



artenreich

Vielfältiges Leben
Biodiversität in den Hohen Tauern

In Kooperation mit:



Impressum

Herausgeber:

Nationalpark Hohe Tauern – Verein des Sekretariates des Nationalparkrates Hohe Tauern
Kirchplatz 2, 9971 Matrei in Osttirol, Österreich, www.hohetauern.at

Haus der Natur – Museum für Natur und Technik
Museumsplatz 5, 5020 Salzburg, Österreich, www.hausdernatur.at

2. überarbeitete und erweiterte Auflage 2024

Redaktion und Lektorat: Kristina Bauch, Land Salzburg

Hauptautor: Helmut Wittmann, Haus der Natur

Autor:innen und Mitarbeiter:innen: Patrick Gros, Peter Kaufmann, Stefan Kwitt, Martin Kyek, Robert Lindner, Robert Patzner, Jakob Pöhacker, Thomas Rücker – Haus der Natur, Christian Schröck – Biologiezentrum Linz, Katharina Aichhorn, Kristina Bauch, Elisabeth Fladerer, Florian Jurgeit, Martin Kurzthaler – Nationalpark Hohe Tauern

Titelbild: Bunte Artenvielfalt im Gletschervorfeld des Schlatenkeeses. © Zankl Solvin

Zitiervorschlag: Wittmann H., P. Gros, P. Kaufmann, S. Kwitt, M. Kyek, R. Lindner, R. Patzner, J. Pöhacker, Th. Rücker, Ch. Schröck, K. Aichhorn & K. Bauch (2024): [artenreich] Vielfältiges Leben. Biodiversität in den Hohen Tauern. Verein des Sekretariates des Nationalparkrates Hohe Tauern, Matrei in Osttirol, 2. Auflage, 108 Seiten.

Weblink: http://www.parc.at/nph/mmd_fullentry.php?docu_id=53242

Layout und Grafik: Studio Superfast, Lienz

Druck: Oberdruck, Dölsach

Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens, UW-Nr. 837

Trotz gebotener Sorgfalt können Satz- und Druckfehler nicht ausgeschlossen werden.



Vorwort

Der Nationalpark Hohe Tauern erstreckt sich über die Bundesländer Kärnten, Salzburg und Tirol. Er ist mit 1.856 km² der größte Nationalpark im Alpenraum und bietet Flora und Fauna vielfältige Lebensräume. Alle bedeutenden Gebirgsökosysteme sind im Nationalpark Hohe Tauern großflächig vorhanden – vom Grünland und den Grauerlenauen in den Tälern, über die Bäche, Seen, Bergwälder und Almen zu den alpinen Rasen, Felsen und Gletschern bis auf den höchsten Gipfel Österreichs. Jeder Lebensraum zeichnet sich durch besondere Lebensbedingungen aus, an die sich Spezialisten aus dem Tier- und Pflanzenreich angepasst haben. So hat sich hier eine enorme Artenvielfalt entwickelt. Die seit 2002 in Kooperation mit dem Haus der Natur geführte Biodiversitätsdatenbank dient der Inventarisierung dieser Artenvielfalt, sie ist sozusagen die Buchhaltung des Naturkapitals der Hohen Tauern. Rund ein Viertel aller in Österreich bekannten Arten kommt in den Hohen Tauern vor, bei den Moosen sind es sogar 70 Prozent. Dieses Naturerbe gilt es, insbesondere angesichts der Biodiversitäts- und Klimakrise zu bewahren, stetig weiterzuentwickeln und zu verbessern. Vor allem muss dieses Naturkapital im Sinne der Nationalparkidee für künftige Generationen erhalten werden.

Nach der ersten Auflage im Jahr 2010 halten Sie nun die zweite Auflage der Broschüre „Vielfältiges Leben – Biodiversität in den Hohen Tauern“ in den Händen. Die im neuen Design gestaltete und mit den Ergebnissen des Biodiversitäts-Reports erweiterte Broschüre präsentiert in beeindruckender Weise die Vielfalt des Schutzgebietes und gibt einen gut verständlichen Überblick zu den typischen Lebensräumen im und rund um den Nationalpark Hohe Tauern. Thematisch geht es von den Tälern über die Almen bis hinauf in die Gipfelregionen. Man begegnet dabei vielen Organismengruppen und Arten, die charakteristisch für die Hohen Tauern sind. Deren Schutz hat einen besonderen Stellenwert für die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Die Broschüre verdeutlicht die Aufgaben und Möglichkeiten aber auch die Grenzen, die ein Nationalpark beim Kampf gegen den Verlust der Biodiversität hat. Wir können nur schützen, was wir kennen. Mit dieser Broschüre möchten wir die Vielfalt des Lebens im Nationalpark Hohe Tauern sichtbar machen und laden Sie ein, diese kennenzulernen.

Die Nationalparkdirektor:innen



Winter-Schachtelhalm
(*Equisetum hyemale*)

c. Wittmann

Inhalt

- 04** Biodiversität
Die Vielfalt des Lebens
- 06** Entstehung der Vielfalt
Das Spiel des Lebens
- 08** Faszination Hohe Tauern
Die Entdeckung der Vielfalt
- 12** Mit dem Smartphone dem
Edelweiß auf der Spur
- 14** Besonderheiten der
Evolution in den Hohen Tauern
- 16** Weltweit einzigartig
Endemiten in den Hohen Tauern
- 18** Die Entdeckung neuer Arten
Auch in den Hohen Tauern
- 22** Wie viele Arten gibt es in den
Hohen Tauern?
- 26** Baumriesen
wie im Märchen
- 28** Wo die Fichte natürlich vorkommt
Fichtenwälder im Gebirge
- 30** Lärchen-Zirbenwälder
Ein historisches Naturschutzproblem
- 32** Wo Bäume an ihre
Grenzen stoßen
- 34** Dieser Rasen braucht
keinen Mäher
- 36** Trocken- und Halbtrockenrasen
Bunte Vielfalt trotz Wassermangels
- 38** Schutthalden
Lebensraum in ständiger Veränderung
- 40** Bunte Polster
Strategien für ein Leben im Grenzbereich
- 42** Mit zarten Beinen und Flügeln
in eisigen Höhen
- 44** Die ungezähmte Kraft des Wassers
Lebensgrundlage für Spezialisten
- 46** Grauerlenauen
Die Auen der Bäche im Gebirge
- 48** Bergseen
Natürlicherweise artenarm
- 50** Moore und Schwemmländer
Leben mit einem Überangebot an Wasser
- 52** Leben am Rand
des „ewigen“ Eises
- 54** Almen und Bergmähder
Vielfalt aus Menschenhand
- 56** Windheiden
Ein Leben wie im Windkanal
- 58** Neun bis zehn Monate im Tiefkühlfach
Sonderstandort Schneetälchen
- 60** Flechten
Bunte Kinder einer kuriosen „Ehe“
- 62** Frauenhaare, Runzelbrüder, Brunnenleber
Die unscheinbare Welt der Moose
- 64** Zwischen Frostbeulen und Sonnenbrand
Pilze der alpinen Stufe
- 66** Orchideen imitieren und täuschen
Auf schönstem Niveau
- 68** Die Wappenpflanze der Alpen
Ein Zuwanderer
- 70** Schillernde Welt der Schmetterlinge
Empfindliche Schönheiten
- 72** Kunstflieger über dem Almtümpel
30.000 Libellenaugen sehen alles
- 74** Musiker mit langen Beinen
Die Minnesänge der Heuschrecken
- 76** Amphibien
Wanderer zwischen zwei Welten
- 78** Kreuzotter und Bergeidechse
Moderne Reptilien aus der Urzeit
- 80** Nicht zu überhören
Das Murmeltier
- 82** Erfolgreiche Wiederansiedlung
Der Steinbock ist zurück
- 84** Vogelgezwitscher im Hochgebirge
Hier singen viele Spezialisten
- 86** Könige der Lüfte
Steinadler, Bart- und Gänsegeier
- 88** Schnecken
Im Schneckentempo bis auf höchste Gipfel
- 90** Wandel
der Biodiversität
- 92** Vielfalt
in Gefahr!
- 94** Der Verlust der weißen Riesen
Gletscherschwund und Klima
- 96** Daten und Fakten
zum Nationalpark Hohe Tauern
- 98** Nationalparks alleine
reichen nicht aus
- 100** Vielfalt des Lebens
Können wir sie dauerhaft sichern?
- 106** Biodiversitätswissen
Entscheidungs- und Handlungsgrundlage



Sechsfleck-Widderchen (*Zygaena filipendulae*)

Biodiversität

Die Vielfalt des Lebens

Biodiversität ist der wissenschaftliche Fachausdruck für eine faszinierende Eigenschaft des Lebens, eine neue Bezeichnung für eine eigentlich alte Tatsache. Der Fachbegriff leitet sich aus den Worten Biologie (Lebenswissenschaft) und Diversität (Vielfalt) ab. Er bedeutet schlichtweg „Vielfalt des Lebens“ und beschreibt die Tatsache, dass Tiere, Pflanzen, Pilze und Bakterien jede mögliche Chance zum Leben und zu ihrer Weiterentwicklung nutzen. Dadurch ist eine fast unglaubliche Vielfalt an Lebensformen entstanden.

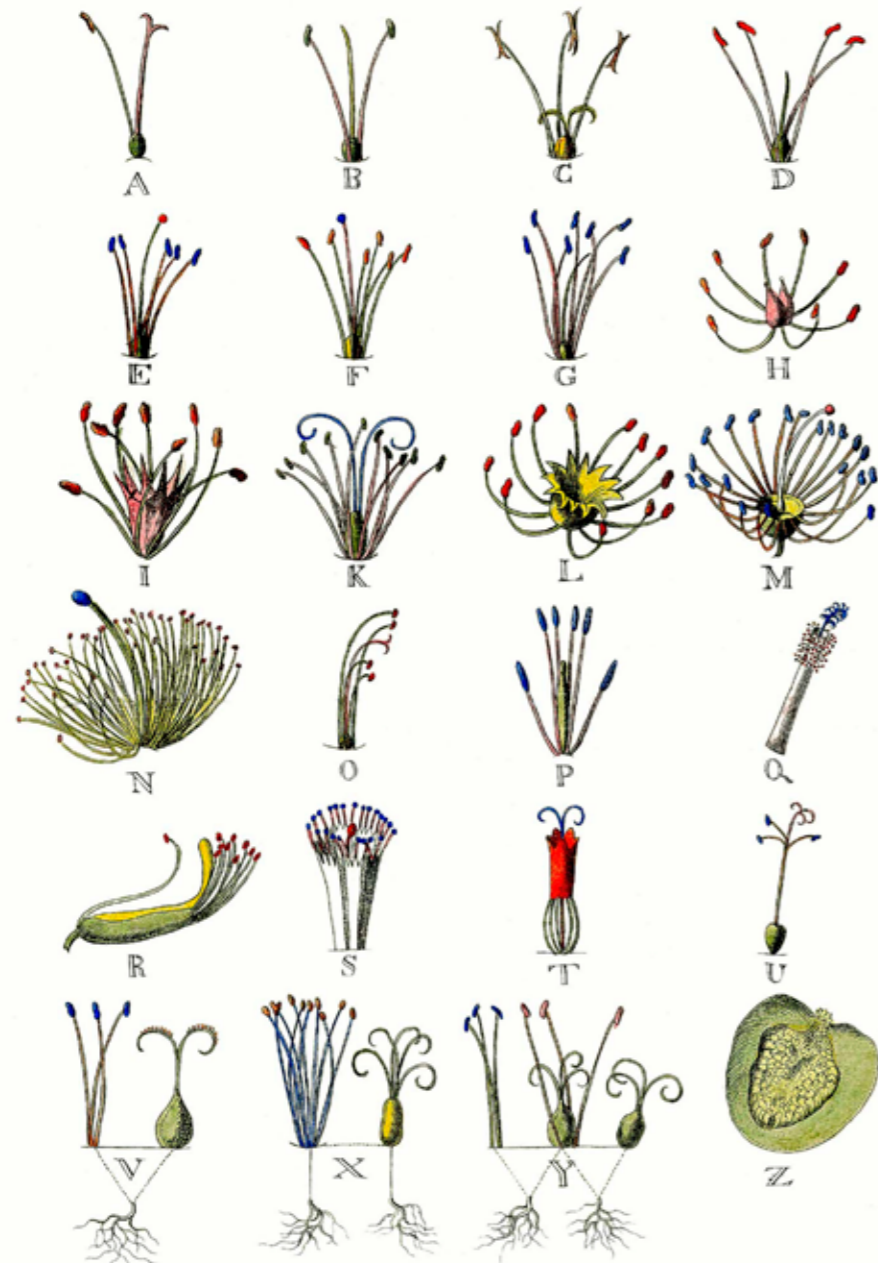
Eine bunte Blumenwiese, ein artenreicher Ackerrain, das vielfältige Vogelgezwitscher eines Frühlingmorgens, das Summen der Insekten im Garten und das Flattern der Schmetterlinge an einer blühenden Hecke machen den Begriff auch ohne jegliche wissenschaftliche Erläuterung begreifbar. Die Vielfalt des Lebens ist unvorstellbar groß. Keine Wiese gibt es zweimal, kein Baum gleicht einem anderen, nicht einmal Zwillinge sind völlig identisch.

Aus Sicht der Wissenschaft ist die Vielfalt des Lebens auf mehreren Ebenen anzutreffen:

- die unsichtbare Vielfalt der Gene,
- die Vielfalt an Arten,
- die Vielfalt an Lebensräumen sowie
- die Vielfalt an Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt.

Die sichtbare Vielfalt der Natur empfinden Menschen als schön. Darin liegt auch ihr augenscheinlicher, unmittelbar wahrnehmbarer Wert. Sie ist Ausdruck der Jahrmillionen alten Geschichte des Lebens auf unserem Planeten und damit Grundlage für sämtliches zukünftiges Leben. Die Bestandteile unserer Lebewelt sind vielfach voneinander abhängig. Wird ein Bestandteil verändert oder geht verloren, führt dies zu Veränderungen ganzer Ökosysteme. Daher ist der Erhalt der Artenvielfalt für die Stabilität der gesamten Lebewelt sehr wichtig. Die genetische Vielfalt ist darüber hinaus die Voraussetzung für die Anpassung aller Lebewesen an die sich ständig verändernden Umweltbedingungen wie Trockenheit, Hitze, Frost oder neue Krankheitserreger. Somit hat die genetische Vielfalt eine fundamentale Bedeutung für das Überleben sämtlicher Tier- und Pflanzenarten und letztlich auch von uns Menschen.

Clariss: LINNÆI. M. D.
 METHODUS plantarum SEXUALIS
 in SISTEMATE NATURÆ
 descripta



G. D. EHRET. Palat-heidellb.
 fecit & edidit

Lugd. bat: 1736

Darstellung von Linnés Klassifizierungssystem der Pflanzen anhand anatomischer Merkmale der Blüten (gezeichnet von Georg Dionysius Ehret, Quelle: World Picturebase Gallery).

- Monandria.*
- Diandria.*
- Triandria.*
- Tetrandria.*
- Pentandria.*
- Hexandria.*
- Heptandria.*
- Octandria.*
- Enneandria.*
- Decandria.*
- Dodecandria.*
- Tricofandria.*
- Polyandria.*
- Didynamia.*
- Tetradynamia.*
- Monadelphia.*
- Diadelphia.*
- Polyadelphia.*
- Syngenesia.*
- Gynandria.*
- Monoccia.*
- Dioecia.*
- Polygamia.*
- Cryptogamia.*

Entstehung der Vielfalt

Das Spiel des Lebens

Die Vielfalt der Lebewesen ist Ausdruck der besonderen Fähigkeit des Lebens, jede sich bietende Chance zu nutzen, sich zu etablieren und weiterzuentwickeln. Die Kraft, die hinter dieser Fähigkeit steckt, ist die Evolution. Die einzelnen Arten dieser Vielfalt, die wir heute beobachten, sind der momentane Stand im ewigen „Spiel des Lebens“.

Unter einer Art versteht man alle Lebewesen, die untereinander auf natürliche Weise fortpflanzungsfähige Nachkommen erzeugen können. Die Individuen einer Art bilden also eine Fortpflanzungsgemeinschaft. In den meisten Fällen ist die geografische Trennung von Teilpopulationen (Gruppen) einer Art dafür verantwortlich, dass neue Arten entstehen. Die räumliche Isolation bewirkt, dass eigenständige Veränderungen in der Gestalt oder spezifische Verhaltensweisen genetisch verankert werden. Die dabei entstehenden Unterschiede können so groß werden, dass Mitglieder voneinander isolierter Populationen keine Nachkommen mehr miteinander zeugen können. Aus einer Art sind zwei geworden. Neben der räumlichen Isolation können auch unterschiedliche ökologische Spezialisierungen oder zufällig auftretende Veränderungen im Erbgut dazu führen, dass aus einer Art neue Arten entstehen.

Auf diese Weise bewirkte die Evolution in der Vergangenheit die heute vorhandene Artenvielfalt. Evolution ist jedoch kein abgeschlossener

Prozess, sondern ein ewig fortschreitender. Die evolutiven Prozesse der Artbildung sind also nicht nur Grundlage der heutigen Vielfalt, sie sind auch Voraussetzung für die Weiterentwicklung des Lebens auf der Erde und damit bestimmend für die Artenvielfalt der Zukunft.

Ordnung in die Vielfalt bringen

Seit der Entstehung des Lebens vor circa vier Milliarden Jahren laufen derartige Artbildungsprozesse auf unserem Planeten ab. Ihr Resultat ist eine unüberschaubare Formenvielfalt. Um diese zu verstehen, hat der Mensch versucht, sie nach bestimmten Merkmalen zu ordnen. Die biologische Systematik und Taxonomie

sind Ausdruck dieses Versuchs.

Unter Systematik versteht man jenen Wissenschaftszweig der Biologie, der sich darum bemüht, die evolutive Geschichte der Organismen (Stammesgeschichte oder Phylogenie) und die Prozesse, die zu der Vielfalt an Organismen führen, zu erforschen und zu verstehen. Die Taxonomie ist die Wissenschaft von der Einteilung (Klassifikation) der Organismen in Verwandtschaftsgruppen (z. B. Arten, Gattungen). Erst diese ordnende Tätigkeit ermöglicht es, Biodiversität überhaupt zu erfassen.



Die wissenschaftliche Namensgebung

Carl von Linné hat 1758 in seinem Buch „Systema naturae“, das bis heute gültige Regelwerk zur wissenschaftlichen Namensgebung entwickelt. Jeder wissenschaftliche Name besteht aus zwei Bezeichnungen, dem Gattungs- und dem Artnamen. Der Gattungsname gibt an, mit welchen anderen Arten die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen. Zusammen mit dem Artnamen ist er einzigartig. Es ist übrigens nicht ganz richtig, vom lateinischen Namen einer Art zu sprechen, da die Namen nicht unbedingt aus dem Lateinischen stammen müssen. So gibt es auch kuriose wissenschaftliche Namen wie z. B. *Aha ha*, eine australische Grabwespe. Andere Arten wurden nach berühmten Personen benannt wie z. B. *Agra schwarzeneggeri*, eine Laufkäferart aus Costa Rica mit auffällig starken Gliedmaßen, die erst im Jahr 2002 beschrieben wurde. Um Unklarheiten zu vermeiden, wird meist auch der Name der die Art beschreibenden Person hinter den Artnamen gestellt. So werden auch die Entdecker:innen der Arten verewigt.



Faszination Hohe Tauern

Die Entdeckung der Vielfalt

Die Hohen Tauern mit ihren zahlreichen Dreitausendern und den größten Gletschern der Ostalpen waren immer schon eine vielfältige Quelle des Wissens und der Entdeckungen. Bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts haben die ersten Pioniere der Erforschung der Hohen Tauern die Bühne betreten. Vor allem der Großglockner hat zu dieser Zeit zahlreiche Naturwissenschaftler in seinen Bann gezogen. Bereits damals stand das Interesse an der Vielfalt der Arten und Lebensräume im Mittelpunkt ihrer Forschungen und Expeditionen. Bis heute wurde und wird die wissenschaftliche Erforschung der Hohen Tauern vorangetrieben. Viele Inhalte der vorliegenden Broschüre resultieren aus diesen Untersuchungen.

Panoramablick vom Gipfel des Großglockners



Franz Xaver
von Wulfen

Franz Xaver von Wulfen war Jesuit, Botaniker und Mineraloge, der am Lyzeum in Klagenfurt unterrichtete. Er besuchte 1775 erstmals Heiligenblut und nahm in den Jahren 1799 und 1800 an Fürstbischof Salms Expeditionen zur Erstbesteigung des Großglockners teil. Auf seinen Reisen beschrieb er etliche neue Pflanzenarten, unter anderem die klebrige Primel.

Im Jahr 1779 unternahm **Belsazar Hacquet** eine „mineralogisch-botanische Lustreise“, die ihn auch an die Pasterze führte. Er war einer der ersten, der die Besteigung des Großglockners anregte.



Sigismund von
Hohenwarth

Sigismund von Hohenwarth war bischöflicher Generalvikar in Klagenfurt. Er lehnte Berufungen als Bischof nach Laibach, Triest oder Görz ab, um seine botanischen und insektenkundlichen Studien in den Kärntner Alpen weiterführen zu können. Zusammen mit Wulfen nahm er an der Erstbesteigung des Großglockners teil. Im Jahr 1792 veröffentlichte er eine umfassende Beschreibung der Natur des Glocknergebietes, in der er auch einige neue Schmetterlingsarten aus den Hohen Tauern, z. B. den Schillernden Mohrenfalter oder das Hochalpen-Widderchen, beschrieb.



Fürstbischof Franz
Xaver Graf von
Salm-Reifferscheidt

Beeindruckt von der Erstbesteigung des Mont Blanc im Jahr 1786 organisierte **Fürstbischof Franz Xaver Graf von Salm-Reifferscheidt** zwei Expeditionen zur Erstbesteigung des Großglockners. Der erste Versuch im Jahr 1799 scheiterte an schweren Schneefällen. Die zweite Expedition im Juli 1800 war erfolgreich. Unter den insgesamt 62 Teilnehmern waren auch zahlreiche Wissenschaftler wie Franz Xaver von Wulfen und Sigismund von Hohenwarth.



David Heinrich
Hoppe

Eine außergewöhnliche Persönlichkeit – sowohl in wissenschaftlicher als auch in bergsteigerischer Hinsicht – war der Regensburger Arzt **David Heinrich Hoppe**. Er besuchte zwischen 1798 und 1841 regelmäßig die Hohen Tauern. Dabei sammelte er unzählige Pflanzen, erkannte viele neue Arten und brachte durch seine Konstitution manchen einheimischen Bergführer zur Verzweiflung. Hoppes Schilderungen veranlassten zahlreiche weitere Forscher wie z. B. **Floercke, Schwaegrichen, Hornschuch, Bischof** und **Funck** eigene Entdeckungsfahrten in die Hohen Tauern zu unternehmen. Auf einer seiner Bergtouren wurde Hoppe sogar von Erzherzog Johann begleitet. Diesem Ereignis verdankt der Johannesberg seinen Namen.



In den Jahren 1799 und 1800 organisierte Fürstbischof Franz Xaver von Salm-Reifferscheidt zwei Expeditionen zur Erstbesteigung des Großglockners. Skizze der Aufstiegsroute auf den Großglockner (Bild: 1855 Dionys Stur).

David Heinrich Hoppe – ein Extrembotaniker

Heutzutage ist es möglich, innerhalb von wenigen Stunden bzw. Tagen alle Orte auf diesem Planeten zu erreichen. Der Mensch ist dank seiner technischen Hilfsmittel hochmobil geworden. Vor 200 Jahren dauerte die Reise von Salzburg nach Wien mehrere Tage. Noch wesentlich schlechter ausgebaut waren regionale Verbindungen. Die Strecke von Zell am See nach Salzburg erforderte etwa einen Tag Reisezeit. Auch wenn man sich das heute kaum mehr vorstellen kann, die Erforschungsgeschichte der Hohen Tauern und ihrer Lebenswelt liest sich wie das Tagebuch einer abenteuerlichen Expedition.

Nachstehende Textpassagen sind aus der eindrucksvollen Schilderung von Hoppes Überquerung der Hohen Tauern bei Schneesturm entnommen. Hoppe und sein damaliger Gefährte, der Moosforscher Hornschuch, wagten am 17. August 1816 bei extrem widrigen Witterungsbedingungen eine Überquerung der Hohen Tauern von Heiligenblut nach Bruck.

In seinem Reisebericht beschreibt Hoppe den damaligen Aufbruch: *„Mit thränenden Augen winkten die guten Bewohner des Pfarrhofes nochmal ihr Lebewohl uns nach, als wir in aller Frühe hinter ihrer Wohnung den steilen Fußweg hinaufkletterten. ... Es regnete unaufhörlich und sehr stark und ein kalter Wind wütete noch dazu. Unsere leichten Kleider waren schon durchnässt und das ominöse Symptom des Zähneklapperns hatte sich bereits bei uns eingestellt. ...“* Durch den in Schnee übergehenden Niederschlag und den starken Nebel hatten sie schon bald die Orientierung verloren. *„... Die Aussichten wurden demnach immer trüber, der Nebel dichter. Wir konnten nicht vorwärts sehen ...“* Ans Aufgeben wurde nicht gedacht. *„Immer stiegen wir in die Höhe und immer wurde unsere Lage bedenklicher und der Zustand schlimmer. Der auf den Kleidern liegende Schnee türmte sich bald handhoch an und wir ließen ihn liegen, weil er uns wärmte. ...“* Unbemerkt waren Hoppe und sein Begleiter durchnässt, geschwächt und stark unterkühlt beim anschließenden Abstieg ins Rauriser und nicht ins Fuscher Tal gelangt. Beim Anblick einer Sennhütte schöpften die beiden wieder Hoffnung, wurden allerdings durch einen besonderen Vorfall, wie Hoppe schildert, abgelenkt. *„Eine prächtige Gruppe von Laubmoosen, die uns von der Hütte der Mauer entgegen glänzte, und unter welchen wir sogleich einige erst kürzlich neu bestimmte Arten erkannten, machten uns alsbald alle Sorgen und Kummer, Hunger und Durst und Müdigkeit wieder vergessen und in einem Augenblick war der gewöhnliche Frohsinn der gemüthlichen Botaniker wieder hergestellt.“* Nach intensiver Sammeltätigkeit erreichten beide nach einer weiteren Stunde eine bewohnte Almhütte, wo sie erst erfahren haben, dass sie nach Rauris abgestiegen waren. Trotz derartiger Extremtouren wurde Hoppe 86 Jahre alt und ist durch seine Aufsammlungen, Reiseberichte und wissenschaftlichen Arbeiten unsterblich geworden.



Krokuswiese im Ködnitztal mit Blick zum Großglockner



Gebrüder Schlagintweit

Eine neue Periode der alpinen Forschung wurde Mitte des 19. Jahrhunderts durch die **Brüder Adolph und Hermann Schlagintweit** eingeleitet, die 1846 erstmals die Pasterze vermessen haben. In dieser Zeit wurde mit systematischen geologischen Untersuchungen der Hohen Tauern unter der Leitung von **Dionys Stur** begonnen.

Im Jahr 1855 bereiste **Otto Staudinger** die Hohen Tauern. In seinen Schmetterlingsstudien beschrieb er erstmals die unglaubliche Individuen- und Artenvielfalt der Heualpen (Bergmähder).



Josef Mann

Josef Mann, Insektenpräparator am kaiserlichen Hofmuseum in Wien, hielt sich zwischen 1848 und 1870 insgesamt achtmal in der Umgebung des Großglockners auf. Er beschrieb einige neue Schmetterlingsarten, darunter auch den heute noch nach ihm benannten Manns Gletscherspanner. Mann korrespondierte auch mit britischen Forschern, wie beispielsweise **Henry Tibbats Stainton**, der unter den gesammelten Schmetterlingen weitere neue Arten erkannte.



Elektronenmikroskopische Aufnahme diverser Pollen

Im ausgehenden 19. Jahrhundert entstanden die ersten umfassenden Landesfloren von Salzburg (Gebrüder **Hinterhuber, Sauter**), Kärnten (**Pacher** und **Jabornegg**) und Tirol (**Dalla Torre** und **Sarnthein**). Damit waren erstmals zusammenfassende Darstellungen der Pflanzenwelt der zentralen Ostalpen verfügbar.

Wesentliche neue Erkenntnisse lieferten nach 1900 Besuche ausländischer Geologen, wie des französischen Forschers **Pierre Termier**, der 1903 das Tauernfenster entdeckte und seine Entstehung im Zusammenhang mit der Bildung der Alpen beschrieb.



Helmut Gams

Pollen von Pflanzen sind über tausende Jahre haltbar. Jene Bodenschichten, in denen sie sedimentiert wurden, können mithilfe des radioaktiven Zerfalls von Kohlenstoff-Atomen (C14-Methode) datiert werden. Aufbauend auf pollenkundlichen Untersuchungen in Mooren – unter anderem auch in den Hohen Tauern – beschrieben **Hans Schreiber** und **Franz Fierbas** zu Beginn des 20. Jahrhunderts die nachezeitliche Vegetationsentwicklung der Ostalpen. Sie erkannten, dass sich die Vegetationszusammensetzung und auch die Lage der Waldgrenze aufgrund von Klimaschwankungen mehrmals geändert haben.



Herbert Franz

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts beschäftigten sich **Helmut Gams** (1936) und **Helmut Friedel** (1956) mit einer detaillierten Beschreibung der Pflanzengesellschaften rund um den Großglockner. Ihre Vegetationskarten des Glocknergebietes zeigen die damalige Vegetation im Umfeld der Pasterze im Detail. Damit werden auch Veränderungen, die mit dem Rückzug der Pasterze einhergehen, sichtbar.

Mitten in den Wirren des ausklingenden zweiten Weltkrieges veröffentlichte **Herbert Franz** im Jahr 1943 die erste zusammenfassende Bearbeitung der gesamten Landtierwelt der Hohen Tauern. Ihm ist es zu verdanken, dass erstmals die Daten zahlreicher privater Sammlungen ausgewertet und überblicksartig dargestellt wurden.

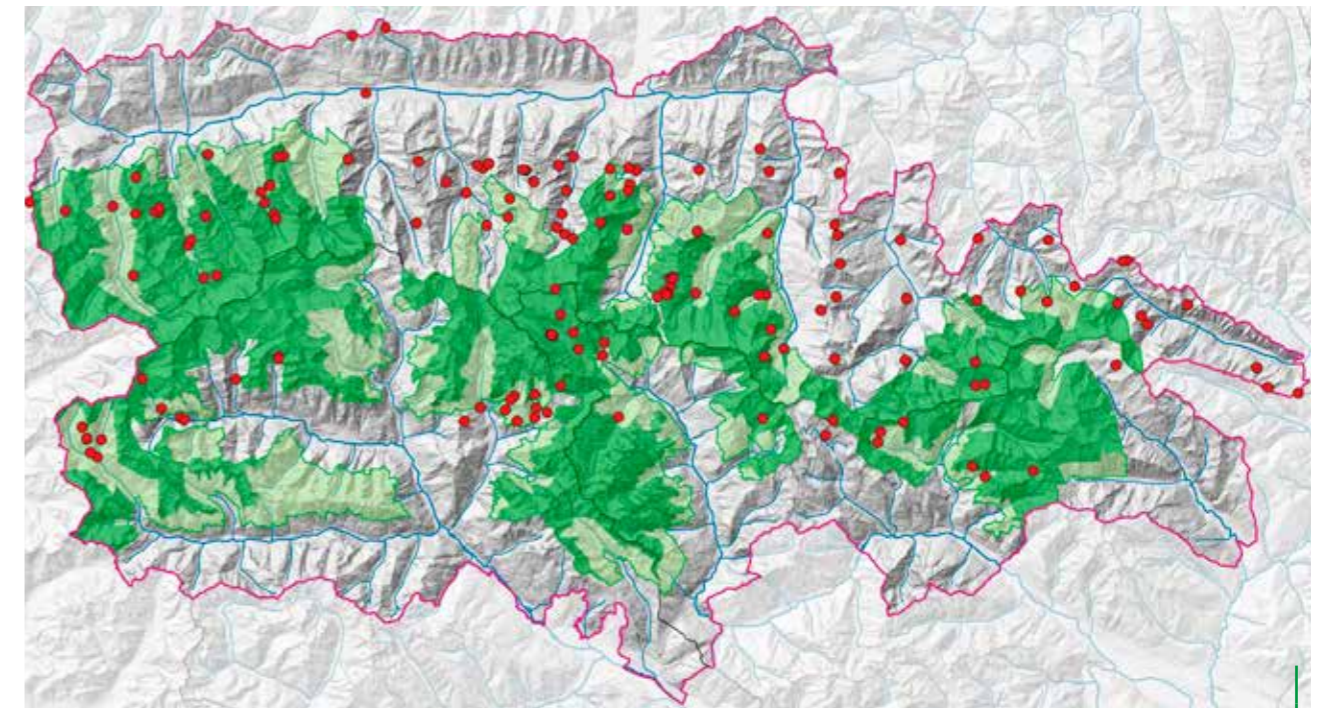


Zwischen 1974 und 1980 waren Untersuchungsgebiete in den Hohen Tauern Teil des weltweiten, von der UNESCO koordinierten, interdisziplinären Forschungsprogrammes MaB – Man and Biosphere.

