

Keine Jahreszeit ist für **Wildtiere** so anspruchsvoll wie der Winter. Um Kälte und Nahrungsknappheit zu überstehen, bedarf es cleverer Strategien, die je nach Tierart sehr unterschiedlich aussehen. Manche flüchten in die Wärme, andere verschlafen die kalten Tage, und dann gibt es noch die ganz Hartgesottenen, die Wind und Wetter aktiv trotzen. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, wie Eichhörnchen, Igel, Steinböcke, Vögel und Co. den **Winter überlisten** und welche Möglichkeiten Zootiere haben, eisige Temperaturen zu überstehen.



Mit ***Finesse***
durch den Winter

Schlafen, ruhen und erstarren

Für Wildtiere stellt der Winter in Mitteleuropa eine grosse Herausforderung dar. Doch sie haben clevere Strategien entwickelt, um der Kälte und der Nahrungsknappheit zu trotzen. Sie einfach nur aufs Ohr zu legen, reicht dabei nicht aus. **VON OLIVER LOGA**

Ein Waldspaziergang im Winter kann zauberhaft sein: schneebedeckte Bäume, die aussehen, als hätte sie jemand frisch mit Puderzucker bestäubt; eine himmlische Stille, die nur durch das Knirschen des Schnees unterbrochen wird, sowie eine herrlich frische Luft, welche die Lungen durchströmt. Und sollte es nach einer gewissen Zeit zu kalt werden, locken daheim die mollig-warme Stube und ein feines Heissgetränk.

So romantisch und schön die kalte Jahreszeit für Menschen sein kann, so bedrohlich ist sie für Wildtiere. Frostige Temperaturen können zum Erfrieren führen, Schnee zum unüberwindbaren Hindernis werden und

Nahrungs- sowie Wasserquellen können versiegt sein. Während manche Tierarten aktiv dem Winter trotzen oder entfliehen (siehe Text Seite 16), versuchen andere Überlebenskünstler mittels Winterschlaf, -starre und -ruhe über die Runden zu kommen.

Der Klassiker unter den «Lebensversicherungen» bei Kälte ist der Winterschlaf. «Winterschläfer verhalten sich ähnlich wie wechselwarme Tiere, indem sie ihre Körpertemperatur beinahe auf die Umgebungstemperatur herunterfahren können», sagt Britta Allgöwer, Direktorin des Luzerner Naturmuseums und Initiatorin der Sonderausstellung «Überwintern – 31 grossartige Strategien» (siehe Kasten). «Zudem verlangsamt sich der Herzschlag stark und die Anzahl der Atemzüge reduziert sich drastisch – bei manchen Tierarten auf weniger als einen pro Minute.» Auf diese Weise verbrauche der Winterschläfer nur sehr wenig Energie und Sauerstoff.

Oft erwachen ist gefährlich

Prominente Beispiele für europäische Winterschläfer sind Igel, Murmeltiere, Siebenschläfer, Gartenschläfer, Haselmäuse und einige Fledermausarten. Sie schlafen in der Regel von Oktober/November bis März/April oder sogar Mai, erwachen zwischendurch aber kurz, um das Hirn und das Immunsystem fit zu halten, wie Forscher vermuten. Bei manchen Tieren kommt es sogar zu einem vollen Erwachen. Nämlich dann, wenn bei extremer Kälte die Körpertemperatur auf unter fünf Grad absinken droht. «Um nicht zu erfrieren, setzt in solchen Situationen eine verstärkte Atmungs- und Herzaktivität ein. Das äussert sich zum Beispiel in einem Wärmezittern», sagt Allgö-

31 STRATEGIEN ZUM ÜBERWINTERN

Die Sonderausstellung «Überwintern – 31 grossartige Strategien» des Luzerner Naturmuseums ist derzeit im St. Galler Naturmuseum zu Gast. In einer verschneiten Landschaft mit vielen Tierspuren gehen Museumsbesucher auf die Suche nach Tieren und Pflanzen, die im Winter verschwunden zu sein scheinen. Wer die versteckten Lebewesen entdeckt, bekommt als Belohnung lehrreiche Texte zu den Überwinterungsstrategien serviert. Neu dazugekommen sind Aufnahmen einheimischer Wildtiere des St. Galler Fotografen Hans Oettli. «Überwintern» läuft noch bis 4. März 2018.

www.naturmuseumsg.ch



Die Haselmaus sucht sich im Winter ein warmes Plätzchen – und schläft durch.



