

Tipps und Anregungen für Lehrpersonen

Überwintern - 31 grossartige Strategien

Natur-Museum Luzern, 16. November 2013 – 26. Oktober 2014



Allgemeine Infos zum Natur-Museum Luzern

Kasernenplatz 6
CH-6003 Luzern

Öffnungszeiten

Dienstag – Sonntag: 10 – 17 Uhr durchgehend
Montag: geschlossen

Schulklassen können das Museum nach vorheriger Vereinbarung von Montag-Freitag auch ausserhalb der Öffnungszeiten ab 8.30 Uhr besuchen (telefonische Anmeldung unter 041 228 54 11)!

Achtung: Bitte melden Sie Ihre Schulklasse auch dann telefonisch an, wenn Sie einen Besuch während den offiziellen Öffnungszeiten planen. Wir versuchen so – im Interesse aller – „Überbelegungen“ von Ausstellungen zu verhindern. Danke für Ihr Verständnis!

Auskunft

Tonbandauskunft: 041 228 54 14
(Auskunft über Öffnungszeiten und aktuelle Ausstellungen)
Kasse/Auskunft: 041 228 54 11
E-Mail: naturmuseum@lu.ch
Internet: www.naturmuseum.ch

Eintrittspreise

	Einzel	Gruppen
Erwachsene	CHF 8.-	CHF 6.-
AHV, Studenten	CHF 7.-	CHF 5.-
Kinder (6-16 J.)	CHF 3.-	CHF 2.-

Schulklassen des Kantons Luzern und Mitglieder des Museumsvereins besuchen das Museum **gratis!**

Museumspädagogik (Marie-Christine Kamke, Anna Poncet)

... für Ideen, Fragen, Anregungen, Kritik zum Thema Schule und Museum und zu aktuellen Sonderausstellungen!

Telefon: 041 228 54 11
Telefon direkt: 041 228 54 02
E-Mail: vermittlung.nml@lu.ch

Inhaltsverzeichnis

Infos zur Ausstellung	2
"Überwintern - 31 grossartige Strategien"	3
Einleitung	3
Ausstellungstexte	6
Rund um die Ausstellung – Ideen und Gesprächsanregungen	10
Ausstellungskiste «Überwintern»	10
In der Ausstellung	11
Rund ums Thema	12
Kreuzworträtsel	16
Ein kleines Winterrätsel	17
Ein grösseres Winterrätsel	18
Lösungen zu den Rätseln	19
Medienliste	21

Hinweis:

- ▶ Diese Unterlagen stehen auch auf www.naturmuseum.ch zum kostenlosen Downloaden als pdf-Datei zur Verfügung (→ Lehrpersonen → Unterlagen für Lehrpersonen).

Infos zur Ausstellung

Die Sonderausstellung «Überwintern - 31 grossartige Strategien» ist eine Eigenproduktion des Natur-Museums Luzern.

In einer verschneiten Landschaft (mit vielen Tierspuren) gehen die Museumsbesucherinnen und -besucher auf die Suche nach den Tieren und Pflanzen, die im Winter verschwunden zu sein scheinen. Einmal entdeckt, erzählen die 31 Hauptdarsteller von ihrer

Überwinterungsstrategie. Als Ergänzung zu den knapp gehaltenen Texten steht in der Ausstellung ein Multitouch-Tisch mit abrufbaren Bildern und Filmen zu den ausgestellten Tieren und Pflanzen. Ausserdem bietet die Ausstellungsbroschüre eine Fülle zusätzlicher Infos, nicht nur zu den einzelnen Lebewesen, sondern auch zum Thema Überwinterung allgemein. Sie ist farbig bebildert und für CHF 8.- am Museumsempfang erhältlich.

Die Ausstellungstexte - und zusätzlich das Einleitungskapitel der Broschüre - haben wir hier abgedruckt. Wenn Sie mit den ausführlichen Texten der Broschüre arbeiten möchten, schicken wir Ihnen diese auf Anfrage ebenfalls als Word- oder PDF-Dokument zu.

"Überwintern - 31 grossartige Strategien"

Einleitung

(dieses Kapitel ist der Ausstellungsbroschüre entnommen, es kommt in der Ausstellung nicht vor)

Der Winter ist für die Tier- und Pflanzenwelt unserer Breiten die grosse Herausforderung. Über Monate können Kälte und Wind zum Erfrieren führen, der Schnee behindert die Fortbewegung, Nahrung ist kaum zu finden, das Wasser gefroren und für Wurzeln nicht verfügbar. Der Grund für die winterliche Unbill ist die Schrägstellung der Erdachse. Während des Laufs der Erde um die Sonne wärmen die Sonnenstrahlen mal mehr die Nordhalbkugel, mal mehr die Südhalbkugel. Ihre lebensspendende Energie kann bei uns zur Winterzeit nicht mehr von den Pflanzen aufgefangen und an die Tiere weitergegeben werden. Pflanzen und Tiere müssen also zu Zeiten der sommerlichen Fülle möglichst viel Energie speichern und mit dieser im Winter sehr, sehr sparsam umgehen. Dabei sind der Möglichkeiten viele, sich vom Herbst in den Frühling zu hangeln.

Mehr oder weniger sterben

Die meisten Pflanzen stellen die Photosynthese fast völlig ein, lassen ihre Blätter absterben und konzentrieren sich darauf, ihre oft unscheinbaren Überwinterungsorgane gut zu schützen. Die Art und Lage der Sprossknospen für das kommende Jahr ist so ins Auge fallend, dass sie in der Botanik dazu dienen, die Pflanzen in verschiedene Lebensformen einzuteilen:

Bäume und Sträucher (Phanerophyten) haben Knospen, die über der schützenden Schneedecke überwintern. Durch einen sehr geringen Wassergehalt und derbe, oft harzige oder haarige Knospenschuppen sind sie vor Frost geschützt.

Halb- und Zwergsträucher (Chamaephyten) wie die Alpenrosen oder die Heidelbeeren tragen ihre Erneuerungsknospen knapp über dem Boden, so dass sie im Winter unter den Schnee zu liegen kommen. Schnee hält die kalten Winde ab und wirkt isolierend, weil er viel Luft einschliesst.

Mehrjährige Gräser und Kräuter (Hemikryptophyten) wie der Löwenzahn haben eng am Boden anliegende Knospen, die häufig nicht nur vom Schnee, sondern auch von den vorjährigen Blättern oder heruntergefallenem Laub geschützt werden.

Unterirdisch überwinternde Stauden und Kräuter (Kryptophyten oder Geophyten) bergen ihre Erneuerungsknospen im Boden, in einer Zwiebel oder einem Rhizom. Das Buschwindröschen, die Tulpe oder die Kartoffel treiben ihre oberirdischen Teile jedes Jahr neu aus.

Die Einjährigen (Therophyten) wie der Klatschmohn oder die Ringelblume, sterben im Herbst vollständig ab und erstehen im Frühling neu aus ihren Samen. Die Samen enthalten fast kein Wasser und sind deshalb gegen Kälte gefeit. Trotz ihrer Winzigkeit ist in ihnen alles für die neue Pflanze angelegt. Diese muss sich sputen, um im Sommerhalbjahr die ganze Entwicklung von der Keimung bis zur Samenreife zu durchlaufen.

Kalt gebettet

Die meisten Tiere sind wechselwarm. **Wirbellose, Amphibien und Reptilien** nehmen, wie die Pflanzen, die Temperatur ihrer Umgebung an und weisen ähnliche Überwinterungsstrategien auf. Insekten, Schnecken, Würmer, Frösche und Eidechsen ziehen sich unter den Schnee, unter die Erde oder an andere frostfreie Orte zurück, wo die meisten von ihnen in eine Winterstarre fallen. Wer Minustemperaturen ausgesetzt ist, wappnet sich mit Frostschutzmitteln dagegen (siehe „To freeze or not to freeze“). Bei den tiefen Wintertemperaturen laufen alle Lebensvorgänge nur noch sehr langsam ab. Das fast erloschene Lebensflämmchen wird mit den Reserven aus dem Sommerhalbjahr genährt. Wenn die Temperatur unter den erträglichen Bereich fällt, haben Tiere in Winterstarre keine Möglichkeit, einen besseren Platz zu suchen. Sie erfrieren still und leise.

