

EnviroTools

Höhenstufen

Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer



Copyright: Schweizer Alpen-Club SAC

Unterstützt durch das BAFU

Inhalt und Bilder: Jürg Meyer, Geologe, Bergführer und Umweltbildner
www.rundumberge.ch

Projektleitung: Martin Künzle, Anne Roches, SAC

Projektbegleitung: Bruno Hasler, Philippe Wäger, SAC

Bild: Gasterntal (1400 m) und Doldenhorn (3638 m)

Version 1, 2018

EnviroTools: Ziel und Kenntnisse

- Unterlagen für Sensibilisierung und Wissensvermittlung zur alpinen Natur und Umwelt.
- Fördert die Wahrnehmung der Umgebung, macht Freude, vertieft das Gruppenerlebnis.
- Keine fachlichen Vorkenntnisse nötig, auch nicht für die anleitende Person.

EnviroTool Höhenstufen

GEEIGNETER ORT

- Am besten während des Hüttenaufstiegs oder an einem aussichtsreichem Ort bei guter Sicht auf möglichst grosse Höhenunterschiede bis ins Tal hinab.
- Das Auslegen der Kartensets ist bei stärkerem Wind nicht geeignet.
- Kann auch in einer Unterkunft gewinnbringend eingesetzt werden, z. B. als Schlechtwetterprogramm.

DAUER

• Einstieg	5 Min
• Grund-Animation: Die Klimazonen Europas im Vergleich mit den Höhenstufen der Alpen	25–30 Min
• Aufbau-Animation: Tierwelt und Vegetation der alpinen Höhenstufen	15–20 Min
• Weiterführende Fragen und Antworten	5–10 Min
• Fazit	2 Min

INHALT

6 Karten im Format A5 oder A4:

Deckblatt und Grundinformationen

1 Anleitung

2 Einstieg

3 Lösungskarten

4 Illustrationen

5 Weiterführende Fragen und Antworten

9 Kartensets à je 5 Karten im Format A6

MATERIAL

Evtl. Feldstecher

1 Anleitung: Vorschlag für Ablauf

1. EINSTIEG

Dauer 5 Min. Material: Karte 2

2 Möglichkeiten:

- a. Der Coach lässt die Teilnehmenden (TN) auf ihre Anreise zurückblicken und ihren Abreiseort mit der jetzigen Standort-Situation vergleichen:
«Im Vergleich zu eurem Zuhause (bzw. Mittelland, Tallage): Was ist hier anders? Um wie viele Grad tiefer schätzt ihr die Temperatur ein?»
Erläuterung: → Unterschiede! → Klima ändert mit der Höhe → EIN Grund für die Vielfalt von Natur und Landschaft in der Schweiz mit ihren Alpen → Ziel dieser kleinen Animation → TN werden sich dieser Vielfalt in den verschiedenen Höhenstufen bewusst!
- b. Eine kleine fiktive Bergtour. Die TN machen es sich bequem und schliessen die Augen. (Vorlesen des Textes auf Karte 2 Einstieg)
Weshalb dieses Beispiel? Die Ornyhütte wird häufig für Ausbildungskurse benutzt und ist ziemlich bekannt; zudem werden beim Aufstieg von Martigny aus alle Höhenstufen durchquert.

2. GRUNDANIMATION: DIE KLIMAZONEN EUROPAS IM VERGLEICH MIT DEN HÖHENSTUFEN DER ALPEN

Dauer 20–25 Min. Material: Kartensets 1–6, Karten 3 und 4

1. Coach legt die beiden Karten «Genua» und «Spitzbergen» aus dem Kartenset 1 mit ca. 4 m Abstand aus: Das ist das Süd- und Nordende bzw. der Start- und Endpunkt unserer Auslage!
2. Coach verteilt folgende Kartensets: Set 1: Ortsnamen Klimazonen Europas, Set 2: Entfernung von Genua, Set 3: Landschaften Klimazonen Europas, Set 4: Name der Klimazone und mittlere Jahrestemperaturen.
3. Die TN versuchen, die jeweils 5 Karten pro Set in der korrekten Reihenfolge auszulegen → Klimazonen Europas. Coach unterstützt / kontrolliert / korrigiert anhand der Lösung (Karte 3).
4. Coach verteilt 2 weitere Kartensets: Set 5: Name, Höhenbereich und mittlere Jahrestemperatur der Höhenstufen, Set 6: Landschaften Höhenstufen (Beispiel Orny, weitere Beispiele auf www.sac-cas.ch/envirottools)
5. TN legen auch diese Karten neben denjenigen der Klimazonen aus und suchen die richtige Reihenfolge (von oben nach unten). Coach unterstützt / kontrolliert / korrigiert anhand Lösungen und Illustrationen (Karten 3 und 4) → Vergleich Klima Europas mit Höhenstufen Alpen → Aufstieg von Tallage bis 3000m Höhe = Reise von 4000 km in den Norden! → wo in Europa befinden wir uns hier? → Vielfalt!

3. AUFBAUANIMATION: TIERWELT UND VEGETATION DER HÖHENSTUFEN DER ALPEN

Dauer 15–20 Min. Material: Kartensets 7–9, Karten 3 und 4

1. Die Auslage der Grundanimation (Schritt 2) wird belassen.
2. Coach verteilt 3 weitere Kartensets mit für die Höhenstufen charakteristischen Arten (Set 7: Hühnervögel, Set 8: Bäume, Set 9: Blütenpflanzen).
3. Die TN versuchen, auch diese auszulegen und diskutieren gleichzeitig, was auf den Fotos zu sehen ist. Coach unterstützt / kontrolliert / korrigiert / gibt Infos zu den Arten mittels Lösungskarte (Karte 3).
4. Coach kann anhand der Lösungskarte (Karte 3) TN-Fragen zu den Vogel-, Baum- und Pflanzenarten klären.

