

4.6.2 Arbeitsmaterialien für Schüler

4.6.2.1 Umweltexperten-Seite: Die Tiere

Die Tierwelt in vielen deutschen Mittelgebirgen unterscheidet sich deutlich von den Artengemeinschaften des Umlandes. Die Ursachen dafür sind

- die Besonderheiten dieses Lebensraumes und
- die Naturnähe auf großen Flächen. In den Höhenlagen sind Arten zu finden, die sonst nur in den Alpen oder den Nadelwäldern der Taiga anzutreffen sind.

Wie kommt es, daß Tierarten aus so entfernt liegenden Gebieten hier zu finden sind?

Der Grund ist in der letzten Eiszeit zu sehen, die erst vor ca. 10 000 Jahren zu Ende ging. Bereits zu Beginn der Eiszeit mußten als Folge der Abkühlung viele wärmeliebende Tiere abwandern.

Dabei bildete der von West nach Ost verlaufende Alpenkamm einen Kälteriegel im Süden, der Tier- und Pflanzenarten zum Auswandern nach Süd-Osten bzw. Süd-Westen zwang. Auf diesem Weg gingen viele Arten für immer verloren.

Da die alpinen Gletscher bis zur Donau bei Ulm und die arktischen Gletscher bis zum Nordrand der Mittelgebirge reichten, blieb in Mitteleuropa nur ein schmaler (ca. 500 km breiter) Streifen übrig, der die beiden Eistränder voneinander trennte.

In diesem Streifen konnten sich nur solche Arten halten, die von Natur aus an ein kühles Klima angepaßt waren. Dazu zählten viele Tier- und Pflanzenarten der arktischen Breiten, der baumlosen Tundra und der Hochgebirge: Sie konnten harte, schneereiche Winter, kurze Sommer, einen scharfen Wind und flachgründige Böden durch Fels oder Frost im Untergrund ertragen. Diese Anpassung kam den Tieren und Pflanzen der genannten Regionen während der Eiszeit zugute. In dem schmalen eisfreien Raum zwischen den südlichen und nördlichen Gletscherändern vermischten sich nun die unterschiedlichen Tiergemeinschaften aus der Tundra und den Alpen.

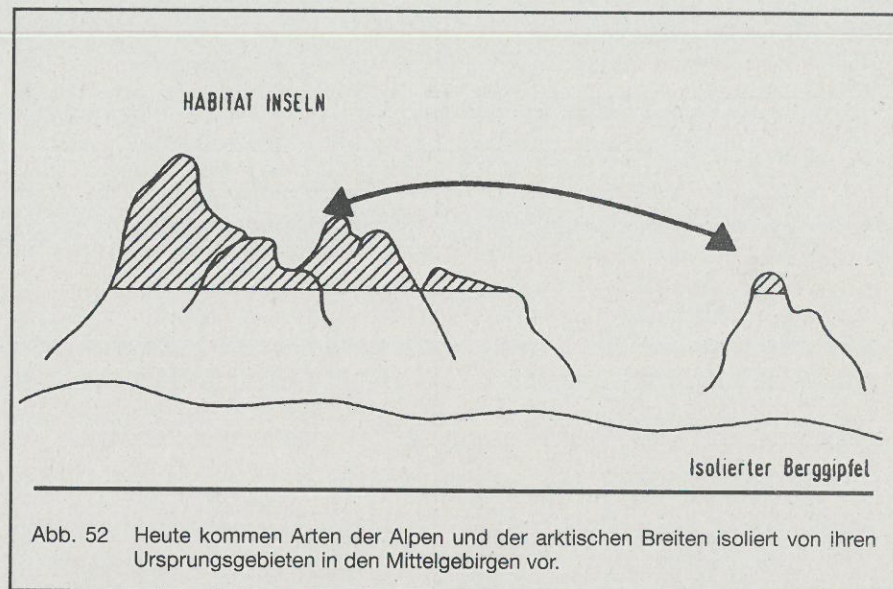


Abb. 52 Heute kommen Arten der Alpen und der arktischen Breiten isoliert von ihren Ursprungsgebieten in den Mittelgebirgen vor.

Als sich beim Abklingen der Eiszeit die Gletscher nach Norden und Süden wieder zurückzogen, folgten die an kältere Lebensbedingungen angepaßten Pflanzen- und Tiergemeinschaften den Gletschern nach.

