.

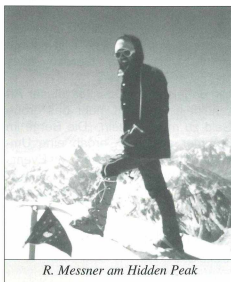
Unterschiedliche Alpenbilder

Mit den Schülern wird der Frage nach ihrem heutigen Alpenbild nachgegangen. Wie stellen sich ihnen die Alpen dar? Sind sie einfach schön, malerisch, nützlich...? Die einzelnen Vorstellungen werden an der Tafel festgehalten.

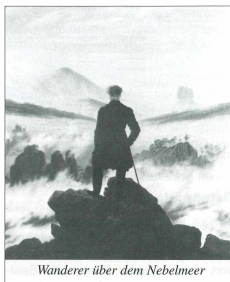
Die unterschiedlichen Alpenerfahrungen z.B. eines Bauern und eines englischen Aristokraten, der zweckfrei in genießerischer Anschauung die Alpen bereist, lassen sich in einem Rollenspiel formulieren. Um eine fundierte Argumentation zu ermöglichen, kann eine Gruppenarbeitsphase vorangestellt werden.

Ästhetik der Alpen

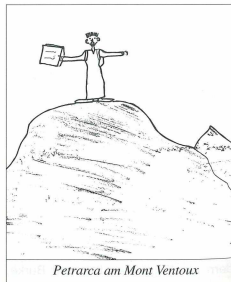
Um den Schülern vor Augen zu führen, dass die ästhetischen Naturauffassungen durch die jeweilige Praxis und den Umgang mit der Natur bedingt werden, können auch exemplarische Bilder verwendet werden,



R. Messner am Hidden Peak



Wanderer über dem Nebelmeer



Petrarca am Mont Ventoux

zum Beispiel:

1. Ein Bergsteiger auf dem Gipfel
2. Kaspar D. Friedrichs „Wanderer über dem Nebelmeer“
3. Petrarca auf dem Mount Ventoux
Da es keine Abbildungen von der Besteigung des Mont Ventoux durch Petrarca gibt, erzählt der Lehrer die Begebenheit (siehe unter: „Wie die Berge zum Menschen kamen“)
Die Schüler sollen sich darauf in die Lage Petrarcas versetzen und eine Zeichnung „Petrarca auf dem Mount Ventoux“ anfertigen. Eine vom Lehrer ausgewählte Zeichnung kann dann als Bildbeispiel verwendet werden.
Im Folgenden werden die Schüler zu den Bildern befragt.

- Welche ästhetische Naturerfahrung wird in den Bildern ausgedrückt?
 - Wie wird das Natur-Bergverhältnis in den Bildern interpretiert?
- Die Wortmeldungen werden entsprechend den drei Bildern in Spalten geordnet und ergänzt.

Im ersten Bild, das jeden beliebigen Bergsteiger auf dem Gipfel zeigen kann, sieht man einen Menschen, dessen primäres Ziel das Bedürfnis nach Aktion, nach sinnlich konkreter Naturerfahrung ist. Er intensiviert dieses Erlebnis womöglich durch eine besonders schwierige Route. Die Natur, die Berge sind für den Bergsteiger Gegenpol zur technischen Zivilisation. Diese Art von Alpen-genuss setzt also Naturentfremdung voraus.

C.D.Friedrichs „Wanderer“, der sich betrachtend der Natur zuwendet, ist kein Sportler. Auf einen unerfahrenen Rezipienten könnte er wie ein Mensch mit Höhenphobie wirken. In dieser Berglandschaft verliert der Mensch im Gegensatz zum ersten Bild weitgehend seine Individualität und anthropozentrische Stellung. Der Mensch als Einzelner wird vielmehr in diese Natur eingesogen, und auch seine Werke werden von dieser Natur unaufhaltsam durchdrungen. Die abgebildete Figur steht der Natur nicht mehr – so wie bei Petrarca – als empfindender Betrachter gegenüber, sondern ist schutzlos als Einzelner auf sie verwiesen, letztlich in sie eingeschlossen.

Die unterschiedlichen ästhetischen Auffassungen über die Berge können natürlich auch durch Interviews mit Bauern, Touristikern, Geologen,... eingeholt und erörtert werden.

Alpenbegeisterung

Nach der Entdeckung der Alpen durch Wissenschaft und Tourismus war die Berglandschaft auch in den Bildern vieler Künstler zu einem eigenständigen Bildthema geworden.

Da sich ein Bild immer auch als Träger von Ideen und Zeitströmungen darstellt, die sich sowohl im inhaltlichen als auch im formalen Ausdruck widerspiegeln, ist die Landschaftsmalerei stets auch Vermittlerin von der sich in der Geschichte wandelnden Naturvorstellung.

Die Landschaftsmalerei kann auch zu einer bestimmten Naturvorstellung führen. Der Entdeckung der Schönheit der Alpen sind Stiche und Gemälde, die Berglandschaften darstellten, nachgefolgt. (Wir nennen eine Landschaft malerisch, wenn sie uns an Bilder erinnert, die wir gesehen haben.)

In den Bildern des Barock wurde die Natur inszeniert, einer Theaterdekoration vergleichbar gestaltet und mit dramatischen Elementen versehen. Natur wurde zur Idylle, in der vornehme Damen und Herren, als Schächerinnen und Schäfer kostümiert, einfaches Landleben spielten. Die Aufklärung, die vom Bürgertum getragen wurde, setzte dem Gefühl die Vernunft als Tugend entgegen. Es wurde der Standpunkt des betonten Naturalismus eingenommen, der bis zu seinem Extrem, dass Kunst reine Nachahmung, d.h. Wiederholung der Natur sei, weiterentwickelt wurde.

Aufgabe 1: Skizziere ein Bild nach Wahl und beschreibe es! (Was siehst du?)

Aufgabe 2: Versuche das Natur- und Weltbild, das dieses Bild vermittelt, zu beschreiben!

Wie die Berge zum Menschen kamen

An Hand des Textes „Wie die Berge zum Menschen kamen“, der auch in gekürzter Form als Arbeitsblatt verwendet werden kann, werden die Bedingungen der modernen Alpen-erfahrung besprochen. Die Schüler sollen dabei die Gedanken, welche die Alpenbegeisterung auslösten, kennen lernen und sich der unterschiedlichen Auffassungen, die es gegenüber der Alpenwelt gab, bewusst werden.

Museumsbesuch

Im folgenden Unterrichtsabschnitt sollte ein Museum aufgesucht werden, das die künstlerische Entdeckung der Alpen dokumentiert. Bestens dafür geeignet sind Alpenvereinsmuseen, die meist eine große Sammlung von Bildern unterschiedlicher Zeitalter besitzen. Nach einer Führung durch das Museum, mit Augenmerk auf bildkünstlerische Ausdrucksformen der Alpenwelt, kann folgendes Informationsblatt ausgegeben werden, dem zwei Aufgaben für den Schüler angeschlossen sind: (siehe Kasten)

Alpenpanorama

Die Informationen über die künstlerische Entdeckung der Alpen sollen nun im selbstständigen künstlerischen Tätigwerden von den Schülern verarbeitet und weiterentwickelt werden.

Eine der Möglichkeiten dafür wäre das gemeinsame Malen eines Alpenpanoramas. Vor allem im 19. Jahrhundert war es üblich, den an einem Aussichtspunkt genossenen Rundblick sogleich in einer Panoramadarstellung bildlich zu fixieren. Das Alpenpanorama der Schüler kann sich auf einen realen Aussichtspunkt beziehen oder der Phantasie entspringen, es kann geologische als auch biologische Gesichtspunkte beinhalten; es kann kritische als auch idealistische Vorstellungen zeigen, je nachdem auf welchen Bildinhalt sich die Schüler einigen. Gemalt wird am besten auf einer ausrollbaren Tapete mit einfachen Pigment- oder Wasserfarben. Die malerischen Werke können in der Klasse so angebracht werden, dass der Eindruck eines Alpenpanoramas entsteht.

Ein „steiniges“ Alpenpanorama von den umliegenden Bergen lässt sich auch mit gesammelten Steinen bauen. Die geologischen Zonen werden durch verschiedene Farben auf den Steinen gekennzeichnet.

► Autor & Kontakt

Dr. Thomas Berti
Redakteur von bioskop
Reithannngymnasium lbk, PA Stams
6405 Oberhofen 125
e-mail: v.mayr@uibk.ac.at



Schluchtwanderungen durch die Erdgeschichte

Sieht sich Menschen in die Alpen vorgewagt haben, üben nicht nur deren hohe Gipfel, sondern auch die tiefen Schluchten eine besondere Faszination auf sie aus. Diese waren und sind wegen ihrer Gefährlichkeit gefürchtet und es ist nur allzu verständlich, dass um sie spannende Geschichten und schreckliche Sagen gewoben wurden.

Hans Hofer

So soll z.B. in der Sillschlucht bei Innsbruck ein Drache gehaust haben, der dem Riesen Haymon bei seinem Bußwerk besonders arg zusetzte. Der Riese hatte nämlich beschlossen, als Sühne für seinen Mord an Thyrsus das Kloster Wilten zu bauen, doch kam der Drache jede Nacht aus der Sillschlucht heraus und zerstörte das Werk des ganzen Tages. Erst nachdem der Riese den Drachen getötet hatte, konnte er sein Werk vollenden. Seither wagen sich die Menschen wieder in die Sillschlucht hinein.

Andere Schluchten waren und sind bis heute unzugänglich. Nur Jäger und Erzsucher verstiegen sich manchmal in eine Schlucht und erzählten schaurige Geschichten von Riesen und Kobolden, die Wild und Erz bewachten. Die meisten Menschen hielten sich lieber oben auf den lichten Höhen auf. Dort waren sie sicher, dort konnten sie ihre Wege und Saumpfade anlegen und ihre Rinder weiden. So blieben die Schluchten bis herauf in die Neuzeit unbegangen, unbesiedelt und unerforscht.