4. WEITERFÜHRENDE FRAGEN UND ANTWORTEN

Dauer 5–10 Min. Material: Karten 4 und 5

Falls Zeit und Interesse vonseiten der TN da sind, kann eine der folgenden Fragen in die Runde gegeben und diskutiert werden. Der Coach gibt Inputs mit Hilfe der Karten 4 und 5.

1. Um wie viele Grad nimmt die Temperatur in den Alpen pro 100 Höhenmeter ab?
2. Sind die Höhenstufen über die ganzen Alpen von N nach S und von E nach W gleich?
3. Was trägt in den Alpen neben den Höhenstufen noch zur extrem grossen Landschafts- und Naturvielfalt bei?
4. Wo liegt die Waldgrenze in euch bekannten anderen Weltgebirgen?
5. Was wisst ihr über die menschliche Beeinflussung der Waldgrenze in den Alpen?
6. Wie wirkt sich die menschengemachte Klimaerwärmung auf die Höhenstufen aus?

Weiterführende Literatur: Das SAC-Lehrmittel «Lebenswelt Alpen» vermittelt breites Hintergrundwissen zur alpinen Natur. Im Lehrmittel «Bergsport Sommer» ist dazu ebenfalls eine kurze Einführung enthalten.

5. FAZIT

Auf Bergtouren in den Alpen können wir ohne lange (Flug)Reisen die Vielfalt unterschiedlicher Klimazonen erleben – die Vielfalt liegt vor unserer Haustür!

2 Einstieg: ein virtueller Hüttenzustieg

ANREISE UND ZUSTIEG ZU EINER TOUR IM GEBIET DER CABANE D'ORNY CAS

→ Die Gegend ist auf der Rückseite abgebildet.

Wir reisen von verschiedenen Orten der Schweiz nach Martigny im Unterwallis auf 450 m ü. M. an. Hier herrscht ein fast mediterranes Klima, mit Rebbergen, Feldern und Laubbäumen, und fast ein wenig Provence-Stimmung auf dem Place Centrale.

Dann fahren wir mit dem Zug durch die mit Föhren- und Laubwäldern bewachsenen Talflanken nach Sembrancher auf 700 m ü. M., und weiter bis nach Orsières auf 900 m ü. M., wo es schon etwas frischer ist. Dann geht es mit dem Postauto durch dichte subalpine Fichtenwälder hoch nach Champex auf 1500 m ü. M. Hier ist die sommerliche Hitze von Martigny vergessen.

Mit der Seilbahn gondeln wir hoch nach La Brea auf 2200 m. Von der Bahn aus kann die Zunahme von Lärchen und Arven und gleichzeitig das Ausdünnen des Waldes betrachtet werden. Die Bergstation befindet sich schon mitten in der alpinen Zwergstrauchheide mit vielen Heidelbeeren. Wir haben die heutige Waldgrenze gerade überquert.

Nun geht es zu Fuss an der Südflanke des Bergrückens entlang, wo wir den Kampf der höchsten Krüppelbäume in den Alpenrosen- und Wacholdergebüschten förmlich nachfühlen können. Immer mehr dominieren alpine Rasen mit einer schönen Blumenvielfalt – hast du am herrlich duftenden Männertreu gerochen?

Gegen die Ornyhütte zu dünnen die alpinen Rasen aus. Auf dem Moränenkamm unter der Hütte kannst du schöne Polsterpflanzen wie etwa den Mannsschild oder das stängellose Leimkraut bewundern. Bei der Ornyhütte auf 2826 m schwimmen noch Eisresten auf dem See, es hat einige Grasflecken darum und hie und da eine gelbe Gämswurz.

Beim Zustieg zur nachmittäglichen Kletterei an der Aiguille de la Cabane sind wir dann in einer Welt von Fels und Schnee. Blütenpflanzen kommen nur noch spärlich an geschützten Stellen und in Felsspalten vor. Siehst du das wunderschöne kleine Alpen-Leimkraut mit seinen violett-orangen Blüten? Es dominieren nun die schwarzen und gelbgrünen Krustenflechten auf dem nackten Granitfels.

Solche gewaltigen Veränderungen in der Vegetation und im Klima innerhalb weniger Stunden zu erleben, erscheint uns Bergsteigern ganz alltäglich – ist es aber nicht. Die vertikale Gliederung in Klima-Vegetationszonen bezeichnen wir mit den Höhenstufen. Diese tragen zur enormen Arten- und Landschaftsvielfalt der Alpen entscheidend bei. Das ist das Thema dieser Lern-Animation.



Blick vom Chavalard-Höhenweg auf die Talebene von Martigny (450 m) mit den dahinter liegenden Bergen des Orny-Gebietes (bis über 3800 m)