Seit 2016 betreibt der Nationalpark Hohe Tauern ein Langzeitmonitoring unter dem Projekttitel: „Interdisziplinäres, integratives Monitoring- und Forschungsprogramm zur langfristigen, systematischen Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern“. Im Rahmen dieser breit angelegten Untersuchung werden Schlüsselparameter wie z. B. das Mikroklima, die Physik und Chemie der Böden, das Bodenmikrobiom, die Artenvielfalt und Produktivität künftig regelmäßig und standardisiert erfasst.



Smartphone Apps wie ObsIdentify ermöglichen Datenerfassung direkt im Gelände und helfen mittels künstlicher Intelligenz bei der Artbestimmung.



Verbreitungskarte des Edelweißes (*Leontopodium alpinum*) im Nationalpark Hohe Tauern und dessen Umfeld (c Haus der Natur)

Mit dem Smartphone dem Edelweiß auf der Spur

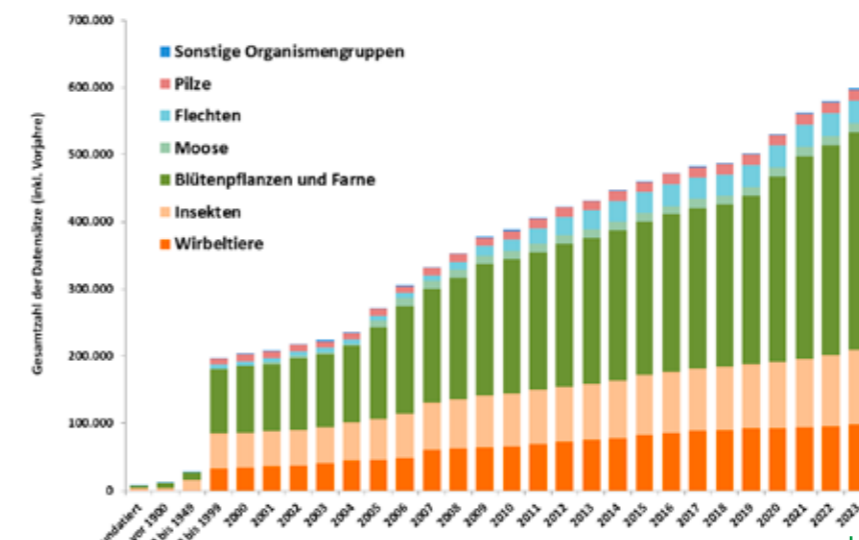


Die ersten Wissenschaftler, die sich mit der Erforschung der Tier- und Pflanzenwelt der Hohen Tauern beschäftigten, hatten weder ein Auto noch einen Fotoapparat oder andere heute übliche technische Geräte zur Verfügung – diese waren schlichtweg noch nicht erfunden. Auch Kartenmaterial war kaum vorhanden. Eine genaue Lokalisierung, welche Art wo festgestellt wurde, war daher kaum möglich.

In der aktuellen Erforschung der Lebewelt der Hohen Tauern hat hochspezifische Technik Eingang gefunden. Die Kartierung und das Feststellen der Verbreitung einzelner Arten erfolgen heute unterstützt durch das Smartphone, und zwar punktgenau am Fundort der jeweiligen Art. Nicht nur, dass die GPS-Ko-

dierung dem Forschenden ermöglicht, seinen genauen Standort zu bestimmen, er kann damit gleichzeitig Fotos zur Dokumentation anfertigen und diese mit entsprechenden Informationen aus dem Gelände in eine Datenbank hochladen. Desgleichen wird die digitale Technik im Hinblick auf die Bestimmung von einzelnen Arten immer besser. Viele erkennen die entsprechende Applikation automatisch und liefern dem Forschenden im Gelände auf Knopfdruck den wissenschaftlichen Namen der beobachteten Spezies.

Auch genetische Analysen haben in die Erforschung der Lebewelt im Alpenraum Eingang gefunden. So zeigt die Entschlüsselung des Erbgutes vieler Arten, dass Pflanzen und Tiere, die einheitlich aussehen,



Zunahme der Datenmenge einzelner Organismengruppen in der Biodiversitätsdatenbank des Nationalparks Hohe Tauern (c Haus der Natur)

Das Wissen über die Flora und Fauna des Nationalparks Hohe Tauern nimmt ständig zu

Seit 2002 betreibt der Nationalpark Hohe Tauern eine eigene Biodiversitätsdatenbank, die vom Haus der Natur (Salzburg) betreut und verwaltet wird. In dieser Datenbank werden sämtliche Nachweise von Tier-, Pflanzen- und Pilzarten mit möglichst genauen Fundortdaten (Koordinaten) archiviert. Durch die Tätigkeit zahlreicher, oft ehrenamtlicher Forscher:innen wächst das Wissen über die Lebewelt im Nationalpark ständig und ist dank moderner Technik sowohl für das Management des Schutzgebietes als auch für wissenschaftliche Fragestellungen verfügbar.

auf der genetischen Ebene bereits Unterschiede aufweisen. Vereinfacht gesagt zeigen uns diese genetischen Forschungen, dass die Artbildung keineswegs abgeschlossen ist, sondern dass nach wie vor Differenzierungsvorgänge ablaufen, die letztlich zu neuen Arten führen können. Derartige genetische Analysen sind insbesondere im Alpenraum von besonderem Interesse, lassen sie doch Aussagen zu, in welchen Refugialräumen unsere Alpenpflan-

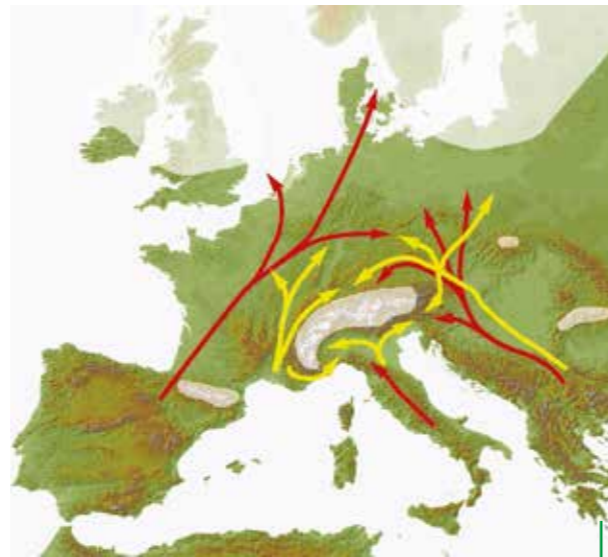
zen die Eiszeiten überdauern konnten. So erbrachte zum Beispiel eine Analyse der Erbsubstanz zahlreicher Herkünfte des Zwerg-Seifenkrauts, dass dieses in zumindest drei unterschiedlichen Rückzugsräumen im Osten und Süden des Alpenbogens die letzte Eiszeit überstehen konnte. Selbst über Ausbreitungsprozesse nach Rückgang der Eismassen können mit einer Analyse der genetischen Struktur dieser Art Aussagen gemacht werden.

Besonderheiten der Evolution in den Hohen Tauern

In den letzten zwei Millionen Jahren wurde die europäische Landschaft mehrmals großflächig von Eiszeiten geprägt. Während der Eiszeiten waren große Teile des Alpenbogens, insbesondere der zentrale Bereich, unter einem mächtigen Eispanzer begraben. Ein Überleben im Zentralbereich der Hohen Tauern während der Eiszeiten war weitgehend ausgeschlossen. Die letzte derartige Eisbedeckung hatte ihren Höhepunkt vor rund 20.000 Jahren und endete vor rund 12.000 Jahren. Der Zeitraum für die lokale Entwicklung der Lebewelt in den Alpen, und damit auch im Gebiet des heutigen Nationalparks Hohe Tauern, war – aus biologischer Sicht – sehr kurz. Die heute hier vorhandene Vielfalt an Lebewesen ist das Ergebnis von Zuwanderung aus Refugien am Rande des Eisschildes, aber auch aus weiter entfernten Gebieten wie etwa dem Mittelmeerraum oder den asiatischen Gebirgen. Während der eiszeitlichen Verdrängung aus den Alpen, der Überdauerung in Rückzugsgebieten und der Wiederbesiedlung wirkten unterschiedliche evolutive Prozesse, die zur Bildung neuer Arten führten. In vielen Fällen ist die Artbildung, bedingt durch die kurze Zeitspanne, bis heute noch nicht abgeschlossen. Dies bedeutet, dass sich die neu entstandenen Arten noch sehr ähnlich sehen und so nahe miteinander verwandt sind, dass es untereinander zu Hybridisierung (Kreuzungen) kommt. Vielfältige Verwandtschaftsgruppen sind entstanden, die sich erst auf dem Weg zu eigenständigen Arten befinden. Durch Analyse des Erbgutes heutiger Tier- und Pflanzenarten lässt sich nachweisen, dass die Artbildung ständig fortschreitet und dass sie auch im Alpenraum keineswegs abgeschlossen ist.



Die Gewöhnliche Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) wanderte von Osten her in den Alpenraum und konnte den Alpenhauptkamm nicht überschreiten.



Vergletscherung Europas während der letzten Eiszeit (stark vereinfacht) und wichtige Wege der Wiederbesiedlung (rot = Tiere, grün = Pflanzen).



Weißbindiger Bergwald-Mohrenfalter (*Erebia euryale*)

Auf dem Weg zu einer neuen Art – die unsichtbare Vielfalt der Gene

Genetische Untersuchungen am Weißbindigen Bergwald-Mohrenfalter haben ergeben, dass die Populationen der Nordabdachung des Nationalparks Hohe Tauern bereits seit Langem von den Populationen südlich des Alpenhauptkammes getrennt sind. Ihre gemeinsamen Vorfahren bewohnten während der Eiszeiten verschiedene Rückzugsgebiete wie z. B. das Grazer Becken. Sie haben die Nord- und Südabdachung der Alpen danach offensichtlich über verschiedene Routen wiederbesiedelt. Obwohl sie äußerlich noch nicht zu unterscheiden sind und nach wie vor der gleichen Art angehören, ist ihr Erbgut bereits deutlich verschieden. Es ist davon auszugehen, dass sich diese beiden genetischen Sippen bei fortdauernder Trennung letztlich zu eigenständigen Arten weiterentwickeln werden.



Im Nationalpark Hohe Tauern liegen großflächig unberührte Landschaften vor, in denen auch heute noch evolutionäre Prozesse ohne menschlichen Einfluss ablaufen und erforscht werden können.

Der Wert der Urlandschaft für die Evolution und ihr Verständnis

Evolution ist – wie eine Vielzahl von genetischen Untersuchungen gezeigt hat – kein abgeschlossener Prozess. Sie schreitet auch heute uneingeschränkt voran. Durch die dominante Rolle des Menschen auf unserer Erde werden jedoch die Artbildungsprozesse beeinflusst. Sei es durch Veränderung der Lebensräume, durch Ausrottung verschiedener Organismen oder auch durch die vom Menschen geförderte Ausbreitung von Tieren und Pflanzen in Regionen, in denen sie ursprünglich nicht heimisch waren.

Weil das Wirken des Menschen sogar den Verlauf der Evolution beeinflusst, ist es in vom Menschen geprägten Landschaften nicht mehr möglich, ursprüngliche Evolutionsmechanismen zu erforschen. Anders ist die Situation in großen, vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Schutzgebieten wie dem Nationalpark Hohe Tauern. Durch das Studium von Verbreitungsgrenzen, morphologische und genetische Untersuchungen nahe verwandter Artengruppen sowie durch die Analyse lebensraumspezifischer Faktoren können in solchen Lebensräumen wichtige Erkenntnisse über die Entstehung

der Alpenfauna und -flora gewonnen werden. Diese Einblicke helfen mit, die Prozesse hinter der Entstehung der Lebensvielfalt besser zu verstehen.

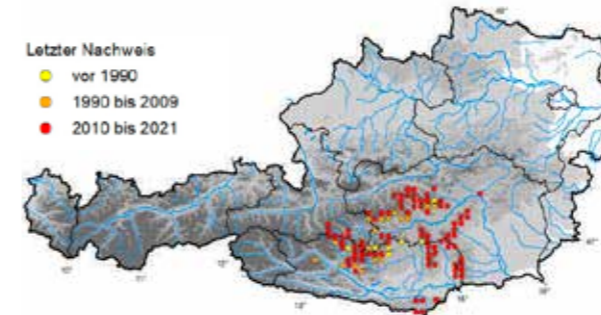
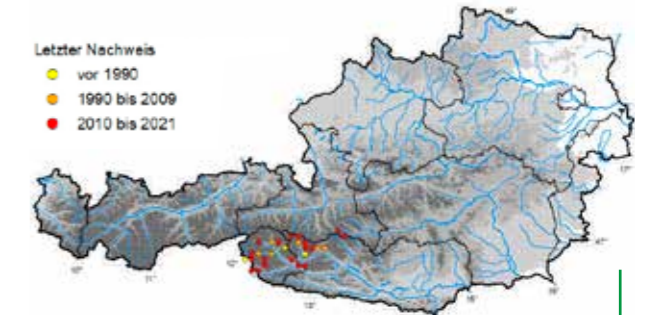
Der Tauernhauptkamm als Verbreitungsgrenze

Für einige Tier- und Pflanzenarten bildet der zentrale Gebirgskamm der Hohen Tauern eine unüberwindbare Grenze. So ist z. B. die Kärntner Gebirgsschrecke – eine endemische Heuschreckenart – nur in den südöstlichen Teilen des Alpenbogens verbreitet. Wahrscheinlich ist diese Art in einem lokalen Eiszeitrefugium entstanden. Die Alpen-Gebirgsschrecke hingegen kommt nur an der Nordabdachung der Hohen Tauern vor. Sie ist über das nördliche Alpenvorland eingewandert, konnte aber den Alpenhauptkamm nicht überwinden. Auch der Goldschwingel ist ausschließlich an der Südabdachung der Hohen Tauern heimisch. Obwohl er an der Nordabdachung vollkommen fehlt, ist er unmittelbar südlich des Alpenhauptkammes (z. B. im Umfeld der Großglockner Hochalpenstraße) bereits sehr häufig. Verantwortlich für diese Verbreitungsgrenzen sind einerseits die klimatischen Unterschiede zwischen der Alpennord- und Südseite. Andererseits wirkten die Alpen als massive Barriere der Wiederbesiedlung nach der letzten Eiszeit entgegen.

Rudolph-Steinbrech (*Saxifraga rudolphiana*)

Weltweit einzigartig Endemiten in den Hohen Tauern

Unter Endemiten versteht man Pflanzen oder Tiere, die weltweit nur in einem räumlich relativ eng begrenzten Gebiet vorkommen wie z. B. nur in Österreich oder nur in den Ostalpen. Die Fläche des Nationalparks Hohe Tauern ist trotz seiner beachtlichen Größe von mehr als 1.800 km² zu klein, um echte Nationalpark-Endemiten, also Arten, die nur im Nationalpark Hohe Tauern vorkommen, zu beherbergen. Die vollständige Vergletscherung der Hohen Tauern während der Eiszeiten hat die Entwicklung klassischer Relikt-Endemiten, die in seinerzeit eisfreien Refugien innerhalb der weiträumigen Eislandschaft entstanden sind und sich nach Rückgang dieser Eismassen nur geringfügig ausbreiten konnten, in diesem Gebiet verhindert.

Alpen-Schotenkresse (*Braya alpina*)Verbreitung der Kärntner Gebirgsschrecke (*Miramella carinthiaca*)
c ARGE Heuschrecken ÖsterreichVerbreitung der Nadigs Alpenschrecke (*Anonotus italoaustriacus*)
c ARGE Heuschrecken Österreich

Ausnahmen stellen Arten wie die Alpen-Schotenkresse, der Rudolph-Steinbrech und das Farnblättrige Läusekraut dar. Ihre heutige Verbreitung liegt zum überwiegenden Teil in den immer noch stark vergletscherten Teilen des Alpenraums und damit auch im Nationalpark Hohe Tauern. Bei diesen Arten geht man davon aus, dass sie sich im Zuge der Eiszeiten in den Gletschervorfeldern entwickelt und sich dann dorthin zurückgezogen haben, wo die Wuchsbedingungen ähnlich jenen des Eiszeitalters sind.

Einige weitere Pflanzen- und Tierarten wie der Zwerg-Haarschlund, Mielihofer Weide, die Eigentliche-Gletschergemswurz, Harter Schwingel, Dreiblütiger Spitzkiel, Nadigs Gebirgsschrecke oder die Kärntner Gebirgsschrecke sind Endemiten der Ostalpen. Auch bei ihnen liegt ein wesentlicher Teil ihres Verbreitungsgebietes in den Hohen Tauern. Durch die ausgedehnten Eismassen während der Eiszeiten wurden Teile einer ursprünglich weit verbreiteten Art isoliert, wodurch der genetische Austausch zu ihren Artgenossen unterbrochen wurde. Diese Isolation bewirkte eine eigenständige genetische und letztlich auch morphologische Entwicklung, die zu neuen Arten führte. Sehr oft finden sich Häufungszentren von Endemiten in jenen Bereichen, in denen die Arten die Eiszeiten überdauern konnten.

Ein „fast“ echter Österreicher unter den Schmetterlingen

Der Weißpunktierter Mohrenfalter (*Erebia claudina*) ist der einzige Tagfalter, der bis vor wenigen Jahren ausschließlich aus Österreich bekannt war. Sein Areal umfasst den östlichsten Teil des Alpenbogens, reicht in westlicher Richtung auf der Südseite der Hohen Tauern bis in die Gegend von Mallnitz und nördlich des Tauernhauptkammes bis ins Großarl-tal. Im Jahr 2015 wurde allerdings eine kleine Reliktpopulation in Italien entdeckt, sodass er nur mehr „fast“ ein echter Österreicher ist.



Schillernder Mohrenfalter (*Erebia cassioides*)

Die Entdeckung neuer Arten Auch in den Hohen Tauern

Obwohl weltweit mittlerweile fast zwei Millionen Arten bekannt sind, werden jedes Jahr rund 10.000 neue Arten beschrieben. Wissenschaftler:innen rechnen damit, dass es auf unserem Planeten mehr als zehn Millionen Arten gibt. Entdeckt ein:e Wissenschaftler:in eine neue Art – d. h. dass ein Lebewesen keiner der bisher bekannten Arten zugeordnet werden kann – steht dieser Person die Namensgebung zu. Diese ist an strenge Regeln gebunden: es müssen die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale und der genaue Fundort der neuen Art für die Wissenschaft beschrieben werden. Außerdem ist die Art einer Verwandtschaftsgruppe (Gat-

tung) zuzuordnen und ein wissenschaftlicher Name zu vergeben. Zur Dokumentation muss ein Präparat der neuen Art in einer wissenschaftlichen Sammlung – z. B. an einem Museum – hinterlegt werden. Dieses Präparat (auch Typus-Beleg genannt) dient künftig als Vergleichsobjekt mit anderen Arten.

Neue Arten aus den Hohen Tauern
Auch in den Hohen Tauern wurden immer wieder neue Arten gefunden. Bereits im 18. Jahrhundert haben Wissenschaftler bis dato unbekannte Pflanzen und Tiere beschrieben, und auch heute werden laufend neue Arten entdeckt. Einer der Gründe dafür, dass Arten lange über-

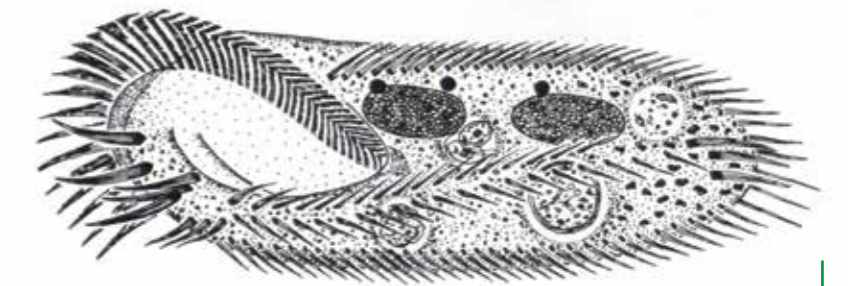
sehen wurden, ist, dass es immer schon mit besonderen Anstrengungen verbunden war, im Hochgebirge nach neuen Arten zu suchen. Viele Arten bleiben auch deshalb lange unentdeckt, weil sie entweder nur sehr lokal vorkommen, sehr unauffällig sind oder weil sie anderen Arten zum Verwechseln ähneln.

Bereits im Jahr 1792 beschrieben **Reiner** und **Hohenwarth** den Schillernden Mohrenfalter in ihren Reiseberichten. Erst im Jahre 1954 erkannten die beiden Forscher **Lorkovic** und **Lesse**, dass sich hinter diesem Namen eine weitere Art verbarg. Sie beschrieben den Großglockner-Mohrenfalter als neue Art.

Der Salzburger Forscher **Wilhelm Foissner** beschrieb im Jahr 1987 drei neue Wimperntierchen-Arten aus Bodenproben, die Hannes Augustin im Fuschertal gesammelt hatte. Eine davon – *Holosticha stueberi* – benannte er nach dem ehemaligen Direktor des Hauses der Natur, Eberhard Stüber.

Während einer internationalen pilzkundlichen Exkursion wurde 1992 im Obersulzbachtal eine für die Wissenschaft neue Blätterpilzart, der Glänzende Wasserfuß, gefunden.

Im Rahmen einer 1996 abgeschlossenen Studie über die Schmetterlingsfauna des Osttiroler Nationalpark-Anteiles wurden sieben neue Schmetterlingsarten entdeckt. Eine davon wurde nach dem Schmetterlingsforscher und ehemaligen Leiter der naturwissenschaftlichen Sammlungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum, **Gerhard Tarmann**, benannt: Tarmanns Wacholder-Minierfalter.

Großglockner-Mohrenfalter (*Erebia nivalis*)Das Wimperntierchen (*Holosticha stueberi*), Bild: FoissnerGlänzender Wasserfuß
(*Hydropus nitens*)

Im Jahr 1999 beschrieb **Christian Jersabek** vier neue Rädertierchen-Arten aus Seen in der Ankogelgruppe. Eine davon (*Glaciera*) repräsentiert sogar eine gänzlich neue Verwandtschaftsgruppe (Gattung): *Glaciera schabetsbergeri*, *Encentrum alpinum*, *Encentrum desmeti* und *Encentrum goldschmidi*.

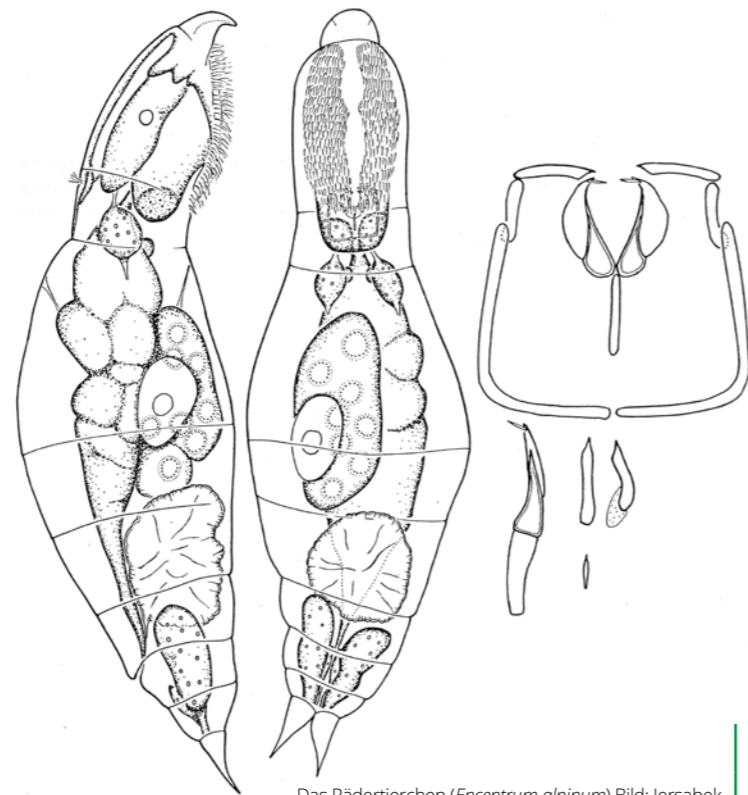
Bereits im 19. Jahrhundert wurden von **Josef Mann**, dem damaligen Insektenpräparator am kaiserlichen Hofmuseum in Wien, rund um den Großglockner Weberknechte aufgesammelt. Die Tatsache, dass sich darunter auch eine neue Art befand, wurde aber erst im Jahr 1998 von **Christian Komposch** entdeckt, als er die felsbewohnenden Weberknechte des Gößnitztales näher untersuchte. Der Subalpine Schwar zrückenkanker war über 100 Jahre lang von zahlreichen Expert:innen übersehen worden.

Im Rahmen einer Erhebung der Schlupfwespen in den Hochlagen der Hohen Tauern beschrieb **Martin Schwarz** im Jahr 2003 drei neue Arten: *Xiphulcus megagephalus*, *Barycnemis deserta* und *Barycnemis frigida*.

Selbst bei den Blütenpflanzen, die im Nationalpark Hohe Tauern eine sehr weit zurückreichende Erforschungsgeschichte aufweisen, werden noch neue Arten mitten in Europa entdeckt. So beschrieb ein Team um die viel zu früh verstorbene **Ruth Flatscher** im Jahr 2015 gleich drei neue Greiskraut-Arten, die zum Teil auch im Nationalpark Hohe Tauern vorkommen, wie z. B. das auf exponierten Gratlagen sogar relativ häufige Norische Greiskraut.



Tarmanns Wacholder-Minierfalter (*Argyresthia tarmanni*) Bild: Gregor



Das Rädertierchen (*Encentrum alpinum*) Bild: Jersabek



Subalpiner Schwar zrückenkanker (*Leiobunum subalpinum*)



Norisches Greiskraut (*Senecio noricus*)

Wie viele Arten gibt es in den Hohen Tauern?

Die Anzahl an Arten, die in einem Gebiet vorkommen, ist abhängig von der Vielfalt an unterschiedlichen Lebensräumen. Österreich ist unter Berücksichtigung seiner Landesfläche relativ artenreich, da es eine breite Palette unterschiedlicher Biotope – ausgehend von den Salzsteppen des Burgenlandes bis hin zu den windgefehten Graten der Hohen Tauern – beherbergt. Trotz der langen Forschungstradition in diesem Gebiet kann die Anzahl der Arten mehrerer Verwandtschaftsgruppen nur geschätzt werden.

Durch den im Jahr 2022 vom Haus der Natur erstellten Biodiversitäts-Report (online verfügbar unter

www.parks.at) ist der Stand des Wissens über die Artenvielfalt im Bereich der Hohen Tauern sehr gut bekannt. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Kenntnisstand in einzelnen Organismengruppen sehr unterschiedlich ist. Von mehreren Pflanzen- und Tiergruppen wie Wirbeltiere, Heuschrecken, Farn- und Blütenpflanzen, Amphibien, Reptilien und Tagfalter, aber auch Flechten gibt es bereits relativ „komplette“ Artenlisten. Von anderen Organismengruppen (z. B. aus der Verwandtschaft der Insekten) ist jedoch kaum bekannt, welche und wie viele verschiedene Arten wo und wie häufig im Nationalpark Hohe Tauern vorkommen. Derzeit sind aus dem Nationalpark Hohe Tauern und dessen Umfeld circa 11.000 verschiedene Arten dokumentiert. Unter Berücksichtigung des Wissensstandes über die unzureichend erfassten Organismengruppen kann man davon ausgehen, dass in den Hohen Tauern mindestens 20.000 Pflanzen-, Pilz- und Tierarten vorkommen. Das sind rund ein Viertel aller in Österreich bekannten Arten.

Die Artenvielfalt der Hohen Tauern

Vergleicht man die Anzahl der in der Nationalpark-Biodiversitätsdatenbank dokumentierten Arten mit der Artenzahl ganz Österreichs, so zeigt sich bei vielen Organismengruppen, dass ein beachtlicher Teil der Arten auch in den Hohen Tauern vorkommt. Die Moose sind Spitzenreiter: mehr als drei Viertel aller Moose Österreichs wurden in den Hohen Tauern festgestellt. Bei den Flechten sowie den Blütenpflanzen und Farnen kommen knapp die Hälfte der Arten Österreichs auch in den Hohen Tauern vor. Bei gut untersuchten Insektengruppen wie den Schmetterlingen oder den Heuschrecken finden sich mehr als ein Drittel der Arten Österreichs in diesem Gebiet.

Bei den Amphibien und Reptilien sind etwa die Hälfte der Arten in den Hohen Tauern und deren Vorfeld anzutreffen. Aufgrund ihrer wechselwarmen Lebensweise lebt die Mehrheit davon in den niedrigeren Lagen. Sowohl bei den Brutvögeln als auch bei den Säugetieren kommen zwei Drittel der Arten Österreichs in den Hohen Tauern vor. Der Nationalpark Hohe Tauern spielt damit als Schutzgebiet für den Erhalt eines wesentlichen Teils der österreichischen Biodiversität eine bedeutende Rolle.

	Hohe Tauern	Österreich
Pilze	2.236	15.000 ^a
Flechten	1.083	2.500 ^b
Moose	782	1.000 ^c
Blütenpflanzen und Farne	1.834	> 4.000 ^d
Weichtiere	93	537 ^e
Libellen	46	78 ^e
Heuschrecken	53	139 ^e
Käfer	1.952	8.000 ^e
Schmetterlinge	1.612	4.090 ^e
Fische	8	86 ^e
Amphibien	10	24 ^e
Reptilien	9	16 ^e
Vögel (Brutvögel)	145	216
Vögel (inkl. Durchzügler und Gäste)	249	434 ^f
Säugetiere	71	105 ^e

Überblick über die Artenzahlen einzelner Organismengruppen in Österreich im Vergleich zu den für die Hohen Tauern in der Biodiversitätsdatenbank dokumentierten Artenzahlen. Datenquellen: DÄMON & KRISAI-GREILHUBER 2016 (a), TÜRK & HAFELLNER 2017 (b), GRIMS & KÖCKINGER 1999 (c), FISCHER et al. 2008 (d), GEISER 2018 (e), AVIFAUNISTISCHE KOMMISSION ÖSTERREICH 2021 (f).



Terra incognita – die verborgene Biodiversität im Boden

Die Lebewelt der Böden ist noch kaum erforscht, obwohl ein Großteil der Artenvielfalt in ihr zu finden ist. Die vielfältigen Bodenlebewesen sind maßgeblich am Abbau toter organischer Substanz und damit an der Freisetzung von Pflanzennährstoffen beteiligt. Auf diese Weise prägen sie entscheidend die ökologische Funktion der Landlebensräume. Zu den Bodenbewohnern gehören Bakterien, Pilze und Einzeller (die sogenannte Mikrofauna) oder beispielsweise Springschwänze, Hornmilben (als Mesofauna bezeichnet) sowie die Makrofauna, zu der unter anderem Regenwürmer, Asseln, Tausendfüßler, Fliegen- und Mückenlarven gehören. Um eine Ahnung von den Größenordnungen zu bekommen, muss man sich vorstellen, dass in einem Gramm Boden 10 Milliarden Bakterienzellen enthalten sein können. Ein Fingerhut voll Nadelstreu kann 100.000 Einzeller beinhalten. Pro Kubikmeter Boden kann man davon ausgehen, dass hier circa 1.000 Tierarten mit ein bis zwei Millionen Individuen vorkommen. Global betrachtet sind Bakterien wahrscheinlich die vielfältigste Organismengruppe. Bislang wurden circa 7.000 Arten beschrieben. Fachleute gehen jedoch davon aus, dass es weltweit mehrere Millionen verschiedener Bakterienarten geben dürfte.