Erst die Abenteuerlust der Schluchtkletterer nahm auch diesen letzten Naturräumen der Alpen ihre Unschuld. Sie lässt den Menschen bisher unberührte Gebiete durchstreifen und stört so Tiere und Pflanzen in ihren letzten Rückzugsgebieten. Es ist klar, dass der Naturschutz diese neue Trendsportart nicht gerne sieht, auch wenn sie an die Abenteuer- und Entdeckerlust der Jäger und Knapen früherer Zeiten anschließt.

Es gibt genügend Schluchten, die

bereits gut erschlossen sind. Durch sie führen Wanderwege und bieten dem Erholung suchenden Stadtmenschen Entspannung und Abenteuer zugleich. Entspannung durch ihre Abgeschlossenheit und Abenteuer durch ihre Wildheit. Ein Abenteuer ganz besonderer Art bieten sie dem, der es lernt, in ihren Flanken zu lesen und so die Geschichte unserer Erde zu entschlüsseln. Für einen solchen Menschen kann eine Schluchtwanderung zu einer Zeitreise durch mehrere hundert Millionen Jahre werden.

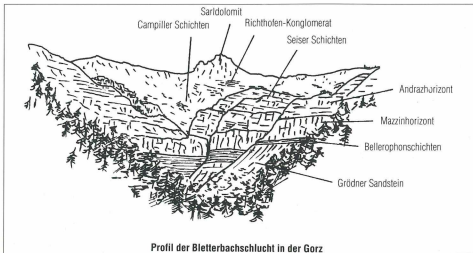
Die Sillschlucht

Wir können mit dieser Reise in die Sillschlucht bei Innsbruck beginnen: Direkt am südlichen Stadtrand öffnet sich östlich vom Berg Isel, dem Schicksalsberg der Tiroler, das enge Tal der Sill. Die Eisenbahn verschwindet gleich am Eingang in einem Tunnel und hoch oben spannt sich in einem weiten Bogen die Brücke der Inntalautobahn. Schaut man direkt neben der Brücke auf die westliche Talflanke, fallen zwei markante Gesteinsschichten ins Auge: Oben eine mächtige Schotterbank und darunter ein hellgrauer, seidig glänzender Schiefer. Die Schotter bauen überall im Inntal die Talterrassen auf und werden daher Terrassenschotter genannt. Sie wurden in der Würmeiszeit, genauer gesagt vor ca 60.000 bis 20.000 Jahren abgelagert und stammen somit aus der jüngsten Zeit der Geschichte unserer Erde. Die seidig glänzenden Schiefer (Phyllit) dar-

unter sind dagegen um einiges älter: Sie stammen aus dem jüngeren Ordovizium und sind somit etwa 500 Millionen Jahre alt. Bei diesem alten Schiefer soll unsere Reise durch die Erdgeschichte beginnen.

Vor 500 Millionen Jahren wurden irgendwo in einem längst verlandeten Meer tonig-schlammige Sedimente abgelagert, die sich im Laufe der Zeit verhärtet und durch drei Metamorphosen in dieses seidig glänzende Gestein verwandelt haben. Das Material wurde dabei so gut durchgeknetet, dass darin kein Fossil erhalten blieb. Statt dessen entdeckt man darin Vulkanite, Gesteine, die darauf hindeuten, dass es gegen Ende des Ordoviziums, also zur Zeit der ersten, der kaledonischen Gebirgsbildung, vulkanische Aktivitäten gab.

Weitere Schichten des Erdalters fehlen hier. Eine Stelle sollte man sich im Silltal aber unbedingt noch anschauen: Die Mylonite bei der Stefansbrücke. Es sind dunkelblaue Lehme, die früher für ein Ziegelwerk abgebaut wurden. Sie zeigen zum Teil noch gut die Struktur des Phyllites, wirken aber sonst wie durch eine Mühle getrieben, zerquetscht und zermahlen. So sehen Felsen aus, die zwischen zwei mächtigen Gesteinsdecken zerrieben wurden. Diese Mylonite hier entstanden während der Alpenfaltung, als das Mittelostalpin über das Unterostalpin nach Westen abgeschoben wurde. Sogar die Gleitflächen sind noch als glänzende Harnische sichtbar.



Profil der Bletterbachschlucht in der Gatz

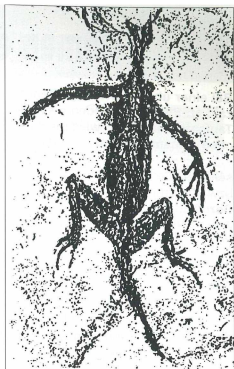
Die Bletterbach-Schlucht

Verlassen wir jetzt das Silltal und fahren ca. 200 km nach Süden, um bei Auer nach Osten abzuweichen und die Bergstraße hinauf nach Radein zu fahren. Dort führt ein schön angelegter Weg in Südtirols tiefste und mächtigste Schlucht. Der Bletterbach hat hier einen Canyon in das Gestein geschnitten, der an den Grossen Canyon in den USA erinnert. Die Gesteinsschichten, die dadurch freigelegt wurden, führen uns durch das mittlere und obere Perm und über die Zeitenwende hinweg in die frühe Trias. Der rote Quarzporphyr, der uns seit dem unteren Eisacktal begleitet und dem Land die schroffen Formen mit dem charakteristischen roten Farbton gibt, bildet den untersten Abschnitt der Bletterbach-Schlucht. Er zeugt von Vulkanausbrüchen, Feuer- und Ascheregen und von riesigen Lavafüssen im Perm. Irgendwann war diese Epoche vorbei und die Oberfläche der Vulkangesteine begann zu verwittern. Das Material wurde verfrachtet und als rötlicher Sand abgelagert. Als Grödner Sandstein können wir diese Sedimentschicht hier in der Klamm auf dem Porphyrliegen sehen, und die darin eingebetteten Gipsknollen deuten auf ein Wüstenklima hin. Doch gab es auch Flüsse und lichte Wälder, in denen sich die ersten Saurier tummelten. Von ihnen wurden sowohl im Tuffgestein des Porphyrs als auch im Grödner Sandstein Spuren gefunden. Später transgredierte von Osten her das Meer und mit ihm tauchen die ersten Meeressedimente mit Cephalopoden (Orthoceras) und Muscheln auf. An den Ufern und in den Flussdeltas entwickelten sich Wälder, deren verkohlte und versteinerte Reste ebenfalls in diesen Sedimenten gefunden werden können. Erst am Talgrund treffen wir auf die nächste Gesteinsserie, den Bellerophonschichten. Sie zeigen mit einer Mächtigkeit von etwa 50 Metern die rhythmische Sedimentfolge einer Lagunenwelt. In ihnen finden sich Gips-, Salz- und Kalklagen, in denen verschiedene Fossilien liegen, darunter die Namen gebende Schnecke Bellerophon. Doch dann begann das verheerendste Artensterben, das die Welt je erlebt hatte. In zwei Schüben, zwischen denen eine Erholungsphase von 5 Millionen Jahren lag,

starben bis zu 90% der marinen Arten aus, an Land waren es 80%. Von den 50 Gattungen der säugetierähnlichen Therapsiden überlebte nur eine einzige, *Dicynodon*, welche zum Urahn des Menschen avancierte. Diese Katastrophe betrachten wir als das Ende des Paläozoikums. Erst allmählich erholte sich das Leben wieder und mit den Werfener Schichten beginnt das Mesozoikum. Nach dem Anstieg auf die Randleiste der Bletterbachschlucht erkennen wir die Gesteine, die auf den Bellerophonschichten liegen: Dickbankige, hell- bis rötlichbraune Schichtpakete läuten das Zeitalter der Dolomiten ein. Sie führen über eine Schicht aus Konglomerat (Richthofen-Konglomerat) hinauf zum hellen, beinahe weissen Sarldolomit, der die Spitze des Weisshorns aufbaut. Unsere Zeitreise durch die Bletterbach-Schlucht endet somit im frühen Trias vor ungefähr 240 Millionen Jahren.

Die Glasenbachklamm

Obwohl in den Dolomiten auch die weiteren Serien des Mesozoikums zu finden sind, verlassen wir sie in Richtung Salzburg, um dort, direkt an der Stadtgrenze, eine der schönsten Klammn dieser Gegend zu besuchen. Beim Durchwandern dieser Schlucht steigt man tief in das Mesozoikum hinunter, allerdings nicht so weit, um den Anschluss an die Bletterbach-Schlucht zu schaffen. Diese wurde bei der Zeitmarke von 240 Millionen Jahren verlassen, die ältesten Gesteine in der Glasenbachklamm gehen auf ein Alter von 208 Millionen Jahren zurück. Wir erreichen diese aber erst am Ende unserer Wanderung, da sie am Süden der Klamm liegen und wir von Norden hineinwandern, also eine Reise in die Zeit zurück unternehmen. Dabei durchschreiten wir pro Minute 1,4 Millionen Jahre und erreichen so eine astronomische Geschwindigkeit. Am Beginn der Wanderung kommen wir an schönen Gosaukonglomeraten vorbei, Sedimentgesteine aus der Kreidezeit. Weiter führt uns der Weg durch Knollenkalke, Mergel und die Kendlbachschichten, wo sogar einem Fischesaurier ein Denkmal errichtet wurde. Von ihm wurden im Bachbett daneben einige Skeletteile gefunden. Schliesslich landet man bei den ältesten Gesteinen, den gewellten



Tridentinosaurus antiquus, Protosaurier (Reptil)

Schichten aus dem unteren Jura. Dahinter tauchen plötzlich Moränen und Sedimentgesteine aus der Eiszeit auf, also Gesteine aus den zwei letzten Jahrmillionen. Die Erde scheint hier auf dem Kopf zu stehen. In Wirklichkeit zeigt sie uns nur die Kräfte, die in ihr ruhen und manchmal wirksam werden. Hier in der Glasenbachklamm haben sie die Gesteinspakete von Südwesten nach Nordosten geschoben und dabei das Unterste nach oben gekehrt. Darauf haben die Eiszeitgletscher ihr Material abgeladen. Unsere Zeitreise endet dort, wo sie begonnen hat: Wir sind von den eiszeitlichen Schottern einer Talterrasse in die dunkle Tiefe einer Schlucht eingetaucht, haben uralte Zeiten durchwandert, wurden Zeugen einer verheerenden Katastrophe und tauchen bei den Zeugen der Eiszeit wiederum auf.