Durch die Vermischung fand ein umfangreicher Artaustausch statt, der auch dann erhalten blieb, als die Gletscher langsam abschmolzen.

Beim Rückzug boten die Mittelgebirge ideale Voraussetzungen für eine dauerhafte Besiedelung. Dort blieben trotz der Erwärmung „kühle Inseln“ erhalten: Hier konnten sich diese Tiere weit entfernt von ihren Hauptverbreitungsgebieten im hohen Norden oder in den Alpen halten.

Nach der Eiszeit wanderten auch weitere Arten der Nadelwaldzone (Taiga) und des Nadelwaldgürtels der Mittel- und Hochgebirge ein. Dazu gehören der Tannenhäher oder der Raufußkauz, aber auch Arten typischer Randgesellschaften, wie z.B. einige Hochmoor-Libellen.

Alle diese Tiere sind auf ein begrenztes „Spezialbiotop“ angewiesen. Dabei ist in vielen Fällen die Höhenlage ausschlaggebend: So brütet etwa der Zitronengirlitz im Schwarzwald nur in Höhen über 1000 m. Seine verwandte Art, der Girlitz, errichtet dagegen nur Brutplätze, die maximal in 1000 m Höhe liegen.

Diese besondere Entwicklungsgeschichte der Tierwelt in den Mit-

telgebirgen erklärt nicht nur das Vorkommen seltener Pflanzen- und Tierarten, sondern auch ihre hohe Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit.

Weiter zeichnen sich die Mittelgebirge durch eine Vielzahl naturnaher verbliebener Lebensräume aus. Hier konnten sich Tierarten halten, die in der umliegenden Kulturlandschaft wegen der intensiven Landwirtschaft, dem Ausbau der Gewässer und anderer Nutzung, aber auch wegen Verschmutzung oder Störung selten geworden sind.

Tierarten in speziellen naturnahen Lebensräumen

An jeden Lebensraumtyp ist eine ganz bestimmte Artengemeinschaft gebunden, die von wirbellosen Kleinstlebewesen über Insekten bis hin zu Vögeln, großen und kleinen Säugetieren reicht.

Einige solcher Biotope mit ihren charakteristischen Tierarten kann man im Mittelgebirge kennenlernen:

Mischwälder aus Buche und Fichte

Zwischen den reinen Buchenwäldern in den tiefen Lagen und den fichtenreichen Wäldern im Gipfelbereich der Mittelgebirge kommen Mischbestände aus Fichte, Buche und Bergahorn vor. Zu den charakteristischen Tierarten dieser Bergmischwälder gehört das Auerhuhn,

das in ganz Deutschland vom Aussterben bedroht ist.

Das Auerhuhn bevorzugt strukturreiche Nadel- und Mischwälder, meidet jedoch reinen Laubwald und vollständig geschlossene Wälder. Für seine unterschiedlichen Lebensbedürfnisse benötigt es:

- Ansammlungen kleiner Steinchen zur Aufnahme als Magensteine (Sie „zerreiben“ im Magen die Nadeln-, Beeren- und Knospennahrung zu feinem Brei.);
- offene Stellen für Staub- und Sandbäder (sog. Hudern);
- mittelalte bis alte Nadelbäume, aber auch Eichen und Buchen mit weit ausladenden, waagerechten Ästen als Schlaf- und Balzbäume;
- Lichtungen, kleine Moorflächen, Stellen mit fehlender Bodenvegetation, Waldwiesen, Felsbuckel für die Bodenbalz;
- stellenweise eine möglichst geschlossene Krautschicht mit vielen Beerensträuchern (Ericaceen)
- und eine an beerentragenden Arten reiche Strauchschicht (Holunder, Ebereschen, Himbeeren, Brombeeren) als Nahrung und als Versteck. Eine besonders wichtige Nahrungsgrundlage ist die Heidelbeere.

Die Küken ernähren sich zunächst von Roten Waldameisen, später von Käfern, Würmern, Fliegen, Larven, Schnecken u.ä. Eine Umstellung auf Beerennahrung erfolgt erst bei den fast erwachsenen Tieren. Als Winternahrung dienen vor allem Fichtennadeln. Dann bevorzugen sie windgeschützte, lückige bzw. lichte Nadel- und Mischbestände als Aufenthaltsort.