Der Braunbär passt weder in die Kategorie des Winterschläfers noch in die des Winterruhers.



Kröten suchen sich im Winter einen frostfreien Platz und verfallen in eine Kältestarre.



Der Dachs ist ein Winterruher, zehrt aber vor allem von seinen Fettreserven.

wer. Zu oft darf ein Kälteweckreiz laut der Fachfrau allerdings nicht eintreten. Da er viel Energie kostet, können irgendwann die letzten Reserven aufgebraucht werden. Junge und schwache Tiere sind dann besonders gefährdet.

Ein extremer Langschläfer ist wenig überraschend der Siebenschläfer. Er schläft entgegen seines Namens keine sieben Monate, sondern gar acht bis zehn. Kugelrund verschwindet er jeden Oktober in einer Erdhöhle. «Es ist wirklich erstaunlich, dass er sich solche Fettreserven anfrassen kann», sagt Allgöwer. Dabei sei es wichtig, dass er im Winterschlaf rund die Hälfte davon verbrenne, weil er sonst zu dick für die Fortpflanzung wäre.

Gefährliche Winterstarre

Ein anderes Nagetier gehört dagegen nicht zu den Winterschläfern. Das Eichhörnchen hält genau wie der Dachs «nur» Winterruhe. Beide suchen sich zwar bei Kälte einen geschützten Schlafplatz – das Eichhörnchen in einem Baumnest (Kobel) und der Dachs in einem Bau –, wachen aber täglich auf. «Winterruher senken ihre Körpertemperatur nur um wenige Grad ab. Deshalb müssen sie für ihren Energiehaushalt häufiger etwas zu sich nehmen», erklärt Allgöwer. Dafür gehen sie vor allem bei milderer Witterung auf Nahrungssuche. Das Eichhörnchen sucht dann seine angelegten Vor-

DIE TRICKS DER PFLANZEN IM WINTER

In der kalten Jahreszeit stellen die meisten Pflanzen ihre Photosynthese fast komplett ein. Es kommt zu einem Absterben der Blätter, damit sich die Pflanzen voll auf ihre unscheinbaren Überwinterungsorgane konzentrieren können. Dabei gibt es je nach Pflanzenform verschiedene Erfolgsrezepte.

Bäume und Sträucher: Ihre Knospen überwintern über der schützenden Schneedecke. Durch einen geringen Wassergehalt und harzige oder haarige Knospen-schuppen sind sie vor Frost geschützt.

Halb- und Zwergsträucher: Ihre Erneuerungsknospen liegen nur knapp über dem Boden und sind somit vom Schnee geschützt. Dieser hält Winde ab und wirkt isolierend.

Mehrjährige Gräser und Kräuter: Auch bei ihnen liegen die Knospen eng am Boden, sodass diese nicht nur vom Schnee, sondern auch von Blättern und Laub geschützt sind.

Unterirdisch überwinternde Stauden: Sie bergen ihre Erneuerungsknospen im Boden, in einer Zwiebel oder einem Rhizom. Die Tulpe und die Kartoffel treiben ihre oberirdischen Teile jedes Jahr neu aus.

Einjährige: Sie sterben im Herbst vollständig ab und er stehen im Frühling neu aus ihren Samen. Diese sind gegen die Kälte gefeit, weil sie fast kein Wasser enthalten.

Bilder: © mauritius images.com; © Martin Mienarowski/shutterstock.com; © Eduard Nylinsky/shutterstock.com; © Alexandre Le Bourdais/shutterstock.com

FOKUS

räte an Nüssen, Eicheln, Bucheckern und Zapfen auf. Der Dachs verfügt nicht über solche Proviantlager. Er frisst, was ihm vor die Schnauze kommt und zehrt von seinen Fettreserven.