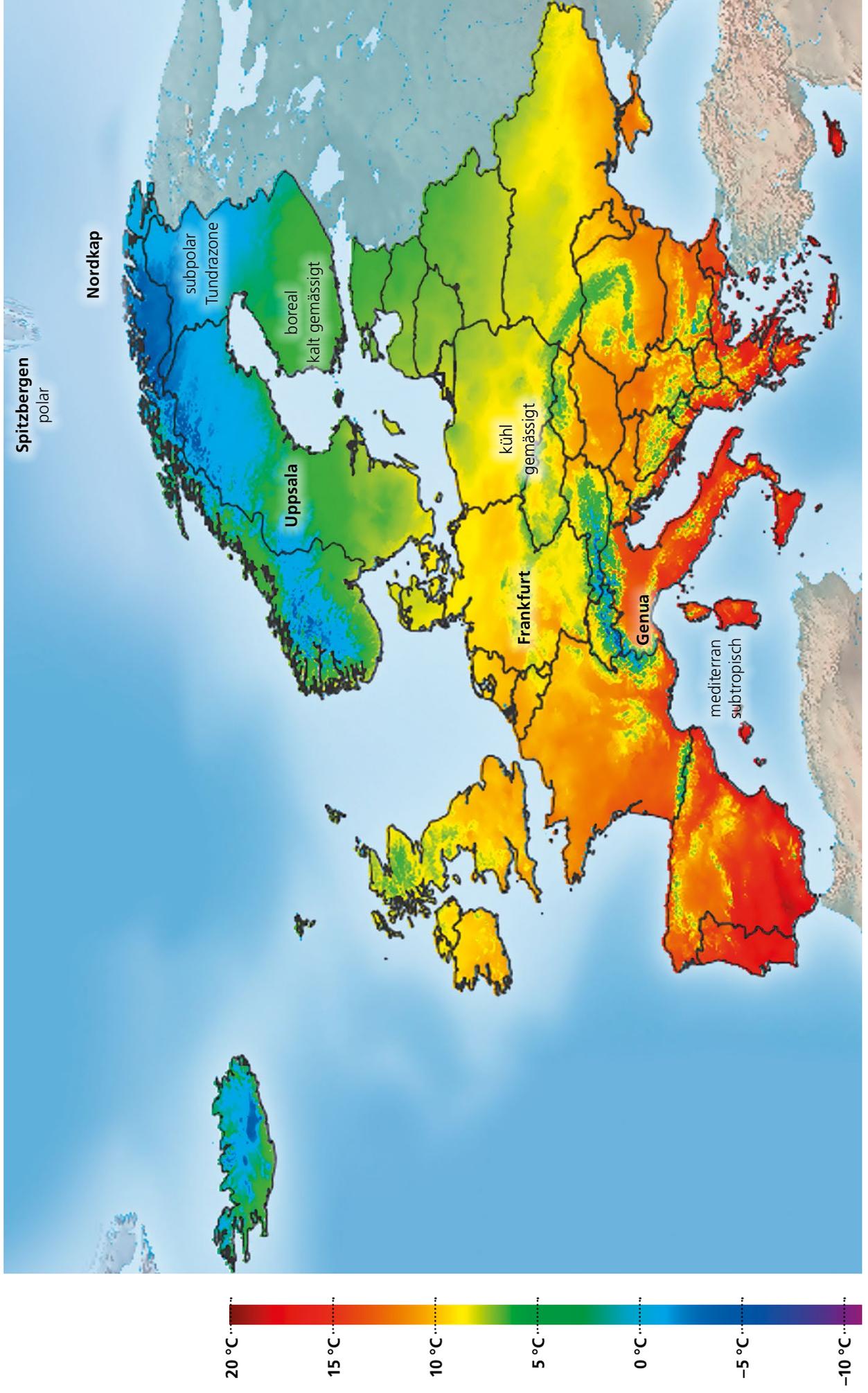
3 Lösungskarte: Vergleich Klimazonen und Höhenstufen

KLIMAZONEN EUROPAS			HÖHENSTUFEN DER ALPEN			
KARTENSET 1 ORTSNAMEN KLIMAZONEN EU- ROPAS	KARTENSET 2 ENTFERNUNG VON GENUA IN KM	KARTENSET 3 LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EU- ROPAS	KARTENSET 4 NAMEN DER KLIMAZONEN	KARTENSET 4/5 MITTLERE JAHRESTEMP- ERATUR IN °C FÜR BEIDE	KARTENSET 5 NAMEN DER HÖHENSTUFEN	KARTENSET 6 LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN
Spitzbergen	3700	Spitzbergen	polar	< 0	nival Zone des ewigen Schnees	Cab. d'Orny 2826 m ü. M.
Nordkap	2700	Bei Tromsø, Norwegen	subpolar Tundra	1–3	alpin Zone der alpinen Rasen	La Brea um 2400 m ü. M.
Uppsala	1700	Mittelschweden	boreal kalt gemässigt	4–7	subalpin Bergwaldzone	Champex um 1500 m ü. M.
Frankfurt	700	Taunus Hügelland	kühl gemässigt	8–11	montan	Orsières um 900 m ü. M.
Genua	0	Portofino bei Genua	mediterran subtropisch	11–15	kollin	Martigny 450 m ü. M.

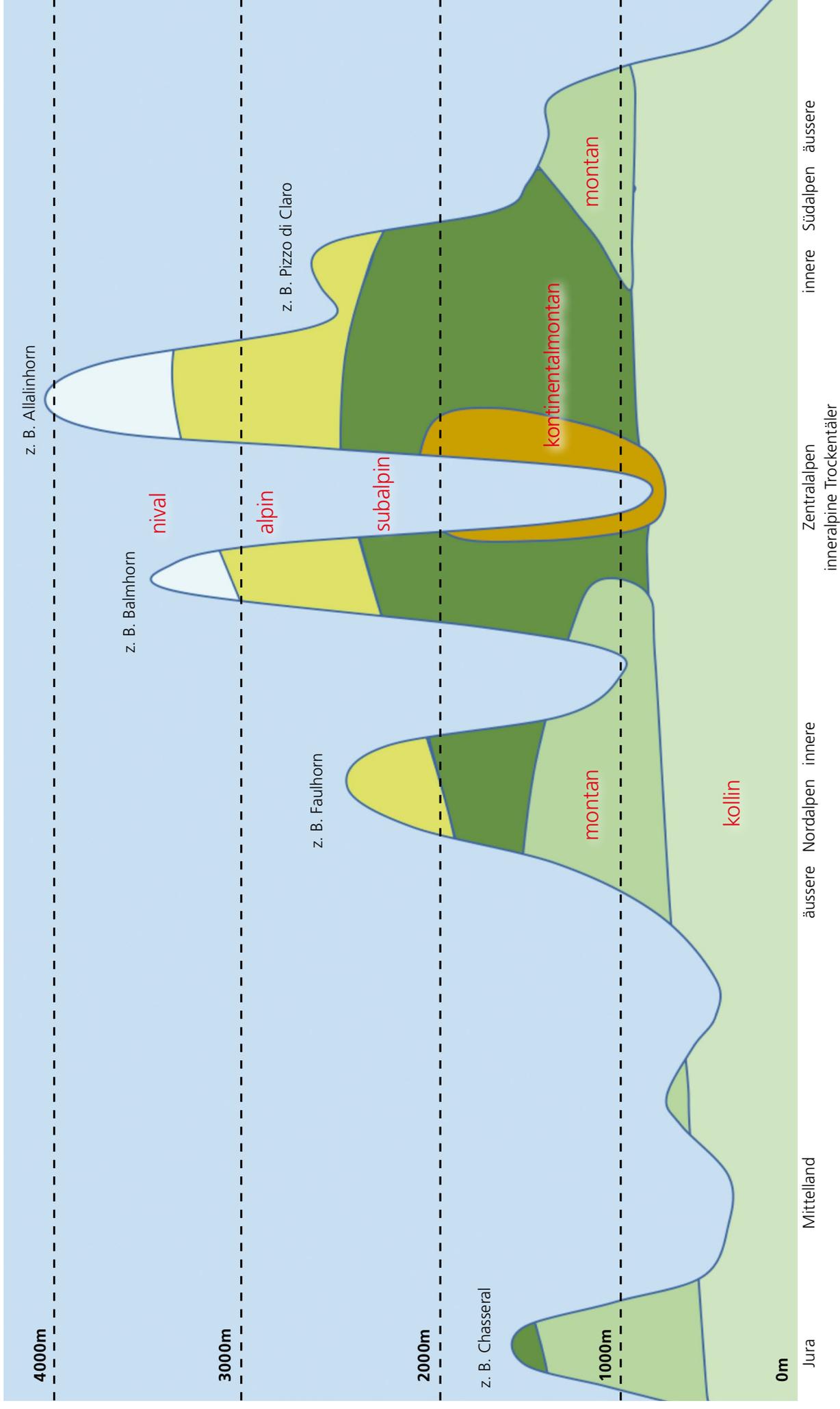
3 Lösungskarte: Tierwelt und Vegetation der Höhenstufen der Alpen