Nachdem diese lichten, besonderen Lebensräume in den Wirtschaftswäldern selten geworden sind, weicht das Auerhuhn häufig auf die Moorrandgebiete aus. Für eine erfolgreiche Fortpflanzung und die Bildung eines stabilen Bestandes benötigt das Auerhuhn weiträumige, ungestörte Lebensräume. Diese sind in den Moorrandgebieten trotz des guten Nahrungsangebotes nicht mehr vorhanden. Hier ist es, wie später noch zu zeigen ist, unter anderem der Langlauf, der die Lebensmöglichkeit des Auerhuhns beeinträchtigt.

Ähnliche Ansprüche an ihren Lebensraum stellen auch Birk- und Haselhuhn.

Hochmoore und Moorrandbereiche

Hochmoore sind Biotope, die für Tiere extreme Lebensbedingungen bieten. Daher können sie nur von Arten besiedelt werden, die sich auf diese Lebensbedingungen besonders spezialisiert haben. Auffällige Beispiele sind die typischen Hochmoorlibellen wie die Alpen-Smaragdlibelle oder die Arktische Smaragdlibelle, deren Namen auf die ursprünglichen Herkunftgebiete (Alpen, Arktis) hinweisen.

Felsbiotope

Zu den Vogelarten, die Felskomplexe als Lebensraum nutzen, gehören u.a. die Wanderfalken. Sie bevorzugen steile, aus der Landschaft herausragende Felsen, die für einen freien Anflug hoch genug sind und ungehinderte Rundflüge erlauben. In den Felspartien des Bayerischen Waldes, aber auch des Naturparks Vogtland/Erzgebirge, brütet auch heute noch der Uhu, die größte einheimische Eulenart.

Fließgewässer

Der Fischotter, der früher in ganz Süddeutschland verbreitet war, ist heute nur mehr in wenigen Mittelgebirgslandschaften wie dem Bayeri-



Abb. 55 Uhu

schen Wald zu finden. In seinen früheren Lebensräumen hat er die Beunruhigung an den Bächen, die Verbauungen, die Verschmutzung und andere Folgen der Zivilisation nicht überlebt.

Zu den häufigsten Fischarten der sauberen Bergbäche zählen Bachforelle und Groppe (Koppe) sowie in niedrigeren Lagen die Elritze.

Entlang der Bergflüsse kommen Wasseramsel und Gebirgsstelze vor. Beide sind u.a. im Schwarzwald, im Thüringer Wald, im Harz oder im Bayerischen Wald anzutreffen und gut zu beobachten.

Grünlandbiotope

Eine große Vielfalt an Tieren ist auch in den verschiedenen Grünlandbiotopen zu finden, zu denen Feuchtwiesen, eher trockene Mähwiesen, Borstgrasrasen und die verschiedenen Stadien der Brachflächen gehören. Daher soll an dieser Stelle nur auf die hierfür besonders charakteristischen Tagfalterarten und Heuschrecken hingewiesen werden. Für jeden der genannten Grünlandbiotope gibt es eine typische Artenzusammensetzung.

Tierarten ohne besondere Bindung an spezifische Lebensräume

Daneben gibt es auch Tierarten, die keine spezielle Anpassung an einen bestimmten Lebensraum besitzen (sogenannte Generalisten) und/oder deren Lebensräume sehr viel größer sind. Solche Arten gibt es auf allen Ebenen der Nahrungskette: Bei den Kleinstlebewesen ebenso wie bei Wirbellosen, Insekten, Vögeln und Säugetieren. Ihr Lebensraum ist durch den Menschen weit weniger gefährdet als der der Spezialisten. Dazu zählen unter anderem viele Kleinsäuger wie zum Beispiel die Waldmaus oder Großsäuger wie Rothirsch und Rehwild.

Belastungen der Tierwelt durch den Langläufer

Auch die Langläufer können zum „Wildtöter wider Willen“ werden.

