



© Poppi-Hackner



25
Jahre

Glockner-Öko-Fonds





© GROHAG

INHALT

Vorworte	2 – 5
Forschung im Glocknergebiet – Von den ersten Expeditionen zum Verständnis des Hochgebirges	6 – 9
Der Glockner-Öko-Fonds – Schützen was wir lieben	10 – 11
Dokumentation alpiner Vielfalt – Die Tier- und Pflanzenwelt des Hochgebirges	12 – 15
Monitoring – Langjähriges Beobachten von Veränderungen im Hochgebirge	16 – 17
Alpine Ökologie – Hochgebirge verstehen	18 – 23
Vom ewigen Eis – Die Gletscher des Hochgebirges	24 – 27
Der Faktor Mensch – Einflüsse auf die unberührte Hochgebirgsnatur	28 – 29
Der Glockner-Öko-Fonds – Richtlinien für Förderansuchen	30
Die Projekte im Überblick – 25 Jahre Forschung unter der Schirmherrschaft des Glockner-Öko-Fonds	31



Die Großglockner Hochalpenstraße wirtschaftet seit jeher in einem sehr sensiblen hochalpinen Naturraum und im unmittelbaren Umfeld des Nationalparks Hohe Tauern. Diesem Umstand wird bereits in der Satzung der Großglockner Hochalpenstraßen AG (GROHAG) Rechnung getragen, indem dort der Landschafts- und Naturschutz ausdrücklich als Aufgabe genannt sind.

Um diesem Anspruch und Auftrag auch gerecht zu werden, wurde Ende der 1980er Jahre auf 2.300 Metern Seehöhe eine alpine Forschungsstation errichtet, die seither Forschern und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland zur Verfügung steht.

Seit nunmehr 25 Jahren besteht der Glockner-Öko-Fonds, der wissenschaftliche Projekte im Nationalpark Hohe Tauern insbesondere im Umfeld der Großglockner Hochalpenstraße fördert und viele Forschungsprojekte überhaupt erst ermöglicht. Die Großglockner Hochalpenstraßen AG bekennt sich mit dem Glockner-Öko-Fonds und verschiedenen anderen umweltfördernden Maßnahmen damit ausdrücklich zu ihrer ökologischen Verantwortung.

Die geförderten Forschungsprojekte bilden eine wichtige Grundlage für Umweltschutzmaßnahmen und sollten zu einer nachhaltigen umweltschonenden Unternehmensstrategie beitragen, im Rahmen derer die unternehmerischen Entscheidungen im Einklang mit dem Naturschutzgedanken fallen, den wir auch für zukünftige Generationen zu wahren haben.

Ihr

Dr. Wilfried Haslauer
Landeshauptmann
Vorsitzender des Aufsichtsrates





Das 25-Jahr-Jubiläum des Glockner-Öko-Fonds ist wahrlich ein Grund zum Feiern. Denn dies bedeutet, dass die Großglockner Hochalpenstraßen AG bereits 25 Jahre lang die Erforschung und den Schutz des Hochgebirges fördert.

Vor allem wurden dadurch Forschungsarbeiten unterstützt, die abseits der großen nationalen und internationalen Forschungsförderung

schwer auf entsprechende Mittel zurückgreifen können. So wurden im Rahmen von 37 geförderten Projekten auf vielfältige Weise grundlegende Kenntnisse über die Natur im Umfeld des Großglockners und generell des alpinen Hochgebirges gewonnen, jungen Forscher/innen ein Einstieg in die hochalpine Forschung ermöglicht und umfassendere Forschungsarbeiten angestoßen, die in Folge neue Einsichten in die komplexe Funktion und Dynamik alpiner Ökosysteme hervorbrachten.

Mit dem Jubiläum des Glockner-Öko-Fonds wird einmal mehr sichtbar, dass die Großglockner Hochalpenstraße mehr ist als eine touristische Einrichtung oder Verkehrsinfrastruktur. Mit ihrer einzigartigen Natur, gepaart mit beispielgebenden Informations- und Bildungseinrichtungen entlang der gesamten Route erweist sie sich als eine einzigartige Schule des Sehens, die die Augen, den Geist und das Herz öffnet für die alpine Natur. Mit der Bereitstellung der Hochalpinen Forschungsstation im Wilfried Haslauer-Haus (Benannt nach Dr. Wilfried Haslauer sen., Landeshauptmann von Salzburg 1977 - 1989) am Obernassfeld und dem Glockner-Öko-Fonds fördert sie auch ein immer besseres Verständnis der Natur des Hochgebirges und somit eine wichtige Grundlage für einen nachhaltigen Umgang mit der Natur, insbesondere im Nationalpark Hohe Tauern.



Ich gratuliere sehr herzlich zum 25-Jahr-Jubiläum!

Ihr


Dr. Norbert Winding
Direktor Haus der Natur
Vorsitzender der Jury Glockner-Öko-Fonds



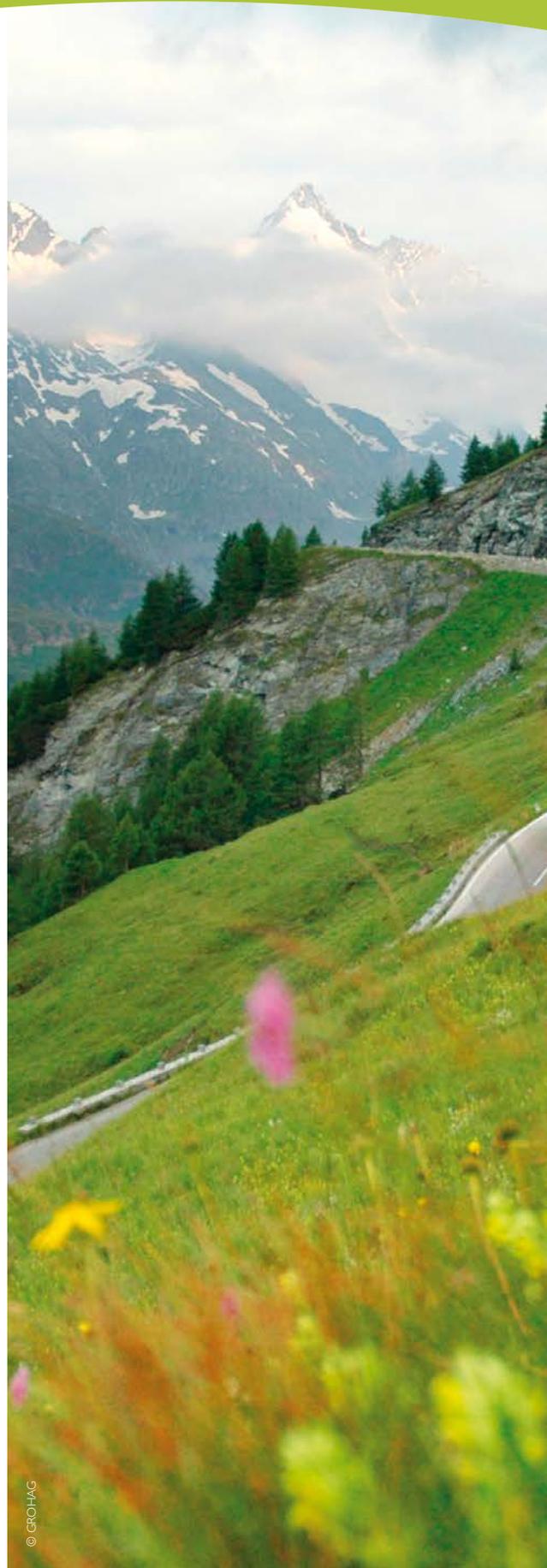
Wenn die Besucher der Großglockner Hochalpenstraße die großartige Bergwelt bestaunen und ihre Sinne vom Bergwald, den blumenreichen Almwiesen und der vielfältigen Tierwelt auf den verschiedensten Ebenen gefangen genommen werden, kommen nur wenige auf den Gedanken, dass diese Straße auch ein wichtiger Pfad für die Wissenschaft im vielerorts schwierig

erreichbaren Gebirgsgelände ist. So wurde vor 25 Jahren der Glockner-Öko-Fonds begründet und seit dieser Zeit wurde eine Vielzahl von Projekten finanziell unterstützt und damit erst die wissenschaftliche Arbeit ermöglicht. Die Themenbereiche der Projekte umspannen ein breites Feld von der Grundlagenforschung wie z.B. die Erfassung der Biodiversität der verschiedensten Organismengruppen – von den unscheinbaren Fadenwürmern über Spinnen, Weberknechte, Insekten bis hin zu den leichter erfassbaren Vögeln und Säugetieren. Auch die Gletscher, ihr Eis und ihre Abflüsse wurden als wichtige Objekte der Forschung gefördert. Viele dieser wissenschaftlichen Arbeiten waren und sind Initialzündungen für weitergehende national und sogar international geförderte Forschungsaktivitäten. Von großer Bedeutung sind auch diejenigen Projekte, die die Auswirkung der Hochalpenstraße auf die Pflanzen- und Tierwelt im unmittelbaren Umfeld des Straßenverlaufs haben. Denn aus den Ergebnissen dieser Arbeiten können weit reichende Konsequenzen auf das weitere Management im Hinblick auf die Natur- und Umweltverträglichkeit in den äußerst empfindlichen Hochalpen gezogen werden.

Somit danke ich den Initiatoren und Betreuern des Glockner-Öko-Fonds für die Unterstützung der wissenschaftlichen Forschung und für die behutsame Behandlung der empfindlichen Hochgebirgswelt beim Einsatz aller technischen Hilfsmittel – verbunden mit den besten Wünschen für weitere zukunftsweisende Forschungsprojekte.

Ihr

Univ.-Prof. i.R. Dr. Roman Türk
Präsident des Naturschutzbundes Österreich
Jury-Mitglied Glockner-Öko-Fonds





Die Großglockner Hochalpenstraße zählt seit über 80 Jahren zu den monumentalsten Wahrzeichen Österreichs. Sie führt in eine einzigartige hochalpine Erlebniswelt für Naturliebhaber, Genießer und Wissenschaftler inmitten des größten Schutzgebietes bzw. bedeutendsten Nationalparks Mitteleuropas, den Nationalpark Hohe Tauern. Durch ihre Geschichte, ihre Aufgabenstellung und ihren rechtlichen Status unterscheidet sich die Großglockner Hochalpenstraßen AG von allen anderen Straßengesellschaften. Die Erklärung zum begünstigten Bau im Sinne der Kaiserlichen Verordnung vom 16.10.1914, RGBl. 284, ging von den Faktoren Verkehrsweg über den Tauernhauptkamm, Straßenverbindung zur Förderung des Fremdenverkehrs und Gemeinnützigkeit im Sinne einer Nutzbringung für die Volkswirtschaft, aus (lt. Bescheid vom 12.8.1930). Diese Faktoren und Ziele haben auch heute noch Gültigkeit. Die GROHAG hat aber auch den in § 2 der Satzung als Unternehmensgegenstand klar formulierten Auftrag, sich auch um die Pflege und Ausgestaltung des von ihren Straßen erschlossenen Landschaftsraumes im Sinne des Natur- und Landschaftsschutzes zu kümmern. Dass sich die GROHAG im Verlauf der letzten Jahre wieder verstärkt der Forschung angenommen hat, ist die logische Aufforderung, die wir nach bestem Wissen und Gewissen wahrnehmen. Die Gründung des „Glockner-Öko-Fonds“, die auf meinen Vorgänger DDr. Karl Gollegger und Prof. Dr. Eberhard Stüber zurückgeht, war und ist ein wesentlicher Meilenstein im Rahmen unserer diesbezüglichen Bemühungen.