Autor & Literaturhinweise

Dr. Hans Hofer
Herzog-Sigmund-Str. 7

e-mail:

Literatur:

- 1) MOSER, Helmut: Bletterbach in Aldein, Athesia-Verlag, 1996
- 2) TICHY, G. & HERBST, J.: Naturkundlich-geologischer Führer „Glasenbachklamm“, Hsg. ÖNB-Sbg, 1997

Nomen est omen: Herba „alpina“

Bei einer überraschend großen Anzahl an Pflanzen standen die Alpen Taufpate für ihren wissenschaftlichen Artnamen. Zumeist findet sich die Adjektivierung „*alpinus*,-a,-um“, seltener die Ableitung „*alpestre*,-is“ bzw. Zusammensetzungen wie die Bezeichnung „*alpigena*“ bei der Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera*)

Hubert Salzburger

Es wäre allerdings ein Trugschluss, ihren Namen als ausschließenden Hinweis auf ihr Vorkommen in den Alpen zu interpretieren.

So dringt *Polygonum alpinum* (Alpenknöterich) bis in die Gebirge Südwest-Asiens vor, und *Lychnis alpina* (Alpen-Pechnelke) ist neben den Alpen auch in der Arktis heimisch. *Bartsia alpina* (Alpenhelm) und *Aster alpinus* (Alpen-Aster) bewohnen sogar drei verschiedene Kontinente: Europa, Asien und Nordamerika. In allen vier angeführten Beispielen erscheinen sowohl die lateinische Bezeichnung wie auch die deutsche irreführend.

Im Gegensatz dazu ist das Vorkommen von *Dianthus alpinus* (Alpennelke) auf die nordöstlichen Kalkalpen beschränkt, sodass man im Hinblick auf die oben genannten Beispiele beinahe schon von einem Endemiten zu sprechen geneigt ist. Drei Möglichkeiten einer etymologischen Deutung der Bezeichnung „alpin-“ bieten sich an: als Hinweis auf das Verbreitungsgebiet, den Standort und sogar die Blütenfarbe.

Verbreitungsgebiet

In diesem Fall kommt die betreffende Pflanze wirklich ausschließlich in den Alpen vor. Diese „Alpenende-

miten“ haben sich entweder in den Alpen entwickelt ohne sich weiter auszubreiten oder in den Alpen ein Rückzugsgebiet zum Überleben gefunden. Neben der bereits erwähnten Alpennelke trifft dies noch zu für:

Silene alpestris (Alpenstrahlensame)
Braya alpina (A.-Breitschötchen)
Allyssum alpestre (A.-Steinkresse)
Trifolium alpinum (Alpenklee)
Androsace alpina (A.-Mannschild)

Standort

Während das Nomen „Alpen“ einen geografisch definierten Gebirgszug meint, fungiert das Adjektiv „alpin“ oft als Hinweis auf eine bestimmte Vegetations- bzw. Höhenzone im Gebirge. Zwischen der montanen und nivalen Zone beschreibt „alpin“ den Bereich etwa zwischen 2000 und 3000 m.

Pflanzen, die überwiegend diesen Bereich besiedeln, haben sich als „Alpinisten“ speziell an die Lebensbedingungen in dieser Gebirgsregion angepasst. Wer - scherzhaft ausgedrückt - keine „Alpinfernhung“ hat, muss sich mit „*montan*“ zufriedengeben, wie *Centaurea montana* (Berg-Flockenblume) und *Valeriana montana* (Berg-Baldrian).

Extremisten dagegen, die bis in die Höhenzone des ewigen Eises vorstoßen, erhalten den Titel „*glacial*“, z.B. *Ranunculus glacialis* (Gletscherhahnenfuß), *Dianthus glacialis* (Gletschernelke) oder *Artemisia glacialis* (Gletscher-Edelraute).

Zu den typischen Alpinisten, die sich von ihren Verwandten im Tal durch den Hinweis auf ihren Standort „*abheben*“, zählen:

Chamorchis alpina (Zwergknabenkr.)
Rumex alpinus (Alpenampfer)
Lychnis alpina (Alpen-Pechnelke)
Hutchinsia alpina (A.-Gemschresse)

Trifolium alpinum (Alpenklee)
Eryngium alpinum (A.-Mannstreu)
Myosotis alpestris (A.-Vergissmeinn.)
Plantago alpina (Alpenwegerich)
Linaria alpina (Alpen-Leinkraut)
Veronica alpina (Alpen-Ehrenpreis)
Aster alpinus (Alpen-Aster)
Gleichsam nachträglich erhalten haben die Bezeichnung „alpin-“: *Armeria maritima* ssp. *alpina* (Alpen-Grasnelke) und *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpetris* (Alpen-Wundklee)

Blütenfarbe

Bekanntlich unterscheiden sich die beiden „gebirgstauglichen“ Hahnenfußarten *Ranunculus montana* (Berg-Hahnenfuß) und *Ranunculus alpestris* (Alpen-Hahnenfuß) in erster Linie durch ihre Blütenfarbe: *R. montana* ist gelb, *R. alpestris* dagegen weiß. Als Merkhilfe kann gelten: Wenn von zwei nahe verwandten Arten des Hochgebirges eine weiß ist, verrät sie das durch den Beinamen „alpin-“. Neben den beiden Hahnenfußarten belegen diese Regel folgende Beispiele:

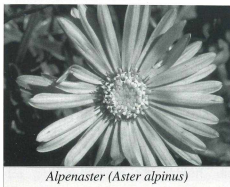
Daphne alpina (Alpen-Seidelbast) ist im Gegensatz zu *Daphne petraea* (Felsen-Seidelbast) - weiß.

Gleiches gilt für *Pinguicula alpina* (Alpenfettkraut), *Pinguicula vulgaris* (Gewöhnliches Fettkraut) hat eine blau-violette Blütenkrone.

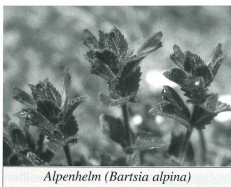
Nicht verwechselt werden darf in diesem Zusammenhang der Wortstamm „*alp*-“ mit „*alb*-“, obwohl hier der Hinweis auf die weiße Blütenfarbe durch das lateinische Adjektiv *albus* (=weiß) ebenfalls gegeben wäre.

► Autor & Kontakt

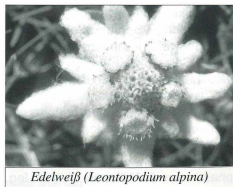
HOL Hubert Salzburger
Redaktionsmitglied von bioskop
e-mail: Hubert.Salzburger@aon.at



Alpenaster (*Aster alpinus*)



Alpenhelm (*Bartsia alpina*)



Edelweiß (*Leontopodium alpina*)

Embolien an der Waldgrenze

Pflanzen verfügen über ein hoch entwickeltes und effizientes Wassertransportsystem. Wird dieses System durch Gasblasen unterbrochen, ist die Wasserversorgung der Pflanze gefährdet. Diese sogenannten Embolien sind vor allem für Bäume problematisch, da diese Wasser in sehr große Höhen transportieren müssen. Auch in Bäumen an der alpinen Waldgrenze wurden derartige Blockaden des Transportsystems nachgewiesen.

Stefan Mayr

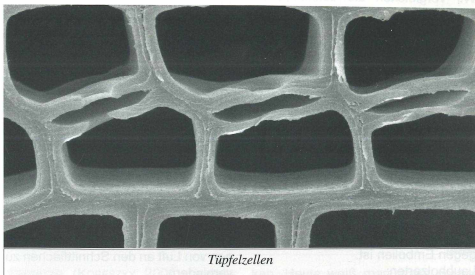
Der Ausdruck „Embolie“ - ansonsten wohl eher bekannt als medizinischer Fachausdruck - bezeichnet allgemein die Bildung von Gasblasen in Flüssigkeitssystemen. In der Botanik werden seit einigen Jahren das Auftreten und die Folgen solcher Gasblockaden in den Wasserleitungssystemen von Pflanzen erforscht.

Wasser ist leben

Das Leben auf unserer Erde hat seine Ursprünge im Wasser - vor etwa 3,5 Milliarden Jahren entstanden die ersten Lebewesen in den Ozeanen der Erde, Jahrmillionen später traten landlebende Tiere und Pflanzen auf. Aber auch das Leben an Land blieb weiterhin abhängig vom Wasser: Die Pflanzen entwickelten ein Wurzelsystem für die Aufnahme von Wasser aus dem Boden und ein Leitungssystem, das den Transport des Wassers in alle Teile der Pflanze ermöglicht. Diese Leitgefäße entstehen aus abgestorbenen Zellen im Holz und bilden ein komplexes System aus unzähligen wasserleitenden Röhren. Diese sogenannten Tracheen und Tracheiden sind über sogenannte Tüpfel miteinander verbunden (siehe Graphik 2)

Wassertransport

Treibende Kraft für den pflanzlichen Wassertransport ist die Verdunstung über die Oberfläche und die Spaltöffnungen der Blätter. Dieser Prozess (Transpiration) erzeugt einen Sog, der über die durchgehenden Wasserfäden in den Leitgefäßen bis



Tüpfelzellen

in den Boden übertragen wird, wo dann die Wasseraufnahme über die Wurzel erfolgt. Die Pflanze pumpt also nicht aktiv Wasser, sondern befindet sich passiv im Verdunstungsstrom zwischen Boden und Luft. Kohäsions- und Adhäsionskräfte stabilisieren die Flüssigkeitssäule, sodass diese auch bei großem Sog (der z.B. im Winter in Bäumen an der Waldgrenze nachweislich bis über 40 bar betragen kann) nicht abreißt. Beeindruckend dabei ist, dass die leitenden Gefäße des Holzes (mit Lignin verstärkte Zellwände) diesen extremen Druckverhältnissen gewachsen sind und es den Bäumen so möglich ist, Wasser bis in Höhen von über 100 m zu transportieren.