Weder in die Kategorie des Winterschläfers noch in die des Winterruhers passen Braun- und Schwarzbären. Für einen Winterschläfer sind sie zu warm – die riesige Körpermasse gleicht einem Kachelofen –, agil und wach. Für einen Winterruher schlafen sie aber zu lange am Stück und sind zu wenig auf Nahrung angewiesen. Sie bringen sogar ihre Jungen mitten im Winter zur Welt.

Die dritte Strategie unbeschadet durch frostige Zeiten zu kommen, ist die Winter- oder Kältestarre. Sie ist wechselwarmen Tieren, also Fischen, Amphibien, Reptilien, Insekten und allen anderen wirbellosen Lebewesen, vorbehalten. Wechselwarm bedeutet, dass sich die Tiere ihrer Umgebungstemperatur anpassen und ihr Mechanismus im Winter auf Sparflamme läuft. Für die Winterstarre, aus der ihr Körper erst wieder im Frühjahr erwacht, benötigen sie aber einen geschützten Bereich, an dem die Temperatur nicht unter null Grad absinkt. Passiert das doch, haben die Tiere keine Chance mehr, den Platz zu wechseln. Ihnen droht der Erfrierungstod.

Ein Vertreter dieser riesigen Gruppe ist die Kröte, die monatelang scheinbar leblos in der Erde unter Totholz oder Laub verharret. Ihre nahen Verwandten, die Frösche, graben sich vorwiegend im Bodenschlamm von Teichen

ein. Auch Feuersalamander, Blindschleichen und Eidechsen suchen sich frostgeschützte Verstecke wie Erdhöhlen und liegen darin oft in grosser Anzahl starr übereinander.

Beliebte Herbergen sind zudem abgestorbene, hohle Stängel verschiedener Pflanzen wie Bärenklaus oder Holunder. Solche Unterkünfte sind besonders bei Spinnen, Asseln und Ohrwürmern beliebt. Marienkäfer dagegen bevorzugen lockeres Wurzelwerk, lose Rinde oder Laub. Die isolierende Blatterschicht bietet auch noch vielen anderen Tieren Schutz vor Kälte, weshalb Naturschützer immer wieder dazu aufrufen, Laub auf Beeten oder unter Hecken nicht zu entfernen.

Eisbildung im Tierkörper

Doch was machen eigentlich wasserlebende Organismen, die dem feuchten und im Winter gefrierenden Nass nicht entfliehen können? Sie profitieren von einem physikalischen Gesetz, nach dem Wasser nur bis vier Grad dichter und schwerer wird. Kühlt es weiter ab, dehnt es sich durch die Bildung von Eiskristallen wieder aus und wird leichter. Dadurch misst die Temperatur winterlicher Gewässer am Grund vier Grad, während das Eis an der Oberfläche schwimmt. So sind Fische in der Tiefe bestens vor Frost geschützt.

Einen speziellen Fall unter den wechselwarmen Tieren stellt übrigens die Feldgrille dar, wie Britta Allgöwer verrät. «Nachdem sie sich als Larve zehn- bis elfmal gehäutet hat, gräbt sie sich 30 bis 40 Zentimeter in den



Der nordamerikanische Waldfrosch toleriert in seinem Körper die Eisbildung und überlebt dennoch.

Boden ein Loch vom Umfang eines Fingers», sagt die Expertin. Ohne Futterzufuhr und Bewegung kommt sie dann im Frühling als erwachsenes Tier wieder hervor. «Faszinierend», wie Britta Allgöwer findet.

Genauso unglaublich sind Tiere, die in ihrem Körper Eisbildung ausserhalb und teilweise sogar innerhalb ausgewählter Zellen zulassen, ohne dabei Schaden zu nehmen. So kann etwa die Körperflüssigkeit des nordamerikanischen Waldfrosches zwischen den Gewebezellen durchfrieren. Der Eisfrosch scheint in diesem Stadium praktisch tot zu sein, da weder Herzschlag noch Atmung festzustellen sind. Der Schein trügt allerdings. Denn kaum taut das Tier auf, hüpfert es munter los, als wäre nichts mit ihm geschehen.