Vielfalt durch Vielfalt an Lebensräumen

Neben der historischen Entwicklung als Ursache für die Biodiversität im Nationalpark Hohe Tauern, ist auch die Vielfalt an Lebensräumen für den Artenreichtum dieses Schutzgebietes verantwortlich. In den folgenden Kapiteln werden ausgewählte Lebensräume, Organismengruppen und einzelne Arten beschrieben, die für den Nationalpark und dessen Umfeld charakteristisch sind und deren Schutz für die Vielfalt des Lebens einen besonderen Stellenwert hat.

Baumriesen wie im Märchen

Bäume werden im Vergleich zu uns Menschen im wahrsten Sinne des Wortes uralte. Die Lebenserwartung von Menschen der Europäischen Union beträgt derzeit an die 80 Jahre. Das Höchstalter der häufigsten Baumarten des Nationalparks Hohe Tauern Fichte, Lärche und Zirbe liegt zwischen 500 und 1.000 Jahren. In Wirtschaftswäldern werden Bäume mit etwa 100 Jahren geerntet, sie werden also kaum älter als wir Menschen. Im städtischen Bereich fällt man Bäume, um Schaden zu vermeiden, spätestens dann, wenn die ersten dünnen bzw. morschen Äste herabzufallen drohen. Die letzte und oft mehrere Menschengenerationen andauernde Lebensphase eines Baumes mit dünnen und morschen Stammteilen, toten und zum Teil abgebrochenen Ästen, mit bemooster und abblättrender Borke sowie Höhlen im Wurzel- und Stammbereich kennt man fast nur noch aus Märchen.

Diese Bärte wachsen langsam

Flechten – kuriose Doppelwesen aus Pilz und Alge – wachsen sehr langsam, viele Arten nur den Bruchteil eines Millimeters in einem Jahr. Gerade große, baumbewohnende Flechten sind daher auf das lange Bestehen ihres Trägerbaumes angewiesen. Im Besonderen trifft dies für die mehrere Meter lang werdende *Usnea longissima* zu. Ihr Name bedeutet wörtlich übersetzt „die längste aller Bartflechten“. Da die Art durch Luftverunreinigungen einen starken Rückgang erfahren hat, ist sie heute in Mitteleuropa fast ausgestorben.



Der Raufußkauz (*Aegolius funereus*) brütet häufig in ehemaligen Spechthöhlen vermodernder Bäume.

Alte, bereits absterbende Baumriesen stellen jedoch für sehr viele Organismen einen wichtigen und vor allem unersetzbaren Lebensraum dar. Im Laufe der Zeit hat sich eine hochspezialisierte Organismengemeinschaft entwickelt, die den Körper eines Baumes wieder in seine Einzelteile zerlegt und diese damit für die nächste Baumgeneration verfügbar macht. Zahlreiche Höhlen bauende Vogelarten, extrem langsam wüchsige Flechten, Holz abbauende Pilze und im Moderholz lebende Insekten sind eng an den Alterungsprozess eines Baumriesen gebunden. Das Verschwinden dieser langsam zerfallenden Baumgreise aus unseren Wäldern hat vielen dieser Organismen ihren einzigen Lebensraum genommen. Um diesem Aussterbeprozess entgegenzuwirken, wurden sowohl im Nationalpark Hohe Tauern als auch in den Schutzgebieten seines Umfeldes besonders wertvolle Waldbestände außer Nutzung gestellt. Die wichtigste Funktion dieser Wälder ist es, Lebensraum für diese hochspezialisierten Arten zu bieten. Zu ihrem Schutz dürfen hier Baumriesen „in Ehrfurcht“ sterben.



In unserer Kulturlandschaft eine Rarität: uralte Bäume

Wo die Fichte natürlich vorkommt

Fichtenwälder im Gebirge

Die Fichte ist der „Brotbaum“ der österreichischen Forstwirtschaft. Durch ihre Anpruchslosigkeit, ihren relativ raschen Wuchs und die gute Verwertbarkeit des Fichtenholzes kam es zu einer enormen Förderung dieser Baumart. Dominant und bestandsbildend kommt die Fichte daher heute auch in Gebieten vor, in denen sie ursprünglich nicht oder nur als untergeordnete Baumart heimisch war. Viele Fichtenwälder zeichnen sich darüber hinaus durch eine extreme Strukturarmut aus. Die Bestände sind zwar ertragreich, aber aufgrund des einheitlichen Baumalters, der gleichen Pflanzabstände und dem fehlenden Totholz äußerst artenarm.



Waldsauerklee (*Oxalis acetosella*)

Alte Fichtenwälder sind Hotspots für die „Unscheinbaren“

Fichtenwälder im Gebirge sind auch für Personen ohne spezielle naturwissenschaftliche Kenntnisse mit einem Blick als deutlich vielfältiger als die Fichtenforste des Alpenvorlandes zu erkennen. Ihr eigentlicher Artenreichtum zeigt sich jedoch bei Organismen, die zu den „Unscheinbaren“ gehören: Moose, Flechten, Pilze, aber auch Holz bewohnende Insekten machen dabei die Biodiversität der Fichtenwälder im Alpenraum aus, dies insbesondere dann, wenn sie ein hohes Bestandesalter aufweisen und Totholz zugelassen wird. Für diese oft nur mit der Lupe erkennbaren Pflanzen und Tiere können die natürlichen Fichtenwälder des Alpenraumes wahre „Hotspots“ der Artenvielfalt darstellen.



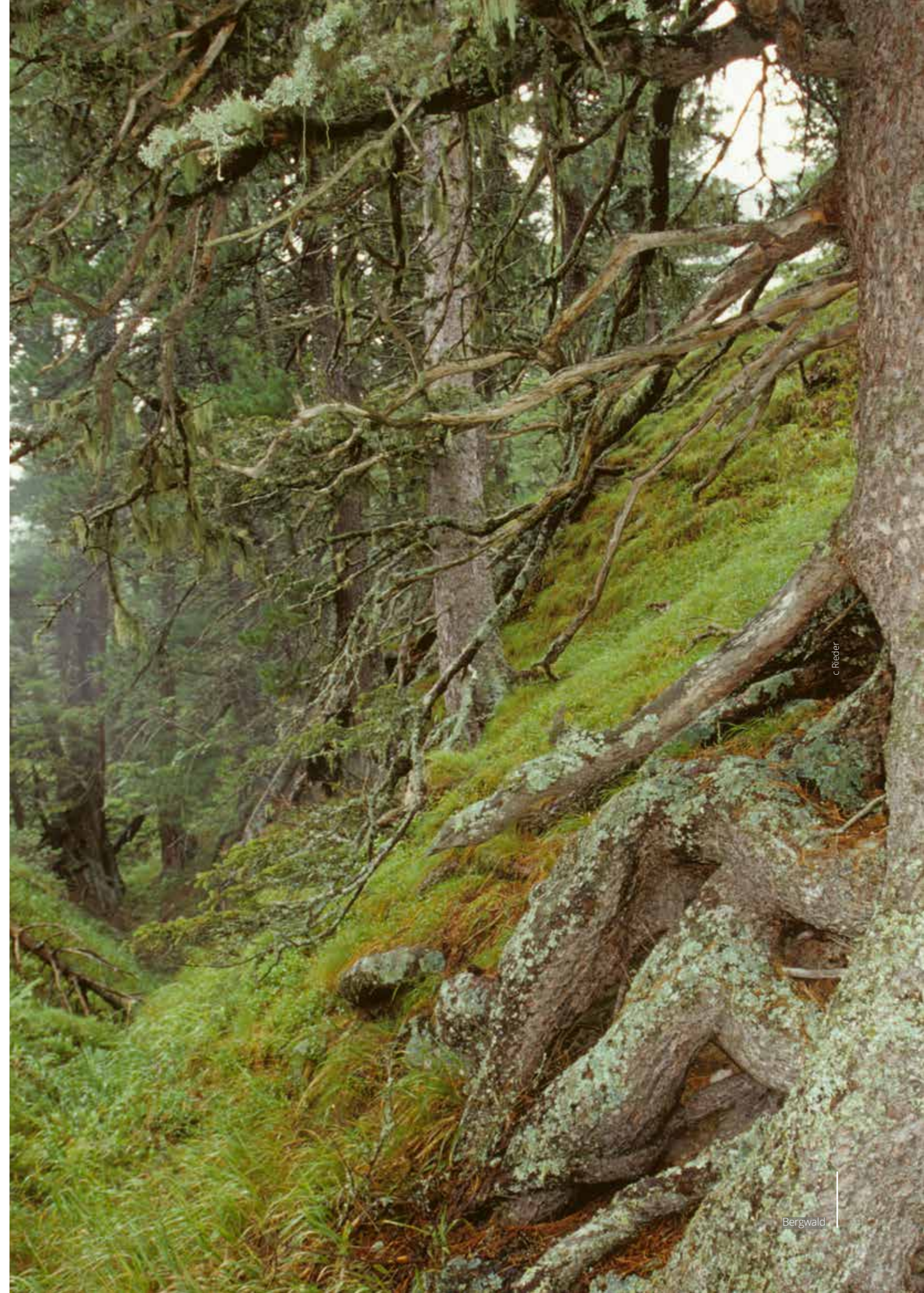
Tannenbärlapp (*Huperzia selago*)

In den Hohen Tauern ist die Fichte heimisch und von Natur aus in der Bergwaldstufe verbreitet. Fichtenwälder schließen über den Laubwäldern an und erstrecken sich bis zum Lärchen-Zirbenwald, der den höchst steigenden Waldgürtel bildet. Die naturnahen Fichtenwälder der Hohen Tauern sind im Regelfall strukturreich und beherbergen eine Vielzahl an ökologischen Nischen wie Blockwerk, Hochstaudenfluren, kleinere Bachläufe, Quellfluren, Felsschröfel und Totholzansammlungen. Typische Arten sind der Sauerklee, zahlreiche Farne und Bärlappe, aber auch die seltene Orchideenart Kleines Zweiblatt.

Während die vom Menschen angelegten Fichtenforste im Alpenvorland bei fortschreitendem Klimawandel kaum bestehen werden können, ist eine grundsätzliche Gefährdung der natürlichen Fichtenwälder in den Hohen Tauern voraussichtlich nicht zu erwarten. Die Fichte wird zwar höher hinaufsteigen und in den Tallagen durch die Buche ersetzt werden, den Fichtenwald der Hohen Tauern wird es aber weiterhin geben.



Kleines Zweiblatt (*Listera cordata*)



c. Nieder

Bergwald

Lärchen-Zirbenwälder

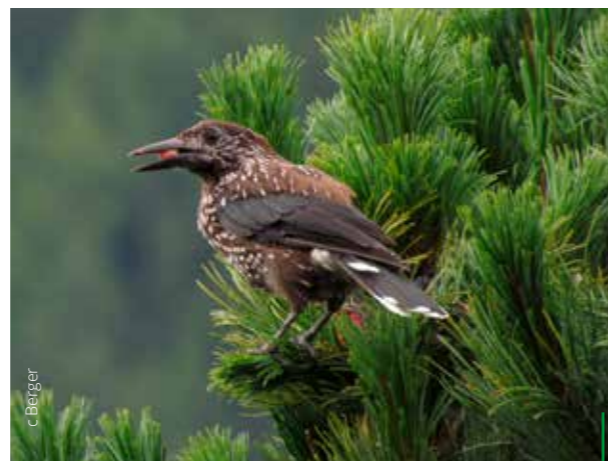
Ein historisches Naturschutzproblem

Im vom Menschen unbeeinflussten Mitteleuropa bildete der Lärchen-Zirbenwald den Übergang vom Fichtenbergwald zur Zwergstrauchheide und den alpinen Rasen. Durch die Bevölkerungszunahme im Mittelalter stieg der Bedarf an Nahrungsmitteln. Weite Teile der Tallandschaften waren durch das damals noch ungezähmte Regime der Flüsse für den Menschen und seine Haustiere nicht nutzbar. Deshalb begannen die Menschen die Wälder vor allem in den Hochlagen zu roden, um Weiden und Wiesen zu schaffen. Dadurch wurde die natürliche, klimatisch bedingte Waldgrenze zum Teil um mehrere hundert Meter nach unten verschoben. Die Lärchen-Zirbenwälder im Ostalpenraum fielen dieser Landgewinnung großflächig zum Opfer. Verstärkt wurde diese Entwicklung durch den enormen Holzbedarf der gleichzeitig auflebenden Bergbau- und Salinenindustrie, bis zuletzt nur mehr wenige Restbestände dieses Waldtyps übrig blieben. Massive Veränderungen bzw. die großflächige Vernichtung eines gesamten Lebensraumes reichen in diesem Fall weit in die Vergangenheit zurück.



Oberhauser Zirbenwald

Besonders schöne und wertvolle Lärchen-Zirbenbestände im Ostalpenraum konnten im Nationalpark Hohe Tauern dauerhaft unter Schutz gestellt und damit die Artengarnitur dieses einzigartigen Lebensraumtyps gesichert werden. Geschlossene Zirbenbestände im Waldgrenzbereich findet man auf der Tauernsüdseite im hinteren Gößnitztal, in der Zirknitz, im Maltatal unterhalb der Kattowitz Hütte (Hafnergruppe) bzw. der Villacher Hütte unter der Hochalm Spitze oder im Trojeralmtal. Auf der Tauernnordseite stocken geschlossene Zirbenwälder im Stubachtal, Ödtal, Krimmler Achenal und Wildgerlostal. Besonders berühmt ist der Oberhauser Zirbenwald im hintersten Defereggental. Es handelt sich hierbei großteils um einen Blockwald, der für Weidevieh seit jeher unbegebar war. Heute stellt er den größten geschlossenen Zirbenwald der gesamten Ostalpen dar.



Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*)

Tannenhäher und Zirbe

Eine Gemeinschaft seit Jahrtausenden

Zirbennüsse sind die Hauptnahrung des Tannenhähers. Als Nahrungsvorrat für den Winter legt er ab August zahlreiche Vorratsverstecke mit Zirbensamen an. Obwohl der Tannenhäher ein beeindruckendes Ortsgedächtnis besitzt, findet er einen Teil dieser Vorratslager nicht wieder. Aus den vergrabenen Zirbensamen wachsen Keimlinge. Etwa jedes fünfte Vorratslager wird so zu einer Zirben-Kinderstube. Zirbe und Tannenhäher bilden seit Jahrtausenden eine enge Lebensgemeinschaft, von der beide profitieren. Die Zirbe kann sich mit Hilfe des Tannenhähers ausbreiten, der Tannenhäher kann nur durch die nährstoffreichen Zirbensamen den Hochgebirgswinter überleben. Dieses Beispiel von Co-Evolution zeigt, dass es im natürlichen Kreislauf des Lebens auf jeden Organismus an seinem jeweiligen Platz ankommt.



Im Umfeld der Trojer Alm in Osttirol sind noch ursprüngliche Lärchen-Zirbenwälder vorhanden.



Junge Zapfen der Lärche



Junge Zirbenzapfen

Perfekte Anpassung an das Leben im Gebirge

Lärche und Zirbe als höchst steigende Nadelbäume im Alpenraum haben spezielle Anpassungen, die ihnen ein Leben auch in den Hochlagen ermöglichen. Die Lärche ist die einzige heimische Nadelbaumart, die im Winter ihre Nadeln abwirft. Damit kann sie den eisigen Stürmen und dem enormen Schneedruck im Winter wesentlich besser standhalten, als z. B. die immergrüne Fichte. Die Zirbe lagert im Übergang zum Winterhalbjahr ein Frostschutzmittel in die Zellen ihrer Nadeln ein, wodurch diese selbst bei Temperaturen um -40°C nicht gefrieren. Auch bildet sie im Sommer eine relativ dicke Wachsschicht auf der Nadeloberfläche aus, die gegen das Austrocknen im ausklingenden Winter (bei noch gefrorenem und für den Baum nicht verfügbarem Bodenwasser) einen wichtigen Schutz bietet.



Uralte Zirbe im Waldgrenzbereich



Oberhalb von circa 2.000 m stoßen Bäume an ihre natürlichen Grenzen
(Blick ins Mallnitzer Tauerntal)

Wo Bäume an ihre Grenzen stoßen

Ohne Einfluss des Menschen wäre Mitteleuropa klimatisch bedingt überwiegend bewaldet. Natürlich waldfreie Lebensräume treten nur dort auf, wo die Lebensform Baum aufgrund der ökologischen Rahmenbedingungen nicht mehr überlebensfähig ist. Die Seehöhe, die Bodenfeuchtigkeit bzw. Trockenheit oder auch die Dynamik des Untergrundes sind dafür die entscheidenden Faktoren.

Ab einer Seehöhe von circa 2.000 m ist aufgrund der kurzen Vegetationszeit wegen des länger dauernden Winters, der schlechten Wasserverfügbarkeit infolge von Bodenfrost und der oft hohen Windgeschwin-

digkeiten das Aufkommen von Waldvegetation nicht mehr möglich. Nur wesentlich kleineren, strauchförmigen Gehölzen gelingt es oberhalb dieser markanten und natürlichen Waldgrenze Fuß zu fassen. Sie bilden den sogenannten Zwergstrauchgürtel. Typische Vertreter dieser Zone sind im Nationalpark Hohe Tauern die Rostrote und Behaarte Alpenrose, Heidelbeere, Preiselbeere, Alpen-Rauschbeere und der Alpenwacholder. Dort, wo in noch höheren Lagen auch Sträucher nicht mehr existieren können, werden diese durch alpine Rasen abgelöst.

Auch dort, wo der Boden wie z. B. in Mooren zu feucht ist, können Bäu-

me wegen des fehlenden Sauerstoffs im Wurzelbereich nicht mehr wachsen. Im Übergangsbereich zum wassergesättigten und gehölzfreien Zentralbereich eines Moores können sich auch hier strauchförmige Gehölze etablieren. Am besten gelingt dies der Latsche, die durch ihre geringe Wuchshöhe das Überangebot an Wasser gerade noch tolerieren kann und deshalb das Moorzentrum oft ringförmig umgibt.

Ein weiterer Lebensraum, in dem Bäume nicht bestehen können, sind Lawingassen. Dem Druck der herabdonnernden Schneemassen können sie nicht standhalten. Dennoch gibt es auch hier Gehölzpflanzen, die wiederum nur strauchförmig wachsen können und zusätzlich spezielle Anpassungen zeigen. Es handelt sich dabei um die Grünerle und diverse Weidenarten. Ihr biegsames Astwerk schmiegt sich bereits bei geringen Schneelagen an den Boden an und bietet damit keine Angriffspunkte mehr für Lawinen. Schäden an Ästen, Borke und Blättern werden durch eine hohe Regenerationsfähigkeit wettgemacht.

Auch an der Grenze des geschlossenen Waldes treten charakteristische strauchartige Pflanzengesellschaften auf. Gerade dieser Grenzbereich vom geschlossenen Waldbestand zum natürlichen Offenland ist durch eine besondere natürliche Vielfalt gekennzeichnet. Deshalb ist es wichtig, jene Faktoren und Systeme, die diese Grenzen bedingen, vom Menschen unbeeinflusst wirken zu lassen. Für ausreichend große ungestörte Flächen dieser besonderen Lebensgemeinschaften ist daher langfristig Sorge zu tragen.



Wald- und Baumgrenze im Übergang zum alpinen Rasen



In Hängen, die durch häufige Lawinenabgänge geprägt werden, können nur bestimmte Gehölzpflanzen wie Grünerle und Weidenarten aufkommen.



Alpen-Rauschbeere (*Vaccinium gaultherioides*)



Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)



Oberhalb der Grenze der Gehölzpflanzen dominieren die natürlichen alpinen Rasen.

Dieser Rasen braucht keinen Mäher



Echte Arnika (*Arnica montana*)

Die Tallagen Mitteleuropas wären ohne menschliches Zutun klimatisch bedingt großteils bewaldet. Jede Wiese, die nicht gemäht oder beweidet wird, würde also letztlich wieder in Wald übergehen. In den Hochlagen oberhalb des Zwergstrauchgürtels, wo Gehölze nicht mehr überleben können, stellen Wiesen die natürliche Vegetationsdecke dar. Die Ausbildung und die Artengarnitur dieser Urwiesen werden in hohem Maße durch das Untergrundgestein bestimmt. Über saurem Silikatgestein entwickeln sich artenarme Krummseggenrasen, über basischem, kalkreichen Untergrund vielfältige und bunte Blaugrashorstseggenrasen – die typischen Blumenwiesen der Alpen. In diesem Fall ist der prägende Faktor für die Biodiversität die Geologie. Im Zentralbereich des Nationalparks Hohe Tauern ist durch die sauren und basischen Anteile des Schiefergesteins ein vielfältiger und zum Teil mosaikartiger Untergrund gegeben, der dadurch einen besonders hohen Artenreichtum auf kleinem Raum bewirkt.

Bestäuber im Pelzmantel

Hummeln sind die pelzigen Bären unter den Insekten. Durch ihre besondere Widerstandsfähigkeit gegen Kälte zählen sie zu den wichtigsten Blütenbestäubern in alpinen Gebieten. Sie können täglich an die 1.000 Blüten besuchen und fliegen auch bei schlechtem Wetter. Von 45 in Österreich vorkommenden Arten finden sich allein 35 Arten in den Hohe Tauern.



Alpenhummel (*Bombus alpinus*)



Kalk-Blaugras (*Sesleria caerulea*)



Alpenaster (*Aster alpinus*)



Das Gras mit den verbogenen Blättern

Die Blätter der Krummsegge (*Carex curvula*) sind an der Spitze durch Pilzbefall (*Pleospora elynae*) meist vergilbt und abgestorben. Daraus ergibt sich die namensgebende gekrümmte Blattstellung. Auf den ersten Blick erscheinen die dichten Horste wie eine Art, bei genauerer Betrachtung zeigt sich hingegen, dass es sich dabei bereits um eine Lebensgemeinschaft handelt.



Alpenschnepf im Winter



Alpenschnepf im Sommer



Alpenwundklee (*Anthyllis vulneraria*)



Scheuchzers Glockenblume (*Campanula scheuchzeri*)



Die südexponierten Hänge des oberen Murtales mit ihrer charakteristischen Trockenrasenvegetation

Trocken- und Halbtrockenrasen Bunte Vielfalt trotz Wassermangels



An besonders trockenen, felsdurchsetzten, nährstoffarmen und zumeist südexponierten Standorten tieferer Lagen prägen vielfältige und bunte Wiesen – die sogenannten Trocken- und Halbtrockenrasen – die Landschaft. In einigen Fällen sind diese von Gehölzpflanzen freien Lebensräume als natürliche Trockenrasen vorhanden. Bäumen und Sträuchern fehlt hier einfach das Wasser.

Vielerorts hat jedoch der Mensch mitgeholfen, derartige artenreiche Wiesenbiotope auch an anderen nährstoffarmen Standorten zu schaffen und zu erhalten. Durch regelmäßige Mahd oder Beweidung, oftmals verbunden mit einem regelmäßigen Zurückschneiden auf-

kommender Gehölze (Schwenden), konnten sich dort Halbtrockenrasen mit höchster Biodiversität ausbilden. Heute wird die Bewirtschaftung dieser ertragsarmen, aber ökologisch sehr wertvollen Wiesenlebensräume als zu aufwändig angesehen, sodass große, ehemals gezielt waldfrei gehaltene Flächen wieder mit Bäumen und Sträuchern zuwachsen. Mit entsprechenden landwirtschaftlichen Förderungen wird daher versucht, diesem ökonomisch verursachten Verlust der reichhaltigen Blumenwiesen entgegenzuwirken. Gerade für die bereits stark gefährdete Insektenwelt ist ein geordnetes Offenhalten von Trocken- und Magerrasen ein wichtiges Naturschutzanliegen.



Esparsetten-Bläuling (*Polyommatus thersites*)

Viele der in diesen Lebensräumen vorkommenden Pflanzenarten zeigen spezielle Anpassungen an den Wassermangel. Dickfleischige, wasserspeichernde Blätter, wachsartige Beschichtungen oder Behaarungen gegen das Austrocknen und spezifische Stoffwechselmechanismen helfen den Wasserverbrauch zu reduzieren. So haben viele Dickblattgewächse die besondere Fähigkeit entwickelt, das Kohlendioxid aus der Luft nur in der vergleichsweise kühleren, feuchteren Nacht aufzunehmen, es dann zu speichern und zeitversetzt am nächsten Tag mit der Energie der Sonne zu Zuckerverbindungen zu verarbeiten (Photosynthese). Dabei können die sogenannten Spaltöffnungen der Blätter (Organe für den Luftaustausch) fest geschlossen bleiben, wodurch ein Verwelken bzw. Vertrocknen der Pflanze verhindert wird.



Alpensteinhuhn (*Alectoris graeca*)

Mittelmeerarten in den Hohen Tauern

Einigen Schmetterlingen, deren Hauptverbreitung eigentlich im Mittelmeerraum liegt, gelingt es, in besonders wärmebegünstigten Trockenrasen auch im Bereich der Hohen Tauern zu überleben. Meist sind diese Arten nur punktuell verbreitet, eben dort, wo aufgrund lokalklimatischer Verhältnisse im Sommer ähnliche Bedingungen wie im Mittelmeerraum vorherrschen. Auf der Nordabdachung der Hohen Tauern fehlen sie zur Gänze. Eine besonders wärmeliebende Art ist zum Beispiel der Kleine Esparsetten-Bläuling, der an wenigen Stellen im Virgen- und Mölltal nachgewiesen wurde. Der Steinrötel, das Steinhuhn und der Alpensegler sind Beispiele für Vogelarten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeerraum liegt. Auch sie finden auf der Südabdachung der Hohen Tauern geeignete Lebensräume.

EU-Schutz für einen prächtigen Falter

Der Apollofalter zählt zu den prächtigsten Schmetterlingen der Alpenfauna. Er besiedelt zumeist lückige, felsdurchsetzte Trockenrasen, die größere Bestände der Weißen Fetthenne, der Futterpflanze seiner Raupen, beherbergen. Aufgrund seines dramatischen Rückganges, vor allem in den Tieflandregionen Europas, wurde die Art unter europaweiten Schutz gemäß der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gestellt. Im Nationalpark Hohe Tauern, und hier speziell in den inneralpinen Trockentälern seines Vorfeldes, existieren noch individuenreiche Populationen, die große Bedeutung für den Erhalt dieser Art in ganz Europa haben.



Apollofalter (*Parnassius apollo*)



Die Weiße Fetthenne (*Sedum album*); die Futterpflanze der Raupen des Apollofalters

Schutthalden

Lebensraum in ständiger Veränderung

Für den Menschen und sein Hab und Gut stellen Hangrutsche und Felsstürze Katastrophenszenarien dar. In der Natur jedoch schaffen genau solche Ereignisse immer wieder neue, wertvolle Lebensräume, die nur von wenigen Arten besiedelt werden können. Im bewegten, sich ständig umschichtenden Felsmaterial können nur Pflanzen mit speziellen Anpassungen überleben. Sie müssen Verschütten, Zerreißen, Zerquetschen und Entwurzeln ertragen, mit wenig Erde auskommen und oftmals extreme Trockenheit überstehen. Zum Teil schaffen sie das, indem sie den Schutt mit langen Kriechtrieben durchspinnen und mit diesem richtiggehend dahinwandern. Andere Arten liegen mit ihren schlaffen, beblätterten Trieben auf dem Schutt und



Zweiblütiger Steinbrech (*Saxifraga biflora*)



Alpenleinkraut (*Linaria alpina*)

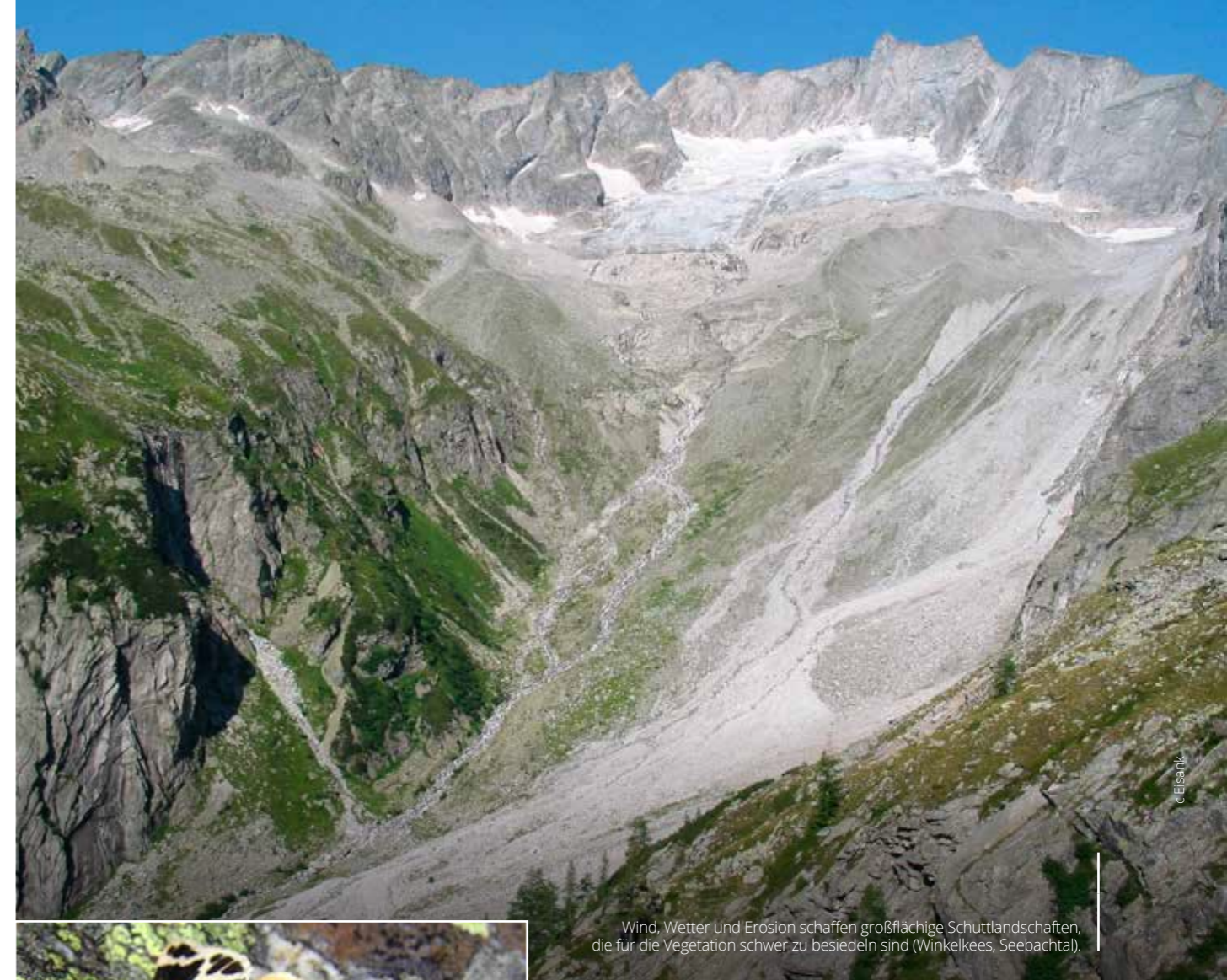


Fetthennen-Steinbrech (*Saxifraga aizoides*)

senken ihr reich verzweigtes, teilweise elastisches Wurzelwerk in die Tiefe, in Richtung des benötigten Feinmaterials und der Feuchtigkeit, ab. Eine weitere Gruppe von Pflanzen ankert im stabileren Untergrund und kann daher ihre grünen Triebe direkt durch den Schutt zur Sonne strecken. Letztlich gibt es sogar Arten, die durch kräftige Triebbündel und Polster mit Pfahlwurzeln den Schutt zurückhalten. Damit wird das lockere, abrutschende Material stabilisiert und die Grundlage für die Besiedlung durch andere Pflanzen geschaffen.