HÖHENSTUFEN	KARTENSET 7 HÜHNERVÖGEL	KARTENSET 8 BÄUME	KARTENSET 9 BLÜTENPFLANZEN
nival	<p>Alpenschneehuhn <i>alpin bis nival</i> Relativ oft zu beobachtendes Tier; wechselt Gefieder: im Sommer braun, im Winter weiss. Hahn mit auffälligen roten Augenwülsten. Bei Flucht Flug abwärts mit charakteristischem «Knarren». Potenziell gefährdet, in einzelnen Kantonen noch immer bejagt. Verbreitungsgebiet wird infolge Klimawandel schrumpfen.</p>	<p>Keine Bäume / Sträucher Es gibt verholzende, am Boden kriechende Zwergweiden, welche bis in die oberste alpine Stufe vorkommen können; nur gewisse Blütenpflanzen gedeihen noch in der nivalen Zone (siehe Kartenset 9)</p>	<p>Gegenblättriger Steinbrech <i>alpin bis nival</i> Der alpine Höhenrekordhalter unter den Blütenpflanzen: am Gipfel vom Dom wächst er in südostseitigen Felsfischen auf 4500 m Höhe. Die Pflanze hält Temperaturen bis -40 °C aus. Die Blüten werden schon im Herbst angelegt, damit sie im Frühjahr sofort losblühen können.</p>
alpin	<p>Steinhuhn <i>subalpin bis alpin</i> Sehr scheuer Bewohner von steinigen Gebieten (z. B. Blockfelder); buntes Gefieder und roter Schnabel. Schwer zu beobachten, aber typische Stimme, wie das Wetzten einer Sense.</p>	<p>Lärche / Arve <i>bis untere alpine Stufe</i> <i>Lärche</i>: Grasgrüner Nadelbaum mit schlanker Krone und rötlich- bis graubrauner Rinde. Nadeln verfärbensich nach erstem Frost goldgelb und fallen später ab. <i>Arve</i>: Stattlicher Gebirgsbaum, in der Kampfzone oft einzeln stehend. Nadeln ähnlich lang wie bei Föhren, aber weicher, in 5er-Büscheln und unterseitig heller. Bis 1000 Jahre alt.</p>	<p>Koch'scher Enzian <i>alpin</i> Wohl die bekannteste Enzianart; wächst auf sauren Böden (Granit, Gneis); typisch sind die olivgrünen Streifen im Innern der Blüten. Auf Kalkgestein wächst die «Schwesterart» Clusius-Enzian, die keine olivgrünen Streifen aufweist.</p>
subalpin	<p>Birkhuhn <i>Übergang subalpin-alpin</i> Lebt bevorzugt im Bereich der oberen Waldgrenze. Hahn schwarz mit auffälligen roten Augenwülsten, Huhn braun gescheckt. Die Balzrituale mit dem «Knarren» der Hähne von April bis Mai sind ein eindruckliches Spektakel. Potenziell gefährdet, in einzelnen Kantonen noch immer bejagt.</p>	<p>Fichte / Rottanne <i>subalpine Stufe, darunter gepflanzt</i> DER Nutzbaum der Schweiz, für Bauholz aller Zwecke, deshalb im Mittelland in «Fichtenplantagen» angebaut. Natürlich Hauptbaum der subalpinen Bergwälder der Alpennordseite. Nadeln rund um die Zweige, Zapfen hängend.</p>	<p>Frauenschuh <i>montan bis subalpin</i> Die «schrägste» Orchideenart der Schweiz mit ihren gelben pantoffelfarigen Blütenteilen! Liebt lichte Wälder und kalkreiche Böden. Alle Orchideen in der Schweiz sind geschützt. Blüht Mai-Juni.</p>
montan	<p>Auerhuhn <i>montan bis subalpin</i> Sehr grosses, selten gewordenes Tier, stark gefährdet. Bewohner lichter und strukturreicher montaner bis subalpiner Wälder. Bestandesrückgang v.a. infolge Abnahme von lichten und strukturreichen Wäldern. Förderung z. B. mittels Sonderwaldreservaten.</p>	<p>Rotbuche <i>kollin bis subalpin</i> Häufigster Wald-Laubbaum der Schweiz, nach Fichte zweitwichtigster Nutzbaum. Typisch glatte bis runzelige graue Rinde. Im Wald beginnen die Blättzweige oft erst hoch oben, die unteren Stämme sind glatt und kahl.</p>	<p>Waldmeister <i>montan</i> Zierliche, eher unscheinbare Blume mit kleinen weissen Blütenständen; in kalkreichen Buchen- und Mischwäldern. Angesetzt mit Weisswein und Zucker ergeben die Blüten eine herrliche Frühlingsbowle!</p>
kollin	<p>Rebhuhn <i>kollin bis montan</i> Fast ausgestorben, Versuche zur Wiederansiedlung laufen. Bewohner von Gebüsch und Hecken im Kulturland. Name hat nichts mit Reben zu tun, sondern mit seinem Ruf («reb – reb – reb»)</p>	<p>Eiche <i>kollin bis montan</i> Wichtiger Baum der tiefen Lagen, leicht erkennbar an seinen gelappten Blättern und den Eicheln. Weltweit rund 500 Arten, in der Schweiz vier Arten, mit Trauben- und Flaumeichen als weitaus wichtigste.</p>	<p>Edle Weinrebe <i>kollin</i> Eine der bedeutendsten Kulturpflanzen der Welt, schon vor 7000 Jahren aus der Wildrebe gezüchtet. Bei uns vor allem an sonnigen Standorten der kollinen Stufe. Höchster Weinberg der Schweiz: Visperterminen, bis 1150 m ü. M. (Heida-Wein)</p>