Gut gespeckt, gut gespirt und immer mit der Ruhe

Vögel und Säugetiere sind gleichwarme Tiere, die ihre Körpertemperatur selber regulieren. Diese bleibt unabhängig von der Aussentemperatur auf einem konstanten Wert, beim Mensch zum Beispiel auf rund 37 °C. Die Erhaltung einer hohen Körpertemperatur kostet bei Kälte viel Energie. Gleichwarme Tiere lösen dieses Problem auf verschiedene Weise.

Zugvögel (und auch manche Wanderfalter) wählen die Variante des Ausweichens. Dank ihres schnellen Vorwärtkommens sind sie in der Lage, der winterlichen Nahrungsknappheit in gastlichere Gegenden auszuweichen. Der Vogelzug, im Extremfall vom Norden Skandinaviens bis nach Südafrika führend, ist aber keine Vergnügungsreise, sondern ein kräftezehrendes, gefährvolles Unterfangen.

Der Klassiker unter den Überwinterungsstrategien ist der Winterschlaf. Winterschlafende Tiere wie der Igel oder das Murmeltier suchen einen kühlen, frostfreien Überwinterungsplatz auf. Sie senken nämlich, ähnlich wie die wechselwarmen Tiere, ihre Körpertemperatur fast auf Umgebungstemperatur ab, die 0-5 °C beträgt. Die Atmung und die Herzschlagfrequenz werden ebenfalls stark reduziert, so dass das abgekühlte Tier bei stark gedrosseltem Stoffwechsel nur sehr wenig Energie verbraucht. Diese bezieht es aus den angefressenen Fettreserven, die bis zur Hälfte des Körpergewichts ausmachen können. Winterschläfer erwachen zwischendurch kurz, wahrscheinlich um Hirn und Immunsystem fit zu halten. Im Gegensatz zu einem Tier in Winterstarre erwacht ein Winterschläfer auch notfallmässig, wenn die Temperatur unter einen kritischen Wert fällt. Das Aufwärmen für die Wachphasen kostet ihn aber viel Energie. Einschlafen und erwachen sind Vorgänge, die oft mehrere Stunden in Anspruch nehmen.

Winterruher dagegen erwachen leicht, bei gutem Wetter jeden Tag. Das Eichhörnchen oder der Dachs schlafen im Winter zwar viel, senken ihren Stoffwechsel aber kaum und gehen regelmässig auf Nahrungssuche. Der Bär ist ein Beispiel dafür, dass Winterruhe und Winterschlaf nur behelfsmässige Kategorien darstellen. Er will in beide nicht recht reinpassen, für einen Winterschläfer ist er zu warm, agil und wach, für einen Winterruher zu lange am Stück schlafend und zu wenig auf Nahrung angewiesen.

Schliesslich gibt es noch die Unerschrockenen, die den Winter über aktiv bleiben. Auch sie nehmen es aber in der kalten Jahreszeit ruhiger, denn niemand hat Energie zu verschwenden. Viele müssen ihre Nahrung umstellen. Die Kohlmeise, die im Sommer vor allem Insekten

frisst, ernährt sich im Winter von Samen und Beeren. Umgekehrt die Zwergmaus: Im Sommer erntet sie Grassamen von den Halmen, im Winter stöbert sie dagegen überwinternde Insekten auf. Huftiere wie Reh und Hirsch fressen in Ermangelung von Gras und Kräutern vermehrt Zwergsträucher, Rinde und Zweige und stellen mit ihrer Nahrung gleich das ganze Verdauungssystem um. Alle leben sie teilweise noch von der im Sommer angefressenen Fettschicht, die zusammen mit einem warmen Winterpelz oder einem dichten Federkleid vor Wärmeverlust schützt. Nur der Mensch hat ein bedauernswert schütteres Fell und muss sich deshalb in warme Kleider hüllen.

Verkehrte Wasserwelt

Die meisten Stoffe werden mit zunehmender Kälte immer dichter und schwerer. Beim Wasser ist dies nur bis 4 °C der Fall. Wenn es noch weiter abkühlt, dehnt es sich durch die Bildung von Eiskristallen wieder aus und wird leichter. Dank dieser segensreichen Eigenschaft misst die Temperatur winterlicher Gewässer am Grund 4 °C, und das Eis schwimmt obenauf. Viele wasserlebende Organismen verbringen daher den Winter in der Tiefe. Wenn das Gewässer nicht so seicht ist, dass es durchfriert, sind sie dort vor Frost geschützt.

Kasten: To freeze or not to freeze

Lebewesen bestehen zu einem grossen Teil aus Wasser, das bei tiefen Temperaturen Eiskristalle bildet. Für die meisten Pflanzen und Tiere ist Eisbildung in ihrem Körper tödlich. Wenn in den Zellen spitze Eiskristalle wachsen, zerstören diese lebensnotwendige Strukturen. Aber auch das Gefrieren von Körperflüssigkeit ausserhalb der Zellen hat fatale Folgen. Wasser, das zu Eis wird, ist für den Organismus nicht mehr verfügbar. Eisbildung wirkt deshalb austrocknend. Aus den Zellen wird soviel Wasser nachgesogen, bis die im Zellsaft gelösten Stoffe giftige Konzentrationen erreichen und die Funktion lebenswichtiger Enzyme und Membrane lahmlegen.

Pflanzen und Tiere, die Frosttemperaturen ausgesetzt sind, senken deshalb ihren Wassergehalt soweit als möglich und schützen sich zusätzlich oft mit Gefrierschutzsubstanzen. Diese setzen, wie technisch verwendete Frostschutzmittel, den Gefrierpunkt herunter, so dass die Flüssigkeit erst bei erheblich tieferen Temperaturen als 0 °C gefriert. Das häufigste natürliche Frostschutzmittel ist Glycerin, aber auch andere Alkohole sowie verschiedene Zucker werden eingesetzt. Weit verbreitet ist zudem die Kombination mit Anti-Gefrier-Proteinen. Diese Stoffe verhindern, dass kleine Eiskristalle wachsen und sich in der Körperflüssigkeit ausbreiten können. Frostschutzmittel sind in den betreffenden Lebewesen nicht das ganze Jahr über präsent, sondern werden im Herbst in einer Abhärtungsphase gebildet und im Frühling wieder abgebaut. Mit ihrer Hilfe erreichen die Organismen unglaubliche Unterkühlungstemperaturen. Eine Gallmückenlarve aus Alaska gefror nachweislich erst bei -61 °C. Auch die Fichte oder der Zitronenfalter überstehen Temperaturen von mindestens -40 °C bzw. -20 °C.

Es gibt aber auch Tiere und Pflanzen, die in ihrem Körper Eisbildung ausserhalb der Zellen, zum Teil sogar innerhalb ausgewählter Zellen tolerieren. Ein spektakuläres Beispiel ist der

nordamerikanische Waldfrosch, dessen extrazelluläre Flüssigkeit völlig durchgefrieren kann. Das Tier weist in diesem Zustand keinen messbaren Herzschlag und keine Atmung mehr auf, hüpft aber nach dem Auftauen weiter, als wäre nichts geschehen. Auch viele Insekten in sehr kalten Regionen wie beispielsweise Sibirien können gefrieren und wieder auftauen. Vermutlich hilft ihnen die Strategie des Gefrierens, in der extrem trockenen Luft bei Temperaturen von -40 °C weniger Wasser zu verlieren. Solche gefriertolerante Lebewesen besitzen in ihrer Körperflüssigkeit so genannte Nukleatorproteine, welche die Eisbildung an bestimmten Stellen auslösen, sowie weitere Proteine, die das Wachstum der Eiskristalle kontrollieren.

Ausstellungstexte

Tarnmantel und Schneeschuhe: Schneehase (*Lepus timidus*)

Im Gegensatz zum braunen Sommerfell ist mein Winterfell weiss. Es tarnt und wärmt mich perfekt. Anstelle der Farbstoffe lagern die Haare nämlich isolierende Luft ein. Meine breiten Hinterpfoten wirken wie Schneeschuhe.

Iglustimmung: Schneehuhn (*Lagopus muta*)

Mit meinen durch Federn und Hornplättchen verbreiterten Füssen sinke ich im Schnee kaum ein. Nachts, bei grimmiger Kälte auch über Mittag, grabe ich mir eine Höhle in den Schnee und verschliesse sie hinter mir.