Entscheidend dafür ist, ob und wie viele Langläufer die Loipen verlassen. Dazu kann man keine pauschalen Angaben machen. Die Tendenz von der Loipe abzuweichen, ist dann relativ hoch, wenn sich

- die Gelegenheit zur Abkürzung ergibt,
- wenn eine besondere Aussicht erwartet wird,
- wenn die landschaftliche Struktur (z.B. ein lichter Wald oder eine Heidelandschaft) das Abweichen begünstigen oder
- wenn Gelegenheit zur Naturbeobachtung besteht.

Je nach Untersuchungsgebiet, dem Verlauf der Loipe und dem jeweiligen Teilabschnitt liegt der Anteil der abweichenden Langläufer zwischen einem und knapp fünfzig Prozent. Dort wo die neue Lauftechnik, das Skaten, ausgeübt wird, ist der Anteil sehr gering, weil dafür besonders gespürte Strecken erforderlich sind.

Die Folgen der Abweichungen von den Loipen werden dann anschaulich, wenn man sie am Beispiel einer Tierart näher betrachtet. Geeignet sind dafür solche Arten, die besonders empfindlich auf Veränderungen ihres Lebensraumes reagieren. Stellvertretend für die Vielzahl der betroffenen Wildtierarten zeigen solche Indikatorarten durch ihr Verhalten schon früh mögliche Gefährdungen auch für andere Arten ihres Lebensraumes an.

In den Mittelgebirgen gehören das Birkhuhn und das Auerhuhn zu den Indikatorarten.

Die Hochrhön galt bis vor wenigen Jahren als einer der bedeutsamsten Birkwild-Lebensräume nördlich der Alpen. Mit rund 100 Birkhähen war noch 1977 eine beachtliche Anzahl vorhanden. Dies änderte sich, als der Langlaufboom einsetzte. Die relativ schneereiche und schneesichere Hochrhön, die aus den Ballungsgebieten um Kassel, Frankfurt und Würzburg gut zu erreichen ist, wurde zu einem beliebten Langlaufgebiet. Mit steigender Anzahl der Langläufer nahmen die Bestände des Birkwildes drastisch ab. Doch je kleiner die Zahl der Tiere wird, desto größer ist die Gefahr, daß die Tierart

ausstirbt. Erst als einige Bereiche der Hochrhön beruhigt wurden, konnte der Rückgang aufgehalten werden.

Auch beim Auerhuhn sind die von vielen Langläufern unbewußt verursachten Folgen für die Tiere enorm: - Störungen bei der Nahrungsaufnahme.

An sich ist das Auerhuhn an größere Kälte gut angepaßt. Das lichte Gefieder, das auch die Beine bedeckt, bietet einen guten Kälteschutz. In den Wintermonaten, wenn die Energiezufuhr durch die Nahrung eingeschränkt ist, bewegen sich die Auerhühner so wenig wie möglich. Sie verbringen oft viele Tage und Nächte auf ein und demselben Baum oder in dessen Umgebung und ernähren sich dort tagsüber von Fichtennadeln. Der Winter wird für sie nur dann zur Notzeit, wenn sie gestört werden. Der Energiebedarf liegt beim Stehen, Äsen und Gehen nur wenig über dem Grundenergiebedarf. Wenn das Auerhuhn durch Langläufer in die Flucht getrieben wird, steigt der Energiebedarf auf das 10 - 12fache des Grundenergiebedarfes an. Damit nimmt der Nahrungsbedarf zu. Gleichzeitig wird durch jede Störung die zur Nahrungsaufnahme verfügbare Zeit eingeschränkt, insbesondere dann, wenn es nicht bei nur einer Störung bleibt. Die ausschließlich am Tage fressenden Vögel können die fehlende Nahrung auch nicht zu anderen Tageszeiten ausgleichen. Dies führt zu einer Schwächung jedes einzelnen Tieres,

das nun auch leichter das Opfer seiner natürlichen Feinde wie Habicht und Marder oder der Witterung werden kann. Darüber hinaus besteht auch die Gefahr, daß die Gelegegröße niedriger ausfällt und die Störung damit Folgen für die nächste Generation hat.

- Störungen bei der Fortpflanzung Besonders gravierend sind Störungen bei der Fortpflanzung. Dies kann zum Beispiel dann geschehen, wenn in langen Wintern die Skilanglaufsaison bis in die Balzzeit der Auerhühner reicht. In dieser Zeit sind die Störungen der Tiere durch Querfeldeinläufer oder auch die durch Loipen in der Nähe von Auerhuhnbiotopen folgeschwer: Störungen des Paarungsrituals können zu unzeitgemäßen oder gar unbefruchteten Gelegen führen. Während der Balz ist das Auerwild zudem empfindlicher gegenüber ungünstiger Witterung.