4 Illustration: Mittlere Jahrestemperatur und Klimazonen



4 Illustration: Die Höhenstufen der Alpen



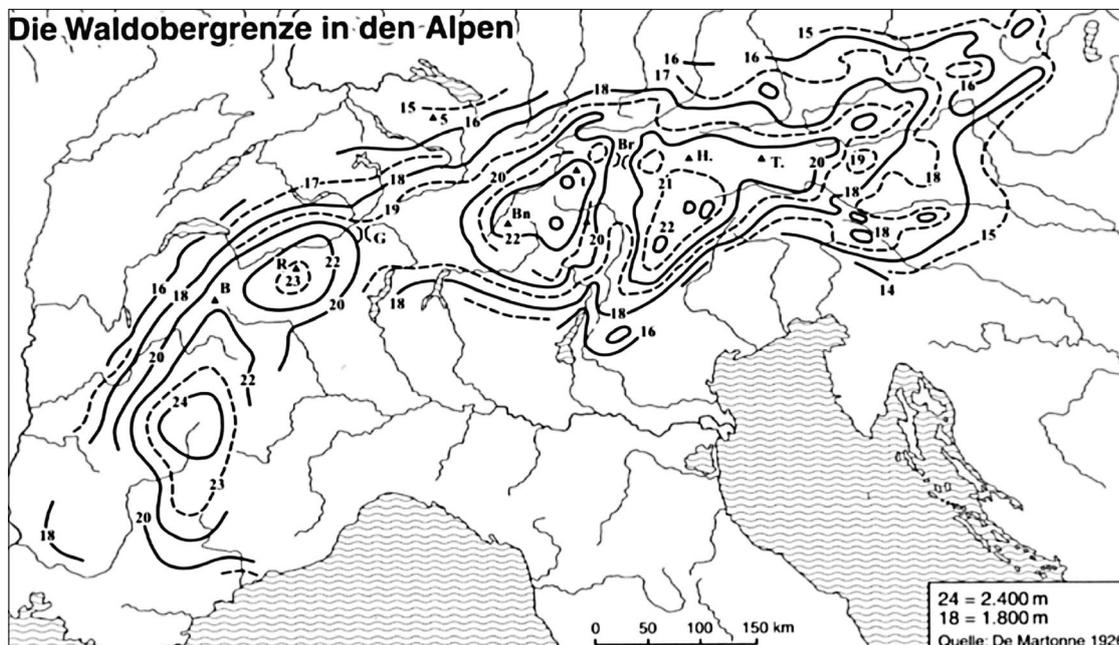
5 Weiterführende Fragen und Antworten

1. UM WIE VIELE GRAD NIMMT DIE TEMPERATUR IN DEN ALPEN MIT ZUNEHMENDER HÖHE AB?

- Im Durchschnitt 0.6 °C pro 100 Höhenmeter, also 6 °C pro 1000 Meter, oder z. B. um 14 °C von Martigny (470 m ü. M.) bis zur Ornyhütte (2830 m ü. M.). Unterschiedliche Luftfeuchtigkeit sowie thermische vertikale Luftströmungen können diesen Wert allerdings lokal und zeitlich stark verändern. Im Herbst und Winter können Inversionslagen das Muster völlig auf den Kopf stellen («oben blau unten grau»).
- Diese Temperaturabnahme gegen oben verkürzt auch die Vegetationszeit für die Pflanzen um rund eine Woche pro 100 Höhenmeter.

2. SIND DIE HÖHENSTUFEN ÜBER DIE GANZEN ALPEN VON N NACH S UND VON E NACH W GLEICH?

- Nein. Siehe dazu den Querschnitt durch die Schweizer Alpen (Karte 4). Aber auch längs der Alpen gibt es Unterschiede. Diese haben mit den räumlichen klimatischen Bedingungen (Temperatur, Niederschlag, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit etc.) zu tun, die wiederum vom Breitengrad und der Kontinentalität abhängen. Die Grafik unten illustriert dies am Beispiel der Höhenlinien der Waldobergrenze (Übergang subalpine-alpine Stufe), die von 1500 m ü. M. in den nordöstlichen Voralpen bis über 2400 m ü. M. in den inneren Westalpen reicht.