Nur ja unter der Decke bleiben! Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*, *Rhododendron hirsutum*)

Wir hüllen uns im Winter in eine isolierende Schneedecke. Was rausguckt erfriert oder vertrocknet. Im Sommer sieht man uns deshalb an, wie hoch hier jeweils der Schnee liegt.

Einen ganzen Winter kuscheln: Murmeltier (*Marmota marmota*)

Wir überwintern eng aneinander geschmiegt im heugepolsterten Bau. Eine innere Uhr weckt uns pünktlich zum Bergfrühling, obwohl es unter der Erde weder heller noch wärmer wird.

Vom Winde umweht: Steinbock (*Capra ibex*)

An den windigsten, steilsten, sonnigsten Berghängen finde ich immer ein wenig Gras. Eine dicke Fettschicht und ein dichtes Winterfell isolieren mich so gut, dass auf meinem Rücken sogar der Schnee liegen bleibt.

Kein Bock auf Stress: Reh (*Capreolus capreolus*)

Im Winter muss ich Kraft sparen. Die anstrengende Paarung fand schon im August statt. Die Entwicklung des Embryos wird über Winter gestoppt, damit das Kitz erst im März zur Welt kommt, gleichzeitig mit dem frischen Gras.

Hochzeit an Weihnachten: Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*)

Wir brüten, wenn wir genügend Fichtensamen finden, wo und wann ist uns egal. Viele unserer Jungen schlüpfen mitten im Winter, weil die Fichtenzapfen oft zu dieser Zeit reif sind.
(eine Vitrine in der Ausstellung zeigt von Kreuzschnabel, Specht, Eichhörnchen und Waldmaus angefressene Fichtenzapfen)

Abhärten und durchhalten: Fichte (*Picea abies*)

Ich behalte im Winter meine nadelförmigen Blätter. Damit sie weder eintrocknen noch durchfrieren, überziehe ich sie mit einer Wachsschicht und lagere ein Frostschutzmittel ein.

Zwischen Bett und Vorratskammer: Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)

Im Winter schlafe ich fast Tag und Nacht. Nur am Vormittag treibt mich der Hunger kurz aus dem Nest. Ich mache mich auf die Suche nach einem meiner Vorratsverstecke oder knabbere ein paar Fichtensamen und -knospen.

Beerenstark: Misteldrossel (*Turdus viscivorus*)

Ich fresse im Winter vor allem Mistelbeeren. Im Herbst erküre ich einen Baum mit vielen Misteln zu meinem Wintervorrat und verteidige diesen gegen andere hungrige Drosseln.

Der Kluge sorgt vor: Eichelhäher (*Garrulus glandarius*)

In harten Wintern greife ich auf meine Vorräte zurück. Im Herbst habe ich etwa 11 kg Eicheln versteckt. Ich finde zwar nie alle wieder. Aus den vergessenen Verstecken wachsen dafür im Frühling neue Eichen.

Versteckter Hoffnungsschimmer: Buche (*Fagus sylvatica*)

Im Herbst lasse ich die Blätter fallen und wirke dann wie abgestorben. Das neue Leben wartet aber in tausendfacher Ausführung auf den Frühling: die Knospen enthalten im Miniformat bereits die kommenden Blätter und Blüten.

Des Pilzlers Winterglück: Samtfussrübling (*Flammulina velutipes*)

Mich lässt der Winter kalt. Ich wachse gern bei Temperaturen knapp über Null Grad. Wenn ich mal durchgefroren werde, stört mich das nicht besonders. Nach dem Auftauen wachse ich einfach wieder weiter.

Längtschläfer: Siebenschläfer (*Myoxus glis*)

Im Oktober verschwinde ich kugelrund in eine Erdhöhle und komme nach acht Monaten halb so schwer wieder zum Vorschein. Im Sommer ein Baumbewohner, ziehe ich für den Winterschlaf das gleichmässig kühle Klima im Boden vor.

Zitronensorbet: Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*)

Ich kann den Winter dank körpereigener Frostschutzmittel einfach über mich ergehen lassen. Reglos an einem Ast hängend trotz ich Schneestürmen und Rauhref. Kaum wird es etwas wärmer, bin ich schon wieder unterwegs.

Wo Zwerge sich erheben: Schneefloh (*Ceratophysella sigillata*)

Wir fühlen uns bei Nässe und Kälte am wohlsten. Millionenfach krabbeln wir im Winter aus dem Waldboden und weiden Algen an Baumstämmen ab. Die in den Algen enthaltenen Frostschutzmittel verhindern, dass wir erfrieren.

Höhlengeflüster: Braunbär (*Ursus arctos*)

Im Winter schlafe ich, aber nicht sehr tief, so dass ich auch mal draussen anzutreffen bin. Im Januar kommen nackt, blind und rattengross meine Jungen zur Welt. Erst im Frühling trolten wir uns zusammen zur Höhle hinaus.

Süden ist am Vierwaldstättersee: Reiherente (*Aythya fuligula*)

Viele von uns brüten im nördlichen und nordöstlichen Europa, wo im Winter die Gewässer zufrieren. Als Zugvögel ziehen wir im Herbst in günstigere Gefilde, unter anderem zu Tausenden an den Vierwaldstättersee.

Müdigkeit macht schwer: Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*)

Im Herbst bilde ich Ruheknospen. Ich fülle sie mit Stärke, bis sie, schwer geworden, zu Boden sinken. Im Frühling sind die Stärkevorräte aufgebraucht, die Knospen steigen wieder an die Oberfläche und treiben neue Blättchen.

Schlammbad: Schleie (*Tinca tinca*)

Im Winter wühle ich mich in den Bodenschlamm meines Gewässers und überdauere dort in Winterstarre. Dasselbe tue ich aber auch, wenn im Sommer das Wasser zuwenig Sauerstoff zum Atmen enthält.

Traumgewicht: Igel (*Erinaceus europaeus*)

Zum Glück bin ich schon Anfang Juli zur Welt gekommen. So hatte ich genügend Zeit, mir die für den Winterschlaf nötigen 600 Gramm Körpergewicht anzufuttern. Das ist 40 Mal mehr als mein Geburtsgewicht von 15 Gramm!

Ab in die Schlangengrube: Ringelnatter (*Natrix natrix*)

Ich verbringe den Winter reglos an einem frostsicheren Plätzchen. Es ist schwierig, ein gutes Winterquartier zu finden. Deshalb muss ich es oft mit anderen Schlangen teilen.

Im Startloch: Erdkröte (*Bufo bufo*)

Für die Zeit der Winterstarre verkrieche ich mich in ein frostsicheres Versteck, ein Mausloch zum Beispiel. Es soll in der Nähe meines Laichgewässers liegen, damit ich im Frühling nicht mehr weit zu wandern habe.

Deckel drauf: Weinbergschnecke (*Helix pomatia*)

In Wald und Garten lebt ein Tier,
das macht im Winter zu die Tür.
Geht es im Frühling wieder aus,
bleibt es doch immer halb zu Haus.
(Josef Guggenmoos).

Drunter munter: Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Der Schnee schützt uns vor Frost und hungrigen Blicken. Im Winter können wir deshalb unsere Gänge an die Erdoberfläche verlegen. Nach der Schneeschmelze zeugen „Mäusestrassen“ von unserer winterlichen Aktivität.

Von einem Extrem ins andere: Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Im Winterschlaf schlägt mein Herz nur etwa 10 Mal pro Minute. Wenn ich im Sommer Insekten jage, steigt der Herzschlag auf 1000 und mehr pro Minute. Ein so gewaltiger Unterschied ist von keinem anderen Säugetier bekannt.

Ausgeflogen: Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*)

Hier ist niemand zuhause! Wir sind alle nach Afrika geflogen. Als Insektenfresser würden wir im Winter in der Schweiz verhungern.

Geboren aus der Kälte: Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*)

Ich verbringe den Winter gut geschützt in meiner Zwiebel unter der Erde. Meine Sämchen vom letzten Jahr liegen ebenfalls da. Sie brauchen die winterliche Kälte, damit sie im Frühling keimen können.

Zauberhafte Winterschönheit: Zaubernuss (*Hamamelis x intermedia*)

Im Winter blühe ich buchstäblich auf. Bei Frost kräuseln sich meine Blütenblätter ein wenig, bei wärmeren Temperaturen rollen sie sich wieder aus. Mein Duft lockt die wenigen Insekten an, die im Winter unterwegs sind.