Neben den besprochenen Beeinträchtigungen für Auer-, Birk- und Haselwild kann der Skilanglauf auch zu Störungen der Reh-, Rotwild und Gamsbestände führen. Wenn diese Tiere ihren derart erhöhten Energiebedarf decken müssen, führt das zu einem erhöhten Verbiß des Waldes und damit zu erheblichen Schäden. Auch hier ist eine Rücksichtnahme der Erholungssuchenden (Langläufer, Wanderer usw.) und eine ökologisch orientierte Jagd unverzichtbar.

Balzzeit des Auerwildes im Verhältnis zur Skilanglaufsaison

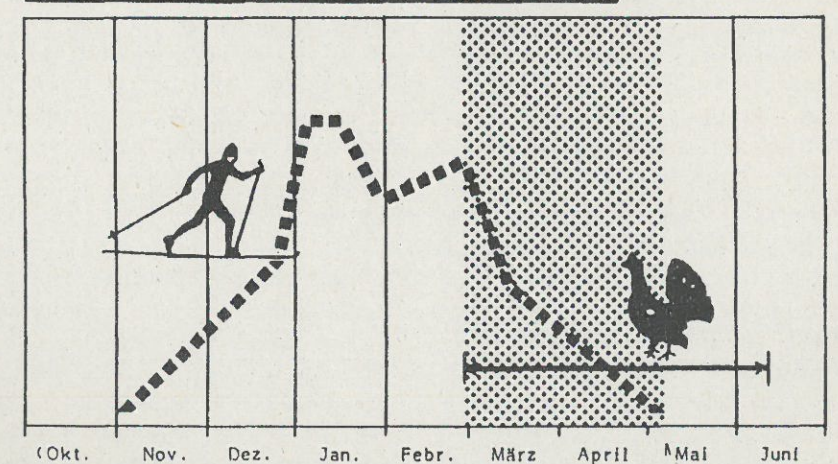


Abb. 64 Die Langlaufsaison reicht bis in die Balzzeit des Auerwildes. Störungen haben fatale Folgen für das Gelege.

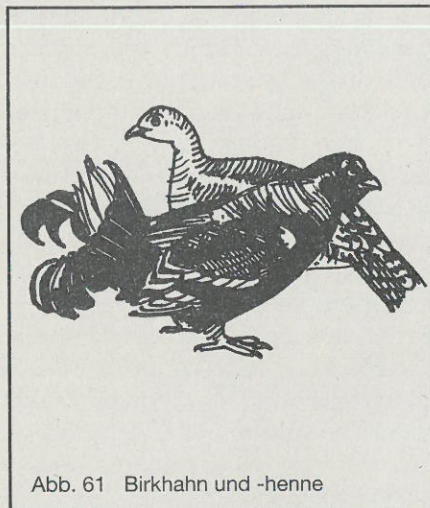


Abb. 61 Birkhahn und -henne

4.5.2.2 Umweltarbeits-Seite: Die Tiere*

Notiere die Ergebnisse und Antworten auf gesondertem Schreibpapier.

1. In den Mittelgebirgen kommen Tiere vor, die sonst nur in den Alpen oder der Arktis zu finden sind. Beschreibe in eigenen Worten, unter welchen Umständen sie dorthin gelangen konnten.