Kriechende Nelkenwurz (*Geum reptans*)



Wind, Wetter und Erosion schaffen großflächige Schuttlandschaften, die für die Vegetation schwer zu besiedeln sind (Winkelkees, Seebachtal).



Engadiner Bär (*Arctia flavia*)



Einblütiges Hornkraut (*Cerastium uniflorum*)

Engadiner Bär Ein Objekt der Begierde

Ein typischer Bewohner von leicht gefestigten und bereits von Vegetation durchsetzten Schutthalden ist der Engadiner Bär (*Arctia flavia*). Diese sehr auffällige Art zählte lange zu den meist begehrten Objekten sammelfreudiger Schmetterlingsforscher:innen. Es wurden sehr hohe Preise für Belegexemplare bezahlt, die Fundorte streng geheim gehalten. Die verborgene Lebensweise dieser Art führt dazu, dass sie trotz ihres auffälligen Äußeren nur selten beobachtet wird. Die ausgewachsenen Tiere fliegen sehr spät in der Nacht, die Raupen leben unter Steinen versteckt. Die Tiere werden daher oft übersehen. In Kärnten wurde der Engadiner Bär erst im Jahr 2005 das erste Mal nachgewiesen. Trotz der wenigen vorliegenden Nachweise aus den Hohen Tauern, kann man davon ausgehen, dass die hier lebenden Populationen aufgrund des konsequenten Schutzes der wirtschaftlich ohnehin irrelevanten Schutthalden nicht bedroht sind.

Bunte Polster

Strategien für ein Leben im Grenzbereich

Fast ganz Mitteleuropa ist vom Menschen besiedelt oder zumindest land- und forstwirtschaftlich genutzt. Eine große Ausnahme stellen die Hochlagen der Alpen dar. Hier schließen die extremen Lebensbedingungen eine ertragsorientierte Nutzung aus, ja sogar ein dauerhaftes Überleben ist nur mehr für einige wenige Spezialisten möglich. Als im wahrsten Sinn des Wortes lebensfeindlich wirken hier mehrere Faktoren:

- Kurze Vegetationszeit
Es herrscht fast das ganze Jahr über Winter.
- Wassermangel
Der Niederschlag ist zwar reichlich, das Wasser aber überwiegend gefroren.
- Nährstoffmangel
Die steinigen Rohböden sind humusarm.
- Sturm und Eis
Mit Eisnadeln durchsetzte Stürme mit hoher Windgeschwindigkeit treffen auf Blatt und Blüte.
- Frostige Temperaturen
Die meisten Pflanzen können nur über dem Gefrierpunkt Photosynthese betreiben. Die Bildung von Zuckerverbindungen mit Hilfe von flüssigem Wasser, Sonnenlicht und Kohlendioxid aus der Atmosphäre ist daher nur sehr eingeschränkt möglich.



Gletschervorfeld der Pasterze



Moschussteinbrech (*Saxifraga moschata*)

Sämtliche Pflanzenarten dieser Höhenlage weisen deshalb spezielle Anpassungen auf. Eine der wichtigsten Überlebensstrategien ist der Polsterwuchs, die Ausbildung halbkugeliger Pflanzenpolster mit minimaler Oberfläche und maximalem Volumen. Diese Wachstumsstrategie hat der Polsterstufe ihren Namen gegeben. Im Inneren können Wind und Eisnadeln nicht wirken. Feuchtigkeit und Feinmaterial werden gespeichert. Die abgestorbenen Pflanzenreste werden im Polster direkt recycelt und bewirken eine lokale Humusanreicherung. Zusätzlich schützen starke Behaarung, Kalkeinlagerungen in den Blattzellen oder spezielle Überzüge (Wachsschichten) die oberflächlichen Pflanzenteile. Um trotz dieses „Einigeln“ Insekten als Bestäuber anzulocken, werden große, bunte und auffällige Blüten aus dem Polster hinausgestreckt. Während der Blüte wirken die Polster wie gelbe, weiße, rosa, rote und blaue Halbkugeln. So entstehen eine Buntheit und Vielfalt, die in einem attraktiven Kontrast zum kargen und unwirtlichen Lebensraum steht.



Bunte Schönheit auf kargem Boden (Stengelloses Leimkraut, *Silene acaulis*)



Alpenmannsschild (*Androsace alpina*)



Himmelsherold (*Eritrichum nanum*)



Polsterpflanzen als Nahrung

Die Raupen der Alpenfedermotte (*Stenoptilia alpinalis*) ernähren sich von typischen Pflanzen der Polsterstufe wie Moossteinbrech (*Saxifraga bryoides*) und Moschussteinbrech (*Saxifraga moschata*). Im Nationalpark wurde dieser Schmetterling erst im Sommer 2006 im oberen Piffkar erstmals entdeckt. Nach bisherigem Kenntnisstand ist dieser Falter ein Ostalpen-Endemit. Er kommt also weltweit nur in den Ostalpen vor. Die Alpenfedermotte folgt den Futterpflanzen ihrer Raupen und besiedelt vegetationsarme Moränenschutthalden in Gletschervorfeldern.



Schneesperling
(*Montifringilla nivalis*)

Mit zarten Beinen und Flügeln in eisigen Höhen



Spinnen sind evolutionsbiologisch eine der erfolgreichsten Tiergruppen. Allein in Österreich gibt es über 1.000 Arten. Hohe Anpassungsfähigkeit an extreme Lebensräume und Umweltbedingungen, Hungertoleranz und die Fähigkeit, seidene Fäden zu spinnen, machen sie zu Pionieren selbst in hochdynamischen Lebensräumen, wie z. B. ständigen Wandlungen unterworfenen Schotterbänke natürlicher Flüsse, von den Tallagen bis zu den höchsten Gipfeln. Der Tiroler Gipfelweber, eine Art, die weltweit nur in den europäischen Alpen vorkommt, wurde vom Spinnenforscher Konrad Thaler als „die Gipfelspinne der Zentralalpen“ bezeichnet. Sie lebt in der subnivalen bis nivalen Höhenstufe (2.900 – 3.700 m Seehöhe) im

Spaltensystem der vegetationsfreien Blockgipfel und Grate.

Filigrane Kletterer der Gipfelstufe

Die meisten Weberknechte sind mit ihren filigranen Beinen und dem knopfartigen, relativ kleinen Körper unverkennbar. Sie zählen in der alpinen und nivalen Stufe zu den auffallenden und dominierenden Tiergruppen. Im Nationalpark Hohe Tauern und seinem Vorfeld kommen 37 Arten vor. Das entspricht knapp 70 % der in Österreich lebenden Weberknechtfana. Allein im Gößnitztal konnten 20 verschiedene Artennachgewiesen werden. Ein hoher Anteil der in den österreichischen Alpen vorgefundenen Weberknechte kommt nur hier vor.



Roter Knopf im Gößnitztal

Das Nördliche Riesenauge – ein Endemit der Ostalpen – pflanzt sich im Großteil seines Verbreitungsgebietes ausschließlich über Jungfernzeugung fort (die Nachkommen entstehen aus unbefruchteten Eizellen). Nur in einem kleinen Bereich am Alpenstrand gibt es Populationen mit einem ausgeglichenen Geschlechter-Verhältnis. Hier sind auch die Männchen an der Fortpflanzung beteiligt.

Die höchststeigende Art ist der Gletscherweberknecht, welcher alpine Blockhalden und Felsfluren bewohnt und im Gößnitztal bis in 3.280 m, in der Schweiz sogar über 3.600 m Seehöhe, gefunden wurde. Der Gletscherweberknecht ist sehr kälteresistent, kann auf der Suche nach Nahrung Gletscher überqueren und als erwachsenes Tier sogar strenge Fröste ertragen.



Gletscherweberknecht (*Mitopus glacialis*)

Weitere tierische Höhenrekorde

Die Schneemaus ist die höchststeigende Wühlmaus und wahrscheinlich auch eines der höchststeigenden Säugetiere der Alpen. Sie ist regelmäßig bis in 3.000 m Seehöhe anzutreffen. Der höchste Nachweis aus den Westalpen vom Mont Blanc stammt sogar von 4.700 m Seehöhe. Die Schneemaus ist perfekt an das Leben in Blockhalden angepasst.

Der Schneesperling ist der höchststeigende Brutvogel der Alpen. Die höchsten Sichtungen aus den Schweizer Alpen stammen von 4.300 m Seehöhe. Aus den Hohen Tauern liegen Beobachtungen von über 3.500 m Seehöhe vor. Nester findet man hier bis auf knapp 3.000 m Seehöhe. Im Gegensatz zu vielen anderen Singvögeln ist er kein Zugvogel, sondern verbringt auch den Winter in den Alpen.



Schneemaus (*Chionomys nivalis*)



Tauernsteinspanner (*Sciadia tenebraria taurusica*)

Der Steinschmätzer ist ebenfalls ein typischer Vogel der Alpinstufe der Hohen Tauern. Im Gegensatz zum Schneesperling verlässt er jedes Jahr im Spätsommer die Alpen, um im südlichen Afrika zu überwintern.

Der Tauernsteinspanner hält den Höhenrekord unter den Schmetterlingen. Er konnte bis in 3.500 m Seehöhe festgestellt werden. Für die Entwicklung vom Ei über Raupe und Puppe bis hin zum Falter benötigt der Tauernsteinspanner insgesamt zwei bis drei Jahre.

Die alpine Unterart des Goldenen Scheckenfalters ist ein typischer Bewohner alpiner Rasen. Bei plötzlich auftretenden sommerlichen Schneefällen kann er unter der Schneedecke überdauern – eine außergewöhnliche Anpassung für einen Schmetterling.



Goldener Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia debilis*)

Die ungezähmte Kraft des Wassers

Lebensgrundlage für Spezialisten

Hochwasser, Überflutungen und Murenabgänge sind entlang von Fließgewässern natürliche Ereignisse. Im Laufe der Evolution haben sich spezielle Tiere und Pflanzen genau an diese durch „Katastrophen“ geprägten Lebensräume angepasst. Durch die Kraft des Wassers weggerissene Ufer bzw. von Hochwasserfrachten überschüttete Landschaften sind ihr Lebensraum. Hier können sie sich trotz widriger Lebensraumbedingungen (humusarmer Rohboden, Überflutung, fallweise Trockenheit, Erosion) behaupten. Diese Arten könnten zwar auch an nicht derartig gefährlichen Standorten überleben, allerdings ist dort die Konkurrenz durch andere Arten übermächtig. Sie wurden sozusagen in derartige Extremstandorte verdrängt.



Jungpflanzen der Ufertamariske im typischen Lebensraum: Rohboden am Flussufer ohne Konkurrenz durch andere Arten



Der Blütenstand der Ufertamariske mit sich loslösenden Flugsamen

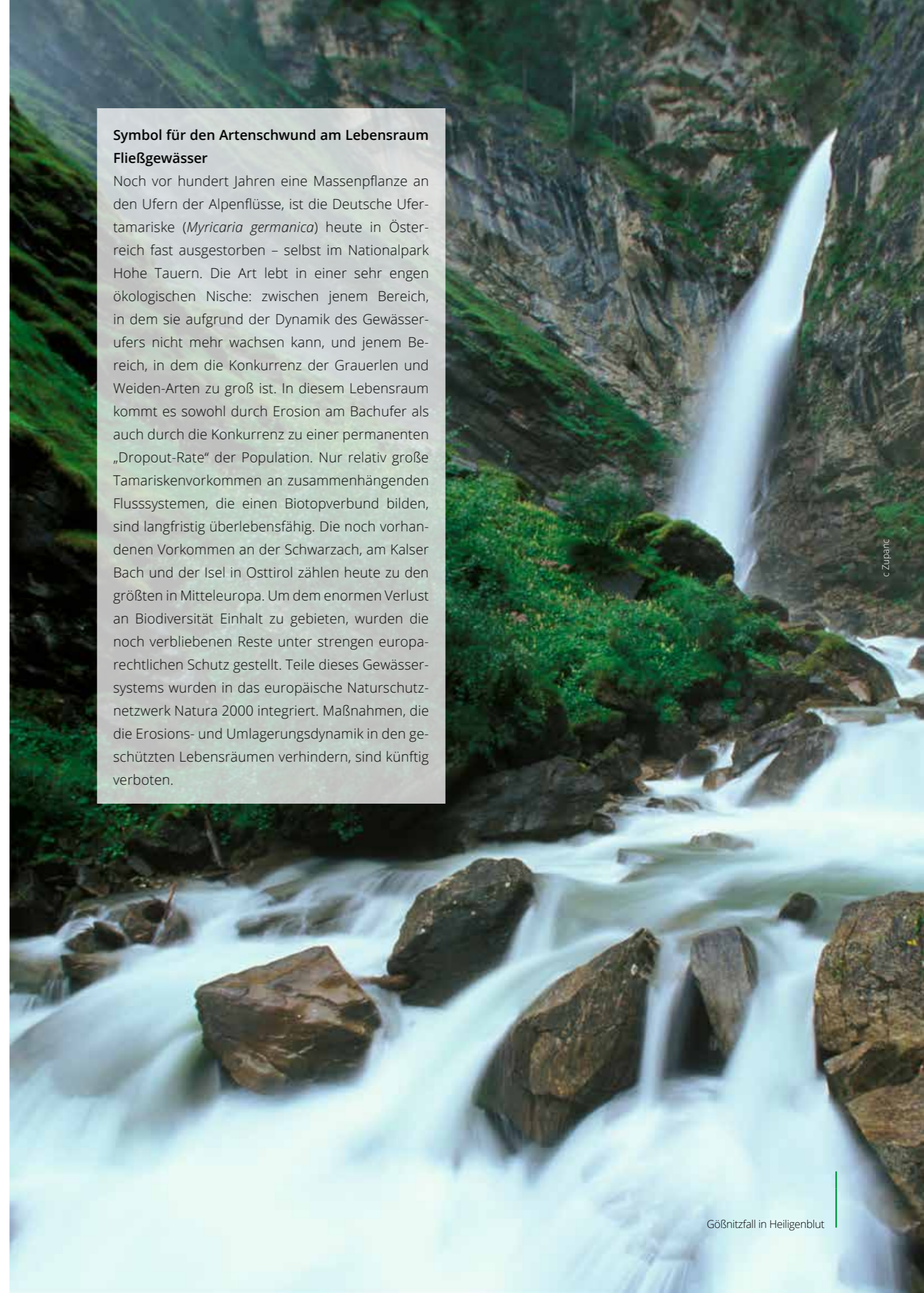
Zum Schutz von Siedlungen, Straßen und landwirtschaftlichen Kulturen wurde ein Großteil der mitteleuropäischen Flüsse und Bäche verbaut. Die Ufer wurden gegen Erosion und Überflutung gesichert. Heute ist daher dieser ursprünglich häufige Pionierlebensraum und damit die „ökologische Nische“ dieser Standortspezialisten fast völlig verschwunden. Für die daran gebundenen Arten wurde damit ein europaweiter Aussterbeprozess ausgelöst.



Die Raupe des Tamariskenzünlers (*Merulempista cingillella*) nutzt ausschließlich Ufertamariske als Futterpflanze.

Symbol für den Artenschwund am Lebensraum Fließgewässer

Noch vor hundert Jahren eine Massenpflanze an den Ufern der Alpenflüsse, ist die Deutsche Ufertamariske (*Myricaria germanica*) heute in Österreich fast ausgestorben – selbst im Nationalpark Hohe Tauern. Die Art lebt in einer sehr engen ökologischen Nische: zwischen jenem Bereich, in dem sie aufgrund der Dynamik des Gewässerufers nicht mehr wachsen kann, und jenem Bereich, in dem die Konkurrenz der Grauerlen und Weiden-Arten zu groß ist. In diesem Lebensraum kommt es sowohl durch Erosion am Bachufer als auch durch die Konkurrenz zu einer permanenten „Dropout-Rate“ der Population. Nur relativ große Tamariskenvorkommen an zusammenhängenden Flusssystemen, die einen Biotopverbund bilden, sind langfristig überlebensfähig. Die noch vorhandenen Vorkommen an der Schwarzach, am Kaiser Bach und der Isel in Osttirol zählen heute zu den größten in Mitteleuropa. Um dem enormen Verlust an Biodiversität Einhalt zu gebieten, wurden die noch verbliebenen Reste unter strengen europarechtlichen Schutz gestellt. Teile dieses Gewässersystems wurden in das europäische Naturschutznetzwerk Natura 2000 integriert. Maßnahmen, die die Erosions- und Umlagerungsdynamik in den geschützten Lebensräumen verhindern, sind künftig verboten.



Grauerlenauen

Die Auen der Bäche im Gebirge

Beim Begriff Au denken die meisten an die uferbegleitenden, regelmäßig vom Hochwasser überfluteten Wälder unserer großen Tieflandflüsse. Aber auch an Bächen und kleineren Flüssen bilden sich charakteristische, gewässerbegleitende Laubwälder, deren Artenzusammensetzung und Ökologie gleichermaßen vom Hochwasserregime bestimmt wird. Die typische Au der Ostalpen – und damit des Nationalparks Hohe Tauern – ist die Grauerlenau. Namensgebend ist die Grauerle, eine Baumart mit besonderen Eigenschaften. Durch das ausgeprägte Wurzelsystem kann sich dieser Baum auch bei Überflutungen behaupten und vom Bach transportiertes Schwemmgut bzw. Bodenmaterial fixieren. Ihre Schnellwüchsigkeit und Regenerationsfähigkeit



Weißer Pestwurz (*Petasites albus*)

begünstigt sie gegenüber anderen Gehölzen. Als große Besonderheit ist die Grauerle in der Lage, den in der Luft vorhandenen Stickstoff durch eine Lebensgemeinschaft mit Strahlenpilzen im Wurzelsystem zu binden, und damit ihre Nährstoffbilanz deutlich aufzubessern. Dadurch findet in der Grauerlenau eine natürliche Düngung statt, die auch anderen nährstoffliebenden Arten zugutekommt. Großblättrige und üppig wachsende Kräuter sind daher kennzeichnend für den Unterwuchs von Grauerlenauen. In einem natürlichen Auwaldsystem ändert der Bach regelmäßig seinen Lauf und verändert fortwährend den Lebensraum. Diese hohe Dynamik bewirkt ein außerordentlich hohes Maß an Biodiversität.



Grauerlenwald mit Straußfarn (*Matteuccia struthiopteris*)



Grauerlen am Stappitzer See im Seebachtal



Grauerlenau mit Gewöhnlicher Pestwurz (*Petasites hybridus*)



Schneerübling (*Gymnopus nivalis*)



Grauerle (*Alnus incana*)

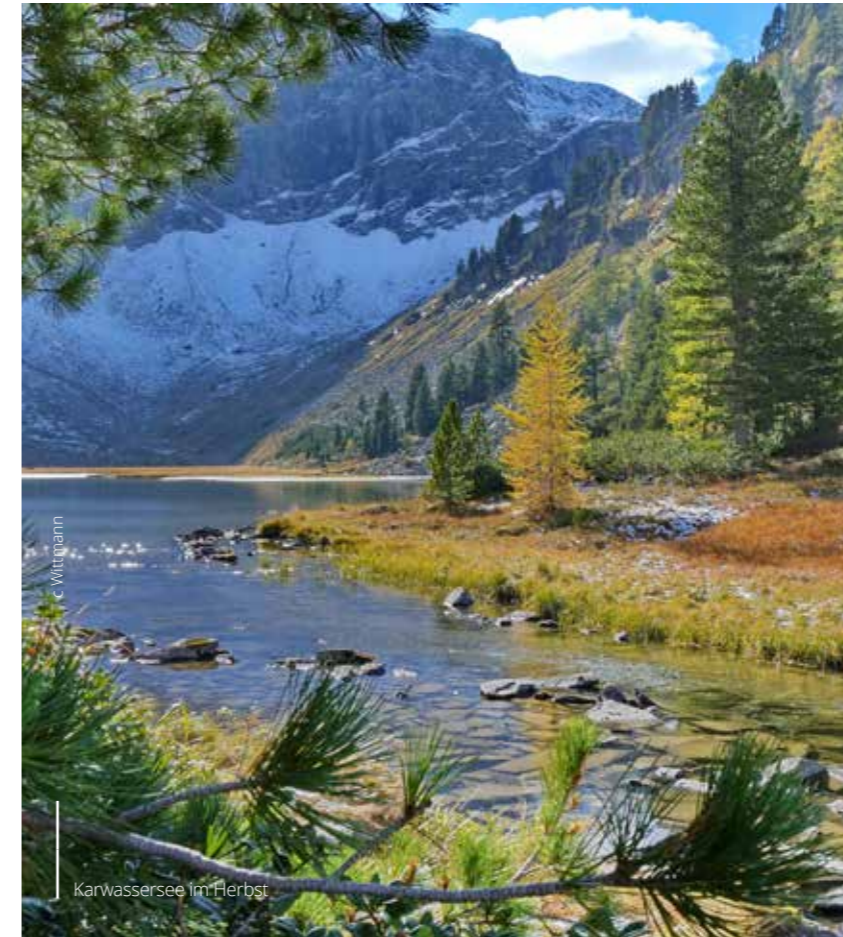
Pilze der Grauerlenau

Bunte Vielfalt zu (fast) jeder Jahreszeit

Bereits auf den ersten schneefreien Flecken im zeitigen Frühjahr sind auf den am Boden liegenden männlichen Grauerlenkätzchen des Vorjahres kleine weißliche Fruchtkörper des Erlenkätzchen-Becherlings zu finden. Nicht selten ist zu dieser Zeit auch schon ein Blätterpilz – der Schneerübling – zu beobachten. Besonders auffällig wird die Reichhaltigkeit der Pilzflora in der Grauerlenau jedoch im Herbst. Die Grauerle steht in Form der sogenannten Ektomykorrhiza mit zahlreichen Pilzarten über das Wurzelsystem in symbiontischer Verbindung. Durch diese Zusammenarbeit erhalten die Pilze über den Baum Zuckersubstanzen und im Gegenzug der Baum über das Hyphensystem der Pilze, Wasser und Nährsalze. Besonders eng an die Grauerle gebunden sind der Erlen-Grübling, Erlen-Krempling und der Lila-Milchling. Zahlreiche Pilze sind von dieser Baumart abhängig. Verschwindet die Grauerle, dann verschwinden viele Arten mit ihr.



Bergseen: artenarm, aber landschaftlich äußerst reizvoll (Seebachsee, Obersulzbachtal)



Karwassersee im Herbst

Konsequenzen eines erfolglosen Bewirtschaftungsversuchs

Ursprünglich waren die Hochgebirgsseen in den Hohen Tauern weitestgehend fischfrei. Aber bereits unter Kaiser Maximilian I (um 1500 n. Chr.) wurden Seesaiblinge und Forellen bis in höchste Lagen ausgesetzt. Ein nennenswerter wirtschaftlicher Ertrag stellte sich nie ein. Es bildeten sich nur Hunger- und Kümmerformen (sogenannte Schwarzreuter) aus. Für die ursprüngliche Fauna hatte dieser Besatz jedoch schlimme Folgen: kleine Wasserkrebse wie *Daphnia rosea* und *Arctodiaptomus alpinus*, aber auch Amphibien wie Grasfrosch und Bergmolch sind dadurch vielerorts verschwunden.

Bergseen Natürlicherweise artenarm



Die Lebewelt der Bergseen in der alpinen Zone ist ein Beispiel dafür, dass natürliche Lebensräume auch sehr artenarm sein können. Hinsichtlich der Pflanzenwelt kommen sowohl am Ufersaum als auch im Wasserkörper selbst nur wenige Arten vor. Der Lebensraum Bergsee wird durch extreme Faktoren bestimmt: Nährstoffknappheit, tiefe Temperaturen (manche Seen frieren

im Winter vollständig durch) und die Gefahr, bei ungünstigen Witterungsbedingungen komplett auszutrocknen. Zahlreiche einzellige, aber auch mehrzellige Organismen haben daher als besondere Lebensform sogenannte Dauerstadien entwickelt, die es ihnen ermöglichen, lebensfeindliche Phasen „in Ruhestellung“ zu überstehen und auf wieder bessere Bedingungen zu warten.

Wollgräser

Wollgräser zählen vor allem im Herbst zu den auffälligsten Pflanzen an den Ufern von Gebirgsseen. Tausende wie Wattebällchen aussehende Fruchtstände schmücken die Seeufer. Die „Watte“ bildet sich aus umgewandelten Blütenblättern. So entwickelt die Blütenhülle zahlreiche Fäden, die sich nach der Blütezeit verlängern und den für Wollgräser typischen weißen Schopf bilden. Diese weißen Fäden sind fest mit der reifenden Frucht verbunden und bilden damit einen Flugapparat, wodurch die Samen mit dem Wind verbreitet werden können.



Bestände des Scheuchzers Wollgras (*Eriophorum scheuchzeri*) zieren mit ihren „Wattebällchen“ die Ufer vieler alpiner Bergseen.



Das Moor im Kesselkar im hintersten Köttschachtal ist ein ökologisches Kleinod mit vielen seltenen Arten.

Moore und Schwemmländer Leben mit einem Überangebot an Wasser



In Lebensräumen, die durch einen ständigen Wasserüberschuss aus Niederschlägen, Hang- oder Grundwasser bestimmt werden, herrscht im Boden ständig Sauerstoffmangel. Der Abbau organischer Substanzen wird dadurch verzögert. Man bezeichnet derartige Lebensräume als Moore. Im typischen Fall kommt es durch diesen Mangel an Sauerstoff beim Abbauprozess zur Torfbildung. Wird ein Moor ausschließlich vom mineral- und nährstoffarmen Regenwasser gespeist, spricht man von einem Hochmoor. Sind Hang- und

Grundwasser für die Moorbildung verantwortlich, handelt es sich um ein Niedermoor. Hochmoore sind uralte Lebensräume. Die Ausbildung von mächtigen Torfschichten benötigt tausende Jahre. Moore sind Lebensräume für Spezialisten. Das Wachsen im ständig wassergesättigten Boden und bei Hochmooren zusätzlich das Leben ohne Nähr- und Mineralstoffe ist nur wenigen speziell angepassten Pflanzen möglich. Moore zählen zu den am stärksten gefährdeten Lebensräumen. Schon geringe Änderungen der Wasserver-



Moore auf der Gerlosplatte

sorgung und Nährstoffeintrag durch Düngung führen in kürzester Zeit zu ihrer völligen Zerstörung. Im Tiefland wurden viele Moore auch durch den systematischen und großflächigen Abbau von Torf vernichtet.

Im Nationalpark Hohe Tauern gibt es 766 größere und kleinere Moore, von denen 85 % nicht oder nur sehr gering vom Menschen beeinflusst sind. Der vorhandene Einfluss geht meist auf Beweidung zurück. Veränderungen des Wasserhaushaltes – die Hauptgefährdungsursache der

mitteleuropäischen Moore – sind im Nationalpark Hohe Tauern fast nirgends gegeben.

Eine der seltensten Pflanzen der Ostalpen

Während Moore durch stehendes Wasser gebildet werden, sind Schwemmländer durch rieselndes oder sickerndes Wasser aus Gletschern, Firnfeldern oder Quellhorizonten geprägt. Diese Lebensräume zeichnen sich durch eine lückige Pflanzendecke, fehlende Torfbildung und das Auftreten äußerst seltener



Für Schwemmländer ist das permanente Durchsickern von Wasser vegetationsprägend.

Mit Drüsenhaaren auf Beutefang

Einige Pflanzen haben für eine bessere Nährstoffversorgung im Mangellebensraum Moor die Fähigkeit zum Fangen und zum Verdauen von Kleininsekten entwickelt. Sonnentau und Fettkrautarten besitzen speziell geformte Blätter mit Drüsenhaaren, an denen Fliegen und Mücken kleben bleiben. Durch Krümmung dieser haarförmigen Tentakel oder das Einrollen der Blätter wird die Beute fixiert und anschließend mit speziellen Enzymen verdaut.



Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*)

Reliktpflanzen der Eiszeit aus. Die Schwarzbraune Segge ist eine äußerst konkurrenzschwache Art. Dieses Sauergras ist ein Relikt der Eiszeit im Alpenraum und konnte nur in speziell ausgebildeten Schwemmländern überleben. Mit nur circa 2.500 Einzelpflanzen gehört sie zu den seltensten Pflanzen Österreichs. Der überwiegende Teil der Vorkommen der Ostalpen liegt im Nationalpark Hohe Tauern.



Schwarzbraune Segge (*Carex atrofusca*)

Leben am Rand des „ewigen“ Eises

Landschaft und Vegetation im Umfeld eines Gletschers werden durch das natürliche, klimatisch bedingte Vor- und Zurückweichen des Eises massiv beeinflusst. Die Gletscher im Alpenraum waren seit dem Ende der letzten Eiszeit (vor circa 12.000 Jahren) zeitweise deutlich größer, aber auch viel kleiner als heute. Die Pasterze, derzeit der größte Gletscher in den Ostalpen, war vor rund 9.000 Jahren und bis vor circa 3.500 Jahren vollständig abgeschmolzen. Im Bereich der heutigen Gletscherzunge stockte damals ein von Mooren durchsetzter Zirbenwald. Der letzte massive Vorstoß des Eis-



Schweizer Weide (*Salix helvetica*)

Palmkätzchen im Gletschervorfeld

Weiden mit ihren Palmkätzchen sind v.a. als Bäume und Sträucher insbesondere entlang von Flüssen und Bächen bekannt. Bei alpinen Weidenarten ist die Zugehörigkeit zur Gattung der Weiden jedoch oft nur an ihren charakteristischen Blütenständen – den Palmkätzchen – erkennbar. Als Anpassung an die Höhenlage und die im Gebirge vorherrschenden Standortbedingungen sind die alpinen Weiden klein, wachsen dem Untergrund angedrückt oder entwickeln teilweise ihr Astwerk sogar unter der Bodenoberfläche. Die Gattung der Weiden verdeutlicht, wie aus einem Grundbauplan – Gehölzpflanze mit Palmkätzchen – im Laufe der Evolution eine Vielfalt von Arten entsteht, die jeweils optimal an verschiedene Lebensräume angepasst sind und deshalb auch konkurrenzfähig sind.



Die Stumpfbältrige Weide (*Salix retusa*) und die Arktische Lorchel (*Helvella alpestris*) besiedeln Extremstandorte im Gletschervorfeld.

schildes fand vor circa 170 Jahren statt. Seit damals schmelzen die Gletscher wieder mehr oder weniger kontinuierlich ab. Die Bereiche, die seit 1850 eisfrei wurden, stellen die aktuellen Gletschervorfelder dar.

Im Gletschervorfeld herrschen widrige Lebensbedingungen. Die Vegetationszeit ist kurz, nennenswerte Bodenbildung fehlt und der Gletscherbach überflutet oder erodiert die vom Eis freigegebenen Flächen. Trotzdem gelingt es einigen Samen hier zu keimen und damit den Beginn der Vegetationsentwicklung einzuleiten. Im Gletschervorfeld der Pasterze sind heute weite Bereiche, die noch vor 170 Jahren von Eis bedeckt waren, bereits wieder vollständig bewachsen. Die ersten Jung-Lärchen findet man heute in einer Entfernung von circa 500 m vom Gletscherrand. Besonders genügsame Pflanzen mit leicht zu verbreitenden Samen wie z. B. der Fetthennen-Steinbrech kommen oft wenige Meter an den Gletscherrand heran. Mit zunehmender Stabilisierung und Humusanreicherung im Boden gelingt es immer mehr Pflanzenarten Fuß zu fassen, bis sich letztlich sogar Gehölze als Vorposten des Waldes etablieren. Durch die ständige Dynamik und die Vielfalt der Standortbedingungen sind Gletschervorfelder artenreiche Lebensräume. Sie beherbergen auch Arten, die als Reste der Eiszeitvegetation aufzufassen sind.



Unmittelbar nach Rückgang des Eises fassen die ersten Pflanzen im sandigen Substrat Fuß.