Die Heizung der Königin: Honigbiene (*Apis mellifera*)

Bei Kälte rücken wir ganz eng zu einem kugeligen Gebilde zusammen. Die Königin in der Mitte hat immer schön warm: wir Arbeiterinnen heizen die „Wintertraube“, indem wir unsere Muskeln vibrieren lassen.

Und du? Mensch (*Homo sapiens*)

Was machst denn du, damit du im Winter weder erfrierst noch verhungerst?

Rund um die Ausstellung – Ideen und Gesprächsanregungen

Ausstellungskiste «Überwintern»

Die Ausstellungskiste kann im Museum während des Besuchs benützt, aber nicht in die Schule ausgeliehen werden. Bitte die Materialien sorgfältig behandeln und unbedingt am Empfang melden, wenn was kaputt ist!

Material Ausstellungskiste:

- Fotokärtchen der 31 Tiere und Pflanzen
- Sommer- und Winterfell des Rehs (bitte von vorn nach hinten streicheln)
- Winterfell Schneehase
- Winterfell Fuchs
- Wärmebilder Schneehase, Steinbock, Mensch, Hausschwein und Wildschwein (mit einer Wärmebildkamera aufgenommen, zeigen, wo der Körper Wärme verliert und wo er gut isoliert ist)
- Eichhörnchen (darf vorsichtig! gestreichelt werden, bitte immer von vorn nach hinten)
- Fichtenkreuzschnabel, Jungtier (dito)
- Frassspuren (Fichtenzapfen: ganzer Zapfen und Samen, Eichhörnchen, Waldmaus, Buntspecht, Fichtenkreuzschnabel; Haselnuss: Waldmaus, grösserer Vogel ev. Kleiber oder Specht) und Tafeln von Frassspuren an Zapfen und Nüssen
- Zitronenfalter (überwintert im Freien), Kleiner Fuchs (überwintert an einem geschützten Plätzchen), Admiral (Wanderfalter, fliegt im Herbst in den Süden)
- Verschiedene Zweige mit Knospen (mit dem Artnamen angeschrieben)
- Pflanzensamen: Buche, Stieleiche, Kürbis, Mohn und Ringelblume (die ersten zwei sind wichtiges Winterfutter für verschiedene Tiere, die drei letzten sind annuell, d.h. sie überwintern ausschliesslich als Samen und machen in einem Sommerhalbjahr die ganze Entwicklung bis zur Samenreife durch).
- Schneeglöckchenzwiebeln
- ein Glas Honig (Bienen-Winterfutter)
- kleiner, aufblasbarer Globus (z.B. zum Illustrieren des Themas Zugvögel)
- Metronom (Herzschlagsimulation zum Thema Winterschläfer. Bsp. Igel: Herzschlag sinkt von 200 pro Minute im Sommer auf 10 pro Minute im Winter, Atemfrequenz sinkt von 50 auf 13 pro Minute)
- Bilderbuch "Rotschwänzchen, was machst du hier im Schnee?"
- Fährtenlegende für die Tierfährten in der Ausstellung

In der Ausstellung

Suchkärtchen Pflanzen und Tiere

Die Ausstellung ist eigentlich schon so aufgebaut, dass man Pflanzen und nicht winteraktive Tiere suchen und entdecken muss. Die 31 Kärtchen, bedruckt mit den 31 vorgestellten Lebewesen, können für verschiedene Aktivitäten benutzt werden, zum Beispiel:

- Die Klasse kann sich damit einen Überblick über die Ausstellung verschaffen und den ersten Gwunder stillen: jedes Kind bekommt ein Kärtchen und sucht das betreffende Lebewesen in der Ausstellung. Wenn es das Tier oder die Pflanze gefunden hat, darf es ein neues Kärtchen nehmen usw.
- Die Schülerinnen und Schüler werden mit dem Auftrag losgeschickt herauszufinden, was das betreffende Lebewesen im Winter macht. Anschliessend werden die Kärtchen im Kreis nach ähnlichen Strategien sortiert. Zum Besprechen der Strategien hat es in der Begleitkiste Felle und verschiedene Überwinterungsorgane von Pflanzen (Samen, Zwiebeln, Knospen).

Expertengruppen

In Gruppen suchen sich die Schülerinnen und Schüler aus dem Kärtchenhaufen ein Tier oder eine Pflanze aus und lesen in der Broschüre (in der Ausstellung liegen einige zum Gebrauch auf) und im Multitouch-Tisch alle zusätzlichen Informationen dazu. Danach erzählen sie einander auf einer Führung die respektiven Strategien.

Besonders geeignet sind die Tiere und Pflanzen, die auf der Hinterseite des Kärtchens einen schwarzen Stern tragen. Zu ihnen hat es in der Kiste Material für die Mini-Vorträge. Es sind:

Reh (Sommer- und Winterfell)

Eichhörnchen (Eichhörnchen, Frassspuren)

Zitronenfalter (Zitronenfalter, Admiral, Kleiner Fuchs)

Schneehase (Fell, Wärmebild)

Buche (Knospen, Buchnüsschen)

Schneeglöckchen (Zwiebeln) → in der Kiste auch Samen von einjährigen Pflanzen

Honigbiene (Honig)

Rauchschwalbe (Globus) → ein weiterer Zugvogel in der Ausstellung ist die Reiherente

Fichtenkreuzschnabel (Fichtenkreuzschnabel, Frassspur)

Igel (Metronom) → weitere Winterschläfer sind Zwergfledermaus, Murmeltier, Siebenschläfer

Mahlzeit!

Wer hat da gefressen? Tiere, die im Winter aktiv bleiben, brauchen täglich Nahrung. Samen von Bäumen wie Eicheln, Haselnüsse und Fichtensamen werden von verschiedenen Tieren gefressen. Die Frassspuren verraten, wer sich gütlich getan hat.

Eine Vitrine zeigt Fichtenzapfen, die von Eichhörnchen, Waldmaus, Buntspecht und Fichtenkreuzschnabel bearbeitet worden sind. Die gleichen Zapfen finden sich auch in der Kiste.

- Eichhörnchen: es rupft die Schuppen des Zapfens ab, um an die Samen zu gelangen. Der abgefressene Zapfen ist faserig.
- Waldmaus: sie beisst die Schuppen ab. Der Zapfen ist sauber abgenagt.

- Specht: er klemmt den Zapfen irgendwo ein und hackt die Samen raus. Der Zapfen ist zerzaust.
- Fichtenkreuzschnabel: er spreizt mit seinem gekreuzten Schnabel die Schuppen auseinander und holt die Samen raus. Die Schuppen werden dabei aufgeschlitzt.

Die Fichtenästchen, die neben dem Eichhörnchen im Schnee liegen, sind ebenfalls Frassspuren. Eichhörnchen fressen die Blütenknospen der Fichte und beissen für die bessere Bearbeitung (und zum Leidwesen der Förster) dabei das betreffende Ästchen ab.

Die Strategie des Menschen im Winter: eine Diskussionsrunde

In der Ausstellung ist auch der Mensch thematisiert - aber mit ganz wenig Text, nämlich nur mit der Frage: "Was machst denn du, damit du im Winter nicht erfrierst und verhungerst?" Daneben brennt ein Feuer, das schon die Hälfte der Antwort gibt, denn es gilt unter Anthropologen als wichtigstes Attribut des Menschen zur Eroberung kalter Lebensräume. Gemeinsam überlegen, was der Mensch sonst noch für Anpassungen an den Winter zeigt, z.B. warm anziehen, weniger draussen sein, Vorräte anlegen, bestimmte Sachen (saisongerecht!) essen, etc.

Spannend ist auch die Diskussion, wer sich ein Leben ohne Jahreszeiten oder mit ganz anderen Jahreszeiten als den unseren (Trockenzeit/Regenzeit) vorstellen kann, bzw. schon erlebt hat.

Wer bin ich?

Am Schluss liest die Lehrperson der Klasse ausgewählte Ausstellungstexte vor. Die Klasse errät, um welches Lebewesen es sich handelt.