DIE VERSCHIEDENEN ÜBERWINTERUNGSSTRATEGIEN

Lehrbücher unterscheiden traditionell zwischen wechselwarmen und gleichwarmen Tieren. Allerdings senken zum Beispiel auch Säugetiere wie Hirsch oder Steinbock ihre Körpertemperatur im Winter leicht ab (siehe Text Seite 16).





Steinböcke befinden sich im Winter im Energiesparmodus und brauchen so weniger Nahrung.

Fell, Fettpolster und Frostschutzmittel

Tiere, die sich im Winter nicht verkriechen, sondern aktiv bleiben, haben zwei Probleme: die Kälte und das knappe Nahrungsangebot. Eine Vielzahl von Strategien helfen ihnen zu überleben. **VON SIMON KOECHLIN**

Der Schneefloh erwacht erst im Winter richtig. Die warme Jahreszeit verbringt das stecknadelkopfgrosse Insekt im Boden in einer Art Sommerschlaf. Sinken aber die Temperaturen gegen den Gefrierpunkt, kriechen die Tiere mit dem wissenschaftlichen Namen *Ceratophysella sigillata* zu Millionen aus dem Boden. In feuchtkalten Wäldern machen sie sich über Algen her, die an Baumstämmen oder auf Totholz wachsen. Auch Minustemperaturen können dem Tierchen, das eigentlich kein

Floh, sondern ein Springschwanz ist, nichts anhaben. Aus den Algen nimmt es nämlich eine Art Frostschutzmittel auf, das verhindert dass der Winzling durch und durch gefriert. Gefrierschutzsubstanzen wie Glycerin in den Körper einzubauen, gehört in der Welt der Insekten, aber auch bei einigen Froscharten und den Eisfischen aus der Antarktis zu den wichtigsten Strategien, um die Kälteperioden zu überleben. Der Zitronenfalter etwa verbringt den Winter als einer von wenigen Schmetterlingen im flugfähigen Stadium.

Mithilfe von Zucker-, Alkohol- und Eiweissstoffen setzt er den Gefrierpunkt seiner Körperflüssigkeiten derart herab, dass er auch Temperaturen von minus 20 Grad problemlos übersteht. Darum sieht man ihn manchmal sogar an schönen Wintertagen herumfliegen.

Eine geniale Erfindung

Vögel und Säugetiere verfügen über keine solchen Frostschutzmittel im Blut. Doch einige von ihnen haben andere Anpassungen entwickelt, um der Kälte ein Schnippchen zu

schlagen, ohne Winterschlaf halten zu müssen (siehe Text Seite 12). Die bekanntesten heissen «Fell und Fett». «Schon der Fellwechsel im Herbst an sich ist eine geniale Erfindung», sagt der Wildtierbiologe Claudio Signer von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Weil ein dichtes Winterfell als äusserste Isolationschicht nicht durchblutet werden müsse, sei diese Wärmedämmung besonders effizient.

Die über den Sommer angefressenen Fettpolster wiederum sind für viele Pflanzenfresser besonders wichtig, weil sie im Winter weniger Nahrung finden. «Bei Steingeissen hat man nachgewiesen, dass sie im Verlauf des Winters bis zu einem Drittel ihres Gewichtes verlieren», sagt Signer, der in seiner Doktorarbeit untersuchte, mit welchen Anpassungen Steinböcke den Winter überstehen. Laut ihm zehren sie nicht nur vom Fettgewebe in der Unterhaut, sondern auch vom Nierenfett, vom Herzfett und im Extremfall sogar vom Fett, das im Knochenmark eingelagert ist.

Vögel haben kein Fell, dafür ihr Gefieder. Um Energie zu sparen, plustern sie es auf, wenn es kalt ist. So wirkt es wie eine Daunenjacke mit einem Warmluftpolster. Einen



Wenn es kalt wird, plustert sich die Amsel auf – oder fliegt in den Süden.



Rotkehlchen müssen sich im Winter oft mit Sämereien begnügen.

Speckgürtel, der durch den ganzen Winter reicht, können sich die allermeisten jedoch nicht anfressen – er würde sie langsam und unbeweglich machen.