Ich möchte diese Gelegenheit erneut wahrnehmen und mich bei allen Proponenten, Unterstützern, den Mitarbeitenden der GROHAG und der wissenschaftlichen Einrichtungen und Institutionen, allen voran der Jury herzlich für ihren Einsatz bedanken!

Ihr


Dr. Johannes Hörl
Großglockner Hochalpenstraßen AG
Vorstand

Forschung im Glocknergebiet

Von den ersten Expeditionen zum Verständnis des Hochgebirges

Gegen Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts gab es nur wenige Gelehrte, die Europa bereisten und ihre Erkenntnisse in den gerade gegründeten wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlichten. Zu dieser Zeit war Reisen generell beschwerlich und mühsam, die Erforschung des Hochgebirges stellte die Gelehrten

jedoch vor besondere Herausforderungen, waren sie doch den extremen Witterungsbedingungen schutzlos ausgesetzt. Doch ihr Forscherdrang war groß genug, dass sie dafür alle Widrigkeiten in Kauf nahmen. Diesen Pionieren verdanken wir viel: Die moderne Forschung baut noch heute auf ihren Erkenntnissen auf.

Die Glockner-Pioniere



Franz Xaver Altgraf von Salme-Reifferscheidt war bekannt als Förderer von Kunst und Wissenschaft. In den Jahren 1799 und 1800 organisierte er zwei Expeditionen zur Erstbesteigung des Großglockners.



Franz Xaver von Wulfen war Botaniker und Mineraloge. Der Jesuit unterrichtete am Lyzeum in Klagenfurt und beschrieb auf seinen zahlreichen Expeditionen etliche neue Pflanzenarten, darunter die Klebrige Primel (*Primula glutinosa*).



Sigismund Ernst von Hohenwart war bischöflicher Generalvikar in Klagenfurt. Er lehnte mehrmals Berufungen zum Bischof ab, um seine botanischen und insektenkundlichen Studien weiterführen zu können. Er veröffentlichte eine umfassende Beschreibung der Natur des Glocknergebiets.



David Heinrich Hoppe war Arzt, Apotheker und Botaniker. Er besuchte zwischen 1798 und 1841 regelmäßig die Hohen Tauern. Dabei sammelte er unzählige Pflanzen und beschrieb viele neue Arten. 1816 wagten er und der Moosforscher Hornschuch bei widrigsten Bedingungen die Überquerung der Hohen Tauern von Heiligenblut nach Bruck. Seine leidenschaftlichen Reiseberichte veranlassten zahlreiche Forscher, eigene Expeditionen in die Hohen Tauern zu unternehmen.

Bildnachweise von links nach rechts:

© Bildarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek, Wien.

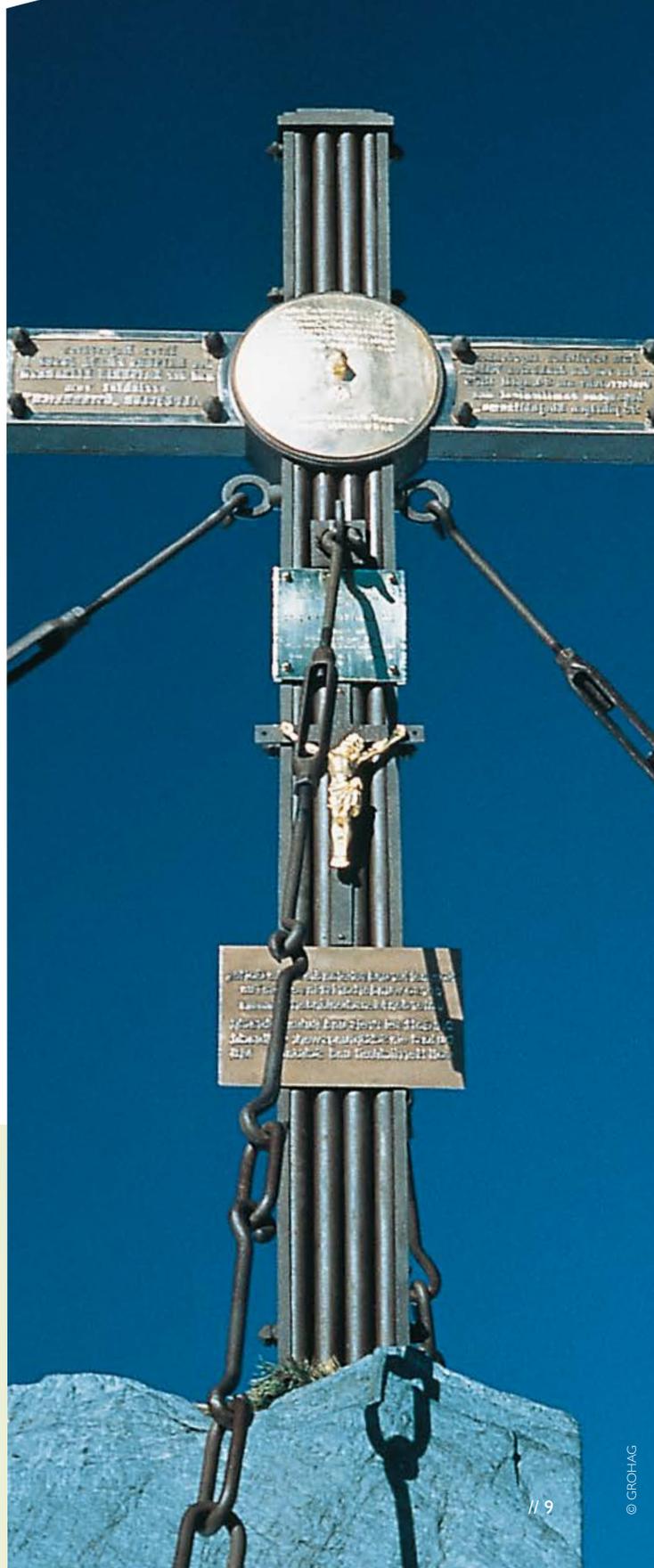
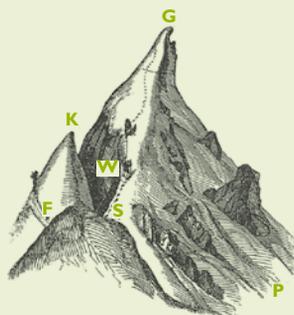
Die Erstbesteigung des Großglockners – eine abenteuerliche Expedition

Im Jahr 1783 wurde Franz Xaver von Salm-Reifferscheidt-Krautheim als Fürstbischof nach Kärnten berufen, wo er in Kontakt mit den naturwissenschaftlich interessierten Geistlichen Sigmund von Hohenwart und Franz Xaver Freiherr von Wulfen kam. Die erfolgreiche Erstbesteigung des Mont Blanc inspirierte den damals 51-jährigen Bischof im Jahr 1799, eine Expedition zum Glockner zu organisieren, nachdem Wulfen und Hohenwart bereits 1795 erste Vermessungen rund um den Berg vorgenommen hatten. Der Versuch scheiterte jedoch aufgrund schwerer Schneefälle.

Die zweite Expedition im Jahr 1800 war mit 62 Teilnehmern mehr als doppelt so groß wie die erste. Mit dabei waren unter anderem der Botaniker David Heinrich Hoppe, der Landvermesser Ulrich Schiegg sowie die beiden Pfarrer Franz Joseph Orrasch und Mathias Hautzendorfer. Als Bergführer für die Gipfeletappe wurden dieselben vier Zimmerleute und Landwirte wie im Jahr zuvor verpflichtet. Am 28. Juli drang der Gipfeltrupp bis zum Kleinglockner vor. Die vier Führer erstiegen als erste den Gipfel des Großglockners, sicherten den Anstieg mit Seilen und kehrten zum Kleinglockner zurück. Hohenwart, Hoppe und Orrasch blieben zurück, die Bergführer erstiegen zusammen mit dem Pfarrer Mathias Hautzendorfer den Großglockner ein weiteres Mal, denn die Expedition galt erst als gelungen, wenn „einer von den Herren“ den Gipfel erreicht hatte.

Skizze der Aufstiegsroute von Dionýs Štúr

- G** Großglockner
- K** Kleinglockner
- S** Die Scharte
- W** Die Wand des Glockners
- F** Der schmale ausgehauene Pfad
- P** Abhang gegen die Pasterze





Die neue Ära der alpinen Forschung



Die Brüder **Adolph und Hermann Schlagintweit** begannen 1846 damit, die Pasterze zu vermessen. 1850 veröffentlichten sie die Ergebnisse ihrer Forschungen in dem Werk „Untersuchungen über die physicalische Geographie der Alpen in Beziehung zu dem Phänomen der Gletscher, zur Geologie, Meteorologie und Pflanzengeographie“. Alexander von Humboldt wurde auf die Brüder aufmerksam und förderte sie.



Josef Mann, Insektenpräparator am Kaiserlichen Hofmuseum in Wien, bereiste insgesamt acht Mal die Umgebung des Großglockners. Er beschrieb zahlreiche neue Schmetterlingsarten. Mann vernetzte sich auch mit britischen Forschern, die unter den gesammelten Schmetterlingen weitere neue Arten erkannten.



Nach 1900 lieferten Besuche ausländischer Forscher wesentliche Erkenntnisse. Der **französische Geologe Pierre Termier** entdeckte 1903 das Tauernfenster und beschrieb erstmals seine Entstehung im Zusammenhang mit der Bildung der Alpen.

- Anhand pollenkundlicher Untersuchungen beschreiben Franz Firbas und Hans Schreiber zu Beginn des 20. Jahrhunderts die nacheiszeitliche Vegetationsentwicklung der Ostalpen ...
- Helmut Gams und Helmut Friedl beschäftigen sich zwischen 1936 und 1956 mit einer detaillierten Beschreibung der Pflanzengesellschaften rund um den Großglockner ...
- Kurz vor Ende des Zweiten Weltkrieges veröffentlicht Herbert Franz die erste zusammenfassende Bearbeitung der Landtierwelt der Hohen Tauern ...
- Ab 1974 waren Forschungsgebiete in den Hohen Tauern Teil des UNESCO-Programms „Man and Biosphere“ ...

Dreh- und Angelpunkt der Forschungsarbeiten ist die Großglockner Hochalpenstraße: Sie führt ins Herz des Nationalparks und hat so das Gebiet rund um die Straße zum bestdokumentierten Bereich der Hohen Tauern werden lassen. In kürzester Zeit gelangt man zu allen Vegetationsstufen des Hochgebirges: Bergwälder, Almen, alpine Rasen, Schutt- und Felsfluren bis hinauf in die Gletscherregion sind alle Zonen des Großglockners innerhalb eines Wimpernschlags erreichbar.