Rund ums Thema

Winterexkursion 1: Fuss-, Frass- und Kotspuren

Von den Tieren selber sieht man gerade im Winter oft nicht viel. Ihre Spuren dagegen sind dank des Schnees besser sichtbar denn je. Auf einem Ausflug in den nahen Wald findet man immer Spuren, die die Anwesenheit von Tieren verraten. Man kann auch die Kinder auf die Suche nach etwas Fressbarem im kargen Winterwald schicken: was wäre Futter für das Reh, das Eichhörnchen, den Eichelhäher ect.?

Wir bieten übrigens zum Thema Tierspuren im Winter eine Lehrpersonenveranstaltung und einen Klassenworkshop an (siehe letzte Seite).

Und wer mit seiner Klasse nicht selber auf Spurensuche gehen will, kann dafür auch die Dienste der Erlebnisschule Luzern in Anspruch nehmen: www.erlebnisschule.ch → Angebote

Eichhörnchen und Eichelhäher: ein im Wald zu spielendes Spiel

Eichhörnchen und Eichelhäher legen beide (nomen est omen!) Vorräte aus Eichel und anderen Nussfrüchten an. Beide sind auch in der Ausstellung zu sehen. Eichelhäher legen

über 1000 Verstecke à 1-3 Eicheln an. Das Eichhörnchen macht weniger, dafür grössere Vorratsverstecke.

Spielverlauf:

- Die Klasse wird aufgeteilt in Eichhörnchen und Eichelhäher.
- Es ist Herbst und die Tiere verstecken ihre Wintervorräte. Jedes Kind versteckt 12 Eicheln, und zwar machen die Eichhörnchen 2 Verstecke à 6 Eicheln, die Eichelhäher vier Verstecke à 3 Eicheln.
- Wenn die Vorräte versteckt sind, kann der Winter kommen. Die Lehrperson versammelt die Klasse und beschreibt, wie es Winter wird, z.B.: „Dieses Jahr schneit es bereits Mitte November. Die Tiere brauchen deshalb schon jetzt 2 Eicheln aus ihren Vorräten.“ → die Kinder rennen los und holen zwei Eicheln aus ihren Verstecken und bringen sie zum Treffpunkt.
- Nun kommt der Dezember: „ Auch im Dezember wird es nicht wärmer. Die Tiere brauchen vier Eicheln.“ → die Kinder bringen je vier Eicheln her.
- usw. bis im März.
- Wer bis im Frühling immer die erforderliche Anzahl Eicheln findet, hat den Winter überlebt. Die andern sind leider verhungert. Sind es mehr Eichhörnchen oder mehr Eichelhäher? Aus den nicht mehr gefundenen, von den Eichhörnchen und Eichelhähern verstreuten Eicheln können nun junge Eichen wachsen.

Variationen:

- Das Wetter ist nicht jedes Jahr gleich!
- Die Anzahl Eicheln pro Versteck kann beliebig variiert werden. Es ist gar nicht so einfach, sich vier oder gar sechs Verstecke zu merken!
- In einer spannenden Variante darf auch bei andern geklaut werden! Nach zwei bis drei Spieldurchgängen (das Spiel braucht etwas Anlaufzeit) entwickeln viele Kinder raffinierte Strategien (eigene Vorräte schonen, indem man sich zuerst bei den andern bedient; die Vorräte eines andern Kindes an einem andern Ort verstecken;)
- Das Klauen kann gezielt gefördert werden, wenn man als Spielleiterin mehr Eicheln verlangt als die Kinder versteckt haben.
- Es brauchen nicht immer Eicheln zu sein. Buchnüsschen, Tannzapfen oder Hagebutten (im Notfall Erdnüsschen o.ä. biologisch Abbaubares) tun auch gute Dienste. Man lässt sie vorgängig irgendwo von den Kindern selber sammeln. Dort, wo man dann spielt, dürfen die betreffenden Dinge natürlich nicht vorkommen!

Übrigens gehen Eichelhäher und Eichhörnchen beim Suchen der Verstecke unterschiedlich vor. Der Eichelhäher merkt sich (wie andere Rabenvögel) die Verstecke und fliegt sie gezielt an. Das Eichhörnchen dagegen sucht seine Umgebung wahrscheinlich einfach nach den Vorräten ab, indem es mögliche Versteckorte wieder aufsucht.

Winterexkursion 2: Wintergäste

Nicht nur die in der Ausstellung thematisierte Reiherenten, sondern noch viele andere Wintergäste schwimmen den Winter über auf dem Vierwaldstättersee. Ein Spaziergang vom Bahnhof dem Wasser entlang zum Verkehrshaus bietet Gelegenheit, im Winter Zugvögel direkt vor der Haustür zu beobachten. Ein gutes Hilfsmittel dazu ist der Feldstecher, sowie das Faltblatt "Wasservögel" aus der Naturschauplatz-Luzern-Reihe des Umweltschutz' Luzern. Es ist einzeln oder im Klassensatz gratis beim Umweltschutz der Stadt Luzern (041 208 83 40 oder als pdf auf der Homepage <http://www.umweltschutz.stadt Luzern.ch/> → Publikationen), im öko-forum (041 412 32 32, www.oeko-forum.ch) oder im Natur-Museum erhältlich.

Im 2. Stock des Natur-Museums kann man übrigens all die gängigen Wasservögel in der Wintersee-Vitrine schon ein erstes Mal aus der Nähe betrachten.

Vogelfütterung

Es sei vorausgeschickt: Vogelschutz betreibt man am besten durch das Schaffen und Bewahren von vielfältigen, naturnahen Lebensräumen. Vögeln hilft die Fütterung im Winter nichts, sie sind an ihre lokalen Verhältnisse angepasst und es gehört dazu, dass im Winter einige von ihnen sterben. Falsche Fütterung kann zu Krankheiten und zu einer Überpopulation häufiger Arten zu Ungunsten der seltenen Arten führen.

Aber: man bekommt kaum je einheimische Vögel so nahe zu Gesicht wie an der winterlichen Futterstelle vor dem Fenster. Viele Kinder knüpfen hier ihre ersten Kontakte zur Vogelwelt. Wir befürworten daher aus pädagogischen Gründen die Winterfütterung von Vögeln. Wenn einige Regeln beachtet werden, richtet man damit auch keinen Schaden an.

- Füttern macht bei Dauerfrost, Eisregen oder geschlossener Schneedecke Sinn.
- Die Futterstelle muss katzensicher sein und sollte nicht nass werden.
- Sie muss jeden Tag gereinigt werden, weil die Gefahr der Krankheitübertragung sehr gross ist.
- Das Futter bietet man deshalb am besten so an, dass die Vögel nicht hineinsitzen können (Fettring, Futtersäckchen etc.).
- Man unterscheidet Futter für Körnerfresser und für Vögel, die weichere Nahrung brauchen. Für Körnerfresser eignen sich Sonnenblumen- und Hanfsamen, für Weich- und Insektenfresser Haferflocken, Rosinen, Obst (das bereits etwas angefault sein darf), zerhackte Baum- und Haselnüsse, Fett und Quark.

Diese Empfehlungen sind in gekürzter Form einem Merkblatt der Schweizerischen Vogelwarte Sempach entnommen. Eine ausführliche Version zur Vogelfütterung kann von der Homepage der Vogelwarte (www.vogelwarte.ch → Ratgeber) oder des Ökoforums Luzern (www.oeko-forum.ch) heruntergeladen werden.

Vogelfutter selbstgemacht:

Am schönsten (und natürlichsten) ist es, wenn man Vögel mit selber gesammelten Samen und Früchten beglücken kann. Das Entdecken und Sammeln (und ev. Trocknen) von beispielsweise Distel-, Kletten- und Mohnsamen, Holunderbeeren, Vogelbeeren, Weissdornfrüchten, Bucheckern, Eicheln, Haselnüssen und Walnüssen (Nüsse müssen geknackt und etwas zerdrückt angeboten werden) ist für Kinder ein Erlebnis. Auch selber gezogene Sonnenblumen machen mehr als einmal Freude.

Man kann auch Erdnüsse auffädeln und die Ketten aufhängen, sie werden gern von Meisen und Kleibern besucht.

Aufgehängte, mit einem Stecklein (= Sitzstange) durchbohrte, gern schon leicht angefaulte Äpfel munden vielen Vögeln.