Die Alpen-Schotenkresse

Die Alpen-Schotenkresse (*Braya alpina*) wurde 1813 von Hoppe in der Gamsgrube, heute ein Sonder-schutzgebiet im Nationalpark Hohe Tauern Kärnten, entdeckt und als erste Art einer neuen Kreuzblütler Gattung beschrieben. Die Gattung *Braya* hat ihr Hauptverbreitungszentrum in den zentralasiatischen Hochgebirgen. Nahe Verwandte von *Braya alpina* siedeln im norwegischen und schwedischen Lappland und im arktischen Nordamerika. Die Pflanze wächst an Standorten mit lückiger Vegetation, oft auf Rohböden im Gletschervorfeld. Es ist anzunehmen, dass sich die Alpen-Schotenkresse im Zuge eiszeitlicher Isolationsvorgänge zu einer eigenen Art entwickelt hat. Ihr Areal ist weltweit auf die zentralen Ostalpen beschränkt, sie ist hier endemisch. Wahrscheinlich war die Alpen-Schotenkresse in den Rohböden im Umfeld der Eiszeitgletscher weit verbreitet und hat sich mit dem Rückgang der Gletscher dorthin zurückgezogen, wo noch Bedingungen ähnlich wie in der Eiszeit herrschen. Nur in derartigen Lebensräumen ist sie gegenüber anderen Pflanzen konkurrenzfähig.

Leben im ewigen Eis

Sogar das Gletschereis wird von kleinsten Lebewesen besiedelt, vor allem von Mikroorganismen und Algen wie der Schneeealge (*Chlamydomonas*-Arten) oder von Springschwänzen wie dem circa zwei Millimeter großen Gletscherfloh. Diese Urinsekten (Collembolen) besitzen zusätzlich zu den drei Beinpaaren eine Sprunggabel, mit der sie sich bei Gefahr mit weiten Sprüngen in Sicherheit bringen können. Sie bevorzugen eine Umgebungstemperatur von 0 °C. Temperaturen über 12 °C sind für sie tödlich. Fossilfunde von Springschwänzen reichen 400 Millionen Jahre zurück. Sie gehören damit weltweit zu den ältesten landlebenden Tieren.



Die Gamsgrube ist jener Ort an dem die Alpen-Schotenkresse zum ersten Mal gefunden wurde.

Almen und Bergmähder Vielfalt aus Menschenhand

Etwa seit dem 11. Jahrhundert hat der Mensch beim Versuch, seine Ernährungssituation zu verbessern, große Flächen in der Waldstufe gerodet und in Almen umgewandelt. Er hat damit zusätzlichen Lebensraum für seine Haustiere geschaffen und die wertvollen Flächen in den Tallagen für den Anbau von Nahrungspflanzen reserviert. Damit ist anstelle der relativ artenarmen Fichtenwälder eine reich strukturierte naturnahe Kulturlandschaft getreten und neuer Lebensraum – nicht nur für Haustiere – entstanden. Das typische Wesen der Almlandschaft ist durch ein Nebeneinander unterschiedlicher Teillebensräume wie feuchte und trockene Weiderasen, Mähwiesen, Niedermoore, Bergsturzflächen, Einzelbäume, strukturierte Waldränder und Zwergstrauchheiden gekennzeichnet. Diese Lebensraumvielfalt ist Grundlage einer bemerkenswerten Artenvielfalt in einer Landschaft aus Menschenhand.



Zusammentragen und Aufhäufen sind Handarbeit.



Die Bergheugewinnung war eine zeitaufwendige und anstrengende Arbeit. Nur an wenigen Orten wird heute noch Bergheu gewonnen.

Mit der Sense zur Artenvielfalt

Eine ganz besondere Kulturform mit enormer Artenvielfalt stellen Bergmähder dar, die zur Heugewinnung für die Viehhaltung vor allem an steileren Hängen bis in Höhen von 2.500 m Seehöhe geschaffen wurden. Mit teilweise enormem Aufwand wurden diese Flächen regelmäßig gemäht. Sie stellen die artenreichsten Blumenwiesen der Alpen dar, die auch hinsichtlich der Insektenwelt als Brennpunkte der Biodiversität gelten. Seit den 1960er-Jahren werden diese Mähder aber kaum mehr bewirtschaftet. Durch das Einwandern von Gehölzpflanzen und die damit verbundene Wiederbewaldung sind diese Lebensräume mit Ausnahme weniger Reste verschwunden. Durch Förderungsprogramme ist es heute zum Teil noch möglich, die traditionelle Bergheumahd zu erhalten und damit diesen besonderen Lebensraum zu sichern. Die Goldschwingelrasen an der Glocknerstraße (z. B. Pockhorner Wiesen), die Greiwiesen und die Sajatmähder zählen zu den artenreichsten Wiesen der Ostalpen. Sie sind unwiederbringliche Zeugnisse einer in hohem Maße biodiversitätsfördernden Tätigkeit des Menschen.

Bilder Seite rechts: c Wittmann



Blütenreiche Bergmähwiese

Vielfalt der Pflanzen bedingt Vielfalt der Insekten

Bergmähder sind nicht nur aus Sicht der Pflanzenwelt bemerkenswert artenreich, sie zählen auch zu jenen Lebensräumen, die die größte Anzahl an Insekten beherbergen. So wurden im Bereich der südexponierten Sajatmähder im Virgental (Osttirol) über 300 verschiedene Schmetterlingsarten festgestellt, darunter seltene auch EU-weit geschützte Arten wie der Apollofalter, der Thymian-Ameisenbläuling oder der Goldene Scheckenfalter. Allein in der Gattung Mohrenfalter wurde hier mehr als die Hälfte aller in Österreich bekannten Arten beobachtet. Eine Untersuchung der Pockhorner Wiesen bei Heiligenblut brachte ebenfalls fast unglaubliche Zahlen zutage: auf etwas mehr als einem Quadratkilometer leben hier 200 verschiedene Blütenpflanzen, die von über 130 Insektenarten bestäubt werden.



Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum*)
mit Schwebfliege (*Syrphidae*)



Feuerlilie (*Lilium bulbiferum*)



Goldpippau (*Crepis aurea*)



Thymian-Ameisenbläuling (*Phengaris arion*)



Bergpippau (*Crepis pontana*)



Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*)



Kugelige Teufelskralle (*Phyteuma orbiculare*)



Türkenbund-Lilie (*Lilium martagon*)



c. Stotter

Auf Windkanten hat die Vegetation keine schützende Schneedecke und ist auch im Sommer Stürmen und starker Sonnenstrahlung ausgesetzt.

Windheiden Ein Leben wie im Windkanal



Mit zunehmender Höhenlage werden die Lebensbedingungen im Gebirge immer schwieriger, insbesondere dort, wo eine isolierende Schneeschicht als „Dauendecke“ fehlt. Eiskalte Winde pfeifen über die schneefreien Kuppen, reduzieren die Temperatur auf unter -30° C und trocknen die oberen Bodenschichten aus. Das Wasser ist also entweder gar nicht vorhanden oder gefroren und daher für Pflanzen nicht verfügbar. Dass gerade eine Gehölzpflanze, die Gämshede, in diesen Windheiden zur Dominanz

gelangt, ist überraschend und nur durch die zahlreichen Anpassungen dieser Art erklärbar.

Die Gämshede bildet einen dichten, dreidimensionalen Teppich, der nach oben hin durch ein eng stehendes Blattwerk abgeschottet ist. Die Blätter besitzen dicke Wachsschichten und sind so gegenüber Austrocknung gut geschützt. Im Winter, wenn das Wasser im Boden im Regelfall gefroren ist, bleiben die Spaltöffnungen auf der Blattoberfläche für den aktiven Gasaustausch



Alpenbärentraube (*Arctostaphylos alpinus*)

zur Photosynthese geschlossen. Die physikalisch bedingte Verdunstung erfolgt dadurch nur spärlich. Auf ihrer Unterseite haben die Blätter jedoch zwei schmale Rillen, über die die Gämshede das lebensnotwendige Wasser direkt aus nassem oder oberflächlich schmelzendem Schnee aufnehmen kann.

Besonders bemerkenswert sind die klimatischen Bedingungen im Inneren eines Gämshede-Teppichs, also zwischen den Zweigen und unter den Blättern dieses Spaliergehölzes. Hier herrscht an vielen Tagen ein „subtropisches“ Kleinklima mit Temperaturen von 15-20 °C und an warmen Sommertagen sogar bis 45 °C. Und selbst wenn ein Föhnsturm über die Windkanten bläst, liegt die Luftfeuchtigkeit bei circa 80 %.



Zwittrige Krähenbeere (*Empetrum hermaphroditum*)



Windbartflechte (*Alectoria ochroleuca*)



Gämshede (*Loiseleuria procumbens*)

Mykorrhiza

Unter Mykorrhiza versteht man ein Zusammenleben zwischen einer Pflanze und einem Pilz, das beiden Partnern Vorteile bringt. In dieser Symbiose liefert der Pilzpartner Salze wie Phosphat und Nitrat und unterstützt die Wasserversorgung, der Pflanzenpartner gibt einen Teil seiner in der Photosynthese erzeugten Stoffwechselprodukte an den Pilz ab. Der Austausch der Stoffwechselkomponenten erfolgt zwischen dem Wurzelsystem der Pflanze und dem Pilzgeflecht (Hyphen) im Boden. Viele Pflanzen an extremen Standorten (Moore, Windheiden), aber auch der Großteil unserer Waldbäume leben mit Mykorrhiza.

Die Pflanze bildet mit ihrem dichten Ast- und Blattwerk eine „Glashausstruktur“, die das Leben an diesem Extremstandort ermöglicht. Zusätzlich lebt die Gämshede mit Bodenpilzen in einer Symbiose zusammen und kann damit die geringe Verfügbarkeit von Stickstoff am Standort deutlich verbessern.

In den Randbereichen der windgelegten Kuppen kommen noch andere ähnliche Arten wie die Krähenbeere und die Alpen-Bärentraube vor. Auch dabei handelt es sich um Erika-Gewächse, die ebenfalls eine Kooperation mit Bodenpilzen eingegangen sind. Weitere auffällige Organismen in diesen Windheiden sind Bart- und Strauchflechten, die oft zusammen mit der Gämshede die Spaliere bilden.



Zwergprimel (*Primula minima*)



Schneetälchen (*Soldanella pusilla*) an der Großglockner Hochalpenstraße.

Neun bis zehn Monate im Tiefkühlfach Sonderstandort Schneetälchen



Kleine Soldanelle (*Soldanella pusilla*)

Es ist ein Prinzip der Evolution, dass die Lebewelt – Menschen, Tiere, Pflanzen, Pilze und Bakterien – versucht, jeden geeigneten Standort zu besiedeln. Diese Fähigkeit, selbst unwirtliche „ökologische Nischen“ für das eigene Überleben zu erobern, ist eine der wesentlichen Triebkräfte der stammesgeschichtlichen Entwicklung aller Arten.

Generell ist das Leben im Hochgebirge nicht einfach. Es gibt aber Kleinstandorte, die fast ganzjährig unter Schnee liegen. Schattige Rin-

nen in höheren Lagen apert nur für ein bis drei Monate aus. Den Rest des Jahres über herrscht in diesen Schneetälchen tiefster „Winter“. Trotzdem gelingt es einigen Arten dort nicht nur ihr Dasein zu fristen, sondern sich sogar geschlechtlich fortzupflanzen. Wie nicht anders zu erwarten, sind dafür spezielle Anpassungen notwendig.

So beginnt die Kleine Soldanelle bereits mit der Vorbereitung des Blühvorganges, wenn der gesamte Pflanzenkörper noch mit Schnee bedeckt



Safranflechte (*Solorina crocea*)

ist. Um die Blüten zur Bestäubung und Befruchtung durch Insekten frühestmöglich bereitstellen zu können, verlängert diese Pflanze ihre Stängel und schiebt sie aktiv durch die Schneedecke ins Freie. Diese Strategie sorgt dafür, dass auch bei dieser Art trotz der extrem kurzen Vegetationszeit eine Entwicklung von der befruchteten Eizelle bis zum reifen Samen erfolgen kann.

Sogar eine Gehölzpflanze hat eine Nische an diesem hochalpinen Sonderstandort gefunden: der berühmte Naturforscher **Carl von Linné** nannte die Krautweide bezeichnenderweise den „kleinsten

Baum der Erde“. Ihre Verwandtschaft mit den Weidenbäumen der Auen im Tiefland ist gut erkennbar. Sie hat Palmkätzchen, es gibt Männchen und Weibchen und die Art hat einen circa fingerdicken Holzstamm, der allerdings vollständig im Boden „versteckt“ ist. Die ebenfalls verholzten Zweige kriechen an oder knapp über der Bodenoberfläche. An jedem Ende befinden sich zwei bis drei Blätter und ein Palmkätzchen im Miniformat. Der Schweizer Botaniker **Schröter** bezeichnete diese Wuchsform als „vollendetster Ausdruck der Anpassung einer Holzpflanze an die extremen Bedingungen der Hochalpen“.



Kraut-Weide (*Salix herbacea*)



Die Safranflechte

Eine typische Art der Schneetälchen ist die Safranflechte. Während diese Blattflechte von oben betrachtet unauffällig wirkt, besitzt sie eine Unterseite in knalligem Orange, ein Merkmal, das sie unverwechselbar macht. Wie bei allen Flechten leben in diesem Organismus ein Pilz- und ein Algenpartner zusammen. Die Fruchtkörper des Pilzes sind an leicht eingesenkten, dunkelbraun gefärbten Vertiefungen des blattartigen Flechtenkörpers erkennbar. Darin werden die braunen, zweizeiligen Sporen gebildet.



Gelbling (*Sibbaldia procumbens*)



Zierliche Gelbflechte (*Rusavskia elegans*)



Trompetenflechte (*Cladonia fimbriata*)



Wolfsflechte (*Letharia vulpina*)

Flechten

Bunte Kinder einer kuriosen „Ehe“



Eldbeiwolflechte (*Pezizevernia furfuracea*)

Flechten zählen wohl zu den kurioseren Produkten der Evolution, leben doch in einer Flechte zwei Lebewesen zusammen, die unterschiedlicher nicht sein könnten. Zum einen handelt es sich um einen Pilzpartner, zum anderen um eine oder mehrere Algenarten. Im evolutionären Stammbaum, welcher Tiere, Pflanzen und Pilze bereits an der Basis in getrennte „Reiche“ aufgliedert, liegen diese beiden Organismengruppen sehr weit voneinander entfernt.

Dennoch leben beide Partner in ihrer Symbiose derart eng zusammen, dass sie völlig neue Organismen mit völlig neuen Eigenschaften und Anpassungen bilden. Flechten haben damit eine eigenständige Evolution beschritten. Dabei ist es ihnen auch gelungen, spezifische Verbreitungseinheiten zu entwickeln, die ihnen eine „Fortpflanzung“ als Flechte ermöglichen. Stab- und kugelförmige Gebilde oder auch mikroskopisch kleine Körner, die sowohl Teile des Pilzes als auch der Alge enthalten,



Chlorophanflechte (*Pleopsidium chlorophanum*)



„Schwammler-Flechte“ (*Lichenomphalia hudsoniana*)

sorgen dafür, dass sich die Flechte vermehrt. Daneben gibt es aber viele Flechtenarten, bei denen der Pilzpartner wie üblich Sporen bildet, wobei sich diese nach der Sporenrufe, dem Ausstreuen und Verbreiten durch den Wind ihren Algenpartner erst „suchen“ müssen.

Flechten sind im evolutionären Stammbaum nicht nur einmal, sondern wahrscheinlich vielfach entstanden. Besonders evident wird dies dadurch, dass es im Bereich der großen Pilzgruppen sowohl Flechten mit Schlauch- als auch mit

Ständerpilzen gibt. Letztere sind als „Schwammler“ mit kleinen Flechtenschuppen an der Stielbasis besonders bemerkenswert.

Üblicherweise werden Flechten nach ihren Wuchsformen eingeteilt: Bart- oder Strauchflechten zeigen einen fädigen oder strauchigen Habitus, Blattflechten einen blattförmigen, während Krustenflechten direkt mit dem Substrat verwachsen sind. Ihre krustigen Überzüge lassen sich nicht von der Unterlage ohne Zerstörung entfernen.

Den „modernen“ Blütenpflanzen überlegen

Während Flechten meist auf anderen Pflanzen, Steinen oder direkt über dem Erdboden wachsen und den „modernen“ Pflanzen kaum Konkurrenz bereiten, ist dies im Gebirge, insbesondere in windgefégtten Gratlagen, anders. In derartigen Lebensräumen kommt es zum Teil vor, dass die „urtümlichen“ Flechten die höheren Pflanzen überwuchern. Da sie bereits bei deutlich geringeren Temperaturen Photosynthese betreiben können, sind sie an Extremstandorten ihren „modernen“ Konkurrenten überlegen.

Frauenhaare, Runzelbrüder, Brunnenleber

Die unscheinbare Welt der Moose

Moose sind als kleine, einfach gebaute, grüne Pflanzen bekannt, die am Waldboden, auf Bäumen oder auch über Felsbrocken leben und gegenüber den „modernen“ Pflanzen relativ konkurrenzschwach sind. Bemerkenswert ist jedoch ihr Generationswechsel: regelmäßig wechselt eine geschlechtliche Generation (diese bildet Eizellen und Spermien) mit einer ungeschlechtlichen (diese bildet Sporen). Die sichtbare grüne Moospflanze repräsentiert die geschlechtliche Generation.

Besonders deutlich wird dies beim Haarmützenmoos: an der Spitze der beblätterten Moospflanzen werden die weiblichen und männlichen Organe gebildet. Die befruchtete Eizelle entwickelt nun die ungeschlechtliche Generation, die ihrerseits die Sporenkapsel bildet. Aus den keimenden Sporen geht dann erneut eine beblätterte Moospflanze hervor und so fort. Die schützende Haarmütze – die der Gattung den Namen gegeben hat – ist ein durch die Kapsel emporgehobener Rest jenes weiblichen Organs der geschlechtlichen Moospflanze, das die Eizelle enthielt.



Haarmütze (*Polytrichastrum formosum*)



Gabelblattmoos (*Herbertus sendtneri*)

Moose stellen keine systematische Einheit dar, sondern sind drei evolutionär getrennte Entwicklungslinien innerhalb der Pflanzen, die sich völlig unabhängig voneinander entwickelt haben. Traditionell unterscheidet man Horn-, Leber- und Laubmoose. Erstere zeichnen sich durch eine hornförmige Sporenkapsel aus. Bemerkenswert ist, dass alle Hornmoose in Symbiosen mit z. B. Cyanobakterien oder Pilzen leben. Die Lebermoose kann man zumindest optisch in zwei klar abweichende Gruppen trennen: erstens die thallose Lebermoose, die durch einen ungegliederten Vegetationskörper ohne Blätter charakterisiert sind, und zweitens die beblätterten Lebermoose, die eine deutliche Gliederung in Stämmchen und Blätter aufweisen. Die Laubmoose hingegen sehen mit ihren beblätterten Stämmchen und wurzelähnlichen Bildungen aus wie kleine Farn- oder Blütenpflanzen.

Immer wieder erheiternd sind die deutschen Namen diverser Moose, die oftmals von der Gestalt der Sporenkapseln oder anderer typischer Merkmale der jeweiligen Moospflanze abgeleitet sind. Brunnenlebermoos, Frauenhaarmoos, Kurzbüchsenmoos oder Runzelbrüder sind nur einige dieser kuriosen Begriffe.



Widertonmoos (*Polytrichastrum sexangulare*)

Moos-Besonderheiten im Nationalpark

Kein Wunder, dass gerade der Nationalpark mit seinem vielfältigen Lebensraum zahlreiche europaweite Raritäten beherbergt. Das Alpen-Gabelblattmoos kommt europaweit nur in Österreich vor. Es besiedelt feuchte, nordexponierte und lange mit Schnee bedeckte Silikat-Blockhalden knapp oberhalb der Waldgrenze. Es dürfte sich dabei um ein Relikt der Zwischeneiszeiten handeln, das auf aus dem Eis herausragenden Felsen oder Berggipfeln die Eiszeiten überdauert hat. Im Nationalpark erreicht es den Westrand seines Areals.

Das Schnee-Voitmoos ist ein zentralasiatisches Florenelement, das die Alpen gemeinsam mit dem Edelweiß im Eiszeitalter erreicht hat. Es besiedelt die höchsten, südexponierten alpinen Rasen über Kalkschiefer. Die knospenförmigen Kapseln werden von Schneehühnern oder Wiederkäuern gefressen, wodurch das Moos ausgebreitet wird. Aktuelle Nachweise dieser vom Aussterben bedrohten Art finden sich europaweit nur mehr in Österreich, wovon der Großteil im Nationalpark liegt.

Das Tauernmoos trägt seinen deutschen Namen völlig zu Recht. Diese Charakterart des Nationalparks findet sich in subnivaler Lage an meist etwas basenreichen Silikat-Felschrofen. Auch dieses Charaktermoos der Alpen hat seinen europaweiten Verbreitungsschwerpunkt in Österreich, wovon viele bedeutende Vorkommen im Nationalpark liegen.

Unscheinbar, aber artenreich

In Österreich wurden bislang 1.123 Moosarten festgestellt, davon wurden im Nationalpark Hohe Tauern und dessen Umfeld bisher 782 nachgewiesen, wobei im Schutzgebiet selbst mit 681 Arten eine außerordentliche Vielfalt registriert wurde. Das Schutzgebiet beherbergt demnach 60 % des österreichischen Artenbestands.

Moose können aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit mit Ausnahme der marinen Ökosysteme praktisch jeden Lebensraum besiedeln. Darunter finden sich, wie bei anderen Pflanzengruppen auch, häufig Extremstandorte wie z. B. Schneetälchen. Typische Arten sind dort das Widertonmoos, das Weißliche Kopfsprossmoos und das Polster-Schimmelmoos.



Schneetälchenlebermoos (*Anthelia julacea*)

Zwischen Frostbeulen und Sonnenbrand Pilze der alpinen Stufe

Auch wenn es auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheint, selbst die Hochlagen der Alpen stellen einen wichtigen Lebensraum für eine Vielzahl von höher entwickelten Pilzen dar. Durch bemerkenswerte Anpassungsfähigkeiten können unterschiedliche Habitate und Nischen besiedelt werden, obwohl extreme Lebensraumbedingungen eine besondere Herausforderung darstellen. Hinsichtlich ihrer Lebensweise gehen viele alpine Pilzarten ein für beide Partner vorteilhaftes Zusammenleben (Symbiose) mit Gefäßpflanzen ein, um die für das Überleben in dieser kargen Region notwendigen Nährstoffe zu erhalten. Neben der Silberwurz sind v. a. alpine Zwerg-Weidenarten wichtige Mykorrhizapartner. Beispiele für alpine Zwerg-Weidenbegleiter sind der Bunte Weidentäubling, der Gold-Risspilz oder der Großsporige Zwergweiden-Schleier-Fälbling. Wegen der kurzen Vegetationszeiten sichern einige alpine



Schmielen-Borstenbecherling (*Cheilymenia chionophila*)

Pilze ihr Überleben durch die Bildung von dauerhaften Pilzgeflechten im Boden (Myzelien). Die Fruchtkörperbildung erfolgt nur bei entsprechend günstigen Bedingungen, auch wenn es Jahren dauern sollte.

Trotz Schutzmechanismen gegenüber niedrigen Temperaturen und hoher UV-Strahlung sind die Fruchtkörper vieler Pilze deutlich kleiner als die ihrer Artgenossen tieferer Lagen. Hier sind Parallelen zu den Gefäßpflanzen gegeben. Ausnahmen sind u. a. der Alpine Scheidenstreifling und der Arktische Wiesenchampignon, die stattliche „Schwammerl“ bilden können. Als Schutz gegenüber austrocknenden Winden herrschen gedrungene Formen vor, wie sie die nicht seltenen Bauchpilze zeigen. Weiters zeichnen sich alpine Pilze häufig durch dunkle Farben aus und fast zwei Drittel aller alpinen Pilzarten entwickeln dunkle Sporen.

Neben den Zwerg-Weidengesellschaften stellen moosbewachsene Rohbodenstandorte wichtige Lebensräume für alpine Pilze dar wie für den Schmielen-Borstenbecherling oder den Blassbraunen Bach-Nabeling. Eine Besonderheit als Pilz-Lebensraum sind Schneefeldränder und Schneetälchen. So wachsen der Schnee-Becherling oder der Alpine Lacktrichterling unmittelbar neben dem abschmelzenden Schnee. Der parasitische Schneetälchen-Moos-Kahlkopf bezieht seine Nährstoffe sogar von lebenden Haarmützen-Moosen.



Gold-Risspilz (*Inocybe aurea*)



Lederige Lorchel (*Helvella corium*)



Bunter Weidentäubling (*Russula norvegica*)



Großsporiger Zwergweiden-Schleier-Fälbling (*Hebeloma marginatum*)



Zwergweiden-Stäubling (*Lycoperdon frigidum*)

Oftmals klein, bei den Artenzahlen aber bemerkenswert groß

Obwohl der Erforschungsgrad der Pilze im Nationalpark Hohe Tauern als nicht besonders gut zu bezeichnen ist, sind derzeit knapp 2.300 Pilz-Taxa (Arten inkl. Varietäten und Formen) bekannt. Einen wichtigen Beitrag dazu leisten die seit 2007 jährlich stattfindenden Nationalpark Hohe Tauern-Tage der Artenvielfalt, an welchen Schwerpunkinventuren in ausgewählten Gebieten erfolgen.



Alpiner Lacktrichterling (*Laccaria montana*)



Orchideen imitieren und täuschen Auf schönstem Niveau



Die Familie der Orchideen ist eine der artenreichsten und zugleich auch eine der schönsten Pflanzenfamilien weltweit. Keine andere Verwandtschaftsgruppe hat ein solches Spektrum im Hinblick auf Formen und Farben der Blüte entwickelt wie die Orchideen. Ein relativ einfacher grundsätzlicher Bauplan wurde im Zuge der Evolution vielfach abgewandelt und hat spektakuläre wie kuriose Anpassungen entwickelt.

Die Orchideenblüte besteht aus zwei Kreisen mit jeweils drei Blüten-

blättern. Während der äußere Hüllblattkreis im Regelfall einfach gebaut ist, weist der innere Kreis besondere Merkmale auf. Die beiden oberen Blütenkronblätter sind oftmals bunt und attraktiv gefärbt. Aber noch auffälliger ist das dritte Blütenkronblatt. Dieses besteht häufig aus einem stark vergrößerten und speziell geformten, nach vorne gerichteten Teil, der sogenannten Lippe, und ist nach hinten oft in einem schlauchförmigen Gebilde verlängert, dem sogenannten Sporn.

Die auffälligste Orchidee des Nationalparks Hohe Tauern und auch weiter Bereiche Mitteleuropas ist der Frauenschuh. Die Blüte des Frauenschuhs stellt eine sogenannte Kesselfallenblume dar. Sowohl die auffällige Farbe als auch ein aprikosenähnlicher Duft locken die Insekten an, die durch das Loch im „Schuh“ der Lippe in den sogenannten Kessel gelangen. Die Innenwände dieses „Schuhs“ sind glatt und mit einem Ölüberzug versehen. Die einzige Aufstiegsmöglichkeit besteht über zwei Haartreppen, wobei der Weg dorthin zusätzlich durch lichtdurchlässige Stellen („Fenster“) markiert wird. Beim Besteigen der Haartreppen bzw. beim Verlassen der Blüte nehmen die Insekten die Bestäubung des Frauenschuhs vor. Bei diesem Blütentyp spricht man von einer „Täuschblume“, da die Insekten weder Nektar noch sonst eine Nahrung im Blüteninneren bekommen. Es wird Ihnen durch die Attraktivität der Blüte und den offerierten Duft ein reiches Nahrungsangebot nur „vorgegaukelt“.

Vielleicht noch spektakulärer sind die Anpassungen der Ragwurz-Arten, von denen die Fliegen-Ragwurz auch im Nationalpark-Vorfeld und wahrscheinlich auch im Nationalpark Hohe Tauern selbst vorkommt. Bei der Blüte dieser Art handelt es sich um eine typische Sexual-Täuschblume. Die Blütenblätter, insbesondere die Lippe, imitieren das Aussehen von speziellen Wespen-Arten. Zusätzlich wird ein Duft verströmt, der dem Sexualhormon dieser Wespenarten außerordentlich ähnlich ist. Die angelockten Insekten-Männchen führen auf der Lippe der Ragwurz Begattungsbewegungen aus. Dabei werden ihnen die Pollen angeheftet, die beim nächsten Blüten-

besuch zur Bestäubung führen. Die Blüten der Ragwurz entwickeln sich zu einem Zeitpunkt, an dem die Weibchen der Insekten noch nicht geschlüpft sind. Sobald die Weibchen der Insekten aktiv sind, werden die Ragwurz-Blüten von den Insekten-Männchen nicht mehr besucht. Damit wird sichergestellt, dass beide Arten auf ihre Kosten kommen.

Das Holunder-Knabenkraut wird im Hinblick auf die Blütenbiologie als Nektar-Täuschblume bezeichnet. Diese Orchidee signalisiert den vorbeifliegenden Insekten durch eine attraktive Blüte und durch einen dem Holunder ähnlichen Duft ein allerdings nicht vorhandenes Nektarangebot. Die Tiere reagieren auf diese Signale, besuchen die Blüten und nehmen dabei die Bestäubung vor, ohne jedoch entsprechend belohnt zu werden. Nicht selten tritt das Holunder-Knabenkraut im Nationalpark zusammen mit gelb- und rotblühenden Läusekrautarten auf, die einen ähnlichen Blütenstand besitzen, den Insekten jedoch reichlich Nektar anbieten. Das Knabenkraut blüht sowohl gelb als auch rot und zudem zeitlich vor den Läusekrautarten. Durch die frühere Blühphase und die Ähnlichkeit mit den nektarreichen Läusekrautarten gelingt die Täuschung und die Fortpflanzung ist gesichert.



Brand-Orchis (*Neotinea ustulata*)



Kugelorchis (*Traunsteinera globosa*)

Orchideensamen Minimalistischer geht es nicht

Viele Pflanzenarten geben ihren Nachkommen (Samen) reichlich „Nahrung“ mit, damit sie sich am künftigen Wuchsort auch ohne ein entwickeltes Wurzel- und Blattsystem in ihrer ersten Lebensphase gut versorgen können. Ein besonders anschauliches Beispiel dafür ist die Kokosnuss. Orchideen geben ihren Nachkommen keine derartigen „Jausenpakete“ mit. Ihre Samen sind mikroskopisch klein und bestehen nur aus einer einfach gebauten Hülle und dem Embryo. Allerdings produzieren Orchideen hunderttausende bis Millionen von Samen. Zur Keimung sind diese auf eine Symbiose mit Pilzen angewiesen. Dabei dringen Pilzfäden in den Orchideensamen ein und stellen diesem die benötigten Nährstoffe zur Verfügung. Erst wenn der Orchideenkeimling grüne Blätter entwickelt und ein eigenes Wurzelsystem ausgebildet hat, ist er auf die „Mithilfe“ des Pilzes nicht mehr angewiesen.



c. Zupanc

Die Wappenpflanze der Alpen Ein Zuwanderer



Die wohl populärste Alpenpflanze ist das Edelweiß. Sie ist das zentrale Symbol des Logos des Österreichischen Alpenvereins, auch auf vielen Gipfelkreuzen finden sich stilisierte Edelweiß-Abbildungen. Der Sage nach sollen die Blüten dieser Pflanze die verzauberten Tränen einer Eisjungfrau sein, deren Herz aus Liebeskummer einst gefror. Aus Mitleid über das Unglück eines jungen Burschen, der ihren Berg erklimmen wollte, jedoch abstürzte und starb,

schmolz der harte Panzer aus Eis und überall dort, wo ihre Tränen zu Boden tropften, entfalteten sich kleine weiße Sterne. Der Mythos um das Edelweiß verleiht seinem Träger Mut, soll ihn unverwundbar machen und vor den Gefahren im Gebirge schützen.