Vorräte und Energiespartricks

Einige Piepmätze legen deshalb im Sommer Vorräte für den Winter an. Der Tannenhäher und der Eichelhäher, die Arvennüsschen re-

spektive Eicheln vergraben, sind die wohl bekanntesten von ihnen. Doch auch einige Meisenarten horten Vorräte. Die Sumpfmiese etwa versteckt fettreiche Samen und Körner in Rindenspalten oder unter Moos – und findet sie später wieder.

Vögel können sogar bewusst eine Mahlzeit auf später aufschieben. Studien zeigten, dass Singvögel sich erst einmal zurückhalten,



NISSAN
Innovation that excites

PROFI MIT ZUG- UND ANZIEHUNGSKRAFT. DER NISSAN NAVARA.





NISSAN NAVARA King Cab 4x2
AB FR. 19 790.-
(ohne MwSt.)



Gewohnt kraftvoll, überraschend smart – der NISSAN NAVARA setzt neue Massstäbe. Dank innovativer Technologien ruft er bei jedem Einsatz 100% seiner Leistung ab, stemmt 1 Tonne Nutzlast, 3,5 Tonnen Anhängelast und ist dabei komfortabel wie ein PKW. Als echter Teamplayer bringt er Sie und Ihre Ladung auf jedem Terrain zuverlässig ans Ziel. Kein Wunder, dass er als „International Pick-up of the year 2016“ ausgezeichnet wurde. Überzeugen Sie sich selbst von den einzigartigen Qualitäten unseres Champions. Fahren Sie den NISSAN NAVARA noch heute Probe. **Jetzt bei Ihrem NISSAN Händler.**



Abgebildetes Modell: NISSAN NAVARA Double Cab TEKNA 4x4, 2.3 dCi (163 PS); Listenpreis Fr. 40 449.-; Gewerbebonus Fr. 5865.-; Verkaufspreis Fr. 34 584.-; Angebotenes Modell: NISSAN NAVARA King Cab VISIA 4x2, 2.3 dCi (163 PS); Listenpreis Fr. 26 171.-; Gewerbebonus Fr. 3381.-; und VISIA 4x2-Bonus Fr. 3000.-; Verkaufspreis Fr. 19 790.-. Das Angebot richtet sich nur an Gewerbetreibende, zzgl. MwSt. Gültig bis 31.12.2017 oder auf Widerruf. *5 Jahre/160 000 km auf alle NISSAN Nutzfahrzeug-Modelle inkl. NISSAN EVALIA, mit Ausnahme des NISSAN e-NV200. 5 Jahre/100 000 km, zusammengesetzt aus 3 Jahre Garantie + 2 Jahre NISSAN 5* Anschlussgarantie/100 000 km. Es gilt das zuerst Erreichte. Gültig für Neufahrzeuge und Immatrikulationen ab 1. September 2016. Die Anschlussgarantie wird von einem Versicherungspartner von NISSAN erbracht. Umfang und Details der Anschlussgarantie können den NISSAN 5* Anschlussgarantiebedingungen entnommen werden, die der teilnehmende NISSAN Partner für Sie bereithält. Einzelheiten unter www.nissan.ch bzw. www.van-of-the-year.com.

nissan.ch

DIE NISSAN NUTZFAHRZEUGE. NISSAN, STOLZER PARTNER DER UEFA CHAMPIONS LEAGUE.

1479193

wenn sie an einem Wintermorgen eine gute Futterquelle entdeckt haben. Erst gegen Abend machen sie sich darüber her – denn tagsüber brauchen sie keinen Speckbauch, in kalten Winternächten hingegen ist die Gefahr besonders gross, Gewicht zu verlieren und zu verhungern.

Viele Tiere stellen im Winter ihre Ernährung sowieso komplett um – gezwungenermassen. Kohl- und Blaumeisen oder Rotkehlchen etwa fressen in der warmen Jahreszeit am liebsten Raupen und Insekten. Wenn es kalt wird, verschwinden diese jedoch und die Vögel müssen sich mit Sämereien begnügen. Unter den grossen Pflanzenfressern sei die Gämse wohl diejenige Art mit der ausgeprägtesten Futterumstellung, sagt Claudio Signer. «Im Sommer ist sie sehr selektiv und frisst bevorzugt energiereiche Kräuter. Im Winter dagegen begnügt sie sich mit faserreicher Nahrung wie Gräsern.»