Fettfuttermischungen, wie sie in Beuteln oder Ringen verkauft werden, kann man auch selber herstellen, in halbierte, hohle Pflanzenstängel oder Walnusshälften streichen und diese aufhängen. Zutaten:

- 400g festes Fett, z.B. Kokosfett oder ungesalzenes Tierfett (Rindertalg)

- 300g kleine Sämereien (Sesam, Mohn, Leinsamen, Hirse, ...)
- 150g getrocknete Beeren (Wein-, Holunder-, Vogelbeeren...) und zerdrückte Nüsse (Hasel-, Baumnüsse, Sonnenblumenkerne, Bucheckern)
- 100g feine Haferflocken

Das Fett erhitzen, bis es flüssig wird, dann die Zutaten unterrühren. Sollte der Brei nach dem Erkalten zu weich sein, lässt er sich nach erneutem Erwärmen mit Weizenkleie oder zusätzlichen Haferflocken eindicken.

Die meisten dieser Vogelfutterrezepte stammen aus dem Januarblatt des Kalenders "Natur erleben durch das Jahr - 2" von Ursula und Johannes Wawra, Natur-Verlag Wawra oder elk-Verlag. Im gleichen Kalender findet man im Dezember das Thema "Überleben im Winter". Zu jedem Thema gehören sogenannte Aktionskarten mit empfohlenen Aktivitäten zum Thema. Es gibt drei dieser allesamt SEHR empfehlenswerten Kalender!!

Das öko-forum Luzern hat eine umfassende Broschüre zum Thema Vogelfütterung herausgegeben, die man auch gratis als pdf von der homepage herunterladen kann (www.oeko-forum.ch → Publikationen). Auch die Vogelwarte informiert natürlich gut darüber: www.vogelwarte.ch.

Tiere und Pflanzen als Wetterzeichen

Bauern oder ältere Menschen zu Themen wie Zeichen für den nahenden Herbst/Winter, Härte und Länge des Winters, erste Vorboten des Frühlings befragen. Die Aussagen schriftlich oder mit dem Tonband festhalten.

In Büchern alte Bauernregeln suchen. Eine Tier- oder Pflanzenart auswählen und die unterschiedlichen Aussagen sammeln. Welche Arten kommen als Wetterpropheten vor? Werden einzelne Arten jeweils als positives oder negatives Zeichen dargestellt?

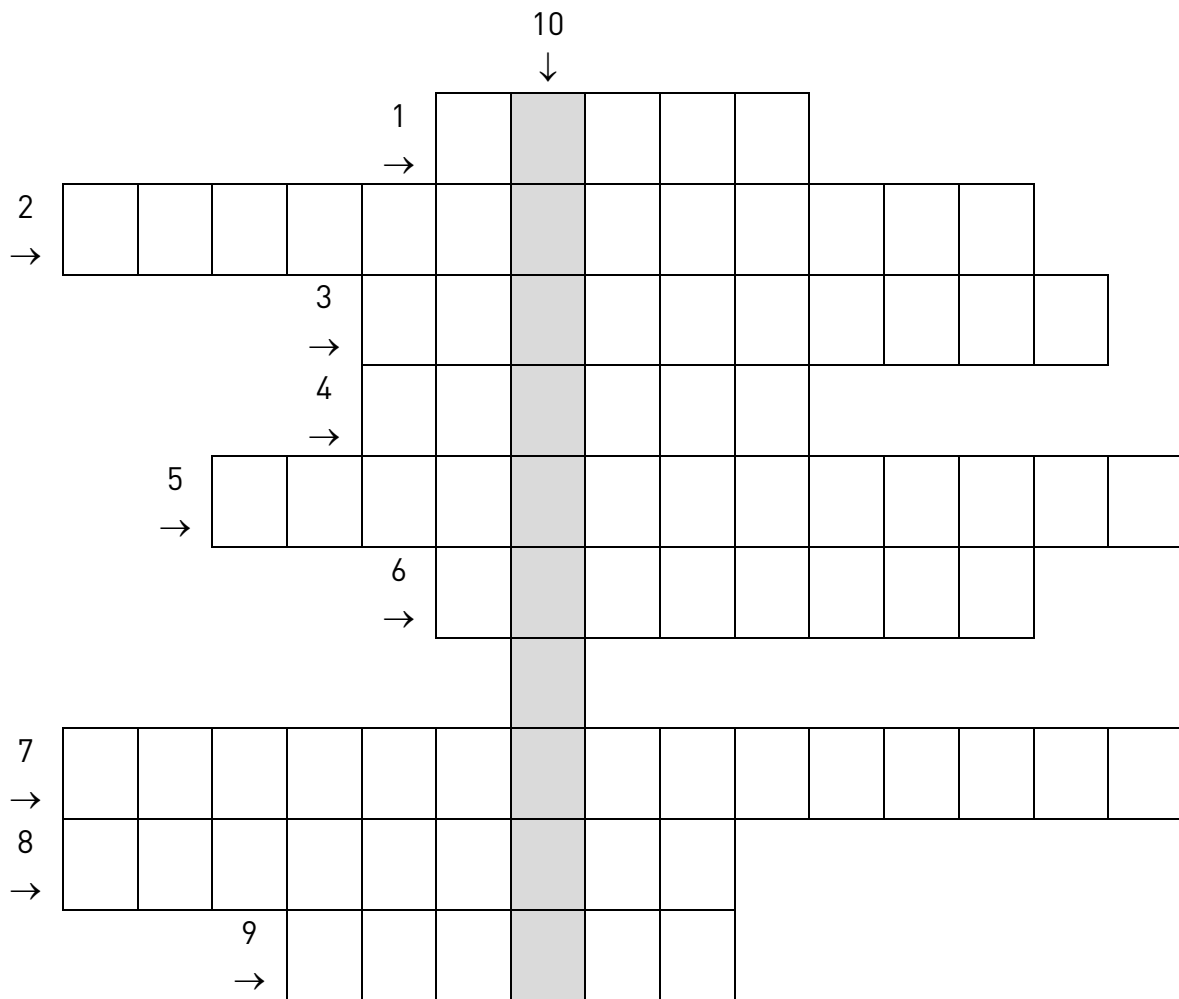
... und übrigens:

In der Ausleihsammlung des Natur-Museums befinden sich auch Präparate von einigen der ausgestellten Tiere (zB Eichhörnchen, Igel, Bär, Feldmaus, Schneehuhn, ...) die für den Unterricht im Schulzimmer kostenlos ausgeliehen werden können. Von Igel und Eichhörnchen gibt es sogar je ein ganzes Ausleihköfferchen mit viel Material dazu. Der Inhalt der Köfferchen ist auf unserer Homepage im Detail aufgelistet (www.naturmuseum.ch → Lehrpersonen → Materialausleihe). Bitte rechtzeitig reservieren und pünktlich zurückbringen, danke!

Kreuzwörterrätsel

Die beiden folgenden Kreuzwörterrätsel können in der Ausstellung gelöst werden. Zum Beantworten der Fragen reichen die Texte und Exponate der Ausstellung aus.