Embolien

Der Transport von Wasser durch ein Leitgefäß kann jedoch durch Gasblasen blockiert werden. In Abhängigkeit vom Ausmaß der Embolie können Gewebe und Organe am Ende der entsprechenden Leitbahn nur mehr eingeschränkt mit Wasser versorgt werden, was im Extremfall zum Absterben eines Zweiges oder Baumes führen kann. Embolien entstehen entweder durch Trockenheitsstress (wenn die Wasserfäden im Zuge eines zu starken Soges reißen und Luft eindringt) oder bei raschem Wechsel von Gefrier- und Tauvorgängen im Holz (wenn Luft beim Gefrieren aus der Flüssigkeit ausgast und sich beim Tauen nicht mehr lösen kann). Wassertrans-

portsysteme mit guten Leitungskapazitäten (große Leitgefäße) sind anfälliger für Embolien, während „sichere“ Systeme (kleine Gefäße, z.B. Koniferen) geringere Leitfähigkeiten bedingen.

Waldgrenze

Nach neuesten Untersuchungen treten Embolien während des Winters in einigen Baumarten an der alpinen Waldgrenze auf. Dort finden sich beide embolieauslösenden Stressfaktoren - häufige Gefrier-Tau-Zyklen und Trockenheitsstress („Frost-trocknis“): immergrüne Bäume verlieren im Lauf des Winters trotz Verdunstungsschutz (dicke Wachsschicht an den Nadeln, geschlossene Spaltöffnungen) kontinuierlich Wasser, über den gefrorenen Boden und Stamm kann kein Wasser nachgeliefert werden. Während jedoch etwa in Zweigen von Fichten Emboliegrade von bis zu 100% (vollständige Blockade des Transportsystems) festgestellt wurden, scheinen andere Baumarten wie die Zirbe besser angepasst. Diese Baumart verhindert Trockenheitsstress durch einen effektiveren Verdunstungsschutz.

Völlig ungeklärt ist, wie Bäume die entstandenen Embolien wieder reparieren können: auch bei der heimischen Fichte wurde beobachtet, dass sie mit Ende des Winters die Blockaden im Wassertransportsystem wieder beseitigt.

Versuch

Versuchsziel

Wir vergleichen die Leitfähigkeiten verschiedener Holzarten und erklären die Unterschiede an Hand der Holzanatomie. Außerdem wird die Entstehung von Embolien bei austrocknenden Ästen demonstriert.

Versuchsobjekte

Koniferenarten (geringe Leitfähigkeit, englumige Leitbahnen/Tracheiden):
z.B. Fichte (*Picea abies* L. Karst),
Lärche (*Larix decidua* Mill.) und
Wacholder (*Juniperus communis* L.),
wobei letzterer extrem resistent
gegen Embolien ist.

Laubholzarten:

z.B. Buche (*Fagus sylvatica* L.),
Vogelbeere (*Sorbus aucuparia* L.)
und Esche (*Fraxinus excelsior* L.)

Durchführung

Äste (Durchmesser mind. 1,5 cm) werden vom Baum geerntet, sofort nochmals unter Wasser nachgeschnitten (Vermeidung künstlicher Embolien) und bis zur Versuchsdurchführung eingefrischt.

1. Leitfähigkeit

Etwa 2 cm lange Aststücke mit einem Durchmesser von ca 1 cm werden unter Wasser aus den Zweigen herausgeschnitten, die Borke mit einem Messer sorgfältig entfernt (auch die Borke würde Wasser leiten) und die Enden der Proben nochmals mit einer scharfen Rasierklinge zurückgeschnitten. All diese Arbeitsschritte müssen in einer Wanne unter Wasser durchgeführt werden, um ein Eindringen von Luft an den Schnittflächen zu verhindern.

Die Proben werden anschließend (unter Wasser) in das vorbereitete Schlauchsystem - entsprechend der natürlichen Fließrichtung orientiert - eingedichtet (siehe Graphik). Im

Schlauchsystem dürfen sich keine Luftblasen befinden.

Die Ermittlung der Leitfähigkeit LF erfolgt durch Messung des Durchflusses V pro Zeit t, wobei der angelegte Druck P (50 cm Wassersäule entsprechen 0,05 bar) sowie die Länge L und Querschnittsfläche A der Probe berücksichtigt werden müssen:

$$LF = (V \cdot L) / (t \cdot P \cdot A)$$

2. Anatomie

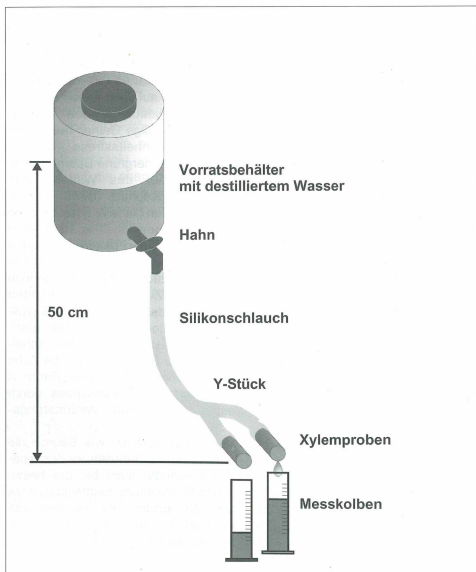
Aus den für die Leitfähigkeit verwendeten Proben werden Querschnitte angefertigt und unter dem Mikroskop analysiert. Neben einer allgemeinen Charakterisierung (Koniferenholz, makroporiges, mikroporiges Holz...) werden Durchmesser bzw. Flächen der größten Gefäße ermittelt.

Die Gefäßgrößen korrelieren mit den gemessenen Leitfähigkeiten der untersuchten Arten.

3. Nachweis von Embolien

Zweige (ca 10 Stück) werden unterschiedlich lang ausgetrocknet. Da die Wasserverluste je nach Art und Raumtemperatur/Luftfeuchte variieren, können nur ungefähre Richtwerte angegeben werden: Koniferen 0,1,2,3...Tage; Laubhölzer 0, 12, 24, 36 Stunden. Nach der Austrocknungszeit können die Aststücke, aus denen später die Proben präpariert werden, unter Wasser abgeschnitten und ein bis zwei Tage unter Wasser aufbewahrt werden, ohne dass sich der Emboliegrad ändert. Die Messungen werden analog Pkt.1 durchgeführt.

Ab einer gewissen Austrocknungszeit nimmt die Leitfähigkeit rapide ab, bei stark ausgetrockneten Ästen ist aus Grund des hohen Emboliegrades kein Durchfluss mehr feststellbar.



Autor & Kontakt

Dr. Stefan Mayr
Botanisches Institut der Universität Ibk.

e-mail: stefan.mayr@uibk.ac.at

Der Gletscher und sein Floh

Der Gletscherfloh (*Isotoma saltans*) hat in der heimische Fauna wohl die extremste Lebensweise. Teit seines Lebens wohnt er aktiv im Gletschereis bzw. -schnee. Das ist deshalb besonders bemerkenswert, weil der Gletscherfloh zur Gruppe der Urinsekten gehört und als wechselwarmes Tier in seiner Lebensweise und Aktivität von der Umgebungstemperatur abhängig ist. Besondere Anpassungen im Laufe der Evolution haben es ihm aber - wie kaum einem anderen Tier - ermöglicht, dieses extreme Biotop optimal zu nutzen

Hubert Kopeszky

Aussehen

Der Gletscherfloh ist ein rund 2 mm großer Springschwanz, gehört somit zur Gruppe der primär flügellosen Urinsekten und trägt - namensgebend - eine Sprunggabel und einen für Springschwänze (Collembolen) charakteristischen Ventraltubus. Sein Körper ist tief blauschwarz gefärbt (Abb.1); nur frisch schlüpfende Tiere besitzen diese Färbung noch nicht und sind blassrosa gefärbt (Abb.2). Erst im Laufe mehrerer Monate und verbunden mit zahlreichen Häutungen - im Gegensatz zu vielen anderen Insekten häuten sich die Springschwänze das ganze Leben lang (Abb.3) - erlangen die Gletscherflöhe ihre typische Färbung.

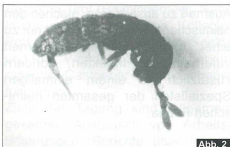


Abb. 2

Vorkommen

Gletscherflöhe kommen nur an einigen wenigen Stellen in den Ostalpen vor. Sie sind streng an den Lebensraum Gletschereis gebunden. Die wenigen Populationen, die man aus Österreich kennt, leben im Jamtalferner, Mittelbergferner und auf der

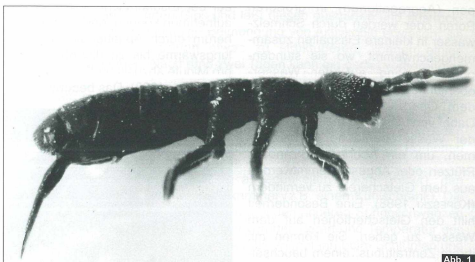


Abb. 1

Pasterze (KOPESZKY 2000), jeweils über 2500 m.

