

3.4 Pflanzen und Tiere im Klimawandel

Tiere und Pflanzen reagieren auf Klimaveränderungen. Die Auswirkungen sieht man heute bereits vielerorts, am deutlichsten aber im Berggebiet. Wie kommen die Pflanzen mit dem Klimawandel zurecht und wie reagieren Tiere auf die Veränderungen?

Der Klimawandel verändert die Pflanzenwelt

Die Pflanzen im Alpenraum sind eng an die Klimabedingungen an ihren Standorten angepasst. Sie wachsen im Frühling und Sommer. Das ist die *Vegetationszeit*. Im Winter legen sie eine Ruhephase ein. Dadurch benötigen sie weniger Energie und haben ein geringeres Risiko, durch Frost geschädigt zu werden. Man nennt diese Phase die *Vegetationsruhe*. Im Frühling sind die wärmer werdenden Temperaturen und die länger werdenden Tage entscheidend für den Austrieb der Blätter und den Beginn der Blüte. Im Herbst spielen die kürzer werdenden Tage und die sinkenden Temperaturen eine Rolle bei der Vorbereitung auf die Winterruhe. Wegen des Klimawandels wird es im Jahresdurchschnitt wärmer. Dies hat Auswirkungen auf die Pflanzen. Manche passen sich an die veränderten Bedingungen an, wie der Rote Holunder in der Abbildung 1. Andere Pflanzen breiten sich in kühlere Regionen aus, in denen sie bisher selten oder gar nicht vorkamen.



Abb. 1: Roter Holunder

Lernaufgabe 1

Arbeitet zu zweit.

„Die Pflanzenwelt passt sich an den Klimawandel 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.

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

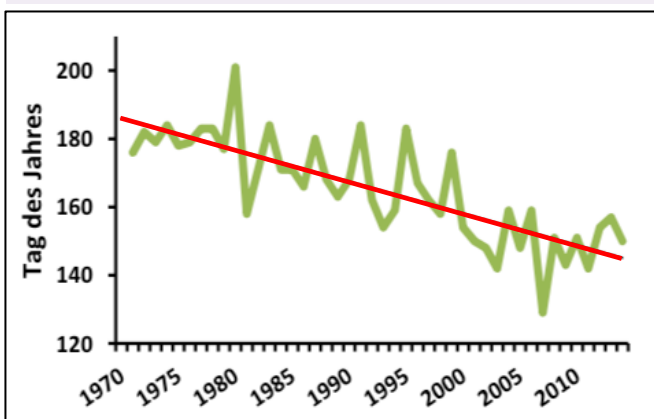


Abb. 2: Beginn der Blüte des Roten Holunders in Davos von 1970 bis 2015 (y-Achse: Anzahl Tage, seit Jahresbeginn gezählt).

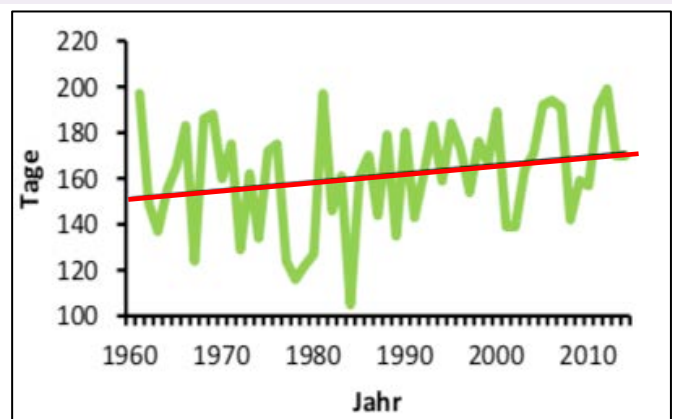


Abb. 3: Dauer der Wachstumszeit (Anzahl Tage pro Jahr) in Davos Dorf von 1960 bis 2015.