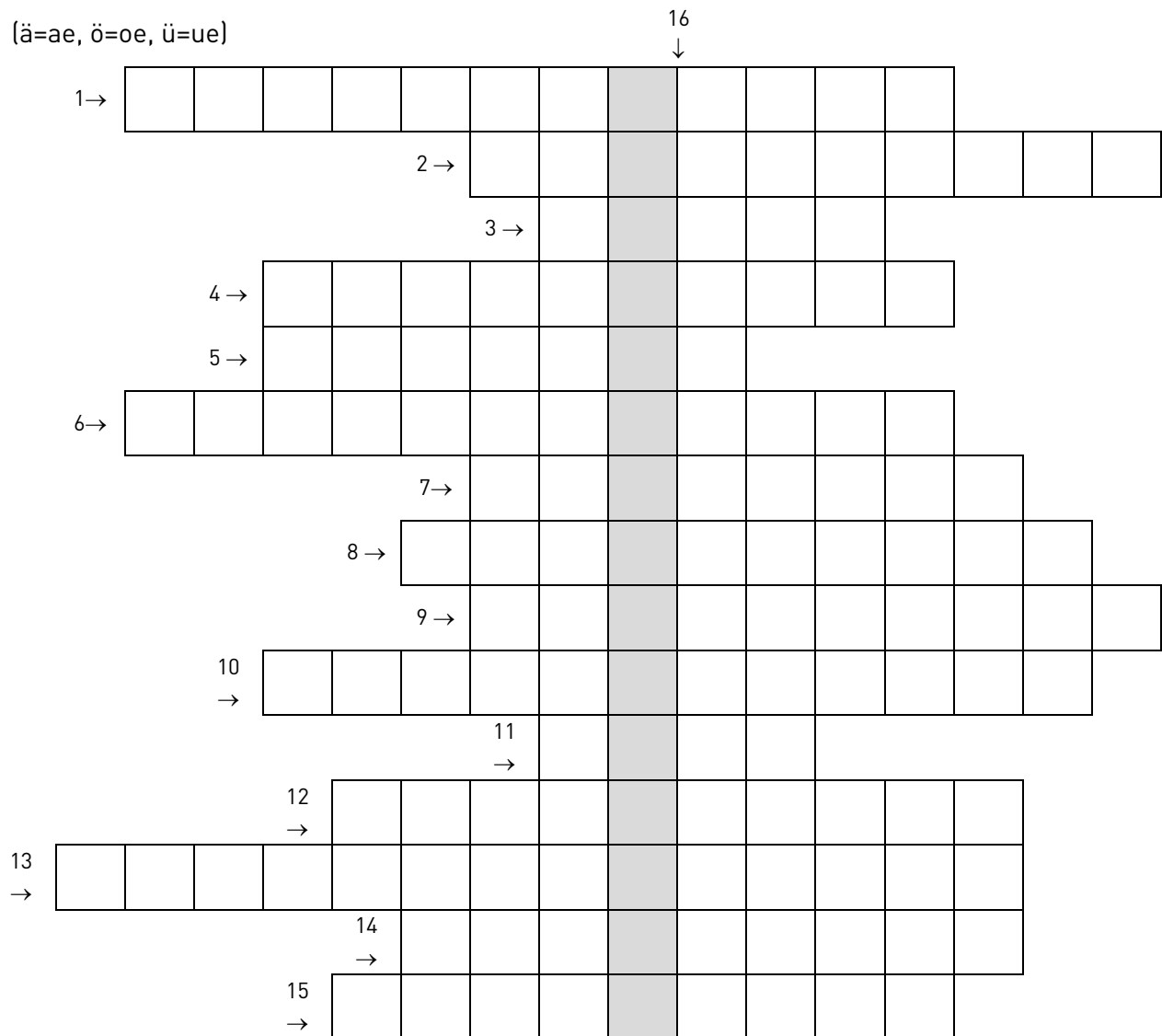
Ein kleines Winterrätsel



1. Welcher Baum hat schwarze Knospen?
2. Ihr Nest ist leer, denn sie ist nach Afrika geflogen.
3. Er hat breite Hinterfüsse, die wie Schneeschuhe kaum im Schnee einsinken.
4. Wer wärmt sich am Feuer?
5. Sie frisst im Winter vor allem Mistelbeeren.
6. Im Frühling kommen unter dem Schnee die "Strassen" dieses Tiers zum Vorschein.
7. In der Scheiterbeige überwintert eine
8. Winterspeck und Winterfell halten seine Körperwärme so gut zurück, dass der Schnee auf seinem Rücken nicht schmilzt.
9. Sie behält im Winter ihre nadelförmigen Blätter.
10. Er trägt wie Schneehase und Schneehuhn den Schnee im Namen.

Ein grösseres Winterrätsel

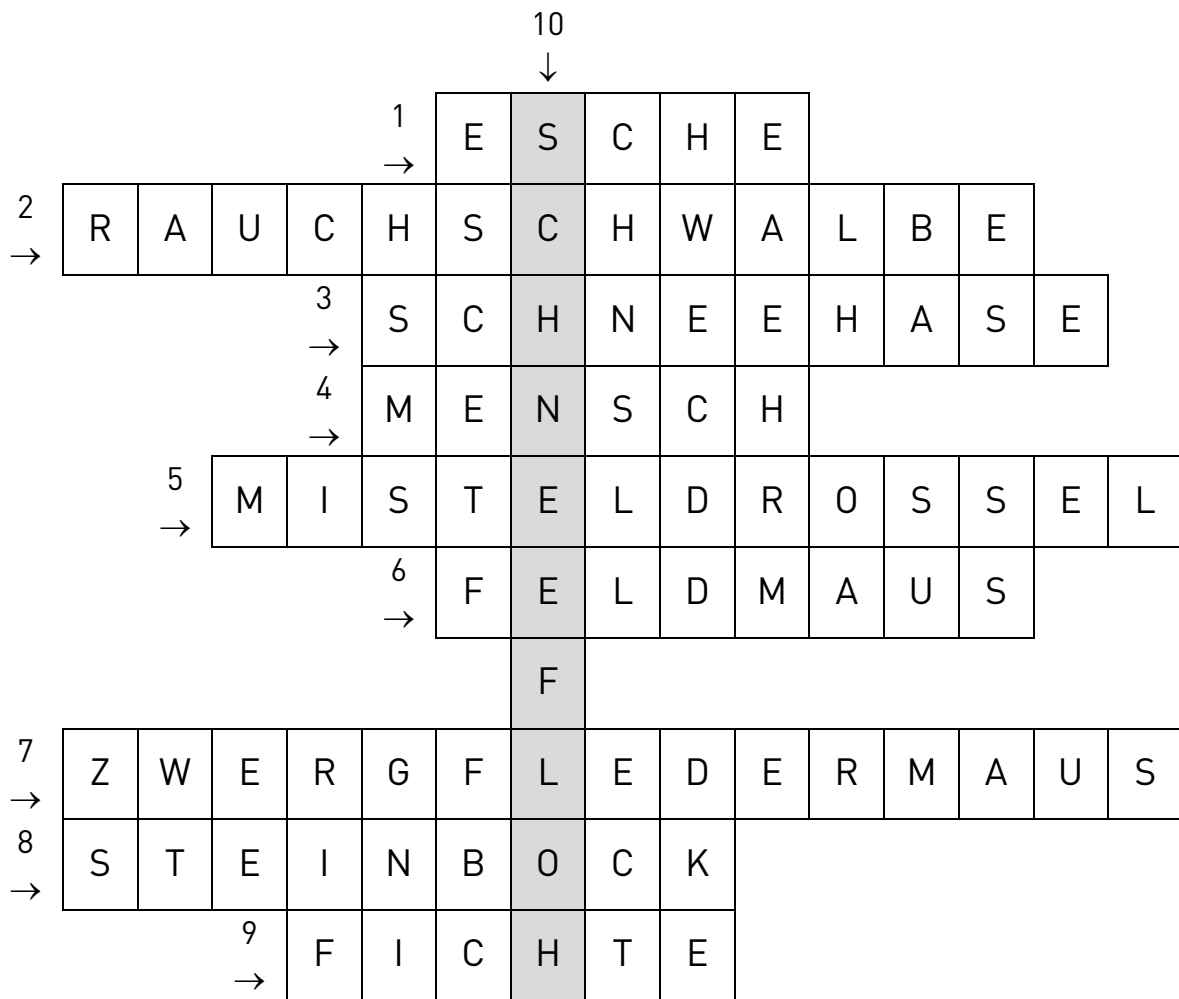
(ä=ae, ö=oe, ü=ue)



1. Was frisst der Fichtenkreuzschnabel?
2. Ein Zugvogel, der im Sommer im Norden lebt und auf unseren Seen überwintert.
3. Was macht der Mensch, damit er nicht erfriert?
4. Sie heizt ihre Behausung, zusammen mit ihren vielen Kolleginnen.
5. Das Eichhörnchen frisst nicht nur die Samen, sondern auch die der Fichte.
6. Soviele Gramm muss ein junger Igel im Herbst wiegen, damit er den Winter übersteht.
7. Was finden die Rauchschnalben bei uns im Winter nicht?
8. Sie bildet im Herbst Ruheknochen, die am Grund des Gewässers überwintern.
9. Dieses Tier tritt nie allein, sondern immer gleich millionenfach auf.
10. Er holt in strengen Winterzeiten Futter aus seinen Vorratsverstecken.
11. Die Jungen dieses Tiers werden mitten im Winter nackt und blind geboren.
12. Sie blüht und duftet zur Winterszeit.
13. Der einzige Schmetterling, der als erwachsenes Tier im Freien überwintert.
14. Aus dem Schnee ragende Äste dieser Pflanze erfrieren.
15. Sie überwintert zum Beispiel unter Scheiterbeigen.
16. Er schläft meist nicht nur sieben, sondern sogar acht Monate.