Obwohl das Edelweiß als die Alpenpflanze schlechthin gilt, stammt sie aus einer Verwandtschaft, die in Zentralasien beheimatet ist. In den



c. Wilmann

zentralasiatischen Steppen und Hochgebirgen finden sich mehrere Edelweißarten, die dem alpinen Edelweiß ähnlich sind. Vermutlich erst nach der letzten Eiszeit wanderte diese Pflanzengattung aus

Zentralasien in den Alpenraum ein. Darüber hinaus kommt das Alpen-Edelweiß in den Karpaten, den Gebirgen des nördlichen Balkans, im nördlichen Apennin, im Jura und in den Pyrenäen vor.



c. Huber

Gipfelkreuz am Säuleck mit geschnitztem Edelweiß



c. Müller

Die „Blüte“ des Edelweiß ist eigentlich ein Blütenstand

Das, was gemeinhin als „Edelweißblüte“ bezeichnet wird, ist keine Blüte im botanischen Sinn, sondern ein zusammengesetzter, relativ kompliziert gebauter Blütenstand: mehrere, dicht weiß-filzige Hochblätter umgeben eine Gruppe von Teilblütenständen (Körbchen). Dieser Hochblattapparat dient der Schauwirkung und Attraktivitätssteigerung für die blütenbesuchenden Insekten. Die eigentlichen Blüten sind nur millimetergroße weißliche bis gelbliche Röhren, die zu je 60-80 Stück zu mehreren Körbchen gruppiert das Zentrum bilden. Erst durch das Zusammenfügen von mehreren Blütenkörbchen und Hochblättern entsteht der typische weiß-wollig behaarte trugdoldige Schauapparat der „Edelweißblüte“, der offensichtlich nicht nur für die bestäubenden Insekten, sondern auch für den Menschen höchst attraktiv ist.

Alpen-Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus wortzenis*)

Schillernde Welt der Schmetterlinge Empfindliche Schönheiten

Der Nationalpark Hohe Tauern spielt eine sehr wichtige Rolle für die Erhaltung europaweit gefährdeter oder nur lokal vorkommender Schmetterlingspopulationen. Dies betrifft einerseits viele Gebirgsarten, die weltweit nur in wenigen Bergregionen zu finden sind. Andererseits geht es auch um Arten, die in den intensiv genutzten Niederungen Europas bereits großflächig ausgestorben sind und daher vielfach nur noch in Gebirgsregionen lebensfähige Populationen besitzen. In der Regel handelt es sich dabei um Arten der Kulturlandschaft,

die von einer extensiven Bewirtschaftung abhängig sind. Im Nationalpark sind dies die Almen vorwiegend in der Außenzone sowie im Vorfeld des Nationalparks. Nachdem die Intensivierung der Landwirtschaft immer mehr auch in Gebirgsregionen vordringt, zeichnet sich eine hohe Verantwortung des Nationalparks für die Erhaltung dieser Arten ab. Hier ist eine Fokussierung der naturschutzstrategischen Bemühungen auf die Erhaltung des sehr extensiv bewirtschafteten waldfreien Offenlandes unbedingt erforderlich.



Blumen- und kräuterreiche Wiesen sind unverzichtbare Lebensräume für Schmetterlinge.

Ohne Ameisen kein Überleben

Der Thymian-Ameisenbläuling kommt sowohl im Flachland als auch in mittleren Gebirgslagen vor. Als wärmeliebende Art besiedelt er extensiv bewirtschaftete, blütenreiche Magergras- und -wiesen auf eher trockenen, gut besonnten Böden. Er benötigt Thymian-Arten, teilweise auch den Gewöhnlichen Dost, als Raupen-Futterpflanzen.

Die Raupen ernähren sich zuerst von den Blüten und Samenanlagen dieser Pflanzen. Später werden sie von speziellen Ameisen in ihr Nest getragen, wo sie sich dann von deren Brut ernähren. Dies gelingt ihnen durch Täuschungsmanöver: die Raupen sehen den Ameisenlarven ähnlich, verhalten sich und „riechen“ auch wie diese. Außerdem sondern sie eine zuckerhaltige Lösung ab, die wiederum für die Ameisen als Futterquelle attraktiv ist. Schließlich verpuppt sich die Raupe nahe der Oberfläche des Ameisenbaus. Nach dem Schlüpfen des Falters flüchtet dieser sofort ins Freie, um auf Partnersuche zu gehen. Diese besondere Beziehung zwischen dem Thymian-Ameisenbläuling und den Ameisen ist für die erfolgreiche Entwicklung der Raupen zwingend

erforderlich und stellt ein interessantes Beispiel für Koevolution und Symbiose dar. Gefährdet ist der Thymian-Ameisenbläuling in erster Linie durch die Aufgabe bzw. Intensivierung der Bewirtschaftung von Magerweiden und -wiesen. Diese hat v. a. auch durch die damit verbundene regelmäßige Düngung der Böden in den Niederungen und Tallagen weitläufig zum Verlust der meisten ehemals geeigneten, mageren Lebensräume geführt. In den Hohen Tauern sind derartige Lebensräume in Form extensiv bewirtschafteter Almweiden noch vertreten und sollten daher zum Schutz dieser bereits sehr selten gewordenen Arten wie dem Thymian-Ameisenbläuling insbesondere in den tiefer gelegenen Gunstlagen im Nationalpark gezielt gefördert werden.

Gebirgsklima erfordert spezielle Anpassungen

Die Flügellosigkeit der Weibchen einiger Falter-Arten ist eine Anpassung an die unvorhersehbaren saisonalen Witterungsverhältnisse in höheren Lagen. Durch das Fehlen der Flügel wird z. B. ein Verdriften bei Stürmen aus einem günstigen Lebensraum verhindert. Beispiele dafür sind die Hochalpen-Graseule oder der Alpen-Schneespanner. Viele Schmetterlingsarten der Hohen Tauern benötigen für die Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Falter mindestens zwei Jahre. Die Reproduktions- und Ausbreitungsphasen dauern dabei nur kurze Zeit. Die fliegenden bunten Schmetterlinge leben nur wenige Tage oder Wochen. Den Großteil ihres Lebens verbringen sie als Raupen, eng gebunden an angestammte Lebensräume mit spezifischen Futterpflanzen. Das macht sie besonders empfindlich für negative ökologische Veränderungen. Infolge ihrer zweijährigen Entwicklung treten z. B. Mohrenfalter oder Würfel-Dickkopffalter wie der Alpine Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalter sowie der Alpen-Apollofalter in regelmäßigen Abständen häufiger auf.



Kunstflieger über dem Almtümpel

30.000 Libellenaugen sehen alles

Libellen gehören zu den faszinierendsten Insekten. Ihre Flugkünste übertreffen vieles, was die Evolution der reichhaltigen Insektenfauna entwickelt hat. So können Groß-Libellen rüttelnd wie ein Raubvogel in der Luft stehen, wie ein Segelflugzeug über weite Strecken gleiten, manche können bis auf 50 km/h beschleunigen und dabei abrupt ihre Flugrichtung ändern. Möglich ist diese Flugakrobatik durch eine kräftige, direkt an den Flügeln ansetzende Muskulatur und die Fähigkeit, beide Flügelpaare unabhängig voneinander zu bewegen.

Libellen leben räuberisch. Mit ihren raffinierten Flugmanövern jagen sie Mücken, Fliegen und diverse andere Insekten. Oftmals wird die Beute bereits in der Luft verzehrt. Wichtig für den Jagderfolg ist eine punktgenaue Orientierung im Luftraum. Diese wird durch zwei Komplex- oder Facettenaugen sichergestellt, die den Großteil des Kopfes bedecken und aus bis zu 30.000 Einzelaugen zusammengesetzt sind. Das Auflösungsvermögen der Libellenaugen ist hervorragend und dazu geschaffen, selbst schnell bewegte Beutetiere zu erkennen, zu verfolgen und zu fangen.

Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*)

Beweidung in der Umgebung von Tümpeln stellt eine Beeinträchtigung für Libellen-Lebensräume dar.

Im Nationalpark Hohe Tauern und seinem Umfeld wurden bisher 46 verschiedene Libellenarten nachgewiesen, im Nationalpark selbst kommen nach bisherigem Wissensstand 20 Arten vor. Einige von ihnen wie die Alpen-Smaragdlibelle oder die Alpen-Mosaikjungfer sind typische Gebirgsarten, die in Österreich ihre Hauptverbreitung im Nationalpark Hohe Tauern haben. Grundsätzlich ist der Nationalpark Hohe Tauern mit seinen zahlreichen größeren und kleineren Stillgewässern ein außerordentlich guter Lebensraum für die Libellenfauna. Gewisse Probleme bestehen allerdings durch die Beweidung, da die relativ schweren Weidetiere bei ihrer Suche nach Trinkwasser die für die Libellen wichtigen Flachwasser- und Röhrichtzonen zertrampeln, wodurch der Fortpflanzungserfolg oft zunichte gemacht wird.

Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*)Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*)Alpen-Mosaikjungfer (*Aeshna caerulea*)Alpen-Smaragdlibelle (*Somatochlora alpestris*)

Nationalpark-Vorfeld Refugium für gefährdete Libellen

Nicht nur der Nationalpark Hohe Tauern selbst, sondern auch sein Vorfeld stellen wichtige Rückzugsräume für gefährdete und seltene Arten dar. Insbesondere die im Salzachtal noch vorhandenen Feuchtlebensräume bieten zahlreichen, zum Teil hochgefährdeten Libellen einen entsprechenden Lebensraum. Als ein Beispiel kann die Sumpf-Heidelibelle (*Sympetrum depressiusculum*) angeführt werden, deren dortige Vorkommen einen „Hotspot“ aus gesamtösterreichischer Sicht darstellen. Die Art, die sonst in Österreich extrem selten ist, ist hier noch mit relativ individuenreichen Populationen in einem vergleichsweise großen Gebiet vertreten.





Wiesen und Weiden sind Lebensräume für Heuschrecken.

Musiker mit langen Beinen Die Minnesänge der Heuschrecken



Heuschrecken sind unverkennbar. Ihr bizarr wirkender Körperbau mit den überdimensional entwickelten Hinterbeinen, ihr außerordentlich gutes Sprungvermögen und auffälliges Zirpen machen selbst in der äußerst vielfältigen Gruppe der Insekten eine Zuordnung zum Typus „Heuschrecke“ leicht. Innerhalb des Bauplanes der Heuschrecken hat sich im Zuge der Evolution allerdings eine große Vielfalt entwickelt. Allein die Färbungen der Heuschrecken sind extrem divergent: von auffällig leuchtenden Rot-, Blau- und Gelbtönen bis hin zu „Tarnfarben“, die derartig mit dem Untergrund übereinstimmen, dass die Tiere praktisch unsichtbar sind. Heuschrecken sind typische Bewohner von Wiesenbiotopen, besiedeln aber auch Sonderstand-

orte wie Höhlen, Kiesbänke an Flussufern, Uferzonen von Stillgewässern, Hecken und Waldränder, Zwergstrauchheiden und Moore. Es gibt sogar einige unterirdisch lebende Arten.

Eine große Besonderheit und charakteristisch für Heuschrecken sind ihre Lautäußerungen. Im Regelfall dienen diese der Anlockung der Weibchen durch die Männchen. Ein wichtiger Faktor in der Evolution ist die Tatsache, dass die erzeugten Melodien artspezifische Charakteristika darstellen, d. h. sie werden jeweils nur von einer Heuschreckenart „verstanden“. Diese „artspezifische Sprache“ hat dazu geführt, dass es Verwandtschaftsgruppen innerhalb der Heuschrecken gibt, die im Hinblick auf ihre



Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*)



Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*)



Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*)



Das Areal der Gebirgs-Beißschrecke – ein Relikt der vergangenen Eiszeiten

Die Gebirgs-Beißschrecke (*Mettioptera saussuriana*) hat ihr Hauptareal in den Westalpen. Zusätzlich kommt die Art – über hunderte Kilometer von diesem getrennt – in mehreren kleinen Gebieten in den östlichen Ostalpen vor. Dieses disjunkte Areal hat seine Ursache in den Vergletscherungen während der Eiszeiten. Ursprünglich war diese Heuschreckenart sicherlich im gesamten Alpenbogen weit verbreitet. Durch die Vereisung gingen jedoch große Teile ihres angestammten Areals verloren. Nach dem Rückgang der Eismassen konnten diese Gebiete offensichtlich nicht erneut besiedelt werden. Damit ist davon auszugehen, dass sich in den voneinander isolierten Teilarealen in der Zukunft getrennte Arten entwickeln werden.

Gestalt außerordentlich ähnlich sind, sich jedoch durch ihr spezifisches Gezirpe unterscheiden und daher eindeutig getrennte Arten sind.

Da Heuschrecken hauptsächlich Tieflandbewohner sind, verfügt der Nationalpark Hohe Tauern nur über eine relativ artenarme Heuschreckenfauna. Von den in Österreich vorkommenden 139 Heuschreckenarten kommen 53 in den Hohen Tauern vor und davon nur 30 im Nationalpark selbst. Eine Heuschrecke, die schwerpunktmäßig bzw. ausschließlich in den Hochlagen vorkommt ist z. B. die Nordische Gebirgsstrecke. Als arktisch-bis boreoalpines Faunenelement ist diese Art im Norden Skandinaviens, in Sibirien und in den Hochlagen der Alpen beheimatet. Im Nationalpark Hohe Tauern besiedelt sie bevorzugt die alpinen Rasen auf 1.800 bis 2.600 m Seehöhe und ist damit charakteristisch für die baumfreien Lebensräume oberhalb der natürlichen Waldgrenze.



Ein fast „reiner“ Österreicher

Nadigs Alpenschrecke (*Anonconotus italoaustriacus*) ist nur aus den Hohen Tauern und aus den Südalpen im angrenzenden Südtirol bekannt. Es handelt sich daher um einen österreichischen Subendemiten. Das österreichisch-italienische Vorkommen wurde im Artnamen „italoaustriacus“ verewigt. Bemerkenswerterweise wurde diese Art zum ersten Mal 1987 im Rang einer Unterart beschrieben und weitere 17 Jahre später im Jahr 2004 als eigenständige Art anerkannt.



Gemeiner Grashüpfer (*Pseudochorthippus parallelus*)



Nordische Gebirgsschrecke (*Melanoplus frigidus*)

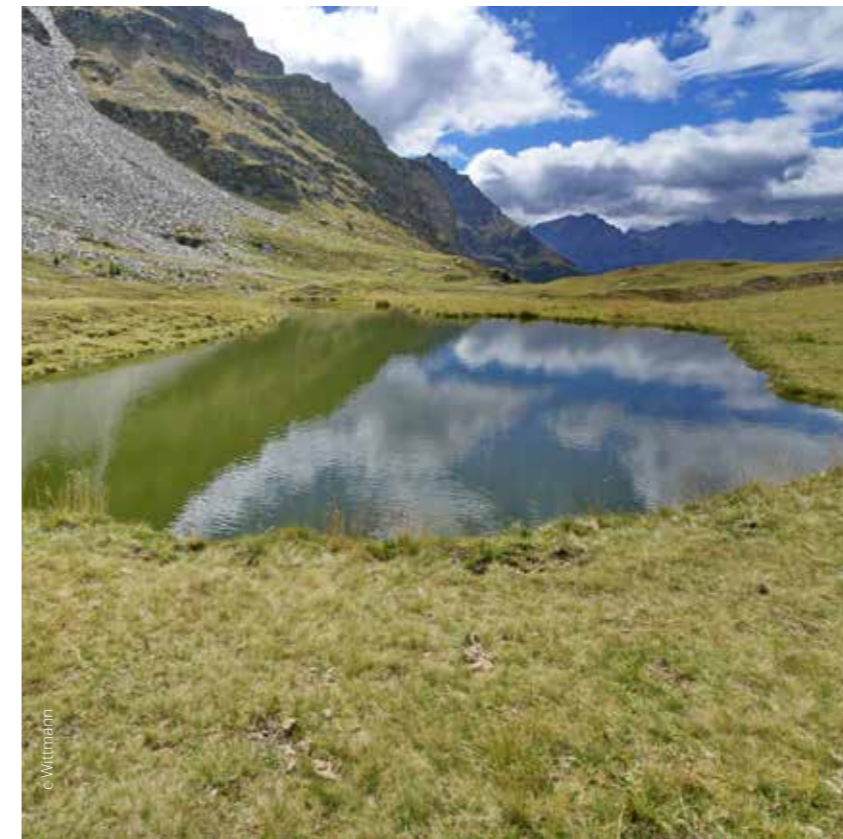
Grasfrosch (*Rana temporaria*)

Amphibien Wanderer zwischen zwei Welten

Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*)

Innerhalb des Nationalparks kommen vier Amphibienarten vor: Alpensalamander, Bergmolch, Erdkröte und Grasfrosch. In der Kernzone des Nationalparks ist diese Tiergruppe bis auf 2.500 m Seehöhe anzutreffen. Das ist beachtlich, da alle Amphibien wechselwarm sind und damit direkt auf ihre Umgebungstemperatur reagieren. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Durchschnittstemperatur pro 100 Höhenmeter um 1 °C abnimmt, stellt das Leben dieser Tiere über 1.500 m Seehöhe eine große Herausforderung dar. Die Verbreitung der Amphibien hängt mit Ausnahme des Alpensalamanders

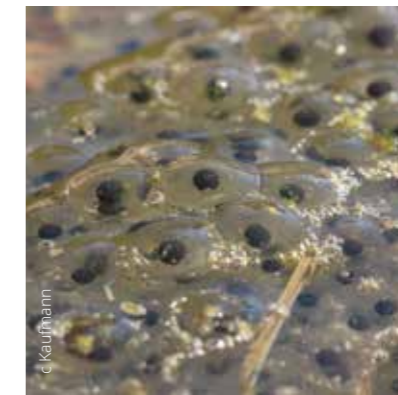
von der Verfügbarkeit fischfreier Stillgewässer oder langsam fließender Bäche ab, die sie zur Fortpflanzung benötigen. Nicht jede Art kann jedes Gewässer nutzen. Neben den geeigneten Wasserstellen sind Amphibien zudem auf Landlebensräume mit frostfreien Verstecken und ausreichend Nahrung angewiesen. Diese können 500 bis 2.000 m und zum Teil sogar noch weiter vom Laichgewässer entfernt liegen. In der Regel wandern die geschlechtsreifen Tiere im Frühjahr aus ihren Winterverstecken zu ihren angestammten Fortpflanzungsstätten und nach der Paarung wieder zurück.



Stillgewässer, die als Laichplatz dienen, sind im Hochgebirge ein limitierender Faktor.

Wechselwarm macht abhängig

Bei wechselwarmen Tieren entspricht die Körpertemperatur weitgehend der Außentemperatur. Dadurch müssen sie dem Körper wesentlich weniger Energie zuführen, als gleichwarme Tiere, die durch Nahrungsaufnahme und deren effektive Verwertung ihre Körpertemperatur konstant halten. Damit Stoffwechsel und Verdauung funktionieren, nehmen wechselwarme Tiere Sonnenbäder. Wichtig ist, dass bei Temperaturen unter null Grad frostfreie Verstecke zur Verfügung stehen. Da Minusgrade lebensgefährlich sind, haben Amphibien und Reptilien ein sehr feines Gespür für Wetterumschwünge, um sich bei Temperaturstürzen rechtzeitig in Sicherheit bringen zu können.



Grasfroschlaich

Erdkröte (*Bufo bufo*)

Alpensalamander haben eine eigene Fortpflanzungsstrategie

Der Alpensalamander (*Salamandra atra*) ist ein Endemit, der weltweit nur in den Alpen und den Dinarischen Gebirgen vorkommt, und hier die einzige lebendgebärende Amphibienart ist. Im Gegensatz zum Feuersalamander, dessen Weibchen 20 bis 30 Larven (Jungtiere mit Kiemen) in Fließgewässern absetzen, wo sie ihre Entwicklung im Wasser abschließen, bringt das Alpensalamander-Weibchen alle zwei Jahr zwei fertig entwickelte Junge zur Welt. Diese Strategie macht den Alpensalamander bezüglich seiner Fortpflanzungsstätte unabhängig und versetzt diese Tierart in die Lage, auch das unwirtliche Hochgebirge abseits von Gewässern zu besiedeln. Trotzdem braucht der Alpensalamander feuchte Lebensraumverhältnisse, da er wie alle heimischen Amphibien eine wasserdurchlässige Haut hat. Tausende, mit Felsen durchsetzte Almwiesen oder Hochstaudenfluren sind daher seine bevorzugten Lebensräume.

Kreuzotter und Bergeidechse

Moderne Reptilien aus der Urzeit

Die Reptilienfauna des Nationalparks ist vergleichsweise artenarm. Bergeidechse und Kreuzotter sind die einzigen beiden Reptilienarten, die großflächig innerhalb der Nationalparkgrenzen vorkommen. Zauneidechse, Blindschleiche und Ringelnatter findet man nur vereinzelt im tiefer gelegenen Randbereich des Nationalparks.

Bergeidechse und Kreuzotter sind die einzigen alpinen Reptilienarten der Hohen Tauern und gleichzeitig die am weitesten verbreiteten Reptilien der Welt, die in fast ganz Eurasien und sogar nördlich des Polarkreises nachgewiesen wurden. Das Geheimnis ihres Erfolgs liegt einerseits in einer hohen Kältetoleranz und andererseits auch in ihrer Fortpflanzung. Beide Arten sind – ähnlich wie der Alpensalamander – lebendgebärend.

Reptilien benötigen sonnige, strukturreiche Lebensräume, die ihnen Sonnenplätze, Versteckmöglichkeiten und frostfreie Überwinterungsplätze bieten. Im alpinen Bereich spielen Almwiesen und lichte Waldstrukturen, die mit Felsen, Büschen oder Wurzelstöcken durchsetzt sind, eine besonders große Rolle. Ein weiterer wichtiger Reptilienlebensraum sind Lesesteinmauern. Diese uralte Tradition, Steine aus Weideflächen zu entfernen, von Hand aufzuschichten und als Begrenzung zu verwenden, schafft aufgrund der veränderten Sonneneinstrahlung und des erhöhten Versteckangebotes optimale Lebensräume für Eidechsen und Schlangen.



Almwiese mit Wurzelstöcken



Das Gift der Kreuzotter

Das Gift der Kreuzotter (*Vipera berus*) ist ein komplexer „Enzymcocktail“, der gerinnungshemmende, Gewebe zerstörende und das Nervensystem beeinträchtigende Bestandteile enthält. Für die Schlange dient das Gift nicht nur zur Verteidigung, sondern auch zur Tötung und Vorverdauung von Beutetieren. Nicht immer wird bei einem Abwehrbiss auch Gift injiziert.

Da die meisten Schlangenbisse in unseren Breiten Hände und Arme betreffen, sind diese in der Regel das Resultat unsachgemäßer (und zudem verbotener) Fangversuche. Um Bisse in Fuß oder Bein zu vermeiden, empfiehlt es sich bei Bergwanderungen in unübersichtlichem Gelände unbedingt knöchelhohe Schuhe zu tragen. Sollte man trotzdem einmal gebissen werden, ist die erste Regel Ruhe zu bewahren, den betroffenen Körperteil ruhig zu stellen und einen Arzt aufzusuchen. Scheint ein sicherer Abstieg im Gebirge aufgrund von Vergiftungssymptomen nicht möglich, muss die Bergrettung alarmiert werden. Kreuzotterbisse sind bei einem gesunden Erwachsenen nicht lebensbedrohlich, dennoch sollte immer ein Arzt konsultiert werden.



Lesesteinmauern sind wichtige Lebensraumrequisiten für Reptilien.



Melanistische also schwarz gefärbte Kreuzottern (*Vipera berus*) werden im Volksmund auch „Höllennottern“ genannt.



Ovoviviparie

Da Reptilien wechselwarm sind und ihre Eier nicht wie Vögel aktiv ausbrüten, sind sie auf wärmebegünstigte geschützte Eiablageplätze angewiesen. Die Energie für die Eientwicklung liefert die Sonne oder verrottendes Pflanzenmaterial. Aufgrund der extremen Temperaturschwankungen und der kurzen Sommer im Gebirge haben lebendgebärende Arten hier einen Vorteil. Kreuzotter und Bergeidechse gehören zu den ovoviviparen Reptilienarten, bei denen sich die Eier innerhalb der Leibeshöhle entwickeln, wobei diese beim Geburtsvorgang platzen. Trächtige Weibchen legen sich gezielt in die Sonne oder auf warme Felsen, um so ihre Eier „passiv auszubrüten“.



Bergeidechse (*Zootoca vivipara*)

Nicht zu überhören

Das Murmeltier

Wenn bei einer Wanderung im Alpenraum ein schriller Pfiff oder eine ganze Serie davon ertönt, sind mit Sicherheit Alpenmurmeltiere in der Nähe. Durch diese Lautäußerung warnen sich die Murmeltiere gegenseitig vor ihren Fressfeinden, insbesondere vor dem Steinadler, um sich rasch in ihre unterirdischen Bauten zurückzuziehen.

Das Murmeltier zählt zu den Nagetieren und ist ein typischer Vertreter der eiszeitlichen Tierwelt, die in den Alpen, den Karpaten und der Hohen Tatra vorkommt. Zusätzlich wurde es u. a. in den Pyrenäen und sogar im Schwarzwald angesiedelt. Während der Eiszeiten lebten Murmeltiere nicht nur im Gebirge, sondern waren in den von Tundren geprägten europäischen Tiefländern weit verbreitet.

Murmeltiere leben im Familienverband, der meist aus mehreren Jahrgängen der Nachkommen des dominanten Paares besteht. Bis zu 20 Individuen leben auf diese Weise zusammen in einem Revier von circa zweieinhalb

Hektar. Murmeltiere bewohnen unterirdisch angelegte Bauten. Neben kurzen Fluchtröhren (zum raschen Verstecken vor Fressfeinden) gibt es relativ kleine Sommerbauten, deren Nestkammern nur ein bis eineinhalb Meter unter der Erde liegen. Die Winterbauten sind wesentlich größer, können sich bis zu sieben Metern tief unter der Erdoberfläche erstrecken und dienen dem Winterschlaf etwa von Oktober bis März. Das Einsetzen dieser tiefen Ruhephase wird durch eine innere jahreszeitliche Uhr gesteuert. Die Tiere verlieren während dieser Periode bis zu einem Drittel ihres Körpergewichts, können jedoch durch diese physiologische Anpassung jene Zeit überdauern, in der sie aufgrund der Schneelage keine Nahrung finden.

Wichtig für das Vorkommen von Murmeltieren sind baumfreie Gebiete. Heute kommen Murmeltiere im Alpenraum und auch in den Hohen Tauern von der lokalen Baumgrenze bis in Seehöhen von nahezu 3.000 m vor. Ein für Murmeltiere geeigneter Lebensraum verfügt über ausgedehnte alpine Rasen, deren Kräuter ihre Hauptnahrung bilden. Darüber hinaus benötigt dieser Nager für seine verzweigten Bauten einen tiefgründigen und gut grabfähigen Boden.



Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*)



Erfolgreiche Wiederansiedlung Der Steinbock ist zurück

Der Alpensteinbock zählt zweifelsfrei zu den schönsten und bemerkenswertesten Tieren unserer Alpen. Dieses extrem winterharte, fantastisch kletternde und – bei den Böcken – mit einem riesigen, gekrümmten Gehörn ausgestattete Tier wurde in historischer Zeit als übernatürliches Wesen betrachtet. Seinen Körperteilen wurden vielfältige und geheimnisvolle Heilkräfte zugeschrieben. Vom Steinbock wurde nahezu alles in der Volksmedizin genutzt. Das Tier galt als „wandelnde Apotheke“. So wurde das Horn des Steinbocks gegen Koliken und Vergiftungen und als Amulett gegen Zauberei eingesetzt. Das Blut fand Verwendung gegen Blasen- und Nierensteine und das Herz zur Heilung von sonst unheilbaren Krankheiten. Sogar die Wiederauferstehung von Sterbenden sollte mithilfe von Steinwildherzen gelingen. Eine weitere Besonderheit waren die sogenannten Bezoarkugeln: verklumpte und unverdauliche Nahrungsreste im Pansen-Magen, die Verwendung gegen Gift, Pest, Krebs und viele andere gesundheitliche Beschwerden fanden. Natürlich waren auch die Hoden dieses übernatürlichen Wesens begehrt. Ihnen wurde potenz- und luststeigernde Wirkung zuge-



schrieben. Neben dieser umfassenden Verwertung in der Heilmedizin war es auch die Trophäenjagd, die dem Steinbock stark zusetzte.

Bereits im Mittelalter gingen die Bestände des Steinwilds deutlich zurück. Ende des 18. Jahrhunderts war dieses majestätische Tier im gesamten Alpenraum nahezu ausgerottet. Einzig im Gebiet des Gran Paradiso überlebten etwa 50 Individuen. Es ist in erster Linie dem Engagement von König Viktor Emanuel II. von Piemont-Sardinien zu verdanken, dass diese kleine Population gerettet werden konnte. Ausgehend von diesem spärlichen Rest eines ehemals großen Bestandes im gesamten Alpenraum erfolgte die Wiederansiedlung in großen Teilen seines ehemaligen Areals.

Heute kommt der Steinbock wieder im gesamten Alpenbogen vor. Trotz einer Populationsgröße von rund 50.000 Tieren (bis zu 1.200 Stück in den Hohen Tauern) ist das Steinwild in Gefahr. Krankheiten wie die Räude, Parasiten oder die Klimaerwärmung sind eine große Herausforderung für diese genetisch kleine Population. Dass dieser faszinierende Bewohner des Hochgebirges nur ganz knapp seiner endgültigen Ausrottung entkommen ist, erscheint unvorstellbar angesichts der einzigartigen Möglichkeit, im Umfeld der Großglockner-Hochalpenstraße Steinwild sogar aus der Nähe beobachten zu können.





Vogelgezitscher im Hochgebirge Hier singen viele Spezialisten

Die Nationalparkregion bietet Lebensraum für eine reichhaltige Vogelwelt. Von teils häufigen, eher anspruchslosen Arten in den Tallagen reicht das Spektrum über diverse Waldbewohner bis hin zu einigen hoch spezialisierten Arten der alpinen Zone. 249 verschiedene Vogelarten sind in der Nationalparkregion nachgewiesen, davon sind 145 als Brutvögel eingestuft. Herausragend ist das Auftreten großer Greifvögel im Nationalpark (siehe Kapitel Könige der Lüfte).

Eine Besonderheit tieferer Lagen ist beispielsweise das Braunkehlchen, das in Österreich nur noch in wenigen Regionen vorkommt und mittlerweile stark gefährdet ist. Tannenmeise, Dreizehenspecht, Raufußkauz und Sperlingskauz oder das Auerhuhn sind Charakterarten der von Nadelbäumen dominierten Waldbereiche.

Oberhalb der Waldgrenze leben nur wenige, hoch spezialisierte Arten wie die bis auf 3.000 m Seehöhe brütende Alpenbraunelle oder das Alpen-Steinhuhn.

Letzteres ist auf Europa beschränkt und hat aufgrund seiner Bestände im Nationalpark sogar eine globale Bedeutung für den Naturschutz.

Die Vögel des Nationalparks zeigen, wie sich Tiere an die extremen Bedingungen in den Bergen anpassen können und wie sie durch ihre einzigartigen Eigenschaften und Verhaltensweisen das Ökosystem der Bergregion bereichern.

Die Flugfähigkeit der Vögel bietet einen bedeutenden Vorteil: Mobilität. Viele Vogelarten nutzen diese Fähigkeit, um im Winter die unwirtliche Bergwelt zu verlassen. Dabei haben sie diverse Strategien entwickelt. Manche weichen nur vorübergehend in tiefere Lagen aus, während andere Tausende von Kilometern nach Süden fliegen. Es gibt nur sehr wenige Vogelarten, die das ganze Jahr über in den höchstgelegenen Regionen Österreichs verharren können.

Überwintern in eisigen Höhen oder ab in den Süden?