Die Gipfelregionen werden grüner

In Lernaufgabe 1 hast du herausgefunden, dass Pflanzen wegen der höheren (mittleren) Temperaturen im Frühling früher austreiben und für ihr Wachstum länger Zeit haben.

An Kälte angepasste Pflanzen schätzen höhere Temperaturen nicht besonders, während den Wärme liebenden Pflanzen höhere Temperaturen willkommen sind. Wenn die mittlere Temperatur ansteigt, breiten sich Wärme liebende Pflanzen in höheren Lagen aus, in denen sie zuvor nicht vorkamen. Für die Alpenpflanzen dort oben bedeutet dies, dass sie Konkurrenz von anderen Pflanzen erhalten, die heute in tieferen Lagen vorkommen, aber wegen der höheren Temperaturen in Zukunft langsam zu ihnen „hochwandern“. Die Abbildung 4 zeigt ein solches Beispiel: In einem wärmeren Klima könnten Pflanzen aus mittleren Lagen (rot) über die **Waldgrenze** aufsteigen (gelb), während die dortige Pflanzenwelt in die Gipfelregion (blau) ausweicht oder sich in ihrer Zusammensetzung verändert. Das hat auch Auswirkungen auf die dort lebende Tierwelt.



Abb. 4: Blick ins vordere Albulatal Richtung Tiefencastel, rechts Piz Linard (2767 m ü. M.) und Lenzer Horn (2905 m ü. M.). Die Signaturen sind im Text oben beschrieben.

Die **Waldgrenze** ist der Rand des Lebensraums, in dem Bäume keine geschlossenen Wälder mehr bilden (vergleiche Abbildung 6). An der Waldgrenze wird das Baumwachstum stark gebremst. Die Vegetationszeit ist kurz, sodass die Bäume kaum mehr Zeit haben um zu wachsen und deshalb eher klein bleiben. Über der Waldgrenze kommen waldfreie Wiesen mit Gräser und Kräutern (sogenannte alpine Rasen, auf denen man Enzian und Edelweiss antrifft) und danach die Felsregionen mit spärlichem Bewuchs.

Lernaufgabe 2

Arbeitet zu zweit.

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“.

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 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
Ostseite des Tals:	Ostseite des Tals:
Westseite des Tals:	Westseite des Tals:

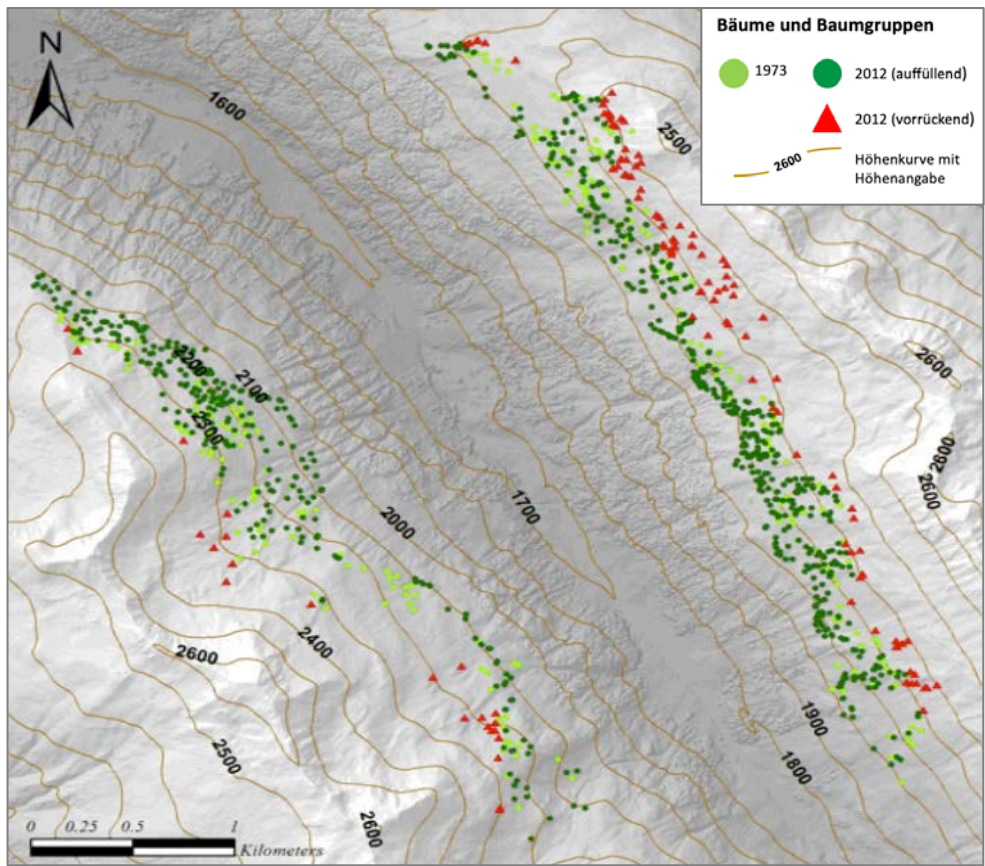


Abb. 5: Karte mit den Bäumen an der Waldgrenze im Dischmatal 1973 (hellgrün) und 2012 (rot).



Abb. 6: Die Waldgrenze am Seehorn bei Davos.

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 dem 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.

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.

Wie sich der Klimawandel auf die Tierwelt auswirkt

Steinböcke klettern immer höher und werden immer wehrhafter

Durch den Klimawandel verschiebt sich der Lebensraum vieler Tier- und Pflanzenarten in den Alpen in grössere Höhen. In Graubünden leben die drei häufigsten Huftierarten der Alpen, Gämse, Steinbock und Rothirsch, heute im Durchschnitt weiter oben, als noch vor 20 Jahren. Am deutlichsten hat sich der Aufenthaltsort des Steinbocks verschoben.



Lernaufgabe 3

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.



Abb. 8: Anteil der Steinböcke (in %) und Höhenlagen, in denen die Tiere im Kanton Graubünden in den Abschussperioden von 1981–2002 und 2002–2013 erlegt wurden.

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 kennelernt habt.

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.

Titel:

Seit etwas mehr als hundert Jahren sind die Temperaturen in Graubünden im Jahresdurchschnitt um rund 2 °C gestiegen. Das sieht nicht nach viel aus, hat aber grosse Auswirkungen. Dank höherer Temperaturen spriessen die Pflanzen bereits früher im Jahr und es finden sich Kräuter in grösseren Höhen als vor hundert Jahren. So ist dort mehr Nahrung für die Tiere vorhanden. Wärmere Temperaturen entscheiden über Regen und Schneefall und damit darüber, ob die Gräser und Kräuter in der Höhe für die Tiere zugänglich sind. Weil die Klimaforschung damit rechnet, dass es mit der Erwärmung weitergeht, werden die Steinböcke vermutlich immer weiter oben nach Nahrung suchen, was für sie dank ihrer Trittsicherheit im steilen Fels kein Problem ist.

Steinböcke beeindrucken nicht nur durch ihre Kletterkunst, sondern auch durch ihre imposanten Hörner, die bis zu einem Meter lang werden. Die Hörner der Tiere wachsen vom Frühjahr bis in den Herbst und bilden, ähnlich wie bei einem Baum, Jahrringe aus. Das Amt für Jagd und Fischerei Graubünden misst schon seit mehr als 50 Jahren bei jedem geschossenen Steinbock, um wie viel seine Hörner pro Jahr gewachsen sind. Dabei zeigte sich, dass die Hörner in Jahren mit warmen Frühlungen mehr wuchsen als unter kälteren Bedingungen, und zwar unabhängig vom Alter der Tiere. Den Grund dafür sehen die Forschenden darin, dass die heutigen höheren Frühlingstemperaturen zwischen März und Mai den Schnee früher schmelzen lassen, woraufhin die Nahrungspflanzen des Steinbocks früher wachsen und einen höheren Nährwert erhalten. Dies fördert das Hornwachstum des Alpensteinbocks, die man heute beobachten kann.