Lösungen zu den Rätseln

Lösung: ein kleines Winterrätsel



Lösung: Ein grösseres Winterrätsel

(ä=ae, ö=oe, ü=ue)

							16											
							↓											
1→	F	I	C	H	T	E	S	A	M	E	N							
				2→	R	E	I	H	E	R	E	N	T	E				
					3→	F	E	U	E	R								
4→	H	O	N	I	G	B	I	E	N	E								
5→	K	N	O	S	P	E	N											
6→	S	E	C	H	S	H	U	N	D	E	R	T						
					7→	I	N	S	E	K	T	E	N					
8						→	T	E	I	C	H	L	I	N	S	E		
					9→	S	C	H	N	E	E	F	L	O	H			
10						→	E	I	C	H	E	L	H	A	E	H	E	R
							11											
							→	B	A	E	R							
					12													
					→	Z	A	U	B	E	R	N	U	S	S			
13→	Z	I	T	R	O	N	E	N	F	A	L	T	E	R				
					14													
					→	A	L	P	E	N	R	O	S	E				
					15													
					→	E	R	D	K	R	O	E	T	E				

Medienliste

→ zur Ausstellung gehört die **Broschüre „Überwintern - 31 grossartige Strategien“**. Sie enthält, alle Ausstellungstexte, eine umfassende Einleitung ins Thema Überwintern, Zusatzinformationen zu den 31 Pflanzen- und Tierstrategien und viele Bilder. Sie ist am Empfang des Natur-Museums für SFR 8.- erhältlich.

Bilderbücher

- Anne Möller 2003: **Rotschwänzchen, was machst du hier im Schnee?** Atlantis Verlag, Zürich. ISBN 978-3-7152-0479-6.
 - Ein Rotschwänzchen bleibt wegen eines verletzten Flügels (und weil es ohnehin nicht so recht weiss, warum es eigentlich in den Süden fliegen soll) bei uns. Je mehr es einwintert, desto weniger findet es zu fressen. Es fragt alle andern Tiere, was sie denn fressen - aber ihre Nahrung ist nicht das, was es sucht. Zum Glück findet es schliesslich eine Lösung.
 - Biologisch stimmig und wie alle Anne-Möller-Bücher sensationell illustriert!
 - befindet sich auch in der Begleitkiste der Ausstellung.
- Peter Bergmann, 2005: **Eichhörchen auf Besuch.**Zytglogge Verlag, Oberhofen am Thunersee. ISBN 3-7296-0690-5
 - Mitten im Winter erscheinen auf dem Fensterbrett des Bilderbuchillustrators Bergmann zwei futtersuchende Eichhörchen. Was er alles mit ihnen erlebte und über sie lernte, ist in einem sehr sehens- und lesenswerten Bilderbuch festgehalten.
 - Das Buch befindet sich auch in unserem Eichhörchen- Ausleihköfferchen.
- Leo Lionni: Frederick. (in diversen Ausgaben).
 - Ein Bilderbuchklassiker! Frederick sammelt für den Winter nicht wie andere Mäuse Körner und Samen, sondern Farben und Geschichten.
- Astrid Lindgren, 1966: **Tomte und der Fuchs.** Bilder von Harald Wiberg. 28. Auflage. Oetinger Verlag, ISBN 3789161314.
 - Ein hungriger Fuchs kommt eines Winter-Nachts auf den Hof geschlichen, auf dem der Wichtel Tomte Tummetott zum Rechten schaut...

Für Lehrpersonen

- U. Stolz und L.-S. Kohl, 2005: **Lernwerkstatt "Tiere im Winter"**, 3.-7. Schuljahr. Kohl Verlag, Kerpen.
- C. Eisenberg, 2012: **Lernwerkstatt "Winterschläfer, Winterruher & -aktive"**, ab 2. Schuljahr. Kohl Verlag, Kerpen.
 - Zum Thema passende Lernwerkstätten des Kohl-Verlags (wenn doch nur die Illustrationen etwas besser wären...).

- www.naturverlag.de
 - Hier finden Sie die bereits im Text erwähnten Naturkalender der Geschwister Wawra, sowie vieles mehr zum Stöbern. Macht Lust zum Ausprobieren und Beobachten!

Sachliteratur

- P.Bang & P. Dahlström (2000): **Tierspuren** – Fährten, Frassspuren, Losungen, Gewölle und andere. BLV Bestimmungsbuch. 263 Seiten, farbig. ISBN 3-405-15846-X
 - Sehr gutes Tierspurenbuch! Für Exkursionen draussen sehr empfehlenswert.
- Aus der Reihe Wildtierbiologie (neu FaunaFocus) der „Wildtier Schweiz“ gibt es viele Artikel, die Tiere im Winter betreffen. Wie immer sind wissenschaftliche Erkenntnisse hervorragend in verständliche Texte verarbeitet worden. Sehr empfehlenswert (ein Jahresabo kostet elektronisch CHF 54.-, gedruckt CHF 66.-)! Einzelne Ausgaben und Abos unter www.wild.uzh.ch.

Einige Artikel zum Thema:

- Nr. 2/23: Überleben im Hochgebirge. Wie der Alpenschneehase mit den rauen Umweltbedingungen im Hochgebirge zurechtkommt.
- Nr. 29/3: Der verborgene Winterschlaf des Rothirsches. Neue Erkenntnisse zur Winterökologie.
- Nr. 9/8: Der Winterschlaf des Alpenmurmeltiers
- Nr. 10/2: Überwinterungsstrategien unserer Tiere. Bekanntes und weniger Bekanntes.
- ...

Das Lehrpersonen-@bo

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer

Möchten Sie in Zukunft stets und ganz automatisch auf dem Laufenden sein, was die Aktivitäten im Natur-Museum Luzern betrifft?

Wir schicken Ihnen die Informationen (Infos über neue Sonderausstellungen, Themen und Daten der Veranstaltungen für Lehrpersonen, Sonderangebote für Schulklassen), die wir ca. drei- bis viermal jährlich an alle Schulhäuser des Kantons Luzern versenden, auch gerne direkt zu Ihnen nach Hause. Per E-Mail. Schnell, kostenlos, praktisch und erst noch recht ökologisch!

Sind Sie an diesem Service interessiert? Senden Sie einfach ein E-Mail mit Ihrer Mail-Adresse und dem Vermerk «Mail-Service für Lehrpersonen» an vermittlung.nml@lu.ch und schon sind Sie dabei.

Natürlich können Sie ihre Adresse auch jederzeit wieder von dieser Verteilerliste streichen lassen das versteht sich von selbst! Eine E-Mail genügt!

«Überwintern - 31 grossartige Strategien» für Lehrpersonen

Für Lehrpersonen findet an folgenden Abenden eine **Einführungsveranstaltung zur neuen Sonderausstellung** «Überwintern - 31 grossartige Strategien» statt:

- Mittwoch, 20. November 2013
- Donnerstag, 28. November 2013
- Montag, 09. Dezember 2013
- Donnerstag, 09. Januar 2014

Diese Veranstaltungen dauern von 17.30-19.00 Uhr und sind kostenlos.

Bitte melden Sie sich bis drei Tage vor der Veranstaltung telefonisch (041 228 54 11) während unseren Öffnungszeiten oder rund um die Uhr per E-Mail (vermittlung.nml@lu.ch) an!

Die passende **Jahreszeitenveranstaltung** für Lehrpersonen: **Tierspuren im Winter**

- Montag, 2. Dezember 2013

Diese Veranstaltung dauert von 17.30-19.00 Uhr und ist ebenfalls kostenlos. Anmeldung bis Freitag, 29. Dezember telefonisch (041 228 54 11) oder per E-Mail (vermittlung.nml@lu.ch).

Die passenden **Workshops** für Schulklassen:

- **Überwintern**
- **Tierspuren im Winter**

Ein Workshop dauert zwei Stunden und kostet CHF 100.-. Termine auf Anfrage.

Kopieren und Weiterverwenden für schulische Zwecke mit Quellenangabe erlaubt und erwünscht.

ap, Dezember 2013