Dabei findet man die Tiere direkt auf dem Gletschereis oder - wenn dieses noch nicht ausgapert ist - auf der Schneeoberfläche. In machen Jahren kommen sie in so großen Massen vor, dass der Schnee schwarz gefärbt erscheint; meist findet aber nur der kundige Zoologe bei sogfältiger Suche Gletscherflöhe in individuenarmen Populationen.

Über die tatsächliche Häufigkeit und eventuelle Verbreitung in Österreich ist allerdings auch wenig bekannt, was einerseits mit der Unzugänglichkeit der Gletscher für Forscher an sich zu tun hat, aber auch mit der Tatsache, dass die Tiere den Großteil des Jahres unter der Schneedecke, meist metertief im Hohlraumssystem des Gletschereises leben.



Abb. 3

Lebensweise

Isotoma saltans lebt sein ganzes Leben auf Schnee und Eis bzw. im Lückensystem dieser Medien. Früher meinte man, dass er während der Sommermonate von tieferen Schnee- bzw. Eiszonen an die Oberfläche krabbelt um Sonnenenergie zu tan-

ken. Heute weiß man, dass gerade die Sommermonate die schwierigste Lebensphase darstellen.

Durch die stärkere Sonneneinstrahlung schmilzt nämlich der Schnee an seiner Oberfläche ab. Das freiwerdende Schmelzwasser fließt langsam tiefer, friert wieder zu Eislinsen, schmilzt später wieder und sickert schließlich bis zur Gletschereiszone, wo es als sogenanntes „aufgefrorenes Eis“ eine Zeitlang bestehen bleibt.

Das Schmelzwasser füllt aber bei seinem Weg nach unten und vor allem bei seinem Auftreffen auf die Eisschicht des Gletschers die Hohlräume, in denen der Gletscherfloh eigentlich lebt. Vor allem in der sogenannten Schwimmschneeschicht, das ist die Zone unmittelbar über dem Gletschereis, lebt der Großteil der Gletscherflohpopulationen.

Hier findet er - abgesehen von den Sommermonaten - absolut stabile Lebensbedingungen: eine Temperatur von knapp -3 bis -5° C, hohe Luftfeuchtigkeit und einen +/- stabilen Lebensraum. Nur das Sickenwasser während der Abtauphase im Sommer zwingt die Tiere diesen Lebensraum zu verlassen, weil sie sonst zu ertrinken oder zu ersticken drohen. Bei ihrem Weg nach oben werden zudem viele Tiere durch das eindringende Wasser eingeschlossen, ertrinken oder werden durch einstürzende Eiskristalle zerdrückt.

Nach einer Abtauphase findet man auf Zehrgebieten, also dort wo die gesamte Schneeschicht und sogar

Gletschereis abschmilzt, meist Hunderte toter Tiere pro Quadratmeter. Die überlebenden Springschwänze sammeln sich nach der Abtauphase in der obersten Eisschichte in Gruppen (Aggregationen) in größeren Poren oder werden durch Schmelzwasser in kleinere Eisspalten zusammengeschwemmt, wo sie stunden- oder tagelang auf der Wasseroberfläche treiben, bzw. sogar auf dem Oberflächenhäutchen gehen. Dabei versuchen sie meist rasch von der Wasseroberfläche wegzukommen, um ein Abdriften in andere Pfützen oder Abgeschwemmtwerden aus dem Gletschereis zu verhindern (KOPESZKI 1988). Eine Besonderheit hilft den Gletscherflöhen auf dem Wasser zu gehen. Sie können mit ihrem Zentraltubus, einem bauchseitig gelegenen Organ, kleine Flüssigkeitstropfen absondern, mit denen sie sich einfetten, sodass sie eine kaum zu benetzende Oberfläche besitzen.

Erst mit Eintritt winterlicher Klimabedingungen baut sich für Gletscherflöhe wieder ein stabiler Lebensraum auf, sodass sie dann geschützt in tieferen Schneezonen leben können.

Nahrung

Obwohl der Lebensraum Schnee und Eis absolut unwirtlich erscheint, finden die Tiere ausreichend Nahrung. Vor allem der energiehältige Coniferenpollen wird hier abgelagert, aber auch anderes Pflanzenmaterial und vor allem zahlreiche Insekten werden durch den Wind auf die Gletscheroberfläche geweht. Dieses organische Material wird durch die Witterungseinflüsse fein zerteilt und rinnt mit dem herbeigewehten mineralischen Staub als sogenanntes Kryokonitmaterial mit dem Schmelz- und Fließwasser in alle Poren des Gletschereises, wo es praktisch das ganze Jahr über für die Tiere zur Verfügung steht.

Bei Darmanalysen findet man daher hauptsächlich feines Detritusmaterial und ganze, wie auch zerteilte Pollenkörner.

Wärmeaufnahme

Die schwarze Farbe der Gletscherflöhe verweist klar auf die Fähigkeit zur Wärmeabsorption. Das Ausmaß dieser Absorptionsleistung wurde erst vor wenigen Jahren experimentell untersucht und gemessen. Dazu wurde eine spezielle Mikroküvette

gebaut, in der zahlreiche Individuen eingeschlossen und spektrometrisch untersucht werden konnten.

Die Ergebnisse zeigen, dass Gletscherflöhe an hellen Sonnentagen auf der Eisoberfläche soviel Wärme aufnehmen können, dass sie um sich herum durch Abgabe dieser Strahlungswärme bis zu 0,0056 mm Eis pro Minute abzuschmelzen vermögen (KOPESZKY 1988). Das bedeutet, dass

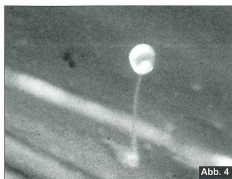


Abb. 4

sich diese Tiere - vor allem dann, wenn sie in Aggregationen in Eisporen sitzen - selbst einen eisfreien Raum schaffen können.

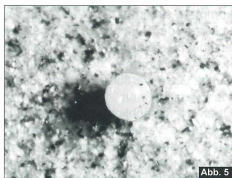


Abb. 5

Fortpflanzung

Gletscherflöhe sind getrenntgeschlechtlich und pflanzen sich mittels sogenannter indirekter Samenübertragung fort. Dabei setzen die Männchen ihre gestielten Samentropfen unabhängig von der Anwesenheit der Weibchen auf der Eisoberfläche ab. Diese nur 0,13 mm großen Spermatophoren besitzen eine Basalplatte, mittels derer die Tiere ihre Spermatophoren relativ stabil anbringen können (Abb.4). Wie Laboruntersuchungen zeigen, bleiben sie - falls sie nicht von Weibchen gefunden werden - etliche Tage starr aufrecht stehen.

Trifft aber ein geschlechtsreifes Weibchen auf eine Spermatophore, so streift sie mit ihrer Genitalöffnung den winzigen Samentropfen vorsichtig ab und legt (im Labor) Tage später einige orangefarbene, glänzende, 0,23

mm große Eier ab (Abb.5).

Aus diesen schlüpfen nach montelanger Embryonalentwicklungszeit 0,5 mm große, rosarote Jungtiere. Auch bei der Embryonalentwicklung zeigt sich die optimale Anpassung der Gletscherflöhe an ihren extremen Lebensraum. Die Eier entwickeln sich nämlich bei Temperaturen, die deutlich unter dem Gefrierpunkt des Wassers liegen. Im Labor dauert die Embryonalentwicklung bei -2°C 120 Tage.

Die Postembryonalentwicklung der Tiere dauert über ein Jahr, erst nach etlichen Häutungen und mit zunehmender Körpergröße werden die Tiere geschlechtsreif. Im Labor leben Gletscherflöhe mehr als drei Jahre, wobei sie zwei Reproduktionsphasen durchlaufen.

Feinde

Trotz des extremen Lebensraumes hat auch der Gletscherfloh Feinde. Vor allem der Gletscherweberknecht kann bei Jagden nach Gletscherflöhen beobachtet werden. Dabei unternimmt der Weberknecht, der am Rande von Gletschern unter Geröll und Steinen lebt, Jagdausflüge über benachbarte Gletscherbezirke und fängt aktiv einzelne Springschwänze. Diese schnappt er mit seinen Zangen und trägt sie meist vom Gletschereis herunter bzw. frisst sie gleich an Ort und Stelle, wobei er sie mehr oder weniger im Ganzen verzehrt.

Zusammenfassung

Die permanente Lebensweise in Eis und Schnee, die Entwicklung bei Minusgraden, das hohe Lebensalter von mehr als drei Jahren und die Fähigkeit, Sonnenstrahlung in hohem Ausmaß zu absorbieren, machen den heimischen Gletscherfloh nicht nur zu einer ökologischen Besonderheit innerhalb der Insekten, sondern zusätzlich zu einem einmaligen Spezialisten der gesamten heimischen Fauna.

► Autor & Kontakt

Dr. Hubert Kopeszki
Heiligenbergstraße 26
3001 Mauerbach
Tel. 01-8760174 oder
01-9112578-2
e-mail: Kope@brg14.at

Zuchtanleitung für Springschwänze

Manche Springschwänze, wie z.B. *Folsomia candida* oder *Sinella coeca* (sie kommt häufig in Blumentöpfen vor) lassen sich relativ leicht züchten. Dazu benötigt man Zuchtgefäße aus Glas, z.B. 5-Liter Marmeladegläser. Diese Gefäße müssen einen dicht schließenden Deckel haben.