Lernaufgabe 4:

a) Schau dir nun den Filmausschnitt: «Gut gewappnet?» an.

(<http://www.gemeindedavos.ch/de/wohnenwirtschaft/wohnen/klimawandel/>)

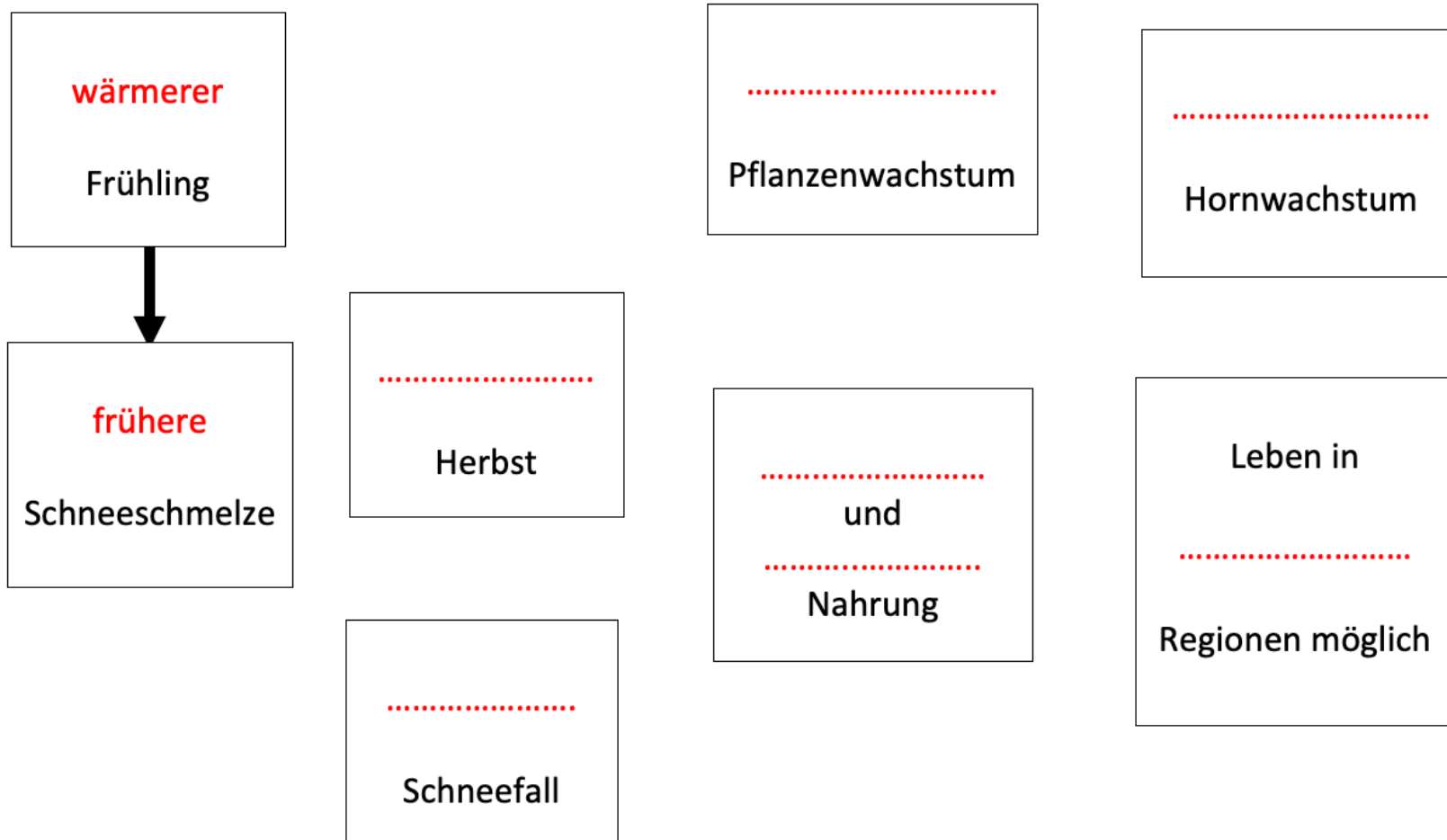
Nimm dann das Blatt «Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpensteinbock»(Seite 9) zur Hand.

