

## 3.4 Pflanzen und Tiere im Klimawandel

### Lernziele der Lernsequenz 3.4

Die Auswirkungen des Klimawandels an zwei Beispielen aus der Pflanzenwelt und zwei Beispielen aus der Tierwelt kennenlernen. Verstehen, dass Tiere und Pflanzen an ihren Lebensraum angepasst sind und zusammen mit anderen Faktoren ein komplexes System (ein sog. Ökosystem) bilden. Sich bewusst werden, dass wenn sich ein Faktor im Lebensraum ändert, wie der Anstieg der mittleren Jahrestemperatur, dies positive und negative Auswirkungen auf das ganze System hat.

Neben diesen fachlichen Lernzielen werden verschiedene überfachliche Lernziele geübt, wie das Lesen und Interpretieren von Texten, Diagrammen und einer Karte. Geübt wird auch Begriffe in einem Strukturdiagramm so zueinander in Beziehung zu setzen, dass einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkannt werden.

### Kompetenz im Lehrplan 21

NT 9.3a+b+c (3. Zyklus): Die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf regionale Ökosysteme erkennen und einschätzen.

### Vorwissen

Zu dieser Lernsequenz wird zuhanden der Lehrperson das Dossier «Natur im Klimawandel» zur Verfügung gestellt. Es bietet Hintergrundinformationen über die Pflanzen und Tiere in ihren typischen Lebensräumen im Berggebiet. Teilthemen sind: Grundbedürfnisse der Pflanzen und Tiere, die Pflanzenentwicklung im Jahresverlauf, die Anpassung der Pflanzen und Tiere an Kälte und Schnee und detailliertere Beschreibungen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzen- und Tierwelt, als in den Schülerarbeitsblättern dargeboten. Der Lehrperson steht es frei, Informationen und Abbildungen aus dem Dossier zusätzlich zum vorliegenden Schülerarbeitsmaterial in ihrem Unterricht zu verwenden.

### Schülerarbeitsmaterialien

#### Lernaufgabe 1:

Das Ziel ist es, Diagramme zu lesen und zu interpretieren. Es soll erkannt werden, dass der frühere Holunderblüten-Beginn ein Trend ist, der trotz grosser Unterschiede zwischen den Jahren erkennbar ist. Dieser Lernschritt ist von grosser Bedeutung, da

- die Veränderungen langsam vor sich gehen: In 45 Jahren hat sich ein früherer Blühbeginn von 30 Tagen eingestellt – das ist bezogen auf die Lebenszeit der Schülerinnen und Schüler von ca. 14 Jahren nicht/kaum wahrnehmbar.
- unser Wettergedächtnis schlecht ist. Wir erinnern uns kaum daran, wie warm oder kalt der Frühling vor einem oder zwei Jahren war, wenn wir die Jahreszeit nicht mit einem Extremereignis in Verbindung bringen können. Ein solches Extremereignis war der historische Schneefall am 5. Mai 2019 mit 19 cm Schnee in St. Gallen, der blühende Erdbeerstauden und viele blühende Zierpflanzen zudeckte.

Die Lernenden bearbeiten zu zweit.

#### Lösungsvorschlag:

„Die Pflanzenwelt passt sich an den Klimawandels an.“ Finde heraus, was hinter dieser Aussage steckt.

Die Abbildung 2 zeigt dir den Beginn der Blüte beim Roten Holunder in Davos seit 1970. In der Abbildung 3 sieht man die Dauer der Wachstumszeit der Pflanzen in Davos Dorf seit 1960. Die grünen Kurven zeigen die Werte für jedes Jahr, die rot eingezeichneten Geraden zeigen die langjährige Entwicklung.

a) Analysiere den Verlauf der rot eingezeichneten Geraden in Abbildung 2 und Abbildung 3. Was stellst du fest? Überlege, was der Grund für die Veränderungen sein könnte.

**Die Holunderblüte beginnt heute einen Monat früher, die Wachstumszeit hat sich um ca. 10 Tage verlängert. Grund: Höhere Temperaturen wegen des Klimawandels.**

b) Warum zeigen die grünen Kurven in manchen Jahren besonders starke Ausschläge nach oben und unten?