In die Zuchtgefäße gießt man rund 2 cm hoch frisch angerührten Gips und läßt diesen aushärten und austrocknen. Als günstig für Springschwanzzuchten hat sich eine geringfügige Beimengung von Aktivkohle erwiesen; sie verhindert bzw. reduziert die Schimmelbildung. Um den Boden etwas zu strukturieren, können einige Blähtonkügelchen in die feuchte Gipsmasse gesteckt werden. Nach rund zwei Tagen kann ein derart vorbereitetes Glas als Zuchtgefäß verwendet werden.

Dazu befeuchtet man nun wieder den Gipsboden mit ein paar Tropfen Wasser. Beigemengte Blähtonstücke halten die Feuchtigkeit sehr gut und ausreichend lange. Hilfreich ist die Verwendung einer Pipette, so können wohl dosierte Wassermengen in das Glas eingebracht werden. Damit ist das Gefäß für die meisten Springschwanzarten bewohnbar. Gefüttert werden die Tiere mit Trockenhefe oder Fischflockenfutter, das immer nur in kleinen Portionen vorgesetzt wird (Schimmelgefahr).

Bodenbewohnende Collembolen hält man am besten in einem kühlen, abgedunkelten Raum (Keller), den Gletscherfloh (falls man dazu jemals Gelegenheit bekommt) in einer Klimakammer (z.B. einen Kühlschrank). Die Temperatur sollte beim Gletscherfloh rund 0°C bzw. bei minus 2 °C betragen, bei den anderen Springschwänzen bei rund 15 - 18°C. Hat man etwas Glück, legen die Tiere Eier ab. Abhängig von der Tierart und Temperatur des Raumes entwickeln sie sich innerhalb weniger Wochen zu fertigen Jungtieren, die man dann beim Schlüpfen und der ersten Nahrungsaufnahme beobachten kann.

Biologen - Arbeitstagung der Pädagogischen Akademien vom 22. - 25. Mai 2002



Alle zwei Jahre findet eine Arbeitstagung der BiologInnen der Pädagogischen Akademien Österreichs statt. Die Tagungen werden jeweils in einem anderen Bundesland abgehalten, sodass im Idealfall jeder Standort irgendwann diese Ehre hat. Die Organisation übernehmen ein bis zwei KollegInnen unseres Faches aus dem jeweiligen Bundesland. Ermöglicht und finanziert werden die Tagungen vom BM/BF (Mag. Helmut Barak), dem hier noch einmal ein herzliches Dankeschön ausgesprochen werden soll.

Heuer wurde passend zum „Jahr der Berge“ in Tirol (Haimingerberg, Nähe Imst), getagt, wobei die Kollegen Prof. Mag. Renate Houdek-Seelos und Prof. Wendelin Scherl als hervorragende Gastgeber und Betreuer fungierten.

Ziele der Tagung sind, allgemein gesehen, Austausch von Arbeitserfahrungen, Berichte über interne Weiterentwicklung, Neuerungen, sowie fachliche Spezifika der jeweiligen Region.

Themenschwerpunkte:

In diesem Jahr gab es zwei Schwerpunkte:

- Jahr der Berge
- Arbeit an den Akademien

Programmablauf:

Mittwoch, 22.5.2002

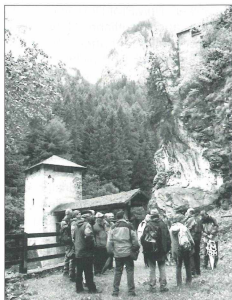
Nach der Ankunft in Innsbruck ging es zum Innsbrucker Alpenzoo, wo wir von Frau Mag. Silvia Hirsch durch den Zoo geführt wurden und nebst Infos zur Zoopädagogik auch den einen oder anderen Blick hinter die Kulissen wagen durften.

Anschließend fuhren wir zur Päd. Akademie der Diözese Innsbruck in Stams, die schon von ihrer Lage und Historie her einiges zu bieten hat und wo uns Dir. Dr. Hubert Brenn gastfreundlich empfing.

Nach dem Einzug ins Quartier am Haimingerberg wurden wir von Hrn. Mag. B. Noggler, Diplomgeograph, Glaciologe und Geomorphologe, in Tirols Gletscherwelt eingeführt und mit höchst interessanten Daten konfrontiert. Passend zur Exkursion am nächsten Tag bekamen wir auch noch Angaben zu Touristennächtigungen in der Region.

Donnerstag, 23.5.2002

Im Ötztaler Gletschergebiet Sölden wird uns erst so richtig die Dimension touristischer Ausmaße bewusst: Auf den Rettenbachgletscher wurden vom 1.12.01 bis 1.5.02 16 Millionen Menschen transportiert, das entspricht ca. 10-12.000 Pers./Tag. Mit dem tonnenweise anfallenden Müll



sind zwei Mitarbeiter ganzjährig beschäftigt. 80 ha der Fläche werden künstlich beschneit, wobei Wasser der Ötztaler Ache hochgepumpt wird. Wir sind in vielerlei Hinsicht überwältigt, da kommen selbst GroßstädterInnen nicht mit, kein Wunder, wo doch die Fläche des Gemeindegebiets von Sölden größer ist als die der Bundeshauptstadt.

Am Nachmittag geht es unter der Anleitung von Univ.Prof. Dr. Ulrike Unterbruner quasi ans „Eingemachte“ der Päd.Akademien, nämlich der fachdidaktischen Forschung der

Biologie, die untrennbar mit der Entwicklung der PA's zu Hochschulen verbunden ist. Hier ist viel Fingerspitzengefühl, fachliches und pädagogisches Know-how seitens der PA-ProfessorInnen gefordert, Fachwissenschaft, Fachdidaktik und „Pädagogik“ (in Form der humanwissenschaftlichen Fächer oder/und der Schulpraktischen Studien) wissenschaftlich so zu verquicken, dass die Studierenden für ihre zukünftigen Aufgaben profitieren.

Der Freitag, 24. Mai 2002, lässt alle BiologInnen-Hezen höher schlagen. Die Energieprojekte der Gemeinde Pfunds werden uns von DI Gerhard Witting genauer beschrieben und uns bleibt, ob der Mustergültigkeit der Teilprojekte schier im positiven Sinn der Atem weg.

An diesem Tag bleiben wir in der traumhaften Gegend und genießen Altfinstermünz, die liebevoll restaurierte Greiter Mühle und Bergmähder im Raum Pfunds. In diesem wunderbaren Ambiente (Kalkmagerrasen in früher Blüte, liebevoll präsentiert von einem unserer hochkarätigen Botaniker, Univ. Prof. Dr. Helmut Hartl) nützen auch zeitliche Mahnungen unserer gewissenhaften Organisatoren kaum, wir sind nicht zu halten und genießen die Vegetation im traumhaften Ambiente. Am

Samstag, 25. Mai 2002

gibt es Berichte der einzelnen PA's zu den unterschiedlichsten Aktivitäten und Projekten der einzelnen Standorte, wobei stellvertretend hier zwei Projekte genannt werden sollen. Zum einen handelt es sich dabei um das Projekt „Riverwatch – den Lech hautnah erleben“, ausführlich nahe gebracht von Prof. Mag. Renate Houdek-Seelos von der PA Stams. Dieses Projekt ist Teil eines LIFE-Projekts und wird von der EU, dem BMFLFUW, dem Land Tirol, sowie dem WWF Tirol finanziert. In der Ausgabe 3/01 der Zeitschrift bioskop



Alpenrebe (*Clematis alpina*)

wurde darüber bereits ausführlicher berichtet. Es sei daher hier nur mehr kurz ein Hauptziel erwähnt, nämlich die Schaffung eines ökologischen Bewusstseins. Dabei wurden z.B. auch Projektstationen eingerichtet, die bei der Erforschung von Kleintieren im Wasser, der Vogelwelt am Lech und der Ufervegetation seitens der Schülerinnen und Schüler hilfreich waren. Die Ergebnisse des Projektes wurden von der PA Stams evaluiert und sind in Diplomarbeiten (PERKTOLD, Claudia & WOLF, MARTIN / PA Stams) nachzulesen.

Mit einem geografisch recht weit vom Lech entfernten wasserreichen Gebiet beschäftigt sich die PA Wien Bund. Hier haben sich die Professorinnen (Prof. Dr. Brigitta Hellerschmidt und Prof. Eva Hörmann) zweier Studiengänge (Integrative Ausbildung / Schwerpunkt Sonderschule und Hauptschulausbildung im Fach Biologie und Umweltkunde) gemeinsam mit den Studierenden dazu entschlossen, jeweils eine Lehrveranstaltung zusammenzulegen, um die gemeinsame Zeit im „Kinder-Nationalpark-Camp“ Lobau der Stadt Wien didaktisch zu nutzen. Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen hier das gesamte Projekt darzustellen.

Auch im Nationalpark Donauauen ist die Erforschung der Kleinlebewesen in z.B. Altarmen ein wichtiges Betätigungsfeld, für das Schüler-

Innen verschiedener Altersstufen und Schulformen (VS, HS, AHS) zu begeistern sind. Studierende des Faches Biologie und Umweltkunde an der PA Wien Bund haben daher selbst kleine Bestimmungshilfen erstellt, um zur Unterstützung der Arbeit im Freiland einen spielerischen Umgang mit Formenkenntnis und damit erweitertem ökologischem Bewusstsein zu ermöglichen.

Die Grundidee dabei war, dass möglichst vielfältige Abbildungen (Fotos, Grafiken) jeweils mit dem „Namen“ des Tieres und einer Kurzfinfo in verschiedenen Spielen (Domino, Memory, Quartett, Legespiele usw.) verwoben werden und den jungen Menschen das Wahrnehmen erleichtern.

Studierende erstellten dazu Kärtchen, die als kleine Vorlagenhilfe zu beliebigen Spielen dienen können, aber auch den Kindern stets in ihrer Gesamtheit, als Kontrolle, zur Verfügung stehen sollten.