3. WAS TRÄGT IN DEN ALPEN NEBEN DEN HÖHENSTUFEN NOCH ZUR EXTREM GROSSEN LANDSCHAFTS- UND NATURVIELFALT BEI?

- Die unterschiedlichen Wetter- und Niederschlagsverhältnisse, z. B. zwischen Alpennordseite und inneralpinen Trockentälern; die Expositionen der verschiedenen Talflanken; der unterschiedliche Gesteins-/Bodenuntergrund (sauer vs. basisch); die Ausbildung lokaler Lebensräume wie etwa Hochmoore oder Gletschervorfelder; das menschliche Wirken (z. B. Alpwirtschaft, Trockenwiesen und -weiden).

4. WO LIEGT DIE WALDGRENZE IN EUCH BEKANNTEN ANDEREN WELTGEBIRGEN?

- Je nach Breitengrad eines Gebirges kann die Waldgrenze von 0 m in der polaren Zone bis zu über 4000 m ü. M. in subtropisch-tropischen Gebirgen reichen. Neben dem Breitengrad spielen aber auch noch andere Faktoren eine Rolle, etwa Niederschläge, Meeresströmungen etc.

Beispiele:

Gebirge / Gegend	Breitengrad	Waldgrenze in m ü. M.
Schwedisch Lappland	68° N	750
Schweizer Alpen	46° N	2000
Japanische Alpen	39° N	2900
USA, Yosemite Ostseite	38° N	3600
Zentral-Himalaya	28° N	4400
Bergland von Costa Rica	9,5° N	3400
Kilimandscharo, Tansania	3° S	3000
Patagonien	54° S	300

5. WAS WISST IHR ÜBER DIE MENSCHLICHE BEEINFLUSSUNG DER WALDGRENZE IN DEN ALPEN?

- Die Waldgrenze wurde vor allem auf der Alpennordseite durch die Alp-Bewirtschaftung in den vergangenen Jahrhunderten bis zu 400 m hinunter gedrückt. Mit dem Rückgang der Alp-Bewirtschaftung steigt sie heute vielerorts wieder an. Zuerst kommen Sträucher wie Alpenrosen auf, deren Obergrenze die natürliche Waldgrenze anzeigt. Überlagernd kommt heute das Höherrücken der Vegetationszonen infolge der menschengemachten Klimaerwärmung dazu.

6. WIE WIRKT SICH DIE MENSCHGEMACHTE KLIMAERWÄRMUNG AUF DIE HÖHENSTUFEN AUS?

- Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts ist die mittlere Temperatur im Alpenraum um 2 °C angestiegen – doppelt so viel wie im globalen Durchschnitt. Anhand von Vergleichen zwischen 100–150 Jahre alten botanischen Detailkartierungen und heutigen Erhebungen kann man einen klaren Anstieg der Höhenstufen in den Alpen nachweisen. Pro °C Erwärmung muss mit einem Anstieg der Vegetationsgrenzen um rund 200 Meter gerechnet werden. Dieser Prozess wird sich in den kommenden Jahrzehnten beschleunigen.

WO KANN ICH MEHR ZUM THEMA ERFAHREN?

In den SAC-Lehrmitteln kannst du mehr über die Vielfalt der alpinen Natur, über Höhenstufen und deren typischen Bewohner erfahren:

- Lebenswelt Alpen
- Alpen aktiv
- Unsere Alpenflora
- Tiere der Alpen



Druckanleitung EnviroTool Höhenstufen Einseitige Kartensets A6

- > Ausdrucken und an den Rändern schneiden.
Ergibt fünf einseitige Karten pro Set.