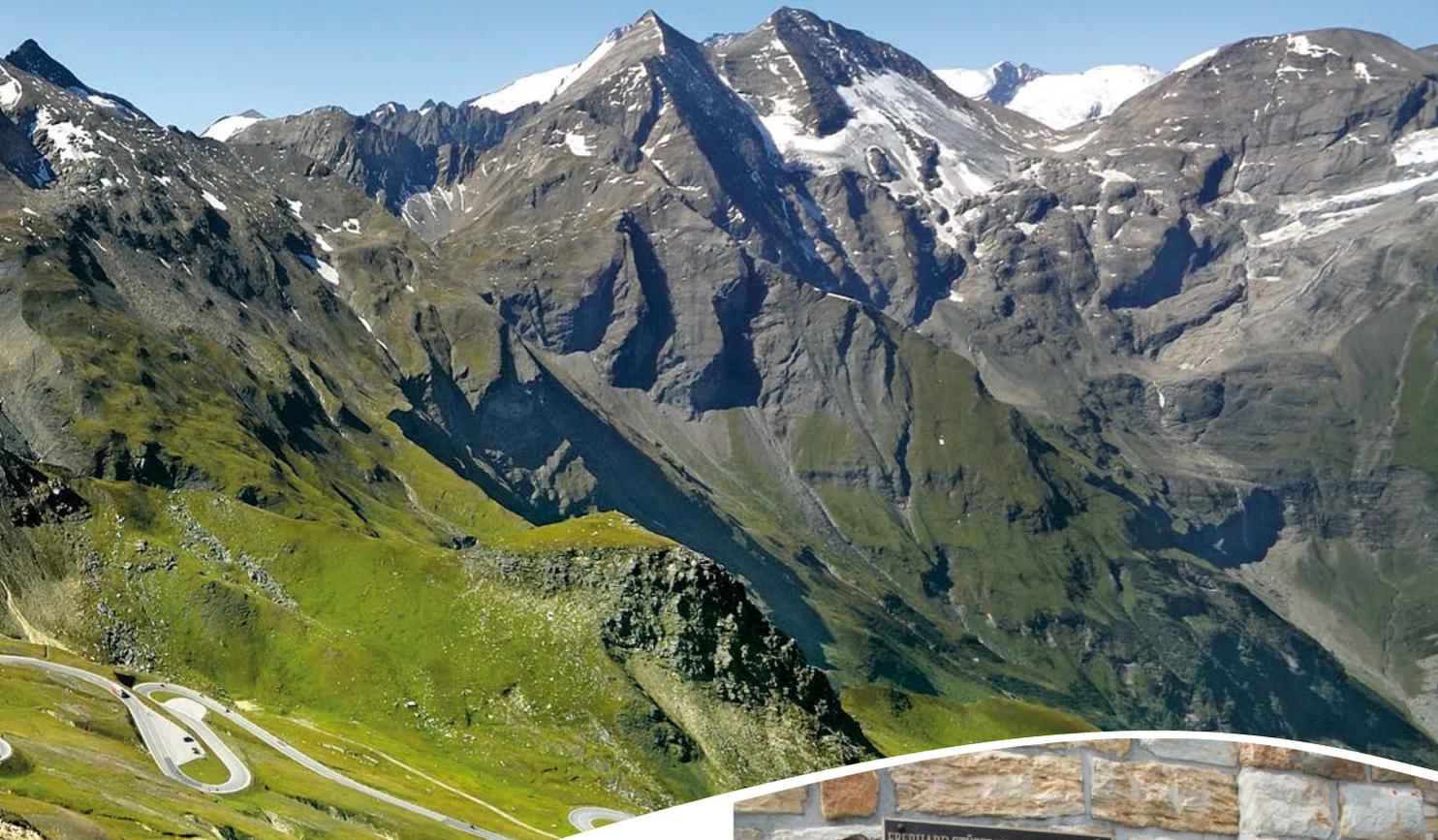


Der Glockner-Öko-Fonds Schützen, was wir lieben

1993 ins Leben gerufen, fördert der Glockner-Öko-Fonds seit nunmehr 25 Jahren Projekte und Forschungsarbeiten, die in besonderer Beziehung zum Nationalpark Hohe Tauern stehen. Oft sind es Diplomarbeiten oder Projekte ehrenamtlicher Arbeitsgruppen, regionale oder universitäre Studien, die nicht groß genug sind, um im Rahmen europaweiter Förderprogramme Platz zu finden und so auf diese Weise finanzielle Unterstützung erfahren. Manchmal entwickeln sich aus ihnen sogar weitreichende EU-Projekte, die international Beachtung finden. Eine Jury, bestehend aus Vertretern der Wissenschaft, von Naturschutzorganisationen und dem Nationalpark Hohe Tauern beurteilt regelmäßig die eingereichten Projekte. Der thematische

Bezug zum Nationalpark ist jedoch Voraussetzung für die jährlich vergebene Gesamtsumme von 10.000 Euro, für das Jubiläumsjahr 2018 steht ein Förderbetrag von 15.000 Euro zur Verfügung. Nachdem es möglich ist, die Summe zu teilen, konnten in den 25 Jahren annähernd insgesamt 37 Projekte mit einem Gesamtförderbetrag von über 200.000 Euro unterstützt werden.

Das 25-jährige Bestehen des Glockner-Öko-Fonds ist ein guter Zeitpunkt, um Rückschau zu halten: Welche Projekte wurden seither umgesetzt? Welche Erkenntnisse liefern sie? In welcher Weise tragen sie zum Verständnis des Hochgebirges bei? Davon wird in dieser Broschüre erzählt.



Als Stützpunkt für ihre Freilandarbeiten steht den Fördernehmern die »Eberhard Stüber Forschungsstation für Hochalpine Studien im Nationalpark Hohe Tauern« zur Verfügung. Sie ist ausgestattet mit einem Seminarraum, einem wissenschaftlichen Arbeitsraum, einem Labor zur Probenaufbereitung, Schlafplätzen und einer Küche.

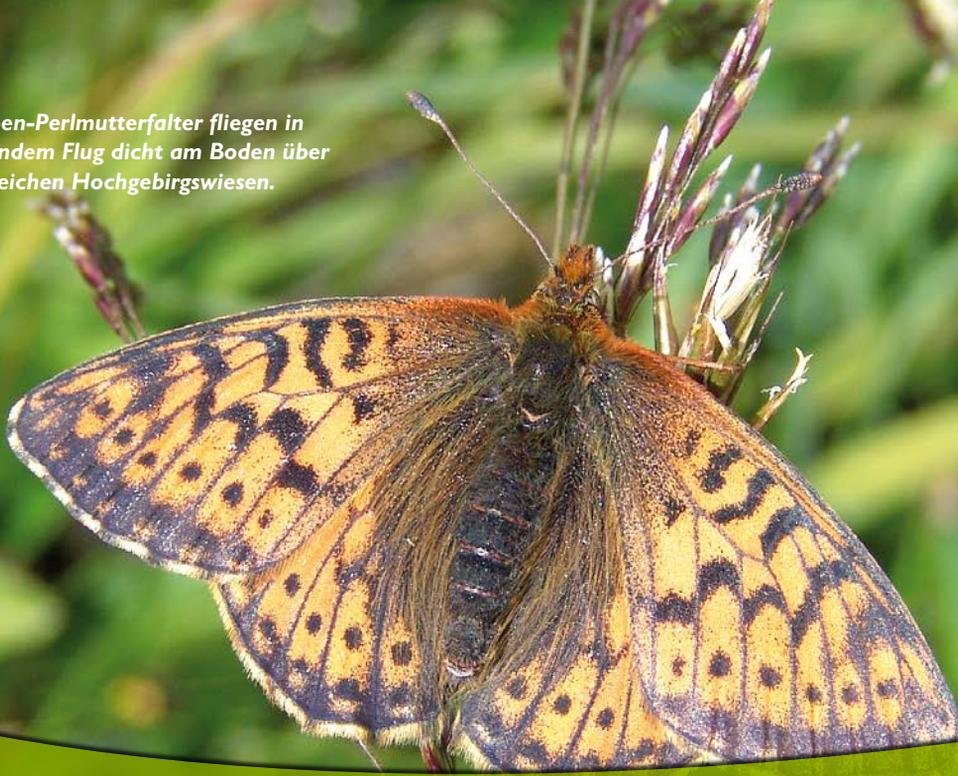
Bild v.l.n.r.: Johannes Hörl, Prof. Eberhard Stüber, Univ.-Prof. Bernd Lötsch (seit 1986 Präsident des Nationalparkinstitutes Donau-Auen, Generaldirektor des Naturhistorischen Museums Wien 1994-2009, Konrad Lorenz-Staatspreis für Natur- und Umweltschutz 1998).



Gegründet wurde der Glockner-Öko-Fonds auf Initiative von Karl Gollegger, damals Vorstand der Großglockner Hochalpenstraßen AG, und Eberhard Stüber, damals Direktor am Haus der Natur und Landesumweltanwalt.



*Hochalpen-Perlmutterfalter fliegen in
schwirrendem Flug dicht am Boden über
blumenreichen Hochgebirgswiesen.*



© P. Gros

Dokumentation alpiner Vielfalt *Die Tier- und Pflanzenwelt des Hochgebirges*

Insgesamt wurden 37 Förderansuchen an den Glockner-Öko-Fonds bewilligt. Acht davon befassen sich mit der Dokumentation alpiner Vielfalt, also mit der speziellen Tier- und Pflanzenwelt des Hochgebirges. So hatte 1994 das allererste Projekt um NORBERT WINDING, SABINE WERNER, LEOPOLD SLOTTA-BACHMAYR, ULRICH HÜTTMEIR und GUIDO REITER eine zoologisch-ökologische Grundlagenerhebung im Bereich der Sonderschutzgebiete Gamsgrube und Großglockner-Pasterze zum Ziel. Für den Nationalpark Hohe Tauern ist die wissenschaftliche Erfassung solcher Grunddaten von großer Bedeutung, bilden sie doch die Basis für biologische Langzeitbeobachtungen, die ihrerseits zu den wichtigsten Forschungsaufgaben von Nationalparks gehören. Das Projekt war darüber hinaus eine Pilotstudie zum Thema hochalpine Kulturfolge. Es zeigte sich, dass im Bereich der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe einzelne Vogelarten durch menschengemachte Strukturen wie Gebäude und Mauern begünstigt werden. Insbesondere für Felsenbrüter wie Alpendohle, Schneefink, Mehlschwalbe und Hausrotschwanz bieten menschliche Bauten als nischenreiche „Kunsthöhlen“ ein erweitertes Angebot an Brutmöglichkeiten.

Im Jahr 1997 waren die Entomologin MARIA SCHWARZ WAUBKE und der Entomologe JOHANN NEUMAYER entlang

der Großglockner Hochalpenstraße unterwegs, um die ökologischen Ansprüche von alpinen Tagfaltern zu untersuchen. Da die Populationen vieler Schmetterlingsarten zurückgehen und vielerorts gefährdet sind, bilden genaue Kenntnisse über ihre Lebensraumsansprüche, die Nahrungspflanzen der Raupen und den Blütenbesuch der erwachsenen Falter die Grundlage für ihren Schutz.

Die Nematodenfauna eines Gletscherbaches stand im Jahr 2005 im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten von URSULA EISENDLE. Nematoden sind Fadenwürmer. Sie haben die Fähigkeit, extreme Umweltbedingungen überdauern zu können und sind deshalb auch sehr artenreich im Sandersee und im Oberlauf der Möll zu finden. EISENDLE konnte eine neue Art beschreiben, zwei Arten konnten erstmals für Europa nachgewiesen werden. Die Ergebnisse des Projektes wurden in zwei internationalen Fachzeitschriften publiziert.