Nach den oben angeführten Beiträgen präsentierte Prof. Dr. Hans Hofer die Zeitschrift bioskop als Möglichkeit für Veröffentlichung und Informationsbeschaffung, wobei die Idee zu diesem Artikel aufkeimt.

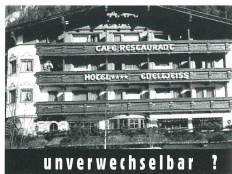
Nach dem Mittagessen geht es nach einer anstrengenden, wunderschönen, höchst informativen Tagung zurück in die verschiedensten Heimatorte, nicht ohne vorher die ersten Ausblicke auf die nächste Tagung zu wagen.

► Autor & Kontaktadresse

Brigitta Hellerschmidt, PA WienBund
heb@pabw.at

Renate Houdek-Seelos, PA Stams/T
houdek-seelos@asn-ibk.ac.at

Wendelin Scherl, PA Stams/Tirol,
we_sche@yahoo.de



Lehrplanentwurf „Timelkamer Destillat“

Nach dem Entstehungsort haben wir unserem Papier den Arbeitstitel „Timelkamer Destillat“ gegeben. Daran mitgearbeitet haben Bernd Rutner (Timelkam), Ossi Hopfensberger (Oberndorf) und Johann Sohm (Krems). Da die Lehrplangruppe beim BMBWK noch nicht eingerichtet ist, wir aber zuversichtlich sind, dass Vertreter der ABA dabei mitarbeiten werden, ersuchen wir auch diesmal um Rückmeldungen.

Die grundsätzlichen Positionen des „Oberndorfer Manifestes“ werden beibehalten, wiewohl sie im gesetzlichen Rahmen zur Oberstufenreform nicht berücksichtigt wurden:

- Gleichbehandlung aller Realienfächer in der Stundenzahl (BiU, Ph, GWK, GSK)
- Daraus folgt: Durchgehender Biologieunterricht in der Oberstufe.

Diese beiden Punkte wurden durch die Oberstufenreform leider nicht verwirklicht.

Nach Vorliegen der gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Oberstufe NEU (G, ORG+IM +BE mind. 6 St., RG, wikuRG, ORG mind. 7) ist es notwendig, den Lehrplanentwurf (siehe bioskop 1/02) zu modifizieren. Folgende Punkte halten wir als unabdingbar fest:

- Vertreter der ABA in die Lehrplan-Kommission.
- Verlegung der Geologie und der Zellbiologie in eine höhere Klasse.
- Fortpflanzungsbiologie, Ethologie und Informationsverarbeitung in der 6. Klasse belassen.
- Evolutionstheorie, Humanbiologie (Prävention) und Gesundheits-erziehung) und Humanökologie sind durchgehende Prinzipien.
- Integration moderner IKT-Techniken und den Praxis-Zugang zu wissenschaftlichem Arbeiten ermöglichen.

Im Zentrum des Lehrplanes steht die Natur in ihrer Vielfalt. Bei der begrenzten Stundenanzahl sind Synergieeffekte bei einzelnen Lehrinhalten zu nutzen, z. B. Anatomie und Morphologie ist unbedingt mit Autökologie und Evolutionstheorie als Klammer zu kombinieren, Querverbindungen zur Bionik. Das kann anhand einer Tier- und einer Pflanzengruppe exemplarisch geschehen. Diese Querverbindungen gilt es auch fächerübergreifend für GWK, Ph, Ch, Phil, Rel usw. zu berücksichtigen. Hier bieten sich auch Möglichkeiten an schulautonome neue Fächer zu kreieren, in denen sinnvollerweise themenzentriert gearbeitet wird und Projektunterricht verwirklicht werden kann.

Unter diesen Voraussetzungen modifizieren wir unseren oben genannten Entwurf folgendermaßen:

5. Klasse: (G, RG, ORG: 2 Stunden):

Strukturen des Lebens: Anatomie und Morphologie, Stoffwechselfysiologie. Übersicht zur Systematik als Grundlage für ein ökologisches und evolutionäres Verständnis des Lebendigen: Verwandtschaft und Anpassungen ausgewählter Organismengruppen (Autökologie, Evolution). Ökologie: Strukturen und Funktionen von Ökosystemen, Biodiversität. Schutz der Artenvielfalt.

6. Klasse (G: 2 Stunden)

Geologie: Die geodynamischen Formungskräfte als Grundlage der Entstehung der österreichischen Landschaften.

Zelle: Strukturen und Stoffwechsel (Bau der Zellen, Assimilation und Dissimilation), Biotechnologie und Mikrobiologie.

Regelsysteme: Neurophysiologie,

Hormone. Gesundheitserziehung und Prävention. Fortpflanzungsbiologie und Embryologie, Reproduktionsmedizin, Familienplanung. Verhalten: Ethologie, Humanethologie.

Zusätzliche Inhalte in RG, wikuRG (3 Stunden): Rohstoffe: Gewinnung und ressourcenschonende Nutzung, Minerale und Gesteine. Soziobiologie. Vergleichende Ökologie an ausgewählten Ökosystemen der Erde.

7. Klasse:

Fakultativ in RG, ORG (2 Stunden): Angewandte Biowissenschaften: Aspekte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft: Landschaftsschutz und Raumplanung, Tierhaltung, Saatbau. Ökologische Aspekte des Schulstandortes: Stadtköologie und/oder Kulturlandschaft. Fremdenverkehr. Sportbiologie und Ergonomie, Krankheiten und Heilungswege.

8. Klasse (2 Stunden):

Klassische Genetik, Molekulargenetik, Humangenetik; aktuelle Forschung (Gentechnik), Life-science (Immunbiologie), Evolutionstheorie, Human-evolution. Evolutionäres Weltbild.

Wir stellen bereits im Bioskop 1/02 einen Lehrplan-Entwurf zur Diskussion. Das Echo aus der Kollegenschaft war mehr als dürrig. Da es schließlich um zentrale Inhalte unserer beruflichen Arbeit geht, ist die Mitarbeit und das Interesse aller mehr als erwünscht. Vielleicht lässt sich diesmal jemand zu einer Stellungnahme provozieren. Daher nochmals der Aufruf:

Rückmeldungen bitte per E-Mail an johann_sohm@utanet.at.

Vielen Dank schon jetzt für jede konstruktive Auf- und Anregung!

Johann Sohm



unverwechselbar !



„Ökologischer Landbau der Zukunft“

Themenbereiche des Wettbewerbs:
Lebensmittel - Qualität - Vielfalt - Markt
- Vertrieb - Politik - Landschaft -
Verkehr -Tourismus - Transport

Ziele des Wettbewerbs :

- Stimulation der Auseinandersetzung mit Ökologie und Ökologischem Landbau in allen Facetten
- Förderung von Kreativität, Teamwork und der Fähigkeit, Projekte abzuschliessen

• Schülern und Schulklassen Möglichkeiten bieten, ihre Ideen und Impulse einer breiten Öffentlichkeit aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zur Diskussion zu stellen.

Teilnehmen können Schüler, Schüler-teams und Schulklassen ab der 5. Schulstufe.

Die besten Projekte („best of bioskills 2003“) werden im Rahmen der 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau 2003 im Museums-

quartier in Wien präsentiert und ausgezeichnet.

Projektteams können sowohl von Lehrern als auch direkt von Schülern angemeldet werden. Als Besonderheit bieten wir eine limitierte Anzahl von Startworkshops an.

Start: 1. Oktober 2002

Anmeldeschluss: 20. Dezember 2002

Abgabeschluss: 8. Februar 2003

Infos im Web unter BioSkills 03

Anmeldeform für den Ideenwettbewerb bioskills 2003 „Ökologischer Landbau der Zukunft“

Unsere Schule wird am Ideenwettbewerb „BioSkills 2003“ aktiv teilnehmen und Schülerprojekte in den Klassen unterstützen.

Schulpartner (Bezeichnung der Schule): _____

Straße, Nummer _____ PLZ/Ort _____

Tel _____ Fax _____ e-Mail _____ Homepage _____

Kontaktperson für den Ideenwettbewerb:

Name _____ Tel _____ e-Mail _____

Rolle der Kontaktperson (z.B. DirektorIn, Kustos für... etc.) _____

Wir interessieren uns für die Teilnahme an einem Einführungsworkshop (Dauer ca. 3 Stunden). Daran werden voraussichtlich teilnehmen:

Lehrkörper (max. 4) ----- Schüler (max. 8)

Ort und Datum _____ Unterschrift _____

Anatolien - Durch Kappadokien ins „wilde“ Kurdistan

Inhalt: Der Reisebericht mit Diaschau zeigt die faszinierende Natur Anatoliens

Termin: Samstag, 18. 1. 2003, 17.00 - 20.00 Uhr

Ort: Bischöfliches Gymnasium, Lange Gasse 2, 8010 Graz

Referentin: Dr. Edda Habeler

(Gemeinsame Veranstaltung von ARGE BIUK - AHS und ABA)

ProMare Mitgliedschaft

Hiermit werde ich Mitglied von ProMare - Verein zur Förderung der Meeresforschung in Österreich. Meine Mitgliedschaft für das Kalenderjahr 200__ wird gültig mit Einzahlung des Mitgliedsbeitrages.

Name:.....

Vorname:.....

Str., Nr.:.....

Plz., Ort:.....

Tel.:.....

Email:.....

Beruf:.....

Firma/Uni:.....