Die Ausschläge sind die jährlichen Unterschiede. Bei Abb. 2 z. B. Frühjahrsfröste, Auswirkungen von milden Wintern und früh einsetzendem Frühling; bei Abb. 3: kühlere Jahre, früher Wintereinbruch.

Die Lernenden lesen anschliessend den kurzen Textabschnitt mit dem Titel «Die Gipfelregionen werden grüner» und bearbeiten dann Lernaufgabe 2, zu der die Abbildung 4 gehört.

### Lernaufgabe 2:

Hier geht es darum, in einer Karte den Anstieg der Waldgrenze zu erkennen und den Betrag, um den sie in fast 40 Jahren angestiegen ist, abzulesen. Dies soll u.a. den Anstoss zu Überlegungen geben, ob die Veränderungen, die der Klimawandel für die Pflanzenwelt mit sich bringt, auch Vorteile haben könnte. Aus psychologischen Gründen ist es wichtig, auch Chancen und neue Möglichkeiten, die sich durch den Klimawandel ergeben, mit den Jugendlichen zu thematisieren. Das Thema Klimawandel darf nicht nur mit Angst-Szenarien unterrichtet werden, denn wer will in einer Welt leben, aus der man nur weg will?

Die Lernenden arbeiten zu zweit. Die Karte und die Bilder werden bei der Besprechung der Lösungen projiziert und in der Klasse diskutiert. Der Filmausschnitt wird im Klassenverband betrachtet. Die Lösung der Aufgabe d) kann direkt im Anschluss an den Film gemeinsam besprochen werden und dann von jedem Lernenden notiert werden.

### Lösungsvorschlag:

a) Wer werden in Zukunft die Gewinner und die Verlierer des Klimawandels in den höheren Regionen der Alpen sein? Begründe deine Antwort mit den Informationen in der Abbildung 4 und dem Text „Die Gipfelregionen werden grüner“.

Gewinner = Wärme liebende Pflanzen aus tieferen Lagen, Verlierer = die an Kälte angepassten Pflanzen der höheren Lagen, die irgendwann nicht mehr ausweichen können, weil das Gebirge nicht höher hinaufreicht. Begründung: Konkurrenz um Platz, Licht, Wasser, ev. auch Nährstoffe.

b) Die Abbildung 5 ist eine Karte des Dischmatal, in welche die Lage der Waldgrenze im Jahr 1973 und im Jahr 2012 (fast 40 Jahre später!), eingezeichnet ist. Vergleiche die die Jahre 1973 und 2012 und trage deine Beobachtungen in die Tabelle ein. Achte auf die Höhenangaben und lies die ungefähre Höhe der Waldgrenze 1973 und 2012 in Metern aus der Karte ab. Beachte, dass die Waldgrenze keine scharfe Grenze ist, sondern sich über einen gewissen Bereich erstreckt.

Waldgrenze im Dischmatal 1973	Waldgrenze im Dischmatal 2012
- Waldgrenze auf der Ostseite bei ca. 2200 m - 2300 m	- Waldgrenze auf der Ostseite 2300m - 2400m, einzelne Bäume über 2400m
- Waldgrenze auf der Westseite bei ca. 2100 m – ca. 2300m	- Auf der Westseite neue Bäume und Baumgruppen auf über 2300m.

c) Die Abbildung 6 zeigt, woran man die Verschiebung der Waldgrenze in der Natur sieht. Man erkennt auf den alpinen Rasen junge Bäume, die sich erst in den vergangenen drei bis vier Jahrzehnten angesiedelt haben.

Vergleiche das Bild mit dem Kartenausschnitt. (Das Bild stammt allerdings nicht aus Dischmatal, sondern aus dem Flüelatal.) Wo in der Karte könnte es ähnlich aussehen, wie auf dem Bild? Umkreise die Stelle / die Stellen mit einem Stift.

Es gibt viele denkbare Lösungen. Am geeignetsten sind Stellen auf der östlichen Talflanke, da sich hier die Morphologie von Bild und Karte entsprechen. Je nach Vorkenntnissen, ist hier die Unterstützung durch die Lehrperson notwendig.

d) Der Anstieg der Waldgrenze kann auch Vorteile haben. Dies zeigt der Filmausschnitt: «Grüne Grenzen wandern» (<http://www.gemeindedavos.ch/de/wohnenwirtschaft/wohnen/klimawandel/>).