In weiterer Folge war diese Arbeit die Starthilfe für ein vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung bewilligtes Projekt, in dem EISENDLE zwei vergletscherte Einzugsgebiete hinsichtlich eventueller Unterschiede ihrer Wasserorganismen untersucht hat. Die ersten Ergebnisse wurden letztes Jahr bei der „Planet under Pressure“-Konferenz in London vorgestellt.



Die Alpendohle erobert nicht selten Gebäude und Mauern als Brutplätze.

© N. Winding



Kleine Fadenwürmer in kalten Bächen

Gletscherbäche zählen zu den empfindlichsten Gewässern alpiner Regionen. Sie reagieren extrem sensibel gegenüber Störeinflüssen und klimatischen Veränderungen. So können etwa geringe Temperaturschwankungen weitreichende ökologische Konsequenzen mit sich bringen. Wie in einer Kettenreaktion kommt es zu einer Veränderung biologischer Prozesse, was wiederum direkten Einfluss auf die Artenzusammensetzung bestimmter Organismen wie beispielsweise Nematoden nimmt. Deshalb können Nematoden als wichtige Indikatororganismen für veränderte Umweltbedingungen herangezogen werden.

URSULA EISENDLE bei der Probenahme am Sandersee im Gletschervorfeld der Pasterze

© U. Eisendle



Genetische Untersuchungen an drei Mohrenfalterarten prägten im Jahr 2006 die Forschungsarbeit von PATRICK GROS und THOMAS SCHMITT. Sie sollten dazu beitragen, die evolutionäre Geschichte von alpinen Arten zu verstehen. Die letzten zwei Millionen Jahre der Erdgeschichte waren geprägt vom ständigen Wechsel wärmerer Perioden und kalter Phasen. Diese klimatische Dynamik hatte weltweit große Auswirkungen auf die Verbreitung von Tieren und Pflanzen. Arktisch-alpine Arten beispielsweise waren während der kalten Perioden in ganz Europa weit verbreitet, während sie sich in den warmen Zwischeneiszeiten in die arktischen Regionen oder ins Hochgebirge zurückzogen, waren sie doch an kalte Lebensräume angepasst. Durch die Un-

tersuchung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Mohrenfalter konnten die Entomologen zeigen, wie sich die großen Klimaschwankungen auf die heutige Verbreitung alpiner Arten auswirkten. Zudem fanden sie heraus, dass die Populationen einer Art auf der Nord- und der Südseite des Tauernkammes genetisch unterschiedlich sind. Ihre Ansiedelung erfolgte aus unterschiedlichen Richtungen und über den Tauernkamm hinweg gibt es wider Erwarten kaum Durchmischung.

Um die weißen Flecken auf der Landkarte der Moosflora im Nationalpark Hohe Tauern zu verringern, ist ein Team um ROBERT KRISAI mit einer umfangreichen Mooskartierung angetreten. Moose verstehen es ebenso wie Flechten, bis an die extremsten



PATRICK GROS und THOMAS SCHMITT rekonstruierten anhand genetischer Untersuchungen die nacheiszeitliche Besiedlungsgeschichte von Mohrenfaltern.



Was bringt der Inhalt der Bodenfalle ans Tageslicht? Um Einblick in die Artzusammensetzung der alpinen Bodenfauna zu erhalten, hat MARTIN ZIMMER im Ködnitz- und Teischnitztal Bodenfallen ausgebracht.

Lebensräume des Hochgebirges vorzudringen. Sie bereiten nicht nur den Boden für nachfolgende Blütenpflanzen, sondern erlauben auch wichtige Rückschlüsse auf vorherrschende Umweltbedingungen. Insgesamt erfasste das Forscherteam in den Jahren 2007 und 2008 unglaubliche 1.034 Verbreitungsdaten von Moosen. Alle Daten wurden an die Biodiversitätsdatenbank am Haus der Natur übermittelt.

Wie sich die Veränderungen der Umwelt auf die alpine Bodenfauna auswirken, war Gegenstand der Untersuchungen von MARTIN ZIMMER, der dieses Projekt im Jahr 2011 als Diplomarbeit betreute. Im Hochgebirge ist damit zu rechnen, dass sich die derzeitigen Höhenstufen der Vegetation infolge der Erderwär-

mung um etwa 500 Höhenmeter nach oben verschoben werden. Welche Konsequenz diese Verschiebung auf die Lebewesen des Bodens haben wird, ist jedoch noch weitgehend unklar. Das Projekt um ZIMMER trug dazu bei, Einblick in die Artenzusammensetzung der alpinen Bodenfauna zu erhalten und lieferte Detailkenntnisse zu den Interaktionen zwischen räuberischen Bodentieren und solchen, die sich von abgestorbenem Pflanzenmaterial ernähren.

Bakterien, Pilze und Algen wurden 2017, von ULRIKE RUPRECHT, zum Thema in dem Interaktionen in steinbewohnenden Krustenflechten als sensible Bioindikatoren im Zeichen des Klimawandels untersucht.



Monitoring

Langjähriges Beobachten von Veränderungen im Hochgebirge

Für ein besseres Verständnis der Zusammenhänge in alpinen Ökosystemen ist die Analyse dynamischer Prozesse von großer Bedeutung. Der Verlauf jährlicher Populationsschwankungen ist ein wesentlicher Teil dieser Dynamik und in alpinen Lebensräumen noch weitgehend unerforscht. Langzeitbeobachtungen sind deshalb das Mittel der Wahl, fundierte Aussagen zu dieser Dynamik zu treffen. Auch die Auswirkungen des viel diskutierten Klimawandels können erst mithilfe von Basisdaten aus langjährigen Beobachtungen verstanden werden.

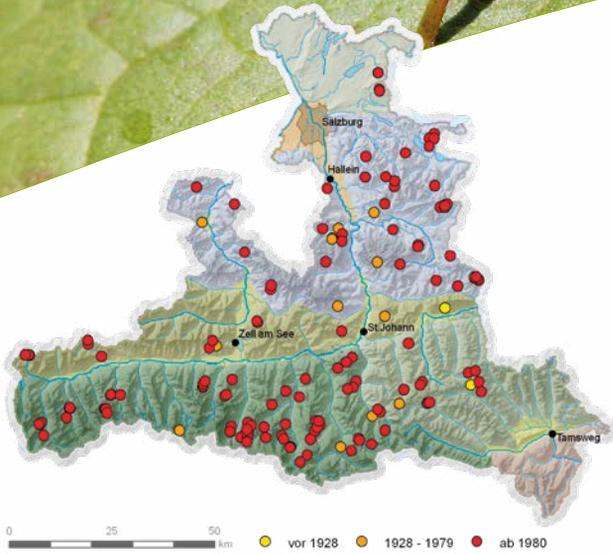
Seit ihrer quantitativen und qualitativen Bestandsaufnahmen der Heuschrecken im Sonderschutzgebiet Pifflkar im Jahr 1990 beobachtet INGE ILLICH alljährlich die Entwicklung ihrer Populationen. Die Daten aus den inzwischen 23-jährigen Beobachtungen bilden die Grundlage für Interpretationen und Prognosen – auch in Hinblick auf den Klimawandel. In den Jahren 2008 und 2009 wurde diese Arbeit vom Glockner-Ökofonds unterstützt. Auf insgesamt fünf Probestellen untersuchte ILLICH die vier vertretenen Heuschreckenarten. Sie kam zu dem Schluss, dass bei den beobachteten Populationsschwankungen eine Vielzahl von Faktoren eine Rolle spielt: das Bodenklima während des Eistadiums, die Feuchtigkeit während des Schlüpf-

fens, eventuelle Schneebedeckung nach Schlechtwettereinbrüchen während der Larvalzeit sowie frühzeitiges Austrocknen der Vegetation bei extremer Hitze.

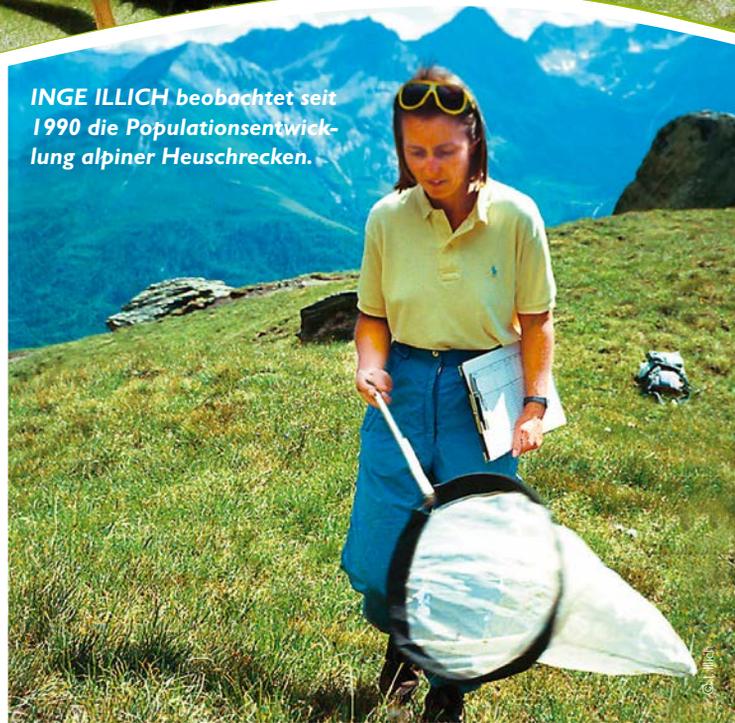
Das Liefern langfristiger Daten stand auch im Mittelpunkt der Arbeit von SENTA KRAUSE. Nach einer genauen Erfassung der Pflanzenarten in vier ausgewählten Feuchtbiotopen entlang der Krimmler Ache errichtete die Ökologin Dauerbeobachtungsflächen im Bereich des Gebirgsbaches. Die Flächen liefern seither jährlich Ergebnisse, die laufend in das Management des Nationalparks Hohe Tauern einfließen.

In der Arbeit von KATHARINA AICHHORN wurde ein bereits bestehendes vegetationsökologisches Monitoringkonzept für den Nationalpark Hohe Tauern getestet und evaluiert. Aufgrund der Ergebnisse konnte die Biologin konkrete Verbesserungsvorschläge einbringen, die seither bei der Dauerbeobachtung berücksichtigt werden. Unter Anwendung dieser Optimierung errichtete AICHHORN drei neue Beobachtungsflächen im Sonderschutzgebiet Pifflkar, in dem 1989 jede menschliche Nutzung eingestellt wurde. Das bildete die Grundlage für eine langfristige Untersuchung der Auswirkungen dieser Außernutzungsstellung und für eine Beobachtung der natürlichen Schwankungen dieses sensiblen Ökosystems.

Die Alpine Gebirgsschrecke und ihre Verbreitungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet



INGE ILLICH beobachtet seit 1990 die Populationsentwicklung alpiner Heuschrecken.



Das Sonderschutzgebiet Pifflkar

Aufgrund der sehr kleinräumig wechselnden geologischen Bedingungen zählte das Pifflkar schon immer zu den vielfältigsten Naturräumen im Nationalpark Hohe Tauern. Silikatische Gesteine sind eng mit karbonatischen Gesteinen verzahnt, was durch äußerst abwechslungsreiche Pflanzengesellschaften zum Ausdruck kommt. Das Pifflkar wurde 1989 als Sonderschutzgebiet ausgewiesen, in dem seither jeder Eingriff in die Natur und Landschaft untersagt ist. Das Ökosystem wird völlig seiner natürlichen Entwicklung überlassen. So bietet das Pifflkar ideale Voraussetzungen, um Informationen über langfristige dynamische Vorgänge zu erhalten.