Der Schneesperling ist ein Spezialist, der ganzjährig die höchsten Gebirgsstufen bewohnt. Er ist für einen Sperling relativ schwer und groß, womit das Verhältnis zwischen seiner Körperoberfläche und seinem Volumen günstiger für den Wärmehaushalt ist. Die eisigen Nächte verbringt er in tiefen, vor Kälte und Feuchtigkeit geschützten Felsspalten. Diese Plätze sind begehrt und werden auch gegenüber Artgenossen verteidigt. Für die Brut sucht der Schneesperling primär windgeschützte Felshöhlen, aber auch künstliche Strukturen. Im Nationalpark sind das überwiegend Nischen in Gebäuden und in den Stützmauern entlang der Großglockner Hochalpenstraße sowie Nistkästen. Auch das Alpenschneehuhn ist ein wahrer Überlebenskünstler. Vor dem Winter wechselt es in ein weißes, dichteres Winterkleid. Damit ist es im Schnee perfekt getarnt und gut isoliert. Die Zehen sind dann ebenfalls stärker befiedert, damit die Vögel wie mit „Schneeschuhen“ über den Schnee laufen können. Um in den winterlichen Nächten nicht auszukühlen, ziehen sich die Hühner in Schneehöhlen zurück, die eine gute Isolierung und somit Schutz vor Wind und Kälte bieten.

Der Bergpieper ist ein Meister der Vertikalwanderungen. Dabei kann er im Gegensatz zu ausgeprägten Zugvögeln sehr flexibel auf die aktuellen Witterungsbedingungen reagieren. Bei den ersten ausgiebigen Schneefällen im Spätsommer wandert er in tiefere Lagen und überwintert an Flüssen oder Meeresküsten. In den ersten Frühlingstagen kehrt er rasch wieder in die Almregion und auf die alpinen Matten zurück. Sobald die ersten schneefreien Stellen entstehen, markiert er mit seinen auffälligen Singflügen die besten Reviere. Häufig muss er das Gebiet aber bei späteren Winterbrüchen wieder temporär verlassen. Dann fliegt der Bergpieper erneut in tiefere Lagen, wartet auf günstige Witterungsbedingungen, um dann so schnell wie möglich in sein Revier zurückzukehren.

Weitaus unflexibler ist in diesen Belangen der Steinschmätzer, ein Bewohner der felsdurchsetzten, alpinen Höhenlagen. Er ist ein Langstreckenzieher, der das Gebiet weniger aufgrund der aktuellen Witterungsbedingungen als vielmehr aufgrund des angeborenen Zugverhaltens verlässt, um sich auf eine lange Reise bis Zentralafrika zu begeben. Er kommt überwiegend erst im April wieder zurück nach Mitteleuropa.



Bartgeier (*Gypaetus barbatus*)Steinadler (*Aquila chrysaetos*)

Könige der Lüfte Steinadler, Bart- und Gänsegeier



Im Hinblick auf die großen Greifvögel ist der Nationalpark Hohe Tauern einzigartig im Alpenraum: Gänsegeier und Mönchsgeier sind alljährliche Sommergäste, erstgenannter in beträchtlicher Anzahl. Der Steinadler weist einen sehr guten Brutbestand auf und der Bartgeier ist dank eines groß angelegten Wiederansiedlungsprojektes mittlerweile regelmäßiger Brutvogel.

Wiederkehr der „Knochenfresser“

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war der in den Alpen heimische Bartgeier endgültig ausgerottet. Nach langer Vorarbeit wurde 1986, kurz nach der Gründung des Nationalparks Hohe Tauern, mit der Freilassung von zwei Junggeiern im Rauriser Krumltal das alpenweite Bartgeier-Wiederansiedlungsprojekt gestartet. Bis 2010 die erste erfolgreiche Bartgeierbrut seit

seinem Aussterben in Österreich gefeiert werden konnte, verging allerdings knapp ein Vierteljahrhundert. Mittlerweile beherbergen der Nationalpark und sein direktes Umfeld bis zu 5 Brutpaare dieser majestätischen Vogelart.

Besonders bemerkenswert ist die Nahrungsökologie des Bartgeiers. Neben Aas kann er als einziger heimischer Greifvogel auch die Gebeine eines verendeten Tieres nutzen. Auf diese reichhaltige Nahrungsquelle v. a. des Knochenmarks ist er einerseits durch seine äußerst sauren Magensäfte und andererseits durch spezielle Verhaltensweisen angepasst. Der Bartgeier kann sperrige Skeletteile mit bis zu 25 cm Länge im Ganzen verschlucken. Ist ein Stück dennoch zu groß, lässt er es aus circa 50 m Höhe auf felsigen

Untergrund fallen, um danach die zerbrochenen und damit zerkleinerten Knochenstücke aufzunehmen.

Mit rund 40 Brutpaaren sind die Hohen Tauern auch ein wichtiger Kern-

lebensraum für Steinadler innerhalb der österreichischen Alpen. Rund 15 % des österreichischen Gesamtbestandes dieser Art leben im Nationalpark und dessen unmittelbarer Umgebung.

Gänsegeier (*Gyps fulvus*)

Spektakuläre Sommergäste

Die Hohen Tauern sind das einzige Gebiet in Österreich, in dem regelmäßig Gänsegeier in größerer Zahl aufhalten. Dabei handelt es sich nicht um brütende Vögel, sondern vorwiegend um Jungvögel und Nichtbrüter aus den Brutgebieten im italienischen Friaul und der nordwestlichen Balkanhalbinsel. Bis zu 100 Gänsegeier verbringen alljährlich ihren Sommer im Nationalpark. Die hohe Dichte an Wildtieren und Weidevieh sorgt hier für ein reichhaltiges Nahrungsangebot für diesen Aasfresser. Seit dem Jahr 2013 sind regelmäßig vereinzelte Mönchsgeier unter den Gänsegeiergruppen zu beobachten. Satellitensenderdaten belegen, dass diese Entwicklung u. a. auf Bemühungen in Südfrankreich und Bulgarien zurückzuführen ist, den Mönchsgeier dort wiederanzusiedeln. Gemeinsam mit dem Bartgeier ist der Mönchsgeier mit einer Spannweite von bis zu 2,9 m der größte in Österreich in freier Wildbahn zu beobachtende Vogel.



Gemeine Baumschnecke (*Arianta arbustorum*)

Schnecken

Im Schneckentempo bis auf höchste Gipfel



Alpen-Schlamm-schnecke (*Radix labiata*)

Schnecken kommen im Nationalpark bis in die alpine und nivale Höhenstufe vor. Die Anzahl der Arten nimmt mit zunehmender Höhe jedoch immer weiter ab. Wie bei allen Organismen stellen die extremen Bedingungen im Hochgebirge auch für Schnecken eine große Herausforderung dar. Neben „Generalisten“, die in sehr unterschiedlichen Habitaten leben, gibt es unter den heimischen Schnecken auch viele „Spezialisten“. Manche Arten leben ausschließlich in Trockenrasen, andere nur in Feuchtwiesen oder Seggen-Sümpfen. Bei den aquatischen Schnecken sind besonders die Bewohner von Quellen hoch spezialisiert. Ein weiterer limitierender Faktor ist für viele Arten der geologische Untergrund. Nicht wenige Schnecken bevorzugen kalkhaltige Böden, da sie das Karbonat für den Aufbau der

typischen Gehäuse benötigen. Die Hohen Tauern sind überwiegend aus kristallinem Gestein aufgebaut. Dies führt zu einem deutlich geringeren Artenreichtum als in den Gebirgszügen der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen. Kalkführende Gesteinsschichten schaffen jedoch auch in den Zentralalpen potenzielle Lebensräume für kalkbedürftige Schnecken, wie z. B. die Zylinder-Felsenschnecke. Eine der am häufigsten bisher gefundenen Arten im Nationalpark ist die Gemeine Baumschnecke. Diese Art ist in Österreich allgemein weit verbreitet und kommt auch in Tallagen häufig vor. Im Nationalpark kann sie bis knapp 3.000 m Seehöhe gefunden werden. Wasserschnecken sind in höheren Lagen nur selten anzutreffen. Am ehesten ist die Alpen-Schlamm-schnecke zu finden.

Die Zylinder-Felsenschnecke

Die Zylinder-Felsenschnecke ist ein österreichischer Endemit und kommt nach derzeitigem Wissensstand von den östlichen Rändern der Nördlichen Kalkalpen bis in die Hohen Tauern vor. Untersuchungen der inneren Anatomie haben gezeigt, dass die Art trotz ihres turmförmigen Gehäuses zur Familie der Schnirkelschnecken gehört. Die Tiere leben überwiegend im Hochgebirge und besiedeln dort Schneetälchen, Kare und feuchte Hänge. Trockene Bereiche werden gemieden, weshalb die Art meist an nord-exponierten Stellen anzutreffen ist. Die Zylinder-Felsenschnecke ist an kalkreiches Bodensubstrat gebunden. Das schränkt ihr Vorkommen in den Hohen Tauern auf Gebiete ein, in denen Kalkstein dem kristallinen Grundgestein aufgelagert ist. Oft sind die besiedelten Flächen nur wenige Quadratmeter groß. Bei Trockenheit oder zu starker Sonneneinstrahlung ziehen sich die Tiere in Verstecke zurück und sind dann nur

schwer zu finden. Diese versteckte Lebensweise könnte eine Erklärung dafür sein, dass die letzten Sichtungen der Zylinder-Felsenschnecke im Gebiet des heutigen Nationalparks Hohe Tauern schon Jahrzehnte zurückliegen. In anderen Teilen Österreichs wurden aber auch Bestandsrückgänge dokumentiert. Eventuell spielen schädliche Emissionen eine Rolle. Auch der Klimawandel und die damit verbundenen Veränderungen im Hochgebirge könnten sich in Zukunft negativ auf die Art auswirken.



Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*)



c. Duda (NHM Wien)

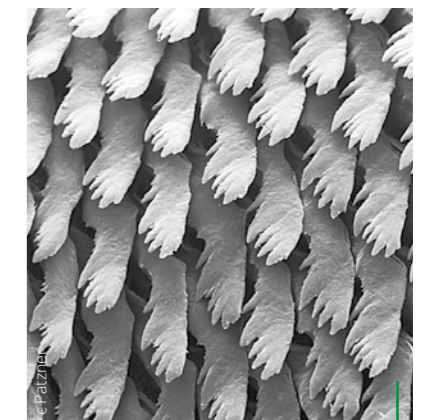
Zylinder-Felsenschnecke (*Cylindrus obtusus*)

Formenreich – die heimischen Schnecken

In Österreich sind aktuell über 500 Arten und Unterarten aus dem Stamm der Weichtiere nachgewiesen. Den Großteil davon machen aquatische und terrestrische Schnecken aus. Mit Hilfe ihrer Raspelzunge ernähren sie sich hauptsächlich von pflanzlichem Material oder Aas. Es gibt jedoch auch räuberische Arten, die kleinere Wirbellose oder andere Schnecken erbeuten. Die Form und die Größe des Gehäuses variiert bei vielen Arten stark. Einige, wie die nur circa 2 mm große Linksgewundene Windelschnecke, haben zahnartige Strukturen in ihrer Gehäusemündung ausgebildet. Diese dienen zur Abwehr von Fressfeinden, insbesondere den Larven der Laufkäfer.



Beispiele von Klein- und Kleinstschnecken (Rasterelektronenmikroskopische Fotos)



c. Patzner

Die Raspel-Zunge (Radula) der Alpen-Schlamm-schnecke, Ausschnitt circa 800-fach vergrößert



c. Wittmann

Aulandschaft



c. Wittmann

Kraftwerk mit Flusstau



c. Wittmann

Virgener Feldfluren



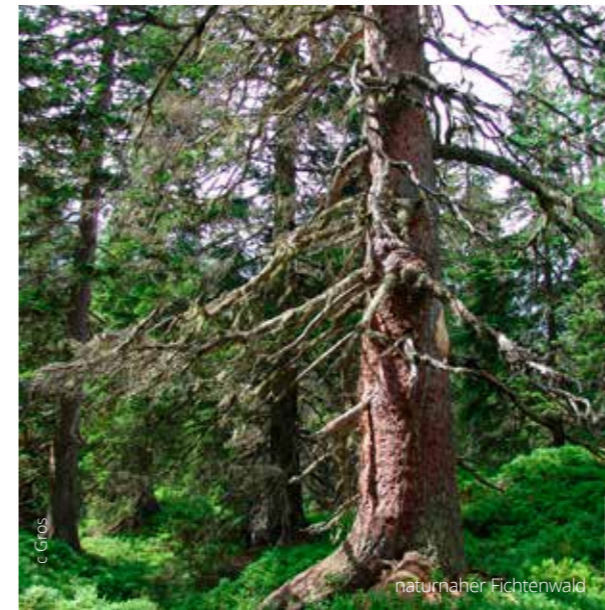
c. Gros

Agrarwüste

Wandel der Biodiversität

Der Mensch hat die Umwelt nach und nach seinen Erfordernissen angepasst. Wälder wurden gerodet, Agrarflächen geschaffen, Flüsse gezähmt, Städte errichtet, Straßen gebaut, Rohstoffe gewonnen. Kurz gesagt, die Umwelt wurde so verändert, dass die Bedürfnisse der Menschen bestmöglich befriedigt werden. Dadurch hat die Bevölkerung – zumindest in Mitteleuropa – einen stets gefüllten Bauch, ein Dach über dem Kopf, der Strom kommt aus der Steckdose, viele Naturgefahren haben ihren Schrecken verloren und es ist möglich in

wenigen Stunden vom Nordkap bis zum Mittelmeer zu reisen. Grundlage dieses noch nie dagewesenen Komforts und Wohlstandes ist jedoch eine tiefgreifende Umgestaltung der Umwelt. So positiv dies für die Menschen in vielerlei Hinsicht ist, so gravierend waren und sind die Auswirkungen auf die Vielfalt des Lebens. Während die menschlichen Eingriffe vor der technischen Revolution die Artenvielfalt im Regelfall erhöhten, wirken sie sich in der heutigen Zeit durch den Einsatz von technischen Hilfsmitteln zumeist negativ aus.



c. Gros

naturnaher Fichtenwald



c. Wittmann

Monokultur



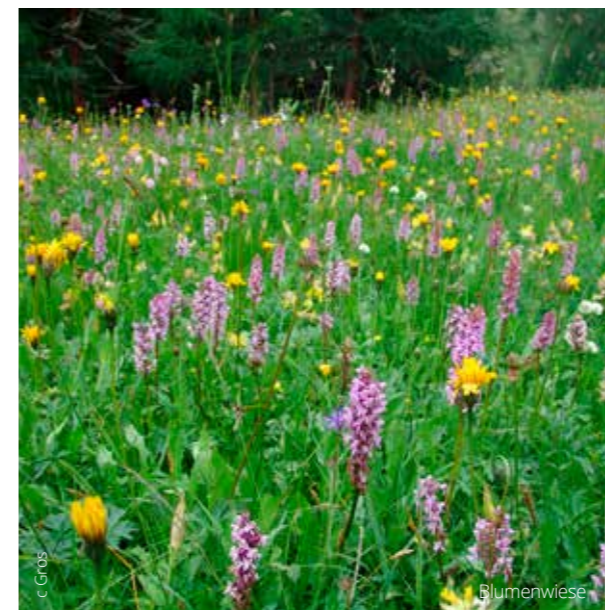
c. Wittmann

Naturnahe Flusslandschaft



c. Wittmann

Kiesabbau



c. Gros

Blumenwiese



c. Wittmann

Intensivwiese

Vielfalt in Gefahr!

Die meisten Tier- und Pflanzenarten können nicht in jeder Landschaft überleben. Sie sind an spezielle Lebensräume gebunden, in denen sie die für sie notwendigen Lebensbedingungen vorfinden und wo sie in der Konkurrenz um lebenswichtige Ressourcen gegen andere Organismen bestehen können. Die Ansprüche einer Tier- oder Pflanzenart an ihren Lebensraum wird ökologische Nische genannt. Je spezifischer die Ansprüche, desto enger ist diese Nische. Wenn die Landschaft keine passenden ökologischen Nischen mehr bietet, stirbt die Art aus. In einer eintönigen Landschaft ist die Vielfalt an Lebensräumen und damit verbundenen Funktionen gering – die Vielfalt an Arten ist bedroht oder bereits verschwunden.

Oft reicht das bloße Vorhandensein geeigneter Lebensräume an einem Ort für ein dauerhaft gesichertes Überleben von Arten nicht aus, insbesondere wenn diese nur noch als kleine, weit voneinander entfernte Inseln in der Landschaft verteilt sind. Das Überleben einer Art innerhalb eines Inselbiotops hängt maßgeblich von folgenden Faktoren ab:

Bietet die Insel noch alles Lebensnotwendige?

Es müssen z. B. genug Futterpflanzen der Raupen eines Schmetterlings vorhanden sein, damit alle genug zum Fressen haben.

Ist die Insel groß genug?

Nur wenn eine ausreichende Anzahl an Individuen auf einer Insel Platz findet, wird es auch genug Nachwuchs für die Zukunft geben.

Sind die Inseln voneinander isoliert?

Die jeweils geeigneten Lebensräume dürfen höchstens so weit voneinander entfernt sein, dass zumindest einige Individuen einer Art regelmäßig die nächstgelegene Insel erreichen können. Bricht dieser Kontakt zwischen den Inseln ab, hat dies dramatische Folgen: sämtliche Nachkommen, die auf ihrer Heimatinsel keinen Platz mehr finden, sind zum Sterben verurteilt. Und falls die angestammte Population völlig erlischt z. B. infolge eines Frosteinbruchs zur falschen Jahreszeit, Hochwassers, Feuers oder Hagels besteht keine Chance mehr, dass diese ökologisch geeignete Insel wieder neu von dieser Art besiedelt wird. Je kleiner die einzelnen Inseln sind, umso wichtiger wird die Möglichkeit eines Austausches zwischen ihnen, auch um eine genetische Verarmung (Inzucht) zu verhindern.

Neben diesem Rückgang der Biodiversität kann es durch Zuwanderung aus anderen Regionen auch zu einer Erhöhung der heimischen Artenvielfalt kommen. Dieses Phänomen ist vor allem in stark vom Menschen beeinflussten Lebensräumen im Tiefland zu beobachten. Dabei können sich die zuwandernden Arten (Neobiota) teilweise so gut etablieren, dass sie heimisch werden. Wenn sie dabei die angestammte Wildfauna und -flora jedoch konkurrenzstark verdrängen, bedeutet dies wieder einen gravierenden Verlust an Biodiversität. Vielfach treten solche Arten aber auch nur vorübergehend (adventiv) auf und verschwinden von selbst wieder.



„Moderne“ Methoden der Landwirtschaft halten auch in der Nationalparkregion Einzug.



Wenn die Insel isoliert ist

Im vom Menschen stark geprägten und gestalteten Alpenvorland sind zahlreiche Arten bereits regional verschwunden. Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) ist eine Art lückiger Trocken- und Magerrasen sowie von spärlich bewachsenen Rohböden an kiesigen Flussufern. Im Bundesland Salzburg war sie ursprünglich im Salzburger Becken und im Äußeren Salzachtal verbreitet. Ihr letztes Salzburger Vorkommen befand sich im Tauglgries, eine Wildflusslandschaft in der Nähe von Hallein. Trotz Unterschutzstellung als Naturschutz- und Europaschutzgebiet ist die Blauflügelige Ödlandschrecke hier – und damit im gesamten Bundesland Salzburg – ausgestorben. Obwohl die Art an Ereignisse wie z. B. Überschwemmungen angepasst ist, war diese Insel zu klein für ihr Überleben. Mittlerweile gibt es jedoch Hoffnung, da die Art unbeabsichtigt über den Güterverkehr wieder in Salzburg eingeschleppt wurde. Da Bahndämme und ihr Umfeld einen geeigneten Lebensraum darstellen, scheint sich die Ödlandschrecke hier nun wieder auszubreiten.

Einwanderer aus Australien

Die Etablierung nicht heimischer Organismen ist im Nationalpark Hohe Tauern bislang noch sehr selten. Eine Ausnahme stellt der Australische Tintenfischpilz dar. Wie die Stinkmorchel entwickelt der Pilz zunächst ein geschlossenes eiförmiges Gebilde, das im Volksmund als Hexenei bezeichnet wird. Im Laufe der Reifung bricht diese Hülle auf und entfaltet vier bis sechs lange, auf der Oberfläche leuchtend rote, tintenfischartige Arme, die mit einer olivgrünen, etwas schmierigen Sporenmasse bedeckt sind. Dieser wie verrottetes Fleisch anmutende Fruchtkörper strömt einen intensiven Aasgeruch, wodurch Fliegen und Käfer angelockt werden und somit zur Sporenverbreitung beitragen. Diese ursprünglich in Australien, Tasmanien und Neuseeland beheimatete Art ist erstmals zu Beginn des 20. Jahrhunderts in Europa (Frankreich) auf ehemals amerikanischen Feldlagerplätzen des 1. Weltkriegs aufgetaucht. Dies legt die Vermutung nahe, dass der Pilz durch amerikanische Truppen eingeschleppt worden sein könnte. Neben Waldrändern bzw. entlang von Waldwegen kommt dieser Pilz mittlerweile in Österreich auch auf Almweiden in höheren Lagen vor. Sogar im Nationalpark Hohe Tauern wird der Pilz heute vereinzelt gefunden.



Australischer Tintenfischpilz (*Clathrus archeri*)

flussten Lebensräumen im Tiefland zu beobachten. Dabei können sich die zuwandernden Arten (Neobiota) teilweise so gut etablieren, dass sie heimisch werden. Wenn sie dabei die angestammte Wildfauna und -flora jedoch konkurrenzstark verdrängen, bedeutet dies wieder einen gravierenden Verlust an Biodiversität. Vielfach treten solche Arten aber auch nur vorübergehend (adventiv) auf und verschwinden von selbst wieder.



Die Pasterze ist mit 7,7 km Länge der größte Gletscher Österreichs. Seit 1850 hat sie circa ein Drittel ihrer Länge verloren (Stand: 2021/2022).

Der Verlust der weißen Riesen Gletscherschwund und Klimawandel

Gletscher zählen zu den faszinierendsten Landschaftselementen der Hohen Tauern. Im Nationalparkgebiet gibt es 342 Gletscher, die eine Gesamtfläche von 126 km² bedecken und immerhin fast 7 % der Fläche des Nationalparks Hohe Tauern einnehmen (Stand: 2021). Seit dem letzten Gletscherhochstand 1850/1860 ist in den Alpen ein permanenter Rückgang der Gletscherflächen zu beobachten. Verantwortlich für diesen Rückgang der „weißen Riesen“ ist die derzeitige Klimaerwärmung, die mit der Veränderung der Atmosphäre durch das Wirken des Menschen in Verbindung gebracht wird. Im Alpenraum hat der globale Klimawandel in den letzten 50 Jahren zu einem stärkeren Temperaturanstieg geführt als in vielen anderen Gebieten der Erde. Bis etwa zur Mitte des 21. Jahrhunderts

ist in Bezug auf die Periode 1981-2010 mit einem Temperaturanstieg im österreichischen Alpenraum von 1,0 bis 2,0 °C zu rechnen (Quelle: Geosphere Austria).

Nach heutigem Wissensstand waren im Alpenraum seit dem Ende der letzten Eiszeit (circa 12.000 Jahre vor heute) nicht immer Gletscher vorhanden. Vielmehr waren selbst dort, wo sich heute noch der größte Gletscher der Ostalpen – die Pasterze – befindet, ausgedehnte Wälder mit jahrhundertealten Bäumen entwickelt. Diese sind beim jetzt zu beobachtenden Gletscherrückgang ausgeapert und konnten mit speziellen Methoden altersdatiert werden. Die ältesten Zirben aus der Pasterze weisen ein Alter von circa 9.000 Jahren auf. Bis circa 3.500 vor heute war das Pasterzenbecken

wahrscheinlich sogar relativ oft bewaldet. Ab diesem Zeitpunkt wurde das Klima rauer, die Gletscher sind mehrfach auch über den heutigen Stand hinaus talwärts gewandert

Da die Gletscher für die im Tiefland wohnenden Menschen etwas Besonderes sind und sie zum Hochgebirge „dazugehören“, macht uns der Verlust der „weißen Riesen“ nachdenklich, ja geradezu beklommen. Weil wir den Gletscherrückgang durch historische Bilder, das Aufkommen der Fotografie und vielfach durch eigene Beobachtungen hautnah miterleben können, sollte diese Beklommenheit bei uns Menschen einen anderen Umgang mit unserem Planeten bewirken. Der Gletscherrückgang führt uns eindrücklich vor Augen, dass wir nur eine Erde haben und auf diese angewiesen sind!



c. Verlag, Stieringer & Mayr, 1890



c. Stadtarchiv, Salzburg, Kerttenhauer, 1929



c. Monopolverlag, Innsbruck, 1950er-Jahre



c. Lieb / Slupetzky, 1980er-Jahre

Vom Glocknerhaus aus gesehen verschwindet die Pasterzenzunge aus dem Blickfeld. Um 1890, 1929 und in den 1950er-Jahren (vor 1959). Seit den 1980er-Jahren ist die Pasterze nicht mehr zu sehen.



c. Jurgelt

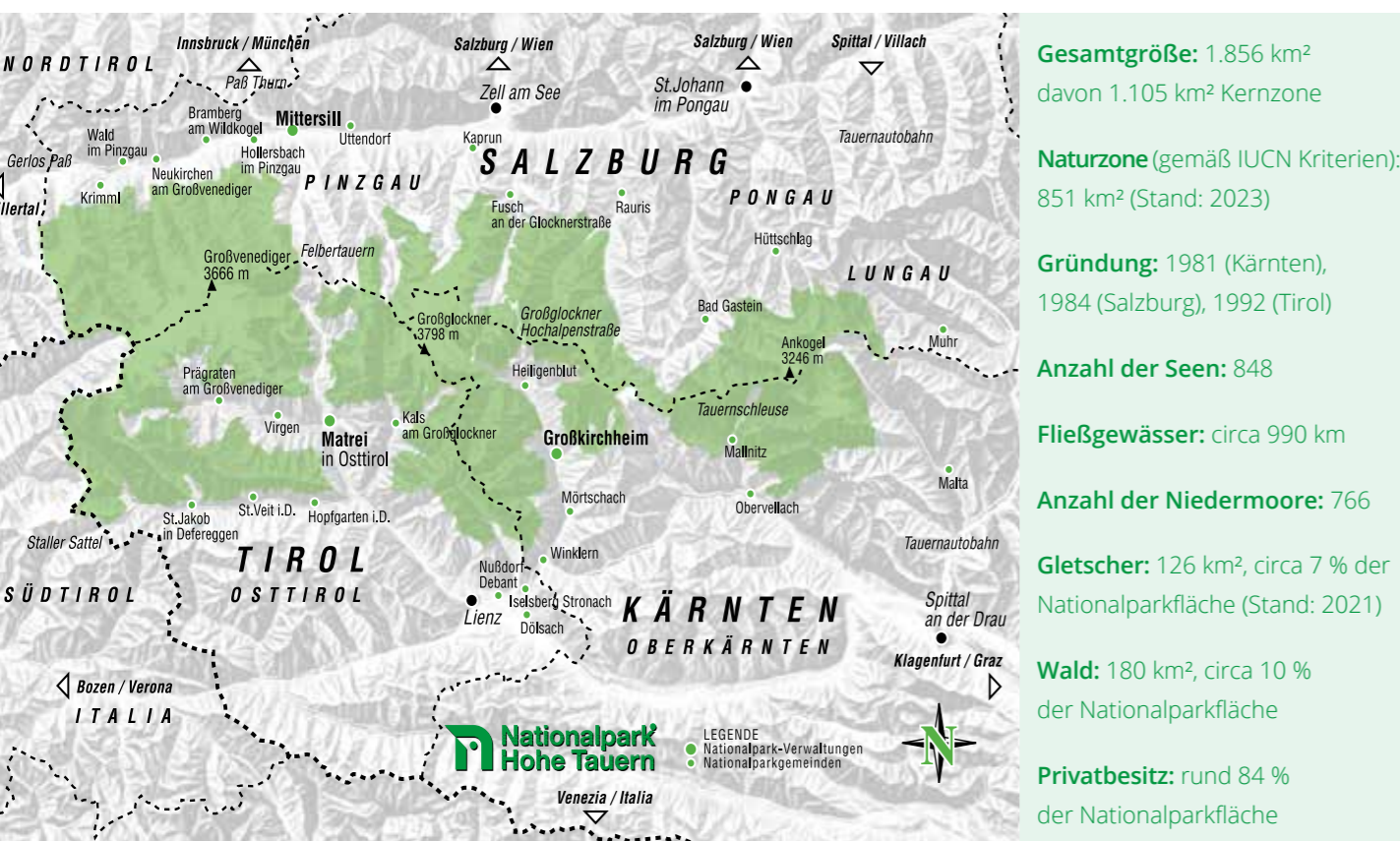
Das Schlattenkees im Gschlössstal hat in den letzten 30 Jahren über 700 m an Länge verloren (Stand: 2022).

Daten und Fakten zum Nationalpark Hohe Tauern

Nationalparks nehmen weltweit eine besondere Stellung in der jeweiligen Naturschutzpolitik ihrer Staaten ein. In der Regel repräsentieren sie Großlandschaften, die aufgrund ihrer Einzigartigkeit besonders schützenswert sind. In Österreich wurde im Jahr 1981 in Kärnten der erste Nationalpark in den Hohen Tauern rechtlich bindend eingerichtet. Seither wurden fünf weitere ökologisch wertvolle Regionen Österreichs zu Nationalparks erklärt.

Mit dem Nationalpark Hohe Tauern wurde eine der letzten Landschaften, die noch großflächig als nacheiszeitliche Primärlandschaft Europas bezeichnet werden kann, im Zentralbereich der Ostalpen unter Schutz gestellt. Es handelt sich um das größte als Nationalpark ausgewiesene Schutzgebiet Mitteleuropas. Der Nationalpark Hohe Tauern gliedert sich in eine Kernzone (vom Menschen

weitgehend unbeeinflusste Naturlandschaft, circa 2/3 der Gesamtfläche) und in eine Außenzone (noch großteils nachhaltig bewirtschaftete naturnahe Kulturlandschaft, circa 1/3 der Gesamtfläche). Im Nationalpark kommt dem Schutz der Natur im Regelfall Priorität zu. Eine Reihe von Eingriffen in die Landschaft wie Kraftwerks- und Straßenbauten, touristische Erschließungen, Abbauvorhaben und vieles andere sind grundsätzlich untersagt. Der Nationalpark Hohe Tauern repräsentiert einen signifikanten Ausschnitt der von Gletschern und Eiszeiten geprägten österreichischen Zentralalpen. Seine Tier- und Pflanzenwelt ist repräsentativ für die Ostalpen und zeichnet sich durch eine besondere Vielfalt aus. Grundlage für diese ist die durch enorme klimatische Unterschiede geprägte Landschaft rund um die höchsten Gipfel der Ostalpen sowie die vielfältige geologische Ausgangssituation im sogenannten Tauernfenster.



In der Kernzone des Nationalparks Hohe Tauern hat der Prozessschutz Vorrang.

Prozessschutz

Die Weltnaturschutzunion IUCN definiert Nationalparks als großflächige, natürliche beziehungsweise naturnahe Gebiete oder Landschaften, die zur Sicherung großräumiger ökologischer Prozesse samt ihrer typischen Arten- und Ökosystemausstattung dienen. Das heißt, hier werden ganze Ökosysteme geschützt, nicht einzelne Arten. Im Unterschied zum klassischen Artenschutz greift der Mensch in die natürlichen Prozesse von Ökosystemen nicht mehr ein. Ereignisse wie Sturm und Lawinen, Muren und Felsstürze oder Schädlinge wie Borkenkäfer, aber auch die Entwicklungsphasen von Wäldern und der Gletscherrückgang sind für die Dynamik von großer Bedeutung. Lebensräume oder Teile davon werden zerstört, neue Lebensbedingungen entstehen. Prozessschutz konzentriert sich auf das Ganze, nicht auf das Einzelne und das hat in der Naturzone des Nationalparks Hohe Tauern Vorrang. Zugunsten einzelner bedrohter Arten können jedoch gezielte Maßnahmen gesetzt werden.