Im Film werden zwei Vorteile genannt, die der Anstieg der Waldgrenze für die Menschen mit sich bringt. Pass gut auf und notiere sie.

- 1) Schutz vor Naturgefahren, wie Lawinen und Hangrutschungen.
- 2) Wasser wird zurückgehalten, was zum Schutz vor Überschwemmungen und Murgängen beiträgt.

### Lernaufgabe 3

In dieser Aufgabe geht es darum, Informationen aus einem Diagramm und Texten (Diagramm- und Textanalyse) zu gewinnen, die in einem weiteren Schritt (Lernaufgabe 4) verknüpft werden.

Die Lernenden bearbeiten die Aufgaben allein und diskutieren ihre Ergebnisse anschliessend mit ihrem Tischnachbarn / ihrer Tischnachbarin.

#### Lösungsvorschlag:

Arbeite zuerst allein.

a) Die Abbildung 8 zeigt, dass sich der Steinbock in den Alpen im Allgemeinen zwischen 2000 m bis 3000 m aufhält. Die entspricht ungefähr dem Bereich zwischen der Waldgrenze und dem „ewigen Eis“ der Gletscher.

In der Abbildung 8 ist dargestellt, in welchen Höhen man den Steinbock zwischen 1991-2002 (schräg karierte Balken) und 2002-2013 (einfarbige Balken) am häufigsten bei der Jagd erlegt hat. Vergleiche die Balkenlänge auf den verschiedenen Höhenlagen. Was stellst du fest? Vergleiche anschliessend deine Lösung mit deinem Tischnachbarn/deiner Tischnachbarin.

**Man erkennt, dass er in der Zeitspanne von 2002-2013 im Durchschnitt ca. 100m höher angetroffen wurde.**

b) Überlege zusammen mit deinem Tischnachbarn/deiner Tischnachbarin, was die Gründe für die „Höherwanderung“ des Steinbocks sein könnten? Denkt an die Informationen, die ihr bei den Pflanzen kenngelernt habt.

**Dank dem wärmeren Klima finden die Tiere ihre typische Nahrung weiter oben.**

c) Arbeite nun allein weiter.

Im Text in der Box unten geht es um ein neues, interessantes Forschungsergebnis über den Steinbock. Leider fehlt der passende Titel für den Text.

Lies den Text und unterstreiche mit Farbstiften,

- warum die Steinböcke immer höher klettern (grüne Farbe) und
- ihre Hörner mehr wachsen (blaue Farbe).

d) Formuliere danach eine passende Titelzeile für den Text in der Box. Der Titel soll Aufmerksamkeit und Interesse wecken und zum Inhalt passen. Schreibe den Titel direkt über den Text in die Box

**Es gibt verschiedene Lösungen. Mehrere Lernenden lesen ihre Vorschläge vor und es wird in der Klasse darüber gesprochen, ob sie treffend sind oder nicht. Wenn nicht, sollte dies begründet werden und Verbesserungsvorschläge gemacht werden.**

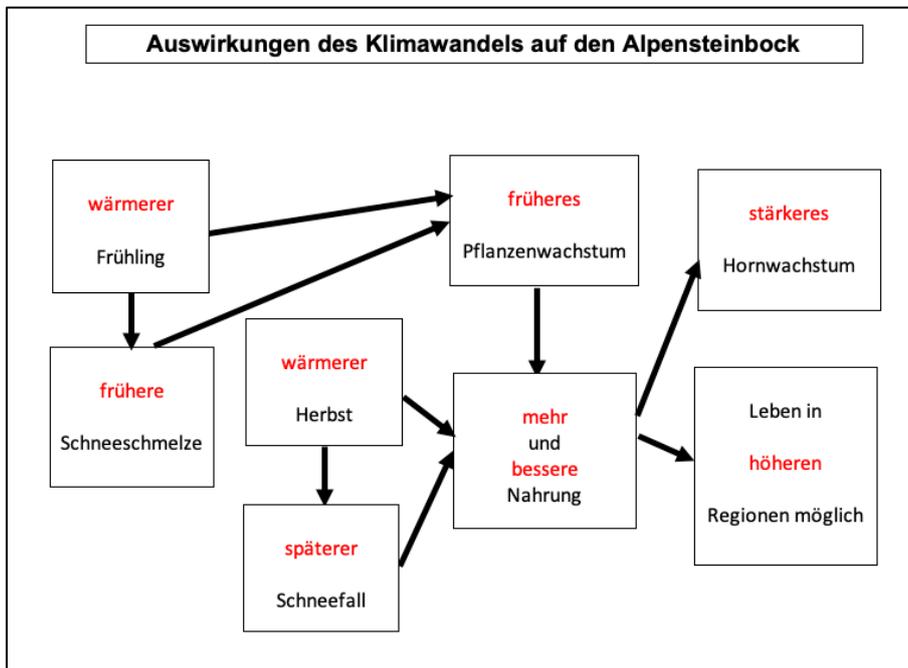
### Lernaufgabe 4:

Die in Lernaufgabe 3 gewonnenen Informationen werden miteinander verknüpft. Dadurch soll erkannt werden, dass die Pflanzen- und Tierwelt eng zusammenhängen. Veränderungen in der Nahrungsgrundlage (Pflanzenwelt) wirken sich auf die Konsumenten (Tierwelt) aus. Der Filmausschnitt kann gemeinsam in der Klasse betrachtet werden. Anschliessend wird das Strukturdiagramm vervollständigt. Die geeignete Sozialform für diese Aufgabe ist die Kleingruppe mit max. 3 Schülerinnen / Schülern. Idealerweise vergrössert die Lehrperson die Vorlage für die Gruppenarbeit auf A3. Die Schülerlösungen können an der Wandtafel aufgehängt und verglichen werden.

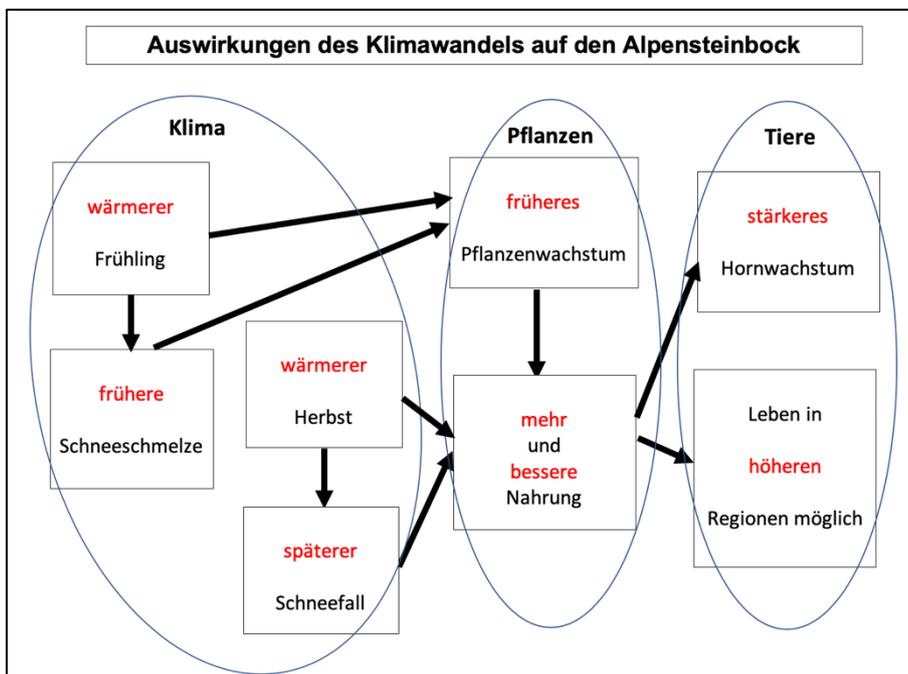
Die folgenden Abbildungen zeigen einen Lösungsvorschlag für das Strukturdiagramm. Nach der Diskussion der Schülerarbeiten an der Wandtafel könnte die Lehrperson den Lösungsvorschlag 1 projizieren und im Gespräch mit den Lernenden so weiterbearbeiten, dass der Zusammenhang zwischen Klima, Pflanzen, Tiere erkennbar wird (erweiterter Lösungsvorschlag).

In einer Klasse mit guten Lernern kann die Lehrperson im Hinblick auf Differenzierungsmöglichkeiten auch nur die ausgeschnittenen Rechtecke verteilen und diese von den Lernenden selbstständig zu einem sinnvollen Strukturdiagramm zusammenfügen lassen.