Art der Mitgliedschaft (Mitgliedsbeitrag pro Jahr):

ordentliches Mitglied (EUR 22,00)

Studentin / Schülerin (EUR 7,00)

förderndes Mitglied (EUR 40,00)

Ich möchte meinen Newsletter per Post erhalten:

Mein persönliches Motiv für den Mitgliedsausweis: Nr.: __

(einige Auswahlmöglichkeiten finden sie umeiltig, die gesamten unter www.promare.at/mitgliedsausweis.htm)



ProMare

Verein zur Förderung der Meeresforschung in Österreich

Althanstrasse 14
A - 1090 Wien

Tel.: +43-1- 4277 54 202

+43-1- 4277 54 201

Fax: +43-1- 4277 54 339

email: info@promare.at

homepage: www.promare.at

Bankverbindung: Erste Bank Wien,
BLZ 20111,
Kto. Nr. 073-07268

Impressum:

Herzliche Eigenliebe und Verleger: "Pro Mare" - Verein zur Förderung der Meeresforschung in Österreich

© 2002 ProMare

Österreich
und
das Meer

Verein zur Förderung der Meeresforschung in Österreich
Biozentrum Althanstraße 14 1090 Wien

ProMare ist ein eingetragener Verein zur Förderung der Meeresforschung, der 1992 in Österreich gegründet wurde. Der Verein steht allen Personen offen, die sich für die Erforschung der Meere interessieren und sich um ihren Zustand sorgen.

ProMare bietet oder vermittelt kostenlose professionelle Beratung in Fragen, welche die Meere betreffen, für Medien, Behörden, Schulen, Unternehmen und Privatpersonen.

Außerdem ermöglicht der Verein durch finanzielle Unterstützung Studenten die Teilnahme an fachspezifischen Kongressen. Der Ausbau internationaler Kontakte wird durch die Einladung von international anerkannten WissenschaftlerInnen zu Vorträgen gefördert.

Das bietet Ihnen ProMare:

- freier Eintritt zu aktuellen Vorträgen
- freier Zugang zur größten meeresbiologischen Literatursammlung Österreichs
- Führungen von Schulklassen durch die Abteilung für Meeresbiologie an der Universität Wien
- Vorträge zu meeresbiologischen Themen an Schulen
- kostenlose wissenschaftliche Beratung
- informative homepage: www.promare.at

Kontakt:

ProMare

Verein zur Förderung der Meeresforschung in Österreich

Dr. Monika Bright

Institute of Ecology and Conservation / Biology / Universität Wien

Althanstraße 14

1090 Wien

Südalpenexkursion

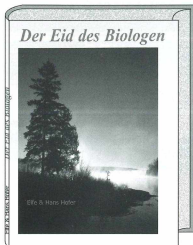
Veranstalter: ABA-Tirol

Leitung: Univ.Do. Dr. Georg Gärtner.

Termin: 10. bis 12. Juli 2003

Voranmeldungen bitte an: <Oswald Hopfensperger> hopo@utanet.at

Das genaue Programm wird im März 2002 bekannt gegeben.



Ab Jänner 2003 ist im bod-Verlag dieses besondere Buch zur Biologiedidaktik erhältlich. Besonders deshalb, weil darin die verschiedenen Aspekte der Biologie und ihrer Didaktik mit den pädagogischen Herausforderungen unserer Zeit zu einem ganzheitlichen und sehr menschlichen Bild des Biologielehrers verwoben werden. Mit diesem Buch wollen die Autoren vor allem junge Pädagoginnen und Pädagogen, aber auch junge Eltern ansprechen und in ihnen die Freude an der geistigen Auseinandersetzung mit der Natur und den Naturwissenschaften wecken und verstärken.

Gleichzeitig wird aber auch die Verantwortung, die Naturforscher und Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer haben, herausgearbeitet. An ihnen liegt es der Jugend ihre Verantwortlichkeit im Umgang mit Natur und Technik bewusst zu machen und ihnen das Werkzeug in die Hand zu geben, mit dem sie dieser Herausforderung auch gewachsen sein werden. Verpackt sind diese Anliegen in kleine Dialoge, die während einer Wanderung in den österreichischen Alpen geführt werden.

Das Buch ist in einer einfachen und verständlichen Sprache geschrieben und spricht in seiner herzlichen Art sicher auch erfahrene Lehrerinnen und Lehrer an. Insgesamt eine stimulierende Ferienlektüre.

ISBN 3-8311-3796-X

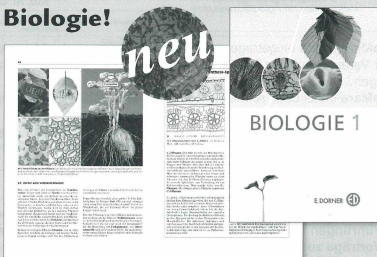
Jö, schau! Nachwuchs in Biologie!

Die echte Alternative für den Biologie-Unterricht in der **Oberstufe**:

- klar strukturiert und
- verständlich geschrieben.

Ihr Plus: umfangreicher Lehrerband mit 40 Arbeitsblättern und 10 Tests (mit Lösungen)

Ansichtsexemplare von **Biologie 1** werden zu Prüfzwecken Anfang 2003 an Ihre Schule geschickt. (Kostenloser Lehrerband bei Bestellung in Klassenstärke.)



Bildlegende:

Seite 1:

Als Vorlage zum Titelbild diente „Das Matterhorn“, ein Gemälde des bekannten Malers Cornelius Kolig aus der Steiermark, für dessen freundliche Genehmigung zum Abdruck sich die Redaktion herzlich bedankt.

Seite 19: Hubert Salzburger: v.l.n.r. Edelweiß (*Leontopodium alpinum*), Steinröschen (*Daphne striata*), Alpen-Hahnenfuß (*Ranunculus alpina*)



Seite 24:

Der künstlerische Streifzug durch 6 Jahrhunderte zeigt Ausschnitte aus Werken von:

- 1) **Albrecht Altdorfer:** Alpenlandschaft aus der „Alexanderschlacht“ (1529)
- 2) **Thomas Coryat:** Holzschnitt aus „Crudites“ (1611): Im Tragsessel über den Mont Cenis
- 3) **Johann Heinrich Wüst:** Der Rhonegletscher im Oberwallis (1795)
- 4) **Martin Distell:** Der Alpenforscher Franz Josef Hugl und seine Begleiter (1830)
- 5) **Johann Frank Kirchbach:** Plakatentwurf zum Automobilführer (1911)
- 6) **Herbert Brandl:** Ohne Titel (Annapurna) 2001

▶ Beitrittserklärung | bioskop Abonnement

X Ich trete der VEREINIGUNG ÖSTERREICHISCHER BIOLOGEN (ABA) zur Förderung der Biologie in Wissenschaft und Praxis bei. Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Daten vereinsinternen EDV-mäßig verarbeitet werden. Mit dem Beitritt erhalte ich 3mal jährlich das Vereinsmagazin bioskop. (Alle Angaben sind freiwillig!)

- ordentliches Mitglied + bioskop Abonnement (Jahresbeitrag € 25,-); für Studenten: € 10,-
 förderndes Mitglied + bioskop Abonnement (Jahresbeitrag ab € 37,-)

DATEN BITTE IN BLOCKSCHRIFT EINTRAGEN!

--

Name, Titel

--	--	--

Anschrift

PLZ

Ort

		@
--	--	---

Telefon

Bundesland

E-Mail

Schulschrift

Sektion (AHS, BHS ...)

Ort, Datum

Unterschrift

Bitte senden an

Mag. Irmgard Reidinger-Vollath, Rebengasse 10, 7350 Oberpullendorf

Unsere Bankverbindung:

Bank Burgenland, Kontonummer: 916 146 16400, Bankleitzahl: 51000

▶ bioskop Abonnement

X Ja, ich abonniere die Zeitschrift bioskop für 1 Jahr (3 Ausgaben) zum Preis von € 25,- (Einzelheft: € 5,-) Wenn ich nach Ablauf eines Jahres dieses Abonnement nicht binnen 28 Tagen kündige, verlängert sich mein Abo automatisch um ein weiteres Jahr. Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Daten vereinsinternen EDV-mäßig verarbeitet werden.

DATEN BITTE IN BLOCKSCHRIFT EINTRAGEN!

--

Name, Titel

--	--	--

Anschrift

PLZ

Ort

Ort, Datum

Unterschrift

Bitte senden an

Mag. Irmgard Reidinger-Vollath, Rebengasse 10, 7350 Oberpullendorf

Unsere Bankverbindung:

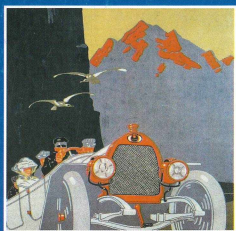
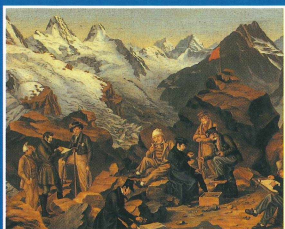
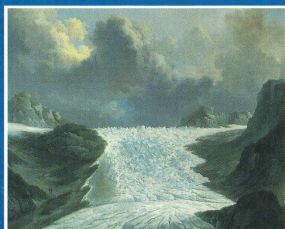
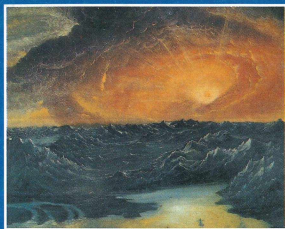
Bank Burgenland, Kontonummer: 916 146 16400, Bankleitzahl: 51000

im nächsten Heft:
Geologie und Schule



▶ Anzeigenverwaltung

Mag. Rudolf Lehner
 Kontaktadresse
 Keplerstrasse 21
 A-4800 Attnang-Puchheim
 e-mail: r.lehner@asn-linz.ac.at



1529

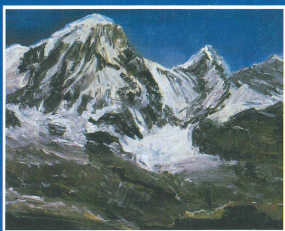
1611

1732

1830

1910

2001



Pb.b.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bioskop](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [2002 3](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren

Artikel/Article: [Alpenblick 1](#)