Eine Reihe von Messpunkten entlang einer geraden Linie wird Transekt genannt. Entlang solcher Transekte erfasste KATHARINA AICHHORN alle vorkommenden Pflanzenarten.





Die Pockhorer Wiesen im
Spätfrühling mit Stengellosem
Enzian, Holunder-Knabenkraut
und Berg-Nelkenwurz

Alpine Ökologie Hochgebirge verstehen

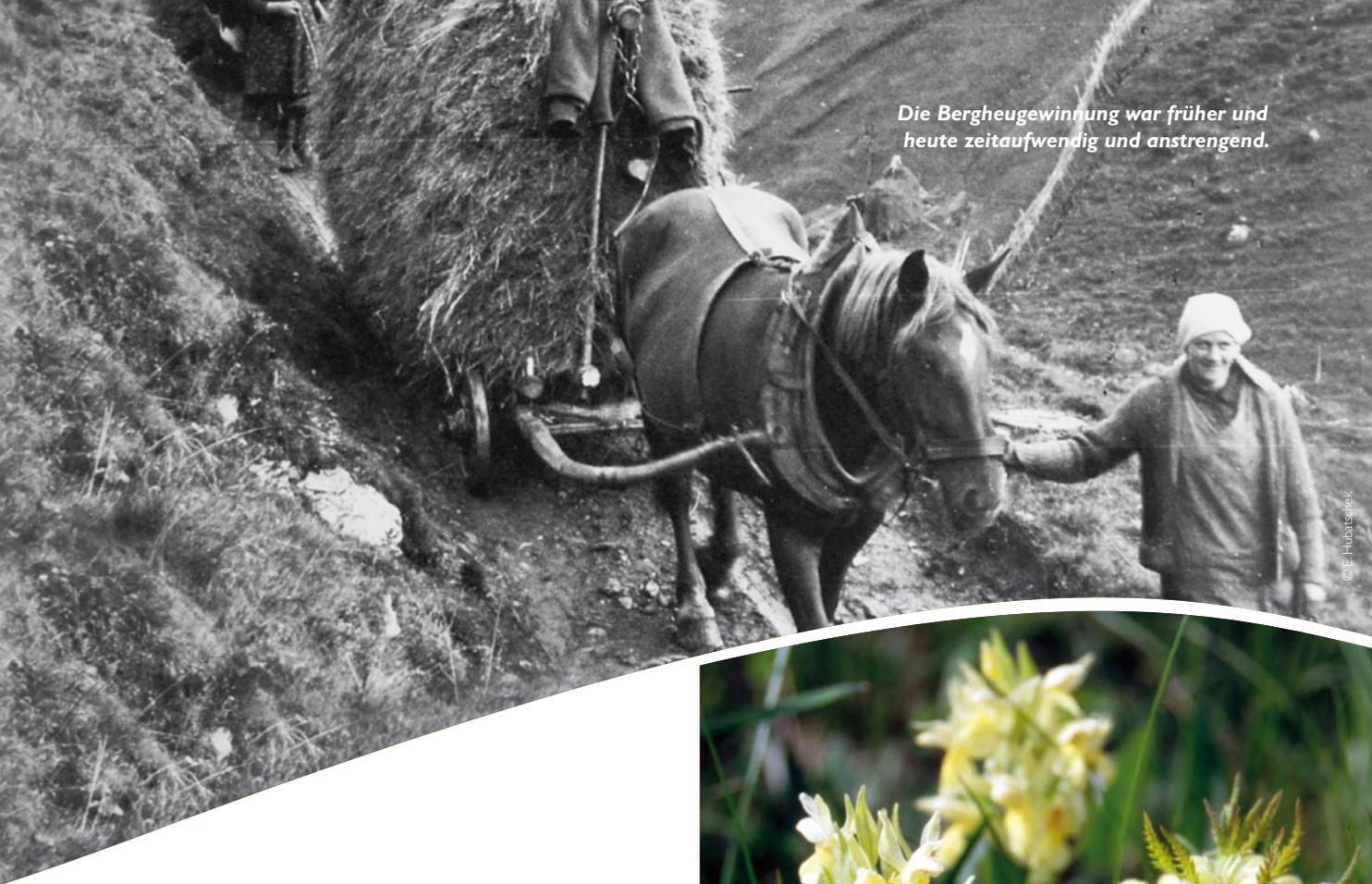
Hochgebirgsökosysteme sind extreme Lebensräume. Arten, die hier erfolgreich überleben wollen, müssen gut angepasst sein und mit einer sehr kurzen Vegetationsperiode, extremer Kälte im Winter, hohen Temperaturschwankungen im Sommer, starkem Wind und intensiver Sonneneinstrahlung zurecht kommen. Gebirgslebensräume sind auch besonders sensibel gegenüber Veränderungen. Störungen – etwa durch dauerhaft steigende Temperaturen oder durch menschliches Eingreifen – haben daher große Auswirkungen.

Die Kenntnis über ökologische Zusammenhänge dieser Lebensräume sind unbedingte Voraussetzung für ihren Schutz. So liefert jede einzelne Forschungsarbeit zu diesem Thema einen wertvollen Baustein für das Verständnis der komplexen Beziehungen dieser Ökosysteme und bildet so die Grundlage für zukünftige Schutzmaßnahmen.

Die Pockhorer Wiesen an der Großglockner Hochalpenstraße sind traditionell bewirtschaftete Bergmähder. Besucher der

Kaiser-Franz-Josefs-Höhe nehmen quasi im Vorüberfahren die üppige Blumenvielfalt wahr; malerisch eingerahmt von Großglockner und Pasterze. Aus der großen Vielfalt der Bergmähder resultieren ebenso vielfältige Wechselbeziehungen zwischen den Blütenpflanzen und den Insekten, die sie besuchen.

Das Projekt von WERNER KREISCH aus dem Jahr 1996 befasste sich mit der Bestäubungsökologie der Pockhorer Wiesen und lieferte zugleich Daten für eine öffentlichkeitswirksame Darstellung der ökologischen Zusammenhänge. Als besonders interessant erwies sich die Bestäubungsstrategie des Holunder-Knabenkrautes. Die nektarlose Täuschblume profitiert von ihrer Ähnlichkeit mit dem zeitgleich blühenden Blätter-Läusekraut, das reichlich Nektar anbietet. Die Bestäuber, meist Wildbienen und Hummeln, verwechseln die Blüten einer Art so lange, bis sie gelernt haben, die beiden zu unterscheiden. Doch bis dahin bestäuben sie – ganz ohne Belohnung durch süßen Nektar – auch das Holunder-Knabenkraut ...



Die Bergheugewinnung war früher und heute zeitaufwendig und anstrengend.

© F. Hubatschek



Die nektarlose Orchidee Holunder-Knabenkraut (links) ahmt das reich belohnende Läusekraut (rechts) nach, um bestäubt zu werden.

© W. Kreisch

Bergmähder im Nationalpark Hohe Tauern

Die Bergheugewinnung hat in den Hohen Tauern eine lange Tradition. Die Arbeit der Bergbauern hat wesentlich zur Entstehung der außergewöhnlichen Vielfalt der Bergmähder beigetragen. Weil es nicht mehr wirtschaftlich war, wurde ihre Bearbeitung jedoch in vielen Regionen aufgegeben, was eine starke Veränderung des Artbestands zur Folge hatte. Durch die Förderung der traditionellen Bewirtschaftung der Bergmähder im Nationalpark Hohe Tauern ist es dort auch heute noch möglich, diese artenreichen Wildheumähder vorzufinden.

Im Mittelpunkt der Projektarbeit von JOHN R. HASLETT aus dem Jahr 1999 stand eine kleine Fliege namens *Coenosia obscuricula*, eine Verwandte der Stubenfliege. Trotz ihrer Häufigkeit in den Hohen Tauern weiß man recht wenig über diese Art und ihre Ökologie. Die Ergebnisse zeigten, dass die Fliegen an ungestörten Plätzen mit gut entwickelter Bodenschicht deutlich häufiger vorkommen als an labilen Flächen, die einer Störung unterworfen waren. Das erklärt sich eventuell aus den Bedürfnissen der Larven, von denen man annimmt, dass sie im Boden leben. Erstaunlich war auch die Entdeckung der Ernährungsgewohnheiten der kleinen Fliege. Hauptsächlich ernähren sich die Zweiflügler von Nektar, den sie den Blüten entnehmen, ohne diese zu bestäuben. Wenn sich die Gelegenheit ergibt, erbeuten die kleinen Räuber aber auch andere Insekten.



In einem Gletschervorfeld kann die Neubesiedelung eines Standortes besonders gut untersucht werden, denn es ist erst seit kurzer Zeit frei von Eis, was es zu einem idealen natürlichen Feldlabor macht.

Schneefinken sind typische Hochgebirgsvögel und gehören zu den charakteristischsten Singvogelarten der Hohen Tauern. Im Jahr 2000 wurde von ROBERT LINDNER ein Projekt ins Leben gerufen, das in langfristigen Untersuchungen wertvolle Basisdaten zur Populationsbiologie dieser Hochgebirgsbewohner lieferte. Seit Beginn der Arbeiten wurden in einer Untersuchungsfläche entlang der Großglockner Hochalpenstraße insgesamt 431 Schneefinken gefangen und beringt. Das individuelle Markieren mit farbigen Ringen ermöglicht es, die Tiere gewissermaßen persönlich kennen zu lernen. Die Schneefinken werden so zu Individuen mit einer unverwechselbaren Lebensgeschichte. Erst dieses Wissen bildet den Schlüssel zum Verständnis ihrer komplexen sozialen Beziehungen. In den Jahren 2002 und 2004 untersuchte LINDNER das Brutverhalten der Schneefinken. Die Vögel leben in festen Paarbindungen. Um sicherzugehen, dass die Weibchen nicht fremdgehen, bewachen die Männchen ihre Weibchen während der

Brutzeit akribisch. Es hat sich nun aber gezeigt, dass in jedem vierten Nest zumindest ein Küken gefunden wurde, das nicht vom sozialen Vater gezeugt wurde.

Das Ziel der Studien von SUSANNE GEWOLF im Jahr 2006 war es, die Ausbreitungsstrategien von Gletschervorfeldpflanzen zu untersuchen. Welche Arten sind die ersten, denen es gelingt, auf der eisfreien Fläche Fuß zu fassen? Die Annahme von GEWOLF war, dass die Menge an Diasporen ausschlaggebend für die erfolgreiche Ausbreitung einer Pflanzenart ist. Als Diaspore bezeichnet man den Teil einer Pflanze, der ihrer Verbreitung dient – in den meisten Fällen handelt es sich dabei um Samen, Früchte oder Sporen. Damit die von Eis frei werdende Fläche von Pflanzen besiedelt werden kann, müssen Diasporen aus der Umgebung auf die Fläche gelangen. Und hier gilt: Wer zuerst kommt, wächst zuerst! Das Ergebnis der Studie zeigte, dass nicht nur die Menge an Diasporen den gewissen Startvorteil bringt. Auch Arten mit weniger Diasporen



Für die Beringung wurden die Schneefinken möglichst schonend mit Japannetzen gefangen.