2. Warum weisen die Mittelgebirge einen besonders großen Anteil an schützenswerten Lebensräumen auf? Nenne zwei Gründe.

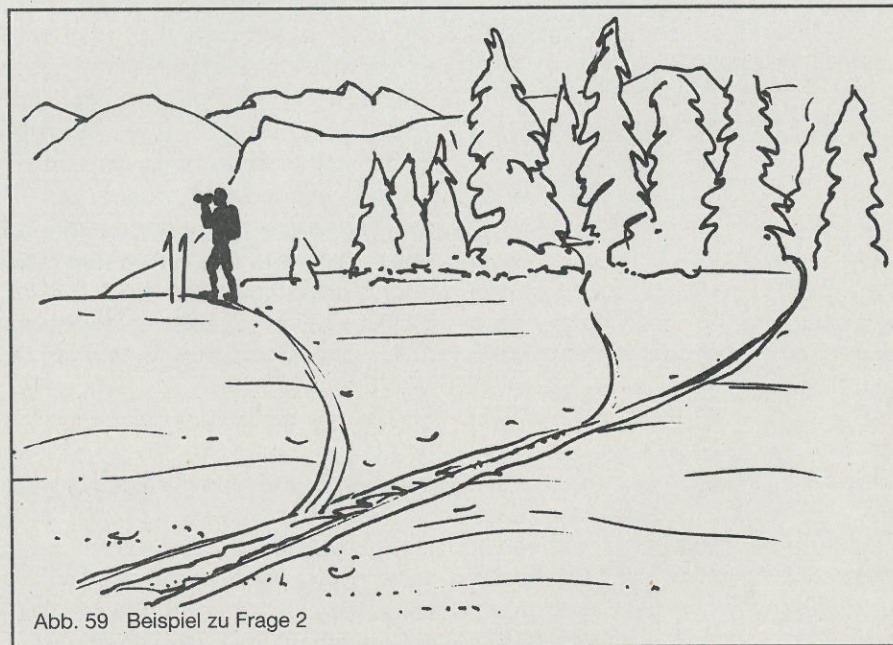


Abb. 59 Beispiel zu Frage 2

3. Langläufer können – ohne es zu beabsichtigen – durch Verlassen der Loipe zum „Wildtöter wider Willen“ werden. Erläutere dies mit eigenen Worten am Beispiel des Auerhuhns oder des Birkhuhns.

4 a) Fertige eine einfache Lageskizze einer Loipe an. (Die Skiwanderkarten des örtlichen Fremdenverkehrsbüros oder Übersichtskarten am Bahnhof oder der Gemeinde können dir dabei helfen.) Folge sodann der Loipe (immer auf der gespurten Strecke) und trage alle Abzweiger und sonstigen Störungen der Strecke ein.

b) Überlege, aus welchen Gründen jeweils die Loipe verlassen wird (Abkürzen, Aussicht, Naturerlebnis usw.) und notiere in der Karte jeweils den möglichen Grund.

5. Welche Maßnahmen würdest du vorschlagen, um das Verlassen der Loipen einzuschränken? Nenne mindestens drei Möglichkeiten.

6. „Schon die Natur – bleib in der Spur“ unter diesem Motto wirbt der Deutsche Skiverband (DSV) für umweltgerechtes Verhalten. Fällt dir ein besserer Werbespruch ein? Fertige zu deinem Spruch oder dem Slogan des DSV ein auffallendes Plakat an.

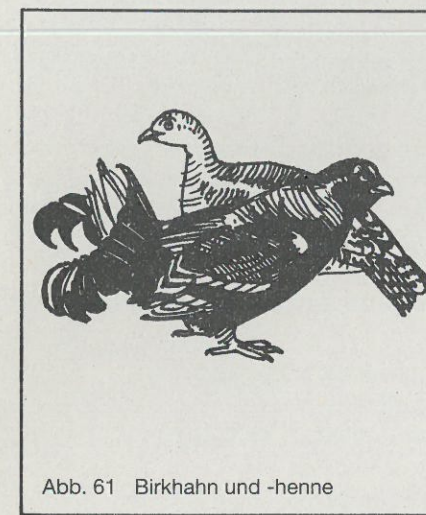


Abb. 61 Birkhahn und -henne

Umweltarbeits-Seite: Die Tiere**

Notieren Sie die Ergebnisse und Antworten auf gesondertem Schreibpapier.

1. In den Mittelgebirgen kommen Tiere vor, die sonst nur in den Alpen oder der Arktis vorkommen. Beschreiben Sie in eigenen Worten, unter welchen Umständen sie dorthin gelangen konnten.

2. Warum weisen die Mittelgebirge einen besonders großen Anteil an schützenswerten Lebensräumen auf? Nennen Sie zwei Gründe.

3. Langläufer können – ohne es zu beabsichtigen – durch Verlassen der Loipe zum „Wildtöter wider Willen“ werden. Erläutern Sie dies mit eigenen Worten am Beispiel des Auerhuhns oder des Birkhuhns.