Genua



Frankfurt



Uppsala



Nordkap





Spitzbergen

0 km



700 km



1700 km



2700 km





3700 km

mediterran subtropisch

11–15 °C

mittlere Jahrestemperatur



kühl gemässigt

8–11 °C

mittlere Jahrestemperatur



kalt gemässigt
oder boreal

4–7 °C

mittlere Jahrestemperatur



subpolar oder
Tundrazone

1–3 °C

mittlere Jahrestemperatur



polar



unter 0 °C

mittlere Jahrestemperatur

KARTENSET 5: NAME, HÖHENBEREICH UND MITTLERE JAHRESTEMPERATUR DER HÖHENSTUFEN

kollin

bis 400/600 m

11–15 °C

mittlere Jahrestemperatur



KARTENSET 5: NAME, HÖHENBEREICH UND MITTLERE JAHRESTEMPERATUR DER HÖHENSTUFEN

montan

400/600–1200/1400 m

8–11 °C

mittlere Jahrestemperatur



KARTENSET 5: NAME, HÖHENBEREICH UND MITTLERE JAHRESTEMPERATUR DER HÖHENSTUFEN

subalpin

1200/1400–1800/2200 m

4–7 °C

mittlere Jahrestemperatur



KARTENSET 5: NAME, HÖHENBEREICH UND MITTLERE JAHRESTEMPERATUR DER HÖHENSTUFEN

alpin

1800/2200–2700/3000 m

1–3 °C

mittlere Jahrestemperatur



nival

über 2700/3000 m



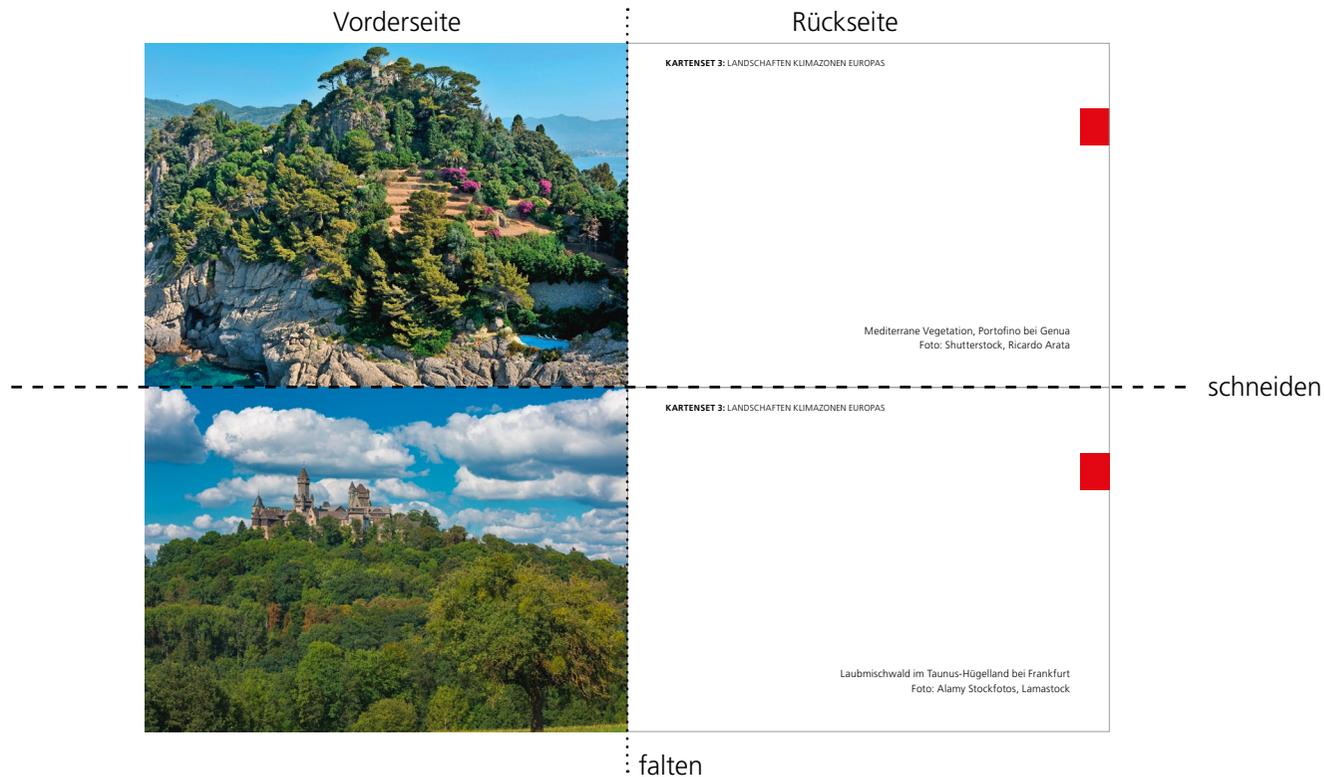
unter 0 °C

mittlere Jahrestemperatur



Druckanleitung EnviroTool Höhenstufen Doppelseitige Kartensets A6

- > Ausdrucken, an den Rändern schneiden und vertikal falten.
Ergibt fünf doppelseitige Karten pro Set.





KARTENSET 3: LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EUROPAS

Mediterrane Vegetation, Portofino bei Genua
Foto: Shutterstock, Ricardo Arata



KARTENSET 3: LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EUROPAS

Laubmischwald im Taunus-Hügelland bei Frankfurt
Foto: Alamy Stockfotos, Lamastock



KARTENSET 3: LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EUROPAS

Boreale Nadelwälder in Mittelschweden
Foto: Alamy Stockfotos, Panther Medi



KARTENSET 3: LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EUROPAS

Subpolare Tundra bei Tromsø, Norwegen
Foto: Alamy Stockfotos, pichetw



KARTENSET 3: LANDSCHAFTEN KLIMAZONEN EUROPAS



Polare Landschaft auf Spitzbergen
Foto: Alamy Stockfotos, Robert Harding



KARTENSET 6: LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN (BEISPIEL ORNY)

Martigny, Burg La Batiatz mit typischer
Vegetation und Reben, 450 m ü. M.
Foto: Shutterstock



KARTENSET 6: LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN (BEISPIEL ORNY)

Orsières auf 900 m ü. M.
Hinter dem Dorf typischer Mischwald der
montanen Stufe und Kulturland
Foto: Wikimedia Commons, Roland Zumbühl



KARTENSET 6: LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN (BEISPIEL ORNY)

Subalpiner Fichtenwald bei Champex-Lac
auf 1500–1900 m ü. M.
Foto: Wikimedia Commons, X. Weinzar



KARTENSET 6: LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN (BEISPIEL ORNY)

Am Orny-Hüttenweg auf 2500 m ü. M.
mit alpinen Rasen und Blockschutt
Foto: © Ueli Raz, Bern



KARTENSET 6: LANDSCHAFTEN HÖHENSTUFEN (BEISPIEL ORNY)

Blick von der Ornyhütte auf die nivale
Berglandschaft von 2900–3200 m ü. M.
Foto: © Ueli Raz, Bern