Die Informationen in den acht Kästchen sind unvollständig. Ergänze die Informationen in den Kästchen mit passenden Wörtern, zum Beispiel früher, stärker, wärmer, mehr... usw. Manche dieser Wörter kann man auch zweimal verwenden.

b) Verbinde die Kästchen mit Pfeilen, so dass sich sinnvolle Zusammenhänge ergeben, so wie dies bei den beiden Kästchen links schon dargestellt ist.

c) Vergleiche deine Lösung mit der deines Tischnachbarn / Tischnachbarin. Diskutiert die Unterschiede.

Auswirkungen des Klimawandels auf den Alpensteinbock



Dem Alpenschneehuhn wird es zu warm

Nicht alle Tiere profitieren vom Klimawandel. Das Alpenschneehuhn wird nach allen Voraussagen sehr stark unter dem Klimawandel leiden.



Abb. 9: Das Alpenschneehuhn in seinem Winterkleid (© ChMeier_Malans).

Das Alpenschneehuhn ist sehr gut an kalte und schneereiche Lebensbedingungen angepasst. In den Alpen lebt es zwischen der Baumgrenze und den Gletschern in Höhen zwischen 1800 m und 2700 m ü. M. Schon bei 16 °C wird es ihm zu heiss. Es sucht dann kühle schattige Stellen auf oder begibt sich in höhere Lagen bis über 3000 m ü. M. Es ernährt sich von Knospen, frischen Trieben von Zwergsträuchern, Blättern, Beeren und Samen. Was passiert mit dem Schneehuhn, wenn die Erwärmung, wie von der Klimaforschung vorausgesagt, weitergeht?

Lernaufgabe 5:

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 untenstehenden Titel. Der Text soll zu allen 4 Punkten eine Information enthalten:

Wie sich der Lebensraum des Schneehuhns wegen des Klimawandels verändern wird

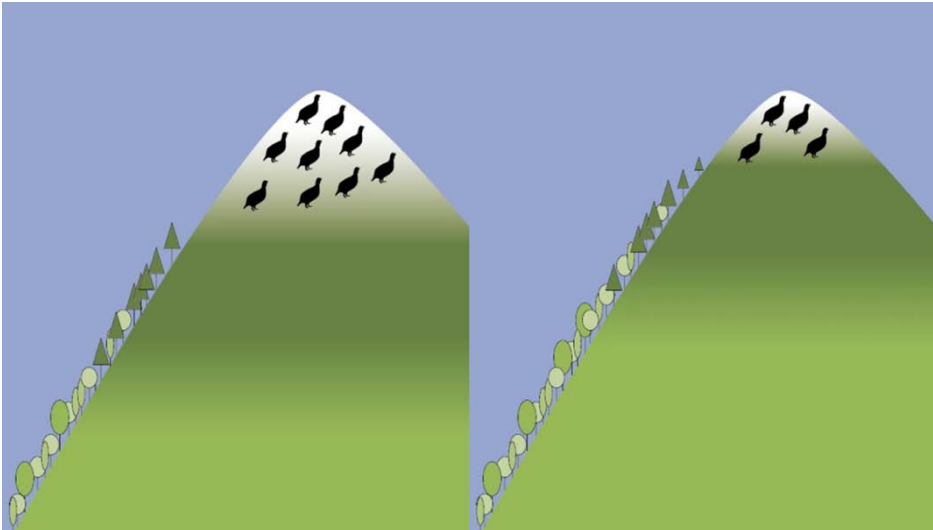


Abb. 10: Der Lebensraum des Schneehuhns heute (links) und in einigen Jahren (rechts).

(©Archiv Schweizerische Vogelwarte)

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

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.