4. Finden Sie an einer Loipe heraus, wo die Langläufer die Loipe verlassen.

a) Fertigen Sie dazu eine einfache Lageskizze an. Tragen Sie den Verlauf einer Loipe ein. Die Skiwanderkarten des örtlichen Fremdenverkehrsbüros oder Übersichtskarten am Bahnhof oder bei der Gemeinde können dabei helfen. Folgen sie sodann der Loipe (immer auf der gespurten Strecke) und tragen Sie alle Abzweiger von der Strecke in die Karte ein.

b) Überlegen Sie, aus welchen Gründen jeweils die Loipe verlassen wird (Abkürzen, Aussicht, Naturerlebnis usw.), und notieren Sie in der Karte jeweils den möglichen Grund.

c) Befragen Sie abweichende Langläufer nach dem Grund ihres Tuns, und notieren Sie die Antworten.

Vergleichen Sie die Ergebnisse mit der nebenstehenden Tabelle aus einer wissenschaftlichen Untersuchung.

Welche Rückschlüsse lassen sich daraus ziehen?

5. Welche Maßnahmen würden Sie vorschlagen, um das Verlassen der Loipen einzuschränken und um die Langläufer aufzuklären?

a) Nennen Sie mindestens fünf Möglichkeiten.

b) Welche Maßnahmen könnten in Ihrem Urlaubsgebiet verwirklicht werden? Geben Sie Ihre Erkenntnisse an das Fremdenverkehrsbüro, den Bürgermeister oder das Forstamt ab, und fragen Sie nach deren Einstellung zu diesem Problem.

6. „Schon die Natur – bleib in der Spur“ unter diesem Motto wirbt der Deutsche Skiverband für umweltgerechtes Verhalten.

Fällt Ihnen ein besserer Werbespruch ein?

Fertigen Sie zu Ihrem Spruch oder dem Slogan des DSV ein auffallendes Plakat an.

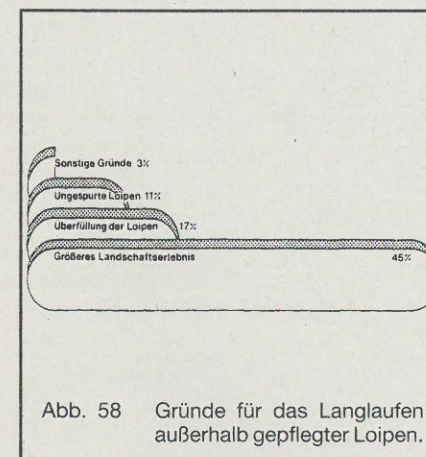


Abb. 58 Gründe für das Langlaufen außerhalb gepflegter Loipen.

Nachbereitung, Präsentation, Antworten

4.5.3 Hinweise zur Nachbereitung und Präsentation (Antworten)

Auf den ersten Blick erscheinen die gestellten Aufgaben dem Thema „Tiere“ nicht gerecht zu werden, denn der unmittelbare Kontakt zu Tieren, Spurensuche oder der Besuch einer Wildfütterung fehlt. Bei der Zusammenstellung der Aufgaben haben wir ganz bewußt auf das direkte Erlebniselement verzichtet, bzw. zu Gunsten der Tiere darauf verzichten müssen. Die Beunruhigungen für die Tiere sind in den meisten Skigebieten durch Tourenger, Variantenskifahrer und Wanderer bereits so groß, daß nicht auch noch ganze Schulklassen auf „Spurensuche“ die verbliebenen Einstandsgebiete der Wildtiere aufsuchen sollten. Im Mittelpunkt der Aufgaben stehen daher die Folgen möglicher Störungen und die Chancen, diese zu vermeiden oder zu reduzieren.

Umweltarbeits-Seite*

Frage 1*

Die Ursache dafür ist die letzte Eiszeit vor ca. 10 000 Jahren. An ein kühles Klima angepaßte Tiere aus den Alpen und den arktischen Breiten konnten in einen schmalen Streifen zwischen den Gletschern einwandern und dort überleben. Sie vermischten sich dadurch. Nach dem Abschmelzen der Gletscher konnten sie in den kühleren Hochlagen der Mittelgebirge einen neuen Lebensraum finden.