© N. Winding



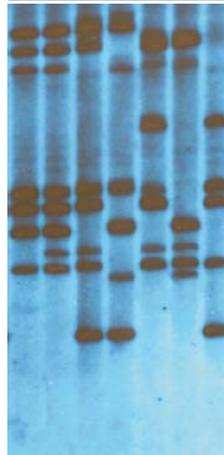
Farbige Aluminium-Ringe ermöglichen es, die Schneefinken jederzeit wieder zu erkennen.

© R. Lindner

Der Vaterschaftstest bringt es ans Tageslicht: Manchmal können bestimmte DNA-Fragmente der Küken nicht dem sozialen Vater zugeordnet werden ...

können erfolgreiche Pionierpflanzen sein, wenn sie dafür eine besonders gute vegetative Vermehrung oder viele Nährstoffvorräte in den Diasporen aufweisen. Günstig ist es für die Pioniere auch, über sehr glatte Samenoberflächen mit niedrigem Samengewicht zu verfügen. So ist ihre Ausbreitung über verschiedene Wege gut möglich.

In einem Projekt des Jahres 2014 beschäftigt sich GUIDO REITER, KFFÖ, mit der Migration von Fledermäusen in Alpen.

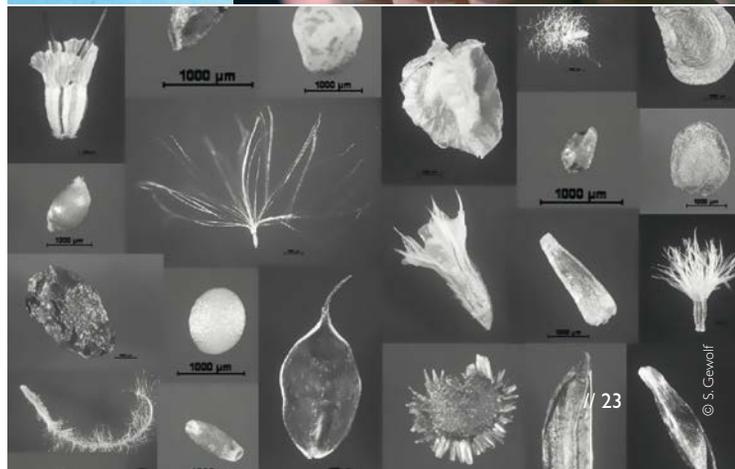


Ist der soziale Vater des jungen Schneefinken auch sein biologischer Vater?



© R. Lindner

Die Samen der Pionierpflanzen werden im Wesentlichen über Wind, Wasser oder Tiere ausgebreitet. Die Studie von SUSANNE GEWOLF zeigte, welche Bauweise sich dafür besonders günstig auswirkt.



© S. Gewolf

**Der Goldene Scheckenfalter
ist eine der wenigen europaweit
geschützten Tagfalterarten.**



© P. Gros

In einem 2007 begonnenen Projekt untersuchten THOMAS PEER und ROMAN TÜRK die Bedeutung von Bodenkrusten für die Boden- und Vegetationsentwicklung in alpinen Ökosystemen. Das Untersuchungsgebiet in der Nähe des Hochtors an der Großglockner Hochalpenstraße bietet dafür ideale Bedingungen. Die beiden Wissenschaftler konnten zeigen, dass biologische Bodenkrusten im Vergleich zu nackten Böden mehr Humus, Feinmaterial und Nährstoffe anreichern. Sie haben ein höheres Wasserbindungsvermögen, stabilisieren die Böden und fördern so das Wachstum von höheren Pflanzen. Jedoch reagieren Bodenkrusten extrem sensibel auf mechanische Belastungen und brauchen deshalb strengen Schutz.

Aus diesem Glockner-Öko-Fonds Projekt von THOMAS PEER und ROMAN TÜRK der Jahre 2007 und 2008 konnte das internationale Forschungsprojekt „Bodenkrusten International“ (SCIN) generiert werden. Die beiden Salzburger Wissenschaftler unter-

Nackter Boden ist nicht nur nackter Boden

In besonders trockenen Gebieten wie Wüsten, Hochgebirgen oder in Regionen, die durch Störungen vegetationsfrei sind, ist die Bodenoberfläche von einer Art Haut bedeckt, die sich aus verschiedenen Organismen zusammensetzt. Solche Bodenkrusten stellen ein komplexes Mosaik aus Flechten, Moosen, Cyanobakterien, Grünalgen und Mikropilzen dar. Feine Fäden von Cyanobakterien und Pilzen verweben die oberen Millimeter des Bodens, verkleben lockere Partikel miteinander und formen so ein Gefüge, das die Bodenoberfläche vor Erosion schützt.

Aufgrund der extremen klimatischen Bedingungen findet man in den höchsten Regionen der Alpen nur wenige höhere Pflanzen. Die Böden werden hier von einer Gemeinschaft aus Bodenkrusten besiedelt, die sowohl für die Bodenstabilisierung als auch für den Nährstoffkreislauf eine wichtige Rolle spielen.

Am Anfang der Arbeiten steht der mühevolle Aufbau der Untersuchungsfläche ...

suchten gemeinsam mit deutschen, spanischen und schwedischen Kollegen ausgewählte Bodenkrusten an vier unterschiedlichen Standorten in Europa, von der Wüste bis ins Hochgebirge. Ziel der Arbeiten war ein besseres Verständnis für die biologische Funktion von Bodenkrusten.

Im Zentrum der Untersuchungen von PATRICK GROS und THOMAS SCHMITT im Jahr 2009 stand ein europaweit geschützter Schmetterling. Der Goldene Scheckenfalter kommt in weiten Teilen Europas vor und zeichnet sich je nach bewohntem Lebensraum durch das Ausbilden von verschiedensten Unterarten aus. Über die gesamte Flugzeit des Tagfalters führten die beiden Entomologen Fang-Wiederfang-Studien durch, um seine wichtigsten ökologischen Konstanten zu erforschen. Besonders bemerkenswert: Die Falter überleben mehrere Tage unter einer geschlossenen Schneedecke, ohne Schaden zu nehmen. Darüber hinaus untersuchten GROS und SCHMITT den Schmetterling genetisch, um Informationen über seine Verwandtschaft zu anderen Unterarten sowie über seine nacheiszeitliche Besiedlungsgeschichte zu erhalten.

Ein 2012 eingereichtes Projekt von JOHN R. HASLETT beschäftigt sich mit der Vielfalt und Strukturierung der Artengemeinschaften von Schwebfliegen in den Hohen Tauern. Genauer gesagt untersucht der Zoologe die Straßensäume der Großglockner Hochalpenstraße, weil er vermutet, dass diese eine ökologische Nische für die Insekten bilden.

Die Forschungsstation am Hochtorn erfasst regelmäßig die Fotosyntheseleistung der Bodenkrusten sowie Klimadaten.

Beim Erfassen der vorkommenden Arten heißt es akribisch sein.



Vom ewigen Eis Die Gletscher des Hochgebirges

In den letzten zwei Millionen Jahren wurde Europa immer wieder von großflächigen Eisschilden bedeckt. Während dieser Eiszeiten begrub ein mächtiger Eispanzer große Teile der Alpen, die letzte großflächige Eisbedeckung endete vor etwa 12.000 Jahren. Die Gletscher des Alpenraumes waren seit dem Ende dieser letzten Eiszeit zeitweise größer als heute, zeitweise aber auch viel kleiner. Vor rund 8.000 Jahren beispielsweise war die Pasterze völlig abgeschmolzen. Der letzte massive Vorstoß der Gletscher fand vor etwa 160 Jahren statt. Seit damals sorgen die mehr oder weniger kontinuierlich ansteigenden Temperaturen erneut für das Abschmelzen der Gletscher in zahlreichen Regionen der Erde. Wie alle Alpengletscher befindet sich auch die Pasterze derzeit in einem markanten Rückzugsstadium. Zwischen 1850, dem Ende der sogenannten „Kleinen Eiszeit“, und dem Jahr 2001 verlor die Pasterze etwa 1.700 Meter an Länge und etwa 150 Meter an Mächtigkeit.

Betrachtet man die Klimaänderungen der letzten 160 Jahre genauer, kann man neben der generellen Tendenz zu steigenden Temperaturen auch immer wieder kürzere Zeitabschnitte kälterer Perioden feststellen. In einem Projekt von PAUL HERBST aus dem Jahr 2001 wurde versucht, diese feinen Variationen im Klimageschehen mit den Strukturen des Gletschereises in Beziehung zu setzen. Wie Gesteine bilden auch Gletscher in Bewegung bestimmte Strukturen aus, die sich als Schieferung, Faltungen oder Überschiebungen zeigen. Je nach Gletscherrückzug oder -vorstoß findet man also unterschiedliche Strukturen. HERBST wertete

dazu vorhandenes Datenmaterial der letzten 130 Jahre aus und führte zudem eigene Kartierungen durch. In einem zweiten Projektteil entwickelte er ein dreidimensionales Geländemodell, das den Rückzug der Pasterze anschaulich und plastisch darstellt.

Wie lange ist ewig?

Entscheidend für das Bestehen eines Gletschers ist seine Massenbilanz. Anders ausgedrückt ist das die Differenz zwischen Zuwachs und Abschmelzen von Schnee und Eis. Jeder Gletscher besteht aus einem Nähr- und einem Zehrgebiet. Im Nährgebiet ist der Zuwachs durch Schneefall höher als der Verlust durch Abschmelzen. Der Schnee wird hier durch wiederholtes Schmelzen und Anfrieren und durch Druck zu festem Eis, das langsam talwärts fließt. Im Zehrgebiet ist es umgekehrt: Hier überwiegt das Abschmelzen. Ist die Massenbilanz über längere Zeit negativ, zieht sich der Gletscher zurück.

Um das Jahr 1850 erreichte die Vergletscherung der Alpen ihren letztmaligen Höchststand. Seitdem hat sich die vereiste Fläche um rund ein Drittel verringert. Berechnungen ergeben, dass sich das Volumen des Gletschereises sogar fast um die Hälfte reduziert hat.

Die Pasterze ist mit einer Fläche von etwa 17 km² immer noch der größte Gletscher Österreichs und mit ihrer mehr als fünf Kilometer langen Gletscherzunge auch der längste Talgletscher der Ostalpen.



Der Rückzug der Pasterze zwischen 1887 und 2001 im dreidimensionalen Geländemodell von PAUL HERBST

1887–89

1928

1979

2001

PAUL HERBST
beim Kartieren im Gletschereis

© P. Herbst



© M. Gruber

Um Aussagen über klimabedingte Schwankungen eines Gletschers zu erhalten, muss sein Verhalten über einen längeren Zeitraum beobachtet werden. In einem Projekt rund um WOLFGANG SCHÖNER wurde die Massenbilanz der Pasterze über fünf Jahre hinweg gemessen. Zwischen 2005 und 2009 bestimmten die Glaziologen dazu an zahlreichen Messpunkten Massengewinn oder Massenverlust des Gletschers. Über bestimmte Rechenmethoden konnten sie auf diese Art die Massenänderung des Gletschervolumens im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr bestimmen. So betrug zum Beispiel die mittlere Massenbilanz von 2008 auf 2009 genau -1.120 kg/m^2 . Das entspricht einem durchschnittlichen Eisdickenverlust von 1,2 Metern. Mithilfe der gesammelten Daten können die Glaziologen realistische Prognosen der zukünftigen Gletscherentwicklung entwerfen.