KARTENSET 7: HÜHNERVÖGEL

Rebhuhn, kollin-montan
Foto: Shutterstock, Drakuliren



KARTENSET 7: HÜHNERVÖGEL

Auerhahn bei der Balz, montan-subalpin
Foto: Shutterstock, Evgeny Popov



KARTENSET 7: HÜHNERVÖGEL

Birkhahn bei der Balz, subalpin-alpin
Foto: Shutterstock



KARTENSET 7: HÜHNERVÖGEL

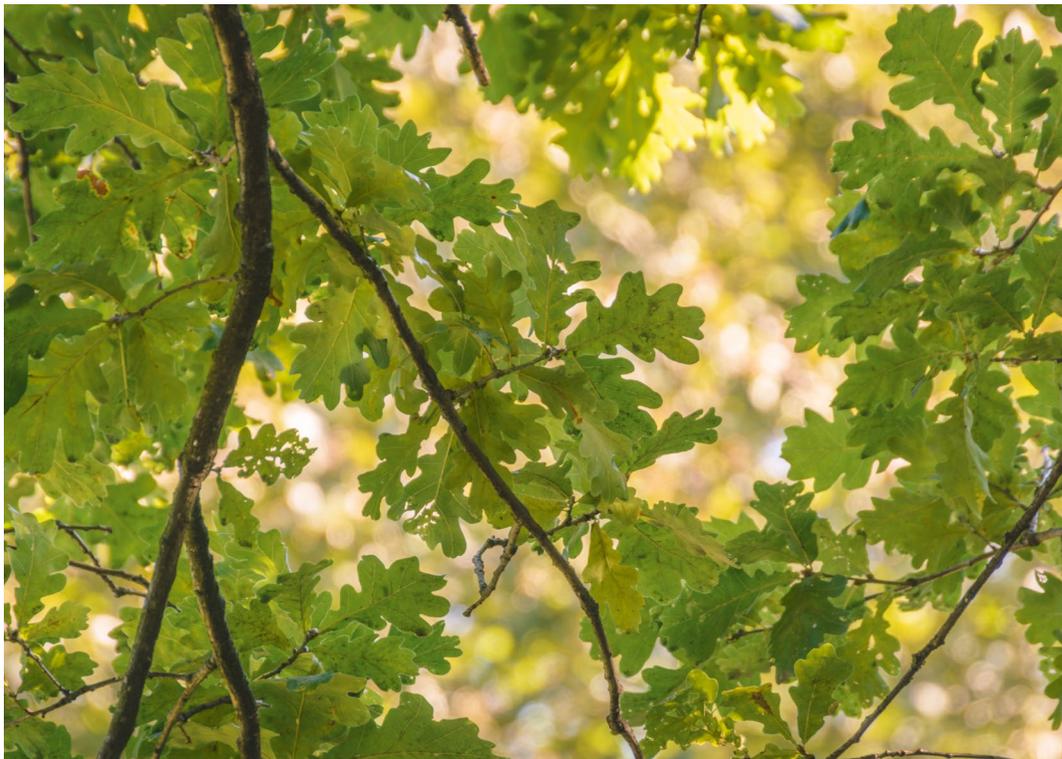
Steinhuhn, alpin
Foto: Shutterstock, R. Maimiliane



KARTENSET 7: HÜHNERVÖGEL

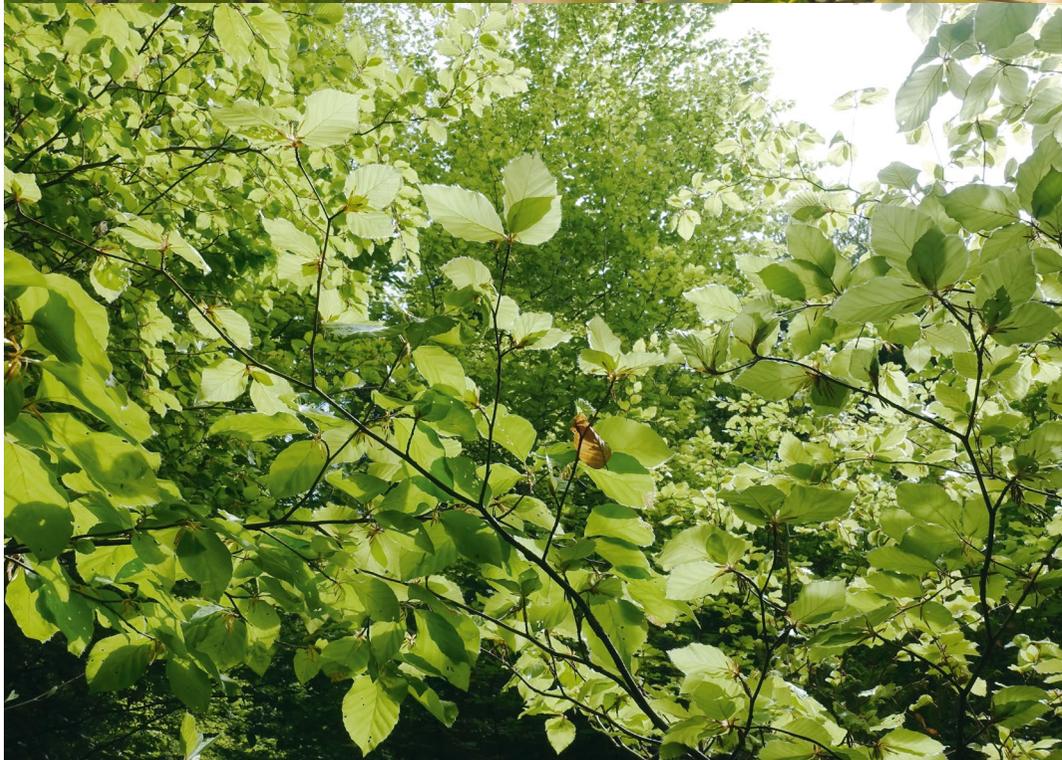


Schneehuhn im Winterkleid, alpin-nival
Foto: Shutterstock, Stefano Speziali



KARTENSET 8: BÄUME

Eiche, kollin
Foto: Shutterstock, EndlessSea



KARTENSET 8: BÄUME

Buche, montan-subalpin
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch





KARTENSET 8: BÄUME

Subalpiner Fichtenwald, Alpstein
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 8: BÄUME

Lärchenwald, obere subalpine Stufe, Lötschental
Arve, unterste alpine Stufe, ob Bergün GR
Fotos: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 8: BÄUME

keine Bäume mehr, nivale Stufe
Silikat-Polsternelke unterhalb des Grassenjoches.
Foto: Rolf Sägesser



KARTENSET 9: BLÜTENPFLANZEN

Weinrebe, kolline Stufe
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 9: BLÜTENPFLANZEN

Waldmeister, montane Stufe
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 9: BLÜTENPFLANZEN

Frauenschuh, subalpine Stufe
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 9: BLÜTENPFLANZEN

Kochscher Enzian und Alpen-Stiefmütterchen,
alpine Stufe
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



KARTENSET 9: BLÜTENPFLANZEN

Gegenblättriger Steinbrech, nivale Stufe
Foto: © Jürg Meyer, rundumberge.ch