Frage 2*

– die besondere Entwicklungsgeschichte mit dem inselartigen Vorkommen arktischer und alpiner Arten;
– nachdem in den Mittelgebirgen eher ungünstige Voraussetzungen für eine Landnutzung herrschen (durch das rauhe Klima, durch die Geländeneigung und die vielerorts armen Böden), sind hier großflächig naturnahe Landschaftsteile erhalten geblieben.
Im Umfeld der Mittelgebirge sind sie dagegen durch eine intensive Landwirtschaft, Siedlung, Verschmutzung, Zerschneidungen oder

Störung weitgehend verloren gegangen.

Frage 3*

Der Langläufer kann dann zum „Wildtöter wider Willen“ werden, wenn er die – an sich gut an die Wintermonate angepaßten – Tiere stört.

Werden die Vögel im Winter gestört, dann steigt ihr normalerweise niedriger Grundenergiebedarf stark an. Dieser kann in der Regel nicht ausgeglichen werden,

– weil im Winter das Nahrungsangebot reduziert ist (die wichtigste Nahrungspflanze, die Heidelbeere, ist z.B. vom Schnee bedeckt),
– weil die Zeit für die Nahrungsaufnahme durch die Störung weiter eingeschränkt wird und die Tiere dies nicht zu einer anderen Tageszeit ausgleichen können.

Insgesamt wird das Tier so geschwächt, daß es leicht das Opfer seiner natürlichen Feinde oder der Witterung werden kann.

– Auch durch Störungen bei der Fortpflanzung kann der Langläufer indirekt zum Wildtöter werden.

Bei Störungen des Paarungsrituals (der Balz) kann es zu unzeitgemäßen Gelegen oder unbefruchteten Eiern kommen. Die Störung wirkt sich auf die nächste Generation aus!

Frage 4*

a) individuelle Lösung in Abhängigkeit vom Feriengebiet.

b) Hinweis:

Die Tendenz von der Loipe abzuweichen ist dann relativ hoch, wenn sich
– die Gelegenheit zur Abkürzung ergibt,
– eine besondere Aussicht erwartet wird,
– die landschaftliche Struktur (z.B. ein lichter Wald) das Abweichen begünstigen oder
– Gelegenheit zur Naturbeobachtung besteht.

Frage 5*

individuelle Antworten

Beispiele: Beschilderung, Faltblätter, Ausweisen von gekennzeichneten Naturschonbereichen, Verlegung der Loipe oder Teilabschnitten (z.B. Verlagern der Loipe zum Aussichtspunkt

hin, verhindert Abzweiger, Ausweisen einer „offiziellen“ Abkürzungsloipe dort hin, wo keine zusätzlichen Belastungen/Störungen verursacht werden, reduziert die Anzahl „wilder“ Abkürzer usw.)

Frage 6*

individuelle Lösung

Umweltarbeits-Seite **

Frage 1**

siehe Antwort bei Frage 1*

Frage 2**

siehe Antwort bei Frage 2*

Frage 3**

siehe Antwort bei Frage 3*

Frage 4**

siehe Hinweise bei Frage 4*

zu c) Hinweis: Aus wissenschaftlichen Untersuchungen geht hervor, daß das größere (individuelle) Landschaftserlebnis der wichtigste Grund ist von der Loipe abzuweichen (45%); als zweitwichtigster Grund (für ca. 17% der Befragten) wird die Überfüllung von Loipen genannt.

Frage 5**

a) siehe Antworten bei Frage 5*

b) individuelle Antwort

Hinweis: Wenn die Schüler es in Teilabschnitten für sinnvoll halten die Loipe zu verlegen, um die Zahl der abweichenden Langläufer zu reduzieren, empfiehlt es sich, hier die Vorschläge in Form einer kleinen Karte zusammenzufassen.

Um die Erkenntnisse gezielt an Vertreter der Gemeinde oder des Forstamtes vermitteln zu können, empfiehlt es sich, sie bereits zu Beginn der Woche zum Abschlußabend einzuladen.

Wenn die Schüler wissen, daß ihre Ergebnisse von Einheimischen oder Behördenvertretern mit Spannung erwartet werden, dann fördert das die Motivation in erheblichem Maße: Ihre „Arbeit“ hat – über den Lerneffekt hinaus – einen Wert.

Frage 6**

individuelle Lösung