In den Jahren 2004 und 2005 führten Schüler der HTL Kapfenberg im Rahmen ihrer Diplomarbeit chemische Eisenanalysen am Großglockner durch. Das Ziel ihres Projektes war es, das Gletschereis auf natürliche oder durch den Menschen verursachte Verunreinigungen zu untersuchen. 15 Probenahmestellen lagen im

Bereich der Pasterze, eine am Gipfel des Großglockners. Von jeder Stelle entnahmen die Schüler drei Schneeeproben, die sie in sterilen Flüssigkeitsbeuteln transportiert und im Labor der Schule chemisch, mikrobiologisch und auf das Vorhandensein von Schwermetallen analysiert haben. Das Ergebnis lieferte eine erfreuliche Erkenntnis: Alle Schneeeproben waren sauber und besaßen Trinkwasserqualität. Auch wenn teilweise erhöhte Werte von Arsen oder Ammonium festgestellt wurden, hat keiner der bestimmten Parameter die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung überschritten.

An den Gletscherzungen der ständig zurückweichenden Alpengletscher wurden in den letzten Jahrzehnten immer wieder Holzfragmente und Torfstücke vom Gletschereis freigegeben. Die Funde belegen einerseits, dass die Gletscher über längere Warmperioden hinweg kleiner waren als heute und andererseits, dass es in diesen großen Höhen einst Wälder und Moore gab. In einem Projekt rund um ANDREAS KELLERER-PIRKLBAUER konnten 2010 im Gletschervorfeld der Pasterze einige größere Torf- und Holzfunde geborgen werden. Die Ergebnisse einer pollenanalytischen Untersuchung sowie Datierung zeigen, dass die Gletscheraus-

Mit eingefärbtem Wasser konnte MARIA LAIMER dessen Fließgeschwindigkeit exakt bestimmen.

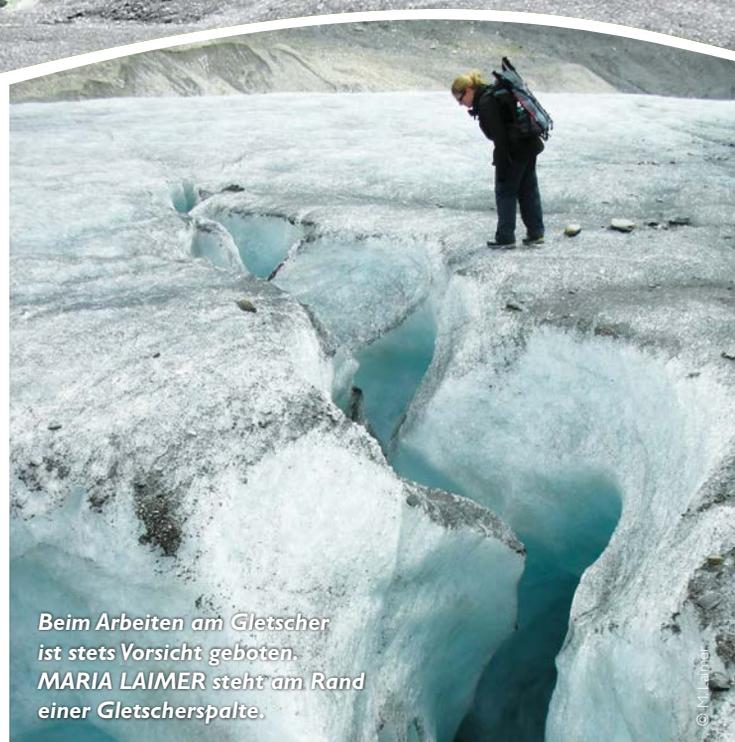


dehnung zwischen 3530 bis 1400 v. Chr. wesentlich kleiner war als heute. Das weitere Abschmelzen der Pasterze in den kommenden Jahren wird vermutlich noch mehr organische Reste freilegen, die wertvolle Hinweise zu einer genaueren Entschlüsselung der klimatischen Bedingungen während der letzten 6.000 Jahre liefern.

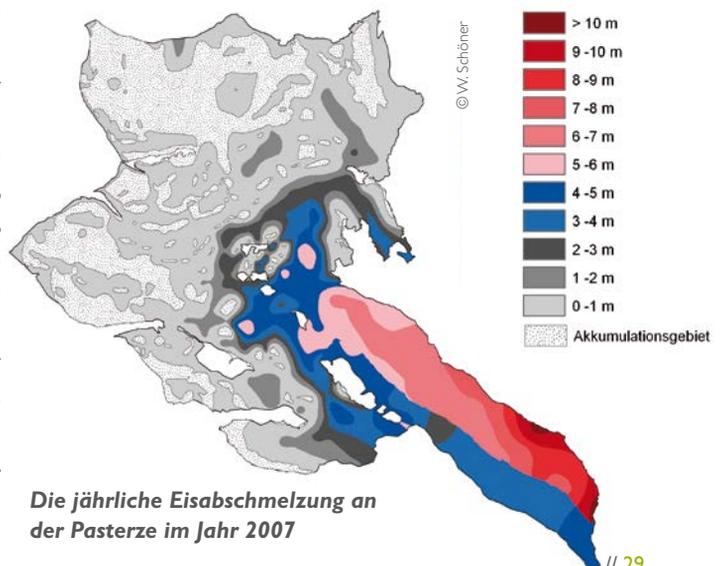
Die Untersuchungen um MARIA LAIMER aus dem Jahr 2011 beschäftigen sich mit der Frage, inwiefern sich Ausbreitung und Mächtigkeit des Gletschers auf seine internen Abflussverhältnisse auswirken. Durch die Markierung mit Fluoreszenzfarbstoffen konnte LAIMER sowohl den Verlauf der Abflusssrinnen als auch die Verweilzeit der Wässer im Kluftsystem des Gletschers bestimmen. Sie verglich ihre Ergebnisse mit Untersuchungen der Pasterze aus den Jahren 1979/80 und stellte fest, dass sowohl Fließgeschwindigkeiten und Verweilzeiten einander sehr ähnlich waren, obwohl der Gletscher damals bedeutend mächtiger war.

Ein wesentlicher Unterschied der Situation zeigte sich jedoch in der Stabilität der angetroffenen Strukturen. Gletschermühlen, die im Frühsommer als Einspeisepunkte ausgesucht wurden, konnten nur wenige Wochen später nicht mehr aufgefunden werden – dafür zeigten sich zahlreiche neue Gletschermühlen an anderen Standorten.

Mit neuesten geophysikalischen Techniken und Methoden der Fernerkundung arbeiten die Wissenschaftler des Förderprojekt 2018, welches sich mit der Quantifizierung und einem Monitoring von Toteisvorkommen im Gletschervorfeld der Pasterze beschäftigt.



Beim Arbeiten am Gletscher ist stets Vorsicht geboten. MARIA LAIMER steht am Rand einer Gletscherspalte.



Die jährliche Eisabschmelzung an der Pasterze im Jahr 2007



Der Faktor Mensch Einflüsse auf die unberührte Hochgebirgsnatur

Findet man im Hochgebirge wirklich noch unberührte Wildnis? Wo wird die Natur völlig sich selbst überlassen und wo erkennt man Einflüsse menschlichen Handelns? Forschungsarbeiten rund um die Auswirkungen menschlichen Tuns bringen wichtige Erkenntnisse, die eine Grundlage für zukünftige Schutzmaßnahmen bilden können: Über unerwünschte Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur informiert der Forschungsbericht ...

1994 versuchte die engagierte Pinzgauer Biotopschutzgruppe rund um HANS KAPPELLER, den Stubachtaler Schlosserteich zu pachten, was mithilfe des Glockner-Öko-Fonds auch realisiert wurde. Der Teich wurde so zum wichtigsten Laichgewässer für Amphibien im gesamten Pinzgau. Seit 1990 betreibt die Biotopschutzgruppe Naturschutz auf privater Basis. Durch das langfristige Pachten von Grundstücken konnten bereits viele Täler im Vorfeld des Nationalparks Hohe Tauern vor Flurbereinigung oder Trockenlegung bewahrt werden.

Im Jahr 2000 untersuchte ULRICH HÜTTMEIR die Annahme, dass Murmeltiere ihr Verhalten dem Tourismus angepasst haben. Rund um die Kaiser-Franz-Josefs-Höhe sind die scheinbar „zahmen“ Nagetiere eine bekannte Attraktion. Besonders beliebt

bei Touristen ist es, die Murmeltiere zu füttern. Profitieren die Murmeltiere etwa von den touristischen Aktivitäten? Um das herauszufinden, beobachtete der Zoologe fünf Murmeltierfamilien auf der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe sowie fünf weitere Familien in einem nahegelegenen Gebiet abseits der Straße. Um die

Die Anfänge der Naturschutzbewegung

Der Erwerb von Grundstücken kann der erste Schritt zum Schutz von Naturlandschaften sein. Auch der Nationalpark Hohe Tauern entstand aus der Idee, schützenswerte Flächen im Hochgebirge zu kaufen und sie so anderen Nutzungen dauerhaft zu entziehen. Vor genau 100 Jahren überzeugte der Landespolitiker und begeisterte Bergsteiger August Prinzinger die Verantwortlichen des 1909 gegründeten „Verein Naturschutzpark“ vom Erwerb einiger Almen im Hinterstübachtal. Damit war der Grundstein für den späteren Nationalpark gelegt.

zusätzliche Nahrungsquelle aus Menschenhand effizient nutzen zu können, sind die Murmeltiere auf der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe zur gleichen Zeit präsent, in der auch Touristen anwesend sind. Sie verlegen daher ihren Rückzug in den vor Hitze schützenden Bau vom späten Vormittag auf den frühen Nachmittag. Es stellte sich aber auch heraus, dass sie nicht nur einen anderen Tagesablauf haben als die Tiere der Vergleichsgruppe, sie zeigen auch weniger Scheu vor dem Menschen. Daher können Touristen sehr nahe an die Murmeltiere heran kommen, bevor sie Alarmrufe ausstoßen oder in ihren Bau flüchten. Diese Fluchtdistanz ist bei der Vergleichsgruppe vier Mal größer!

In den Jahren 1998 und 2000 beschäftigten sich gleich zwei Studien um GERNOT J. BERGTHALER mit den Auswirkungen menschlicher Einflüsse auf die Mannigfaltigkeit alpiner Spinnentier- und Laufkäfergemeinschaften im Bereich der Großglockner Hochalpenstraße. BERGTHALER untersuchte die Artenverteilung von veränderten Kleinlebensräumen und zog einen Vergleich mit ähnlichen, aber ursprünglichen Landschaftselementen.

Das Ergebnis: In die anthropogen veränderten Lebensräume waren nicht bedeutend mehr Arten aus dem Tiefland vorgedrungen – nach wie vor sind also die klimatischen Bedingungen ausschlaggebend für die Ausbreitung einer Art ins Hochgebirge.



Butterkeks und Schokolade. Mit dem Futter aus Menschenhand können die Nagetiere zwar ihren kurzfristigen Energiebedarf decken, es fehlen ihnen aber wichtige Nährstoffe, die sie zum Aufbau ihres Fettes für den Winterschlaf brauchen. ULRICH HÜTTMEIR vermutet daher, dass sie im Winterschlaf mehr Energie verbrauchen als Tiere, die nicht gefüttert werden.