### Lösungsvorschlag 1:



### Erweiterter Lösungsvorschlag:



### Lernaufgabe 5

In dieser Aufgabe geht es darum, die Besonderheiten des Alpenschneehuhns, und die Gefahren, denen der Vogel ausgesetzt ist, zu erkennen, Empathie für das Tier zu entwickeln und zu überlegen, was zu seinem Schutz auf der gesellschaftlichen und individuellen Ebene getan werden kann.

Die Teilaufgabe c) könnte wie folgt in der Klasse bearbeitet werden:

Die Eigenschaften und Verhaltensweisen des Schneehuhns und die die Gefahren, die dem Vogel drohen, werden in der Klasse in Form eines Brainstormings besprochen. Dafür teilt die Lehrperson die Wandtafel in zwei Bereiche (einen für die Besonderheiten des Vogels und einen für die Gefahren, die dem Vogel drohen). Jede Schülerin / jeder Schüler schreibt eine Besonderheit und/oder Gefahr, die sie aus der Internetseite entnehmen konnten, in das entsprechende Feld. In der Schlussdiskussion können die Lernenden im Sinn der Kompetenzstufe NT 9.3c im Lehrplan 21 (Zitat: „Aufgrund der Fakten eigene Ideen und Visionen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur entwickeln und begründen“) Massnahmen zum Schutz des Alpenschneehuhns besprechen, wie z.B. Wildruhezonen einrichten, Regeln für rücksichtsvolles Freizeitverhalten festlegen und einhalten, usw.. Ziel ist es, Empathie für das so besondere Alpenschneehuhn zu wecken und seine Schutzwürdigkeit anzuerkennen.

### Lösungsvorschlag:

a) Studiere die Abbildung 10. Vergleiche die beiden Skizzen und notiere alle sichtbaren Unterschiede. Achte auf (1) die Farben, (2) die Waldgrenze, (3) den Lebensraum des Schneehuhns und (4) die Grösse des Tierbestands. Verfasse anschliessend einen kurzen Text mit dem unten stehenden Titel. Der Text soll zu allen 4 Punkten eine Information enthalten:

#### Wie sich der Lebensraum des Schneehuhns wegen des Klimawandels verändern wird

- In der Höhe, dort wo das Schneehuhn lebt, wird es wärmer.
- Die Waldgrenze steigt an.
- Der Lebensraum des Schneehuhns wird Richtung Berggipfel verschoben; sein Lebensraum/Verbreitungsgebiet wird kleiner.
- Es gibt weniger Vögel.

b) Wohin kann das Schneehuhn „auswandern“, wenn es immer wärmer wird und mit welchen Folgen muss gerechnet werden?

Das Schneehuhn kann nur bis in die Gipfelregionen „auswandern“, dann ist Schluss. Danach wird es möglicherweise im Alpenraum aussterben.

c) Neben dem Klimawandel macht dem Alpenschneehuhn auch der Tourismus zu schaffen. Fachleute verlangen heute Wildruhezonen für das Tier. Informiere dich im Internet auf der Seite „Wildruhezonen“ (<https://www.wildruhezonen.ch/wr1012.php>) über diesen schützenswerten Vogel. Notiere,

- was dich an dem Vogel am meisten beeindruckt,
- wodurch er in seiner Lebensweise gestört wird und
- was getan werden kann, um ihn zu schützen.

Den Lernenden soll bewusst werden, dass jeder einzelne, aber auch der Kanton und der Bund Verantwortung für die Vögel haben. Die Vögel benötigen Schutzzonen und Rückzugsgebiete, die von den Behörden eingerichtet werden müssen. Jeder Einzelne muss deren Grenzen aber auch respektieren.

#### Ergänzende fachwissenschaftliche Informationen für die Lehrperson

Stöckli, V. (2019). Natur im Klimawandel.

Stöckli, V. & Calonder, G. P. (2018). Davos + 1.7 °C konkret: vom Klimawandel zum Klimahandeln.

Bundesamt für Umwelt, Bern. <https://www.bafu.admin.ch/dokumente/klima/externe-studien-berichte>

Ergänzende Informationen lassen auf folgenden Webseiten finden:

- WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF:  
<https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klimawandel-schweiz/vegetationsentwicklung.html>