Der Nationalpark Hohe Tauern ist eines der größten Schutzgebiete in Mitteleuropa. Auf 1.856 km² findet sich hier die größte noch weitgehend ungestörte, geschützte Naturlandschaft, umgeben von einer artenreichen Kulturlandschaft. Mitten im Herzen Europas umfasst der Nationalpark Hohe Tauern in der West-Ost-Erstreckung mehr als 100 km, von Norden nach Süden sind es 40 km. Die Seehöhen liegen zwischen 1.000 m in den Tälern und bis zu 3.798 m am Gipfel des Großglockners, dem höchsten Berg Österreichs. Bestrebungen, einen Nationalpark in den Hohen Tauern auszuweisen, gab es bereits Anfang des 20. Jahrhunderts. Durch Flächenankäufe des „Verains Naturschutzpark“ auf Salzburger Seite und des Österreichischen Alpenvereins in Kärnten und Tirol wurden erste Schritte zum Schutz dieses Gebiets gesetzt. Mit der Unterzeichnung der „Heiligenbluter Vereinbarung“ konnte 1971 der Grundstein zur Verwirklichung des Nationalparks gelegt werden. 1981 wurde in Kärnten auf 195 km², im Gebiet der Glockner- und Schobergruppe inklusive Großglockner und Pasterze der erste österreichische Nationalpark gegründet. 1984 folgten Flächen in Salzburg und 1992 in Tirol. Der bundesländerübergreifende Nationalpark Hohe Tauern war somit realisiert.

Nationalparks alleine reichen nicht aus

Natürlich liegen auch im Umfeld des Nationalparks Hohe Tauern seltene, gefährdete und im höchsten Maße schützenswerte Lebensräume, die in dieser Art innerhalb der Grenzen des Nationalparks fehlen oder die durch vom Menschen geprägte Landschaften vom Schutzgebiet teilweise isoliert sind. Viele dieser Lebensrauminseln wurden als Natur-, Landschafts- oder Europaschutzgebiete ausgewiesen. Ihre Lebenswelt steht in vielfacher Beziehung zum Nationalpark Hohe Tauern. Für dieses gesamtliche Schutzsystem wirkt der Nationalpark wie das Herz eines komplexen Organismus.

Obwohl der Nationalpark Hohe Tauern mit 1.856 km² eine beachtliche Fläche umfasst, kann er für mobile Tierarten wie z. B. Säugetiere, Vögel oder auch Amphibien nur einen Teil ihres benötigten Gesamtlebensraumes abdecken. Viele von ihnen sind zumindest zeitweise auch auf Nahrungs-, Brut- oder Ruhe-Habitats außerhalb des Nationalparks angewiesen. Andere Arten wiederum benötigen derartig große Gebiete, dass selbst die gesamten Hohen Tauern nur einer relativ kleinen Zahl von ihnen ausreichend Lebensraum bieten können. Ein Steinadlerrevier ist zwischen 50 und 100 km² groß, das Streifgebiet eines Bartgeierpaares kann mehrere 100 km², der Aktionsradius eines Luchses bis zu 1.000 km² umfassen. Um Arten mit derartigen Raumansprüchen zu schützen, kann ein einzelnes Schutzgebiet alleine nicht ausreichen. Nur ein Netzwerk aus mehreren Großschutzgebieten und zahlreichen kleineren Schutzgebieten kann sicherstellen, dass die Artenvielfalt im gesamten Alpenraum erhalten werden kann.



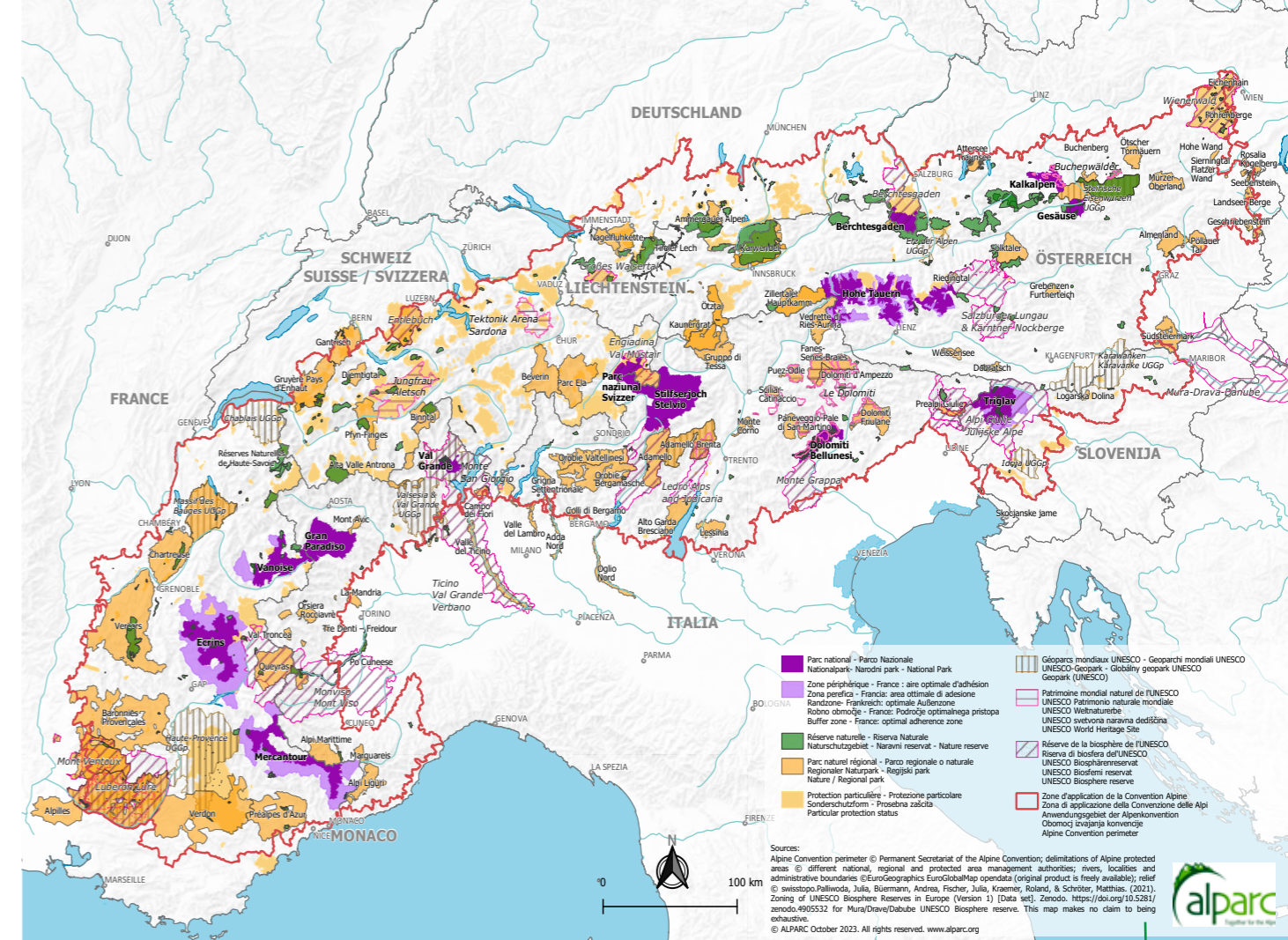
Blick von Neukirchen aus in die Venedigergruppe

Schutzgebiete und ihre Vernetzung

Die Alpen zählen zu den ökologisch wichtigsten und artenreichsten Regionen der Erde. Sie bieten insgesamt etwa 30.000 Tierarten sowie 13.000 Pflanzen- und Pilzarten Heimat. Der Nationalpark Hohe Tauern ist als größtes Schutzgebiet im Alpenbogen ein wesentlicher ökologischer Knotenpunkt im Schutzgebietsnetzwerk dieser Region.

Fledermäuse wie z. B. die Kleine Hufeisennase, deren Wochenstuben sich in alten Kirchendachböden finden, benötigen Baumhecken als Vernetzungselemente, um zu ihren Jagdgebieten im Bereich von Waldrändern zu gelangen. Viele Amphibienarten sind auf die Tallagen beschränkt wie z. B. der Laubfrosch. Sie benötigen Kleingewässer im Talraum zum Laichen und geeignete Strukturen auf den Wanderungen zu ihren Landlebensräumen, die nicht durch Verkehrswege getrennt oder intensiv bewirtschaftet sind.

Naturschutzgebiete, geschützte Landschaftsteile und geschützte Biotope im Vorfeld des Nationalparks Hohe Tauern sind für Arten, die in ihrer Höhenverbreitung auf die tiefen Lagen beschränkt sind, überlebenswichtige Rückzugsgebiete. Auch sie stellen wichtige Trittsteine in der großräumigen ökologischen Vernetzung dar.



Alpenweit gibt es 1.000 Schutzgebiete (> 100 ha), die sich auf acht Staaten verteilen. Mit 190.000 km² deckt dieses Netzwerk alpiner Schutzgebiete (ALPARC) etwa 28 % der gesamten Alpenfläche ab (Stand: 2023).



Nationalparks (inter-)national

Die Weltnaturschutzunion IUCN legt als vorrangige Ziele für Nationalparks den Schutz ihrer natürlichen biologischen Vielfalt fest. Die sechs Nationalparks in Österreich repräsentieren unterschiedliche Landschafts- und Lebensräume und sind Hotspots der dort jeweils vorkommenden Biodiversität. Der Dachverband der österreichischen Nationalparks „Nationalpark Austria“ und das Umweltbundesamt legten im Jahr 2021 erstmals einen Nachweis zur Bedeutung dieser Großschutzgebiete für den gesamtösterreichischen Erhalt seiner ökologischen Vielfalt vor. Insbesondere angesichts der globalen Biodiversitäts- und Klimakrise gilt es, dieses Naturerbe nachhaltig zu bewahren.



Feuchtgebiete wie hier im Pirtendorfer Talboden (Stuhlfelden) sind wichtige Laichplätze für Amphibien. Obwohl diese Flächen außerhalb des Nationalparks liegen, reicht der Gesamtlebensraum der Amphibien bis in den Nationalpark.



Vielfalt des Lebens Können wir sie dauerhaft sichern?



Biodiversität umfasst die Anzahl, Verschiedenheit und Variabilität lebender Organismen. Sie beschreibt die Vielfalt an Lebensräumen sowie Tier-, Pflanzen- und Pilzarten einschließlich ihrer genetischen Vielfalt. Damit stellt sie eine wesentliche, unverzichtbare Grundlage für die Stabilität und Pufferkapazität der Ökosysteme dar. Nur eine hohe, gut verteilte und vernetzte biologische Vielfalt auf allen Ebenen stellt sicher, dass die Natur auf ändernde Umweltbedingungen reagieren kann. Sie ist die entscheidende Quelle für das Leben und das Überleben in der Zukunft.

Vom Nutzen der Biodiversität

Biodiversität bezeichnet auch, wie sich diese Vielfalt über Zeit und

Raum verändert. Seit jeher nutzt der Mensch die scheinbar unerschöpflichen Ressourcen der Erde. Die unterschiedlichen Ökosysteme mit ihren Arten und Funktionen bieten tatsächlich eine unüberschaubare Fülle an energiereicher Nahrung, sauberem Trinkwasser, vielseitig verwertbaren Rohstoffen und Heilmitteln, aber auch Inspiration, Erlebnis und Erholung. Dieser Nutzen für den Menschen kommt jedoch nicht von ungefähr: nur intakte Ökosysteme zeigen Eigenschaften wie z. B. Speicherung und Reinigung von Wasser, Luftfilterung, Bodenbildung und -fruchtbarkeit, Schutz vor Erosion und Hochwässern, Regulation des Groß- und Kleinklimas. Damit hat biologische Vielfalt nachweislich auch weitreichende ökonomische Auswirkungen.



Stopp dem Biodiversitätsverlust

Die menschliche Gesellschaft hat viele und häufig widersprüchliche Ziele, von denen die meisten direkt oder indirekt von der biologischen Vielfalt abhängig sind. Biodiversität wird zunehmend als Überbegriff für hochkomplexe, multifunktionale Zusammenhänge verstanden. Dass genau diese wirksam und nachhaltig geschützt werden müssen, ist bereits vor mehr als 20 Jahren in das Blickfeld politischer Entscheidungsträger:innen gerückt: im Jahr 2001 wurden erstmals von den Regierungschefs der EU-Mitgliedsstaaten die sogenannten „2010-Ziele“ für die Erhaltung der Biodiversität mit der Absicht verabschiedet, den Rückgang der Biodiversität bis zum Jahr 2010 zu stoppen. Ein Jahr später verpflichteten sich alle Regierungschefs der 193 Vertragsstaaten des internationalen Übereinkommens zum Schutz der biologischen Vielfalt ebenfalls bis 2010 den Verlust an Biodiversität auf globaler, regionaler und nationaler Ebene nachweislich zu reduzieren. Nach einer Biodiversitätsstrategie 2020+ wurde am 11. November 2022 vom österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie die Biodiversitätsstrategie 2030+ veröffentlicht. Diese Biodiversitätsstrategie greift die von der Europäischen Union sowie auf internationaler Ebene formulierten Zielsetzungen und Maßnahmen für den Erhalt der Biodiversität auf. Ein Zehn-Punkte-Programm sieht nationale quantitative und qualitative Ziele und die erforderlichen Voraussetzungen für den Erhalt der biologischen Vielfalt in allen Lebensräumen Österreichs vor. Die Ziele und die entsprechenden Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, die biologische Vielfalt in Österreich zu schützen, die Gefährdungen aktiv anzugehen und somit weitere Verluste zu verhindern und auch die entsprechenden Rahmenbedingungen dafür zu schaffen.

Erfolgreicher Schutz der Biodiversität?

Aufgrund seiner geografischen und naturräumlichen Gegebenheiten weist Österreich ein enorm hohes Spektrum an Lebensräumen auf und zählt damit zu den artenreichsten in Europa. Trotz zahlreicher Erfolge im Natur- und Artenschutz ist es jedoch bis heute nicht gelungen, dem fortschreitenden Verlust an Lebensräumen, Arten und genetischer Vielfalt ausreichend wirksam entgegenzutreten.



Ganz im Gegenteil – die über Jahrhunderte traditionell ausgeübte Land- und Forstwirtschaft wurde und wird weltweit weiterhin zunehmend intensiviert und mechanisiert. Immer mehr Landschaft wird in Siedlungsgebiet umgewandelt, durch Transportwege zerschnitten und versiegelt. Erhöhte Mobilität von zunehmend mehr Menschen und ein stark verändertes Konsum- und Freizeitverhalten erhöhen zusätzlich die Nutzungsansprüche an und den Nutzungsdruck auf den nicht größer werdenden Gesamttraum. Die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind nach wie vor gravierend. Weder eine Verlangsamung dieses Prozesses noch eine Trendwende sind derzeit erkennbar.



Die Hohen Tauern sind Teil Europas

Mit Verabschiedung der Vogelschutz-Richtlinie 1979, der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 1992 und der Wasserrahmen-Richtlinie 2000 werden für die Mitgliedsstaaten der EU bereits seit mehr als 30 Jahren rechtlich verbindliche Instrumente geschaffen, um Biodiversität zu erhalten, zu verbessern oder wiederherzustellen. Das Natura-2000-Netz umfasst derzeit mehr als 27.000 Gebiete, die insgesamt rund 1.200.000 km² der Land- und Meeresfläche aller EU-Mitgliedstaaten ausmachen. Die Gesamtfläche der Natura-2000-Gebiete macht etwa 18 % der gesamten Landfläche der EU aus. Dies ist ein wesentlicher Beitrag, viele der noch verbliebenen Naturgebiete, welche Lebensräume und Arten von europäischer Bedeutung beherbergen, zu bewahren. Bereits in den 1990er-Jahren wurden die Nationalpark-Anteile in Kärnten, Salzburg und Tirol als Natura 2000-Gebiete nominiert. Mit den EU-Naturschutz-Richtlinien verlangt die Europäische Kommission strenge Schutz- und Überwachungsmaßnahmen ihrer Mitgliedsstaaten für alle als europaweit akut beziehungsweise potenziell bedrohten Schutzgüter in den Europaschutzgebieten. Dem Nationalpark Hohen Tauern kommt dabei als ökologisch hochwertigem Knotenpunkt im europaweiten Schutzgebietsnetzwerk vor allem die wichtige Rolle für den dauerhaften Erhalt von Tieren, Pflanzen und Lebensräumen des zentralalpiner Raumes zu.



Schutzgebiete sind in erster Linie dafür verantwortlich, intakte Lebensräume und Populationen ihrer jeweils charakteristischen Tier- und Pflanzenarten sowie Landschaften zu erhalten oder wieder herzustellen. Gezielte Arten- und Habitatschutzprogramme wie die Wiederansiedlung des Bartgeiers oder des Steinwilds stellen diesbezüglich im Nationalpark Hohe Tauern wichtige und erfolgreiche Beispiele dar. Dabei kommt jedoch auch dem sogenannten Prozessschutz, dem bewussten Nicht-Eingreifen in die natürlichen Prozesse von Ökosystemen, eine große Bedeutung zu. Weitgehend unbeeinflusst ablaufende Prozesse in unserer vom Menschen „geregelten“ Umwelt sind eine wichtige Grundlage für den erfolgreichen Schutz vieler Organismen. Unterschiedliche Schutzkategorien wie die Außen- und Kernzone des Nationalparks, aber auch Wildnisgebiete und spezifische Managementpläne sichern die Schutzzinhalte, regeln aber auch gewisse Nutzungsansprüche der Jagd und Fischerei, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Tourismuswirtschaft.

Die Zukunft des Biodiversitätsschutzes

Schutzgebiete allein reichen für den dauerhaften Erhalt einer ökologisch stabilen Arten- und Lebensraumvielfalt nicht aus. Es ist nicht einfach, die verschiedenen direkten und indirekten Aspekte und Folgen des Verlustes an Biodiversität überregional zu messen, gegeneinander abzuwägen und als eindeutige Entscheidungsgrundlagen auf einen Punkt zu bringen. Dennoch steht unzweifelhaft fest, dass die biologische Vielfalt nach wie vor ungebremst abnimmt und damit auch die Funktionalitäten der Ökosysteme. Es braucht also eine Vielzahl an naturnahen, über die gesamte Fläche verteilten, gut vernetzten Lebensgemeinschaften und Ökosystemen unterschiedlicher Ausprägung. Selbst Großschutzgebiete wie der Nationalpark Hohe Tauern mit seinen 1.856 km² können diese Anforderungen nicht erfüllen.

Die Herausforderungen der Zukunft werden dementsprechend darin liegen, inhaltlich, räumlich und zeitlich deutlich umfassendere und aufeinander abgestimmte Strategien und Konzepte zu entwickeln, als bisher. Funktionelle Lebens(raum)beziehungen auf der gesamten Landesfläche zu erhalten beziehungsweise zu verbessern oder wieder neu zu schaffen, werden künftige Zielsetzungen sein müssen. Schutzgebiete stellen dabei als Hotspots der Biodiversität sowie als verbindlich unter Schutz gestellte und verwaltete Gebiete mit einem wissenschaftlich fundierten Naturraum-Management

unverzichtbare Bausteine dar. Darüber hinaus müssen überregional die jeweils erforderlichen Biotopverbundachsen (Korridore) und ökologischen Vorrangflächen mit konkreten Ziel- und Leitarten definiert werden und zusätzlich langfristig erhalten bleiben.

Im Nationalparks Austria Naturerbe-Report (2021, online verfügbar unter www.parks.at) über die Bedeutung der österreichischen Nationalparks wird zum notwendigen Biodiversitätsschutz Folgendes festgehalten: „Es bestehen wenig Zweifel, dass die nächsten Jahre einem fundamentalen Umbauprozess („transformational change“ in der Wortwahl des Sekretariats der Convention of Biological Diversity) der menschlichen Gesellschaft geschuldet sein werden. Am Ende dieses Prozesses wird Biodiversität einen anderen Stellenwert haben – sie wird von einem Verbrauchsgut und Wegwerfartikel zu einem Grundpfeiler menschlicher Existenz und menschlichen Wohlbefindens mutiert sein müssen. Nationalparks können eine Keimzelle dieser Entwicklung sein; eine Wiederbelebung zukünftiger Landschaften setzt solche Keimzellen voraus“. Dem ist nichts hinzuzufügen.

Mehrere Untersuchungen haben gezeigt, dass auch im Nationalpark in Hinblick auf den Schutz der Biodiversität nicht alles optimal läuft. Insbesondere die Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft hat auch vor dem größten Schutzgebiet der Alpen nicht Halt gemacht und z. T. wertvolle Lebensräume zerstört. Diesbezüglich bedarf es weiterer Anstrengung und einer konsequenten Umsetzung des europäischen Schutzsystems Natura 2000, um das Naturerbe und die Artenvielfalt der Hohen Tauern zu erhalten.



Kleinbachtal mit Blick zum Glockner

Im Jahr 1960 begann, ausgehend von Heiligenblut am Großglockner, die Wiederansiedlung des Alpensteinbocks in den Hohen Tauern.



Durch die Bildungsarbeit wird die Vielfalt des Lebens im Nationalpark Hohe Tauern vermittelt.

Biodiversitätswissen Entscheidungs- und Handlungsgrundlage

Biodiversität ist überall – sowohl an Land als auch im Wasser. Sie schließt mikroskopisch kleine Einzeller ebenso mit ein wie komplexe Ökosysteme und deren Wandel über Zeit und Raum. Um die biologische Vielfalt zu erhalten, braucht es daher auch umfangreiches Wissen, das ebenfalls gut vernetzt, leicht verfügbar und interdisziplinär interpretierbar sein muss. Neben den international und national geführten Roten Listen stellen insbesondere auch gebiets-spezifische Arteninventare wichtige und nützliche Instrumente dar.

Die Biodiversitätsdatenbank zum Nationalpark Hohe Tauern hält alle verfügbaren Informationen aus den verschiedenen Quellen (z. B. Publikationen, private und öffentliche Sammlungen, Gutachten, Nationalpark-Projekte, Tage der Artenvielfalt) zu Vorkommen und Verbreitung

der Fauna und Flora des Nationalparks Hohe Tauern gebündelt und ortsbezogen bereit – sowohl für das Nationalpark-Management und die naturschutzfachliche Praxis als auch für die Wissenschaft. Derzeit (Stand: 2023) sind knapp 600.000 Datensätze zu mehr als 13.000 Arten und Unterarten erfasst. Rund 235.000 dieser Datensätze, also knapp 40 % der derzeitigen Gesamtdatenmenge, stammen aus vom Nationalpark beauftragten Erhebungen. Seit 2007 führt der Nationalpark Hohe Tauern sogenannte „Tage der Artenvielfalt“ durch. Trotz der Beschränkung auf einen einzigen Tag und einzelne Nationalpark-Täler konnten bis dato bemerkenswert viele Arten einschließlich zahlreicher Neufunde und sogar unbekannter Arten für die Wissenschaft durch die verschiedenen Spezialist:innen nachgewiesen werden.

Derartige Dokumentationen sind gerade für Schutzgebiete von enormer Bedeutung. Erst ein solider Grundstock solcher Daten, erhoben über einen längeren Zeitraum hinweg und klug verteilt über das gesamte Schutzgebiet, bildet die Basis für die notwendige weiterführende Erforschung der Lebensgemeinschaften und ihrer Wechselwirkungen.

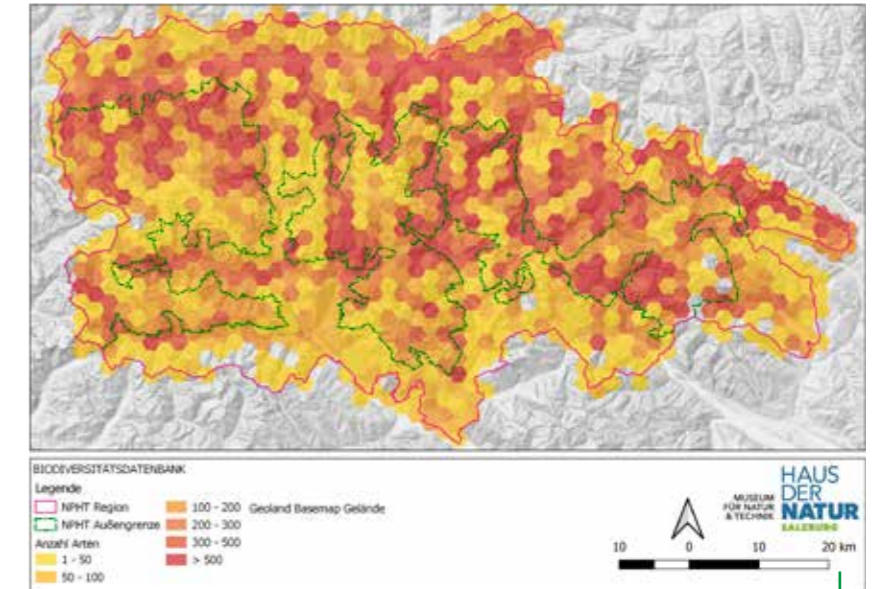
Die Biodiversität mitsamt ihrer gesamten Funktionalität flächendeckend und für alle Ökosysteme zu erfassen, naturschutzfachlich zu bewerten und langfristig zu überwachen, ist selbst für ein Schutzgebiet unmöglich. Daher legt das Forschungskonzept des Nationalparks Hohe Tauern (2007) zu diesem Bereich verschiedene Schwerpunkte fest, die es nach wie vor schrittweise umzusetzen gilt: neben der Weiterführung der erfolgreichen „Tage der Artenvielfalt“ stehen

gezielte Projekte zum Arten- und Habitatschutz, die Konzeption und Umsetzung eines interdisziplinären Monitoring-Programms, die regelmäßige Erarbeitung eines Statusberichtes zur Biodiversität des Nationalparks Hohe Tauern sowie Maßnahmen, die alle Daten und Ergebnisse optimal zugänglich machen und langfristig verfügbar halten, im Fokus.

Die Erfassung und Bewertung der Biodiversität im Schutzgebiet ist daher auch einer von fünf inhaltlichen Schwerpunkten im aktuellen Forschungskonzept des Nationalparks Hohe Tauern 2021+. Die Biodiversität des Gebietes flächendeckend zu erfassen ist schwer möglich, gleichzeitig aber eine zentrale Aufgabe, zu der sich der Nationalpark bekennt. Die Kenntnisse über Gebiet, Schutzinhalte, Vielfalt der Lebewesen werden systematisch nachgeführt und erweitert: schutzinhaltsbezogene Erhebungen, managementbezogene Erhebungen, flächendeckende Erfassung ausgewählter Lebensräume, fokussierte Erhebungen zur Biodiversität, Erhebungen im Rahmen der ökologischen Infrastruktur / Vernetzung.

Biodiversitätsbildung: Beginn eines Umdenkprozesses

Die meisten direkten Maßnahmen für den Schutz der Biodiversität und eine



Rasterkarte zur Verteilung der Arten in den Hohen Tauern (Stand: 2023)

nachhaltige Nutzung der Ökosysteme werden auf lokaler und nationaler Ebene getroffen. Wechselseitig abgestimmte Gesetzesmaterien, partnerschaftliche Zusammenarbeit mit allen Sektoren, eine klare Differenzierung und damit abgestufte Zonierung aller Nutzungen sowie gezielte finanzielle Anreize für den land- und forstwirtschaftlichen Bereich, welche jeweils immer auch die Belange der Biodiversität explizit berücksichtigen, sind dabei wichtige Instrumente.

Dem Nationalpark Hohe Tauern ist es ein zentrales Anliegen, vor allem Kindern und Jugendlichen im Rahmen von Projektwochen, mobilen Schulprogrammen und langjährigen

Schulpartnerschaften Neugier und nachhaltiges Verständnis für die Arten und Lebensräume des Hochgebirges zu wecken. Darüber hinaus wird die Öffentlichkeit über die Bedeutung der biologischen Vielfalt und die damit zusammenhängende Notwendigkeit von großflächigen Schutzgebieten im Verbund mit ihrem Vorfeld mittels Ausstellungen, Publikationen, geführten Wanderungen und Fachtagungen laufend und fundiert informiert.

Ohne ein Umdenken in Richtung eines deutlich verminderten Verbrauchs von Fläche, Rohstoffen und Energie wird das Ziel, den beschleunigten Verlust an Biodiversität wieder zu bremsen, nicht erreicht werden können. Die Erhaltung von Schutzgebieten wie dem Nationalpark Hohe Tauern ist dabei eine langfristige und zukunftsorientierte, gesellschaftlich bedeutsame Investition. Zusätzlich wird es aber nicht ausbleiben können, dass auch die nicht explizit unter Schutz gestellten Flächen in Zukunft von jedem einzelnen von uns nur noch im Hinblick auf eine maximale Vielfalt gestaltet und genutzt werden.



Erst bei näherer Betrachtung wird die Artenvielfalt und ihre Schönheit offenbar.

Publikationshinweis

Seit 2002 gewährleistet die Kooperation zwischen dem Salzburger Haus der Natur und dem Nationalpark Hohe Tauern eine umfassende, standardisierte Dokumentation zur Biodiversität der Hohen Tauern. Die Biodiversitätsdatenbank dient der Inventarisierung der Artenvielfalt, sie ist sozusagen die Buchhaltung zum Naturkapital der Hohen Tauern.



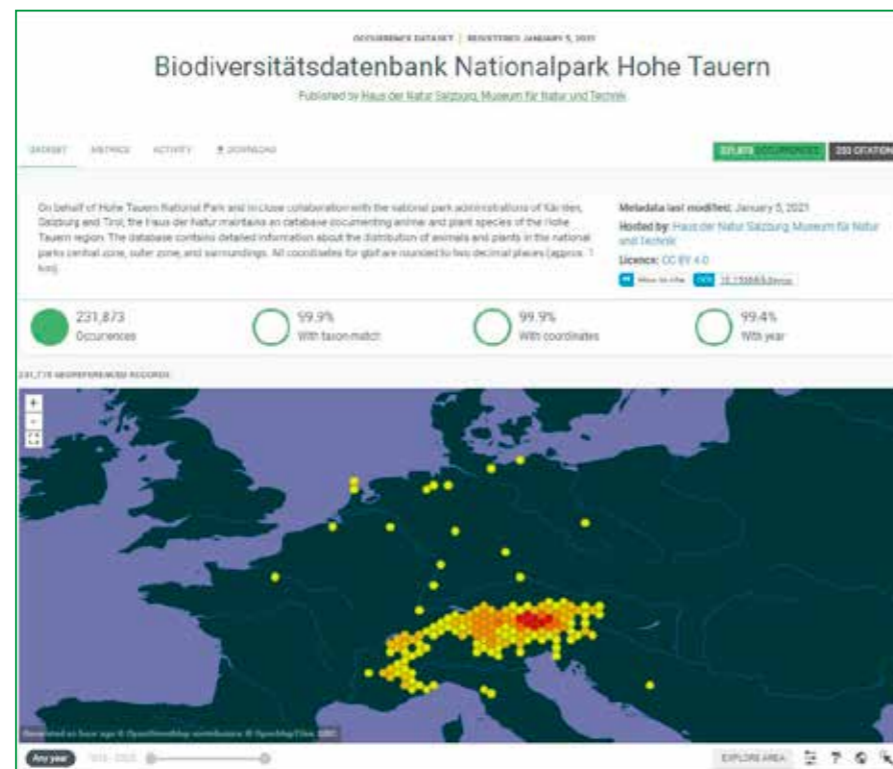
Das Internationale Jahr der Biodiversität 2010 war Anlass für eine erste gemeinsame populärwissenschaftliche Publikation zum Thema „Vielfältiges Leben“. 2022 folgte auf Grundlage der systematisch gesammelten Daten zum Schutzgebiet erstmals ein wissenschaftlicher Biodiversitäts-Report. Dieser fundierte Bericht stellt eine umfangreiche Inventur der enormen biologischen Vielfalt in den Hohen Tauern dar und zeigt dabei auch die noch bestehenden Wissenslücken auf.

Damit liefert er wichtige fachliche Grundlagen für die künftige naturschutzfachliche Praxis und war Ausgangspunkt für die hiermit vorliegende, im Jahr 2023 komplett überarbeitete Neuauflage der populärwissenschaftlichen Publikation [artenreich].

Der wissenschaftliche Biodiversitäts-Report ist online verfügbar unter:
www.parc.at

Die Biodiversitätsdatenbank des Nationalparks Hohe Tauern ist Teil des internationalen GBIF-Netzwerkes (Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.org) und über dieses auch online abrufbar: doi.org/10.15468/k4qyyw

Die Daten sind auch im Biodiversitäts-Atlas Österreich online zugänglich: www.biodiversityatlas.at





Mit freundlicher Unterstützung von