Der Stubachtaler Schlosserteich wurde mithilfe des Glockner-Öko-Fonds zu einem unverzichtbaren Laichgewässer für Amphibien.

Der Glockner-Öko-Fonds

Richtlinien für Förderungsansuchen

I) FÖRDERUNGSWÜRDIGKEIT

Es werden Projekte gefördert, die einen thematischen Bezug zur Region des Nationalparks Hohe Tauern haben, insbesondere sich mit dem Umfeld der Großglockner Hochalpenstraße beschäftigen und nicht auf Gewinn ausgerichtet sind. Antragsteller können natürliche Personen (einzelne oder mehrere) oder juristische Personen sein.

II) BESTANDTEILE DES ANSUCHENS

a) Detaillierte Projektbeschreibung (formloser Antrag)

Im Ansuchen ist kurz auf die Problemstellung und den Stand der Forschung, die Projektziele und die gewählte Methodik, Ort der Forschung sowie bei Freilanduntersuchungen das abgegrenzte Untersuchungsgebiet einzugehen.

b) Detaillierte Kostenaufstellung

Reisekosten können nur für projektspezifische Reisen und Aufenthalte wie z.B. für Feldarbeiten, als förderbare Kosten anerkannt werden. Als Obergrenze für Reise- und Aufenthaltskosten gilt die Reisegebührenvorschrift des Bundes in der jeweils gültigen Fassung. Personal-, Material- und sonstige Kosten sind in Form eines Arbeitsplanes zu begründen.

c) Finanzierungsplan

Im Ansuchen ist insbesondere anzuführen, ob bei anderen Stellen um Subvention angesucht wurde und wenn ja, bei welchen.

d) Personalangaben

Die am Projekt beteiligten Mitarbeiter sind namentlich anzuführen, ihr Aufgabenbereich und ihre fachliche Qualifikation sind in Stichworten anzugeben.

e) Zeitplan

Beginn, Durchführungsschritte, vorgesehener Abschlusszeitpunkt

III) BEHÖRDLICHE GENEHMIGUNGEN

Für Arbeiten im Freiland müssen die allenfalls nötigen nationalpark- und naturschutzrechtlichen Bewilligungen eingeholt werden (Betreten von besonderen Schutzzonen, Aufsammeln von Tieren, Pflanzen und Mineralien etc.).

IV) Datenbank

Alle im Projekt dokumentierten Daten zu den untersuchten Arten sind der Biodiversitätsdatenbank des Nationalparks Hohe Tauern am Haus der Natur in digitaler Form zur Verfügung zu stellen.

V) VERGABEVERFAHREN

a) Die Jury

Eine unabhängige wissenschaftliche Fachjury, bestehend aus 6 Personen (Vertreter renommierter Institutionen wie dem Haus der Natur, dem Naturschutzbund, dem Nationalpark, der Universität u.ä.m.), schlägt die förderungswürdigen Projekte der Großglockner Hochalpenstraßen AG vor.

b) Die Bewerbung

Die Förderungsansuchen sind bei der Großglockner Hochalpenstraßen AG, Rainerstraße 2, 5020 Salzburg einzureichen. Die Einreichung von Projekten ist jederzeit möglich. Alle Anträge, die bis 31. März eines jeden Jahres einlangen, werden in das einmal jährlich stattfindende Begutachtungsverfahren und die Vergabe-sitzung der Fachjury einbezogen.

Eine Verständigung, ob und in welcher Höhe das eingereichte Projekt gefördert wird, erfolgt schriftlich im Mai des jeweiligen Jahres.

WEITERE AUSKÜNFTE:

Großglockner Hochalpenstraßen AG, Rainerstraße 2
Mag. Dietmar Schöndorfer
5020 Salzburg, AUSTRIA
Telefon: +43(0)662 / 87 36 73-115
E-Mail: schoendorfer@grossglockner.at

Die Projekte im Überblick – 25 Jahre Forschung

- 1994 Zoologisch-ökologische Bestandsaufnahme im Bereich „Sonderschutzgebiet Großglockner-Pasterze-Gamsgrube“ und „Kaiser-Franz-Josef-Höhe“. N. WINDING
-
- 1994 Pinzgauer Biotopschutzaktion. H. KAPPELLER
-
- 1996 Blütenbesucher und Bestäubungsbiologie charakteristischer Pflanzenarten der Pockhomer Wiesen. W. KREISCH
-
- 1997 Alpine Tagfaltergemeinschaften (Lepidoptera; Rhopalocera und Hesperidae) und Zygaenidae auf alpinen Flächen entlang der Großglockner Hochalpenstraße. M. SCHWARZ-WAUBKE, J. NEUMAYER
-
- 1997 Erfassung von Feuchtbiotopen und Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen entlang der Krimmler Ache. S. KRAUSE
-
- 1998 Die Auswirkung Anthropogener Einflüsse auf die Mannigfaltigkeit Alpiner Spinnentier- und Laufkäferzönosen im Bereich der Großglockner Hochalpenstraße und die Bedeutung für die Fragmentierung von Gebirgsökosystemen. G. J. BERGTHALER
-
- 1999 Kleine Fliegen auf großen Bergen: Suche nach Schlüssелеlementen der alpinen Ökosystemfunktion in naturnahen und veränderten Hochgebirgslebensräumen. J. R. HASLETT
-
- 2000 Leben zwischen zwei Welten: Habitatnutzung durch Spinnen, Weberknechte, Libellen, Lauf- und Schwimmkäfer im Uferbereich stehender Gewässer. G. J. BERGTHALER, E. TRAUGOTT
-
- 2000 Butterkeks und Schokolade! Wie verändern die Murmeltiere der Kaiser-Franz-Josefs-Höhe ihr Verhalten unter dem Einfluss von Touristen? U. F. H. HÜTTMEIR
-
- 2001 Die Pasterze - Eine bewegte Geschichte; Dreidimensionale Entwicklungsgeschichte der letzten 130 Jahre. P. HERBST
-
- 2002 Schneefink/Großglockner (Alpinökologische Modellstudie an einem Hochgebirgs-Charaktertier). R. LINDNER
-
- 2003 Vegetationsbeobachtung im Piffkar (Fischer Tal); Statistisch begründeter Nachweis von Veränderungen mithilfe von Monitoring. K. HUTTEGGER
-
- 2004 Eisanalysen im Großglocknermassiv. M. GRUBER
-
- 2004 Schneefink/Großglockner (Alpinökologische Modellstudie an einem Hochgebirgs-Charaktertier); Fortführung Projekt 2002. R. LINDNER
-
- 2004 Gletschermonitoring Pasterze, Zukunftsprognose Pasterze. W. SCHÖNER
-
- 2005 Eisanalysen im Großglocknermassiv (Fortführung Projekt v. 2004). S. TATZL, H. HAMMERLINDL
-
- 2005 Verteilung freilebender Nematoden im Oberlauf der Möll (Glockner-Gruppe – Hohe Tauern). U. EISENDLE
-
- 2006 Der Schneefink (*Montifringilla nivalis*) – ein unbekanntes Charaktertier der Alpinzone des Nationalparks Hohe Tauern; (Fortführung Projekt v. 2002). R. LINDNER
-
- 2006 Femausbreitung und Diasporenproduktion von alpinen Pflanzen – Ausbreitungsbiologische Untersuchungen im Gletschervorfeld der Pasterze. S. GEWOLF
-
- 2006 Biogeographische Herkunft von Gebirgsschmetterlingen an der Großglockner Hochalpenstraße am Beispiel unterschiedlicher Mohrenfalterarten. P. GROS
-
- 2007 Mooskartierung im Nationalpark Hohe Tauern und seinem Vorfeld. R. KRISAI
-
- 2007 Die Bedeutung von Bodenkrusten für die Bodenentwicklung in alpinen Ökosystemen. T. PEER, R. TÜRK
-
- 2008 Die Bedeutung der Bodenkrusten für die Boden- und Vegetationsentwicklung in alpinen Ökosystemen. T. PEER, R. TÜRK (Fortführung Projekt von 2007)
-
- 2008 „Der Schneefink“ Hochalpinen Langzeit-Populations-Monitoring. R. LINDNER
-
- 2008 Dynamik von Heuschrecken-Populationen (Orthoptera: Saltatoria) in subalpinen und alpinen Rasen des Nationalparks Hohe Tauern (Österreichische Zentralalpen) von 1990 bis 2007. I. ILLICH
-
- 2009 Ökologische und genetische Besonderheiten des Goldenen Scheckenfalters im Bereich der Großglockner Hochalpenstraße. T. SCHMITT, P. GROS
-
- 2010 Gletscher- und Vegetationsgeschichte an der Pasterze und in Zentralösterreich im Holozän. A. KELLERER-PIRKLBAUER
-
- 2011 Vergleichende hydrogeologische Untersuchung des Pasterzengletschers – Entwicklung des Abflussregimes zwischen 1979/80 und 2011. M. LAIMER
-
- 2011 Trophische Interaktionen der subalpinen und alpinen Bodenfauna und ihre Auswirkungen auf Ökosystemprozesse in einer sich ändernden Umwelt. M. ZIMMER
-
- 2012 Roadside verges of the Glocknerstrasse: Man-made linear landscape structures or a functional ecological corridor for hoverflies (Diptera: Syrphidae) along an altitudinal gradient? J. R. HASLETT
-
- 2013 Struktur des Blüten-Besuchernetzwerks alpiner Rasengesellschaften. J. NEUMAYER
-
- 2013 Perspektivische Hochalpenstraße – nicht nur ein Weg für Menschen? T. SCHERNHAMMER
-
- 2014 Diversität im Auge des Betrachters – Funktionelle und phylogenetische Diversität von Pflanzengemeinschaften entlang der Großglockner Hochalpenstraße unter Berücksichtigung der Sinnesphysiologie von Blütenbesuchern. R. R. JUNKER, A.-A. C. LARUA
-
- 2014 Migration von Fledermäusen in den Alpen. G. REITER, KFFÖ
-
- 2015 Quelluntersuchung entlang der Großglockner Hochalpenstraße. U. EISENDLE-FLÖCKNER, M. BATTEGAZZORE
-
- 2016 50-Jahre Später ... Zoologisches Monitoring an der Großglockner Hochalpenstraße in den Hohen Tauern. C. KOMPOSCH
-
- 2017 Bakterien – Pilz – Algen – Interaktionen in steinbewohnenden Krustenflechten als sensible Bioindikatoren im Zeichen des Klimawandels. U. RUPRECHT
-
- 2018 Das verborgene Eis der Pasterze – Quantifizierung und Monitoring von Toteisvorkommen im Gletschervorfeld. A. KELLERER-PIRKLBAUER, J. GÖTZ, W. SULZER, M. AVIAN
-



© GROHAG



IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Großglockner Hochalpenstraßen AG

TEXT UND REDAKTION:

Mag.^a Charlotte Kraus

GESAMTKOORDINATION

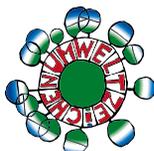
Mag. Dietmar Schöndorfer,
Geschäftsführer des Glockner-Öko-Fonds

DESIGN

Connetation Web Engineering GmbH

DRUCK

Samson Druck GmbH
Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltschutzes, UW-Nr: 837



Im Sinne der flüssigen Lesbarkeit sind alle geschlechtsspezifischen Formulierungen als neutral zu verstehen, Frauen und Männer sind gleichermaßen gemeint.



[grossglockner.at](https://www.grossglockner.at)