Lohnenswerte Reise in den Süden

Wer weniger zu fressen hat, versucht meist auch, möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Huftiere laufen im Winter wenn immer möglich im Energiesparmodus. Bei Steinböcken etwa mass Signer an Wintertagen gerade noch 40 Herzschläge pro Minute. Im Sommer sind es 100 Schläge. Gleichzeitig lassen diese Tiere ihre Körpertemperatur bei grosser Kälte deutlich absinken, ohne Schaden zu

nehmen. In seiner Doktorarbeit mass Signer bei Steinböcken, dass die mittlere Kerntemperatur des Körpers im Winter rund ein Grad tiefer lag als im Sommer. Um sich nach einer kalten Nacht aufzuwärmen, ohne selber viel Energie investieren zu müssen, suchen sie sich jeweils am Morgen ein sonniges Plätzchen zum Sonnenbaden.

Einen warmen Ort zu suchen ist überhaupt eine der meistverbreiteten Strategien, um dem unwirtlichen Winter zu entgehen. Viele Vögel, aber auch einige Fledermäuse, Schmetterlinge und andere Insekten machen sich im Herbst auf die lange Reise in den Süden. Das kann sich lohnen, wie ein deutsch-schweizerisches Forscherteam erst kürzlich am Beispiel von Amseln nachgewiesen hat. Bei dieser Vogelart bleiben einige Vögel im Winter hier, andere fliegen in Richtung Mittelmeer oder bis nach Nordafrika.

Die Wissenschaftler statteten nun fast 500 Amseln mit kleinen Peilsendern aus und verfolgten sie über mehrere Jahre. Mit einem klaren Resultat: Von den wegziehenden Amseln überstehen ungefähr 75 Prozent den Winter, von den Standvögeln bloss etwa 60 Prozent. Ferien im Süden können also das Leben verlängern.

Rothirsche passen ihren Organismus jeweils optimal an die Jahreszeiten an.



Schrumpfschädel

Spitzmäuse und Wiesel werden im Winter kleiner. Selbst ihr Schädel schrumpft, um Energie zu sparen. VON SIMON KOECHLIN



Die Waldspitzmaus ist ein Überlebenskünstler.

Die Waldspitzmaus lebt ein hektisches Leben. Das kleine Tier ist fast ständig unterwegs, Tag und Nacht. Denn um überleben zu können, muss es jeden Tag fast so viel fressen, wie es selber wiegt. Findet eine Spitzmaus zwei, drei Stunden lang keine Nahrung, stirbt sie.

Im Sommer frisst die Spitzmaus Würmer und Larven, im Winter Insekten und Spinnen. Weil die dann rar sind, greift sie auf ein drastisches Mittel zurück: Sie schrumpft. Wie deutsche Forscher kürzlich nachgewiesen haben, nimmt das Körpergewicht einer Waldspitzmaus während der kalten Jahreszeit um fast ein Fünftel ab. Das liegt nicht bloss daran, dass die Fettreserven schwinden. Waldspitzmäuse können selbst ihren Schädel schrumpfen lassen; in der Studie nahm seine Höhe um 15 bis 20 Prozent ab. Und die Spitzmäuse sind nicht allein: In einer zweiten Untersuchung fanden die Forscher beim Hermelin und beim Mauswiesel ganz ähnliche saisonale Veränderungen der Schädelgrösse.

Macht der Winter dumm?

Das Phänomen ist der Wissenschaft nicht ganz neu: Schon in den 1940er-Jahren hatte der polnische Biologe August Dehnel festgestellt, dass im Winter gefangene Spitzmäuse kleiner waren als solche, die ihm im Sommer in die Falle gingen. Bis zu den kürzlich durchgeführten Studien blieben seine Erkenntnisse allerdings weitgehend unbeachtet.

Dabei sind die Folgen spannend: So stellt sich die Frage, wie sich das Schrumpfen von Schädel und Hirn auf die geistigen Fähigkeiten auswirkt. Bei den Spitzmäusen etwa haben erste Tests gezeigt, dass Tiere im Winter bei Orientierungstests deutlich schlechter abschnitten als im Sommer.