

BIOLOGIE

Kleine Tiere, kalte Zeiten



Wenn es draußen klirrend kalt ist, stellt das die meisten Tiere vor schwierige Aufgaben: Sie müssen die Kälte überleben und ohne Nahrung zurechtkommen. Auch die kleinsten Arten, wie Honig- und Wildbienen, haben effiziente Strategien entwickelt, um bei Schnee und Eis lange Zeit zu überleben.

Eine verbreitete Taktik, den Winter zu überlisten, besteht darin, in klimatisch günstigere Gebiete auszuweichen. Zahlreiche Fischarten, aber auch Meeresschildkröten, Wale, Huftiere und alleine 450 Vogelarten wandern periodisch zwischen einem Überwinterungsquartier und ihrem Brutgebiet hin und her. Auch einige Insekten zählen zu diesen Weltenbummlern, wenn auch in meist kleinerem Ausmaß. Viele Millionen Monarchfalter fliegen im Herbst von ihren Brutgebieten im Osten der USA über 4.000 km weit gezielt nach Mexiko, wo sie in wenigen Hochtälern in der Sierra Madre überwintern. Admiral, Taubenschwänzchen oder Totenkopfschwärmer sind einige der einheimischen Schmetterlinge, die jeden Frühling von Italien aus über die Alpen zu uns ziehen und sich meist hier auch fortpflanzen. Wer es allerdings im Herbst nicht rechtzeitig zurückschafft, der erfriert.

Gut vorgesorgt

Wer nicht gut fliegen oder schwimmen kann, ist meist weniger reiselustig. In vertrauter Umgebung bleiben – ähnlich wie wir Menschen – z.B.



Holzstapel bieten vielen Insekten Verstecke.

Foto: Sabine Rübensaat

auch Eichhörnchen und viele Nagetiere bei Tiefsttemperaturen aktiv. Sie fressen sich im Herbst eine dicke Fettschicht an und sammeln Vorräte. Eingemummt in dichtes Winterfell dösen sie im isolierten Nest vor sich hin, der Schlaf kann jedoch jederzeit zum Fressen unterbrochen werden. In einer vergleichbaren Ruhephase befindet sich das Honigbienenvolk im tiefsten Winter. Wird es gestört, ertönt meist sofort die frostige Reaktion der Bienen: zorniges Summen und Giftsterzeln. Die Bienen sind aktiv und jederzeit verteidigungsbereit. Doch die meisten anderen kleinen Tiere haben es im Winter besonders schwer. Im Verhältnis zu ihrer geringen Körpermasse haben sie eine große Körperoberfläche. Bei Kälte ist das ein Nachteil, weil sie dadurch schneller auskühlen als große Tiere. Ohne ständige Nahrungszufuhr ist es für die meisten Insekten daher unmöglich, den kleinen Körper so warm zu halten wie im Sommer.

Leben auf Sparflamme

Als Kältespezialisten arrangieren sich die meisten mitteleuropäischen Insekten, darunter alle Wespen und Wildbienen, auf ganz andere Art mit dem Winter. Sie trotzen Frost und Nahrungsmangel, indem sie ihren Stoffwechsel reduzieren, ihre Entwicklung anhalten und in einen todesähnlichen Zustand verfallen. Die Körpertemperatur unterscheidet sich in dieser Winterstarre meist nur wenig von der Außentemperatur. Ein Nachteil: Starr vor Kälte ist man hilflos gegen Angriffe. Viele Hummeln und andere Wildbienen, Hornissen und andere Wespen werden zur Tiefkühlkost für Mäuse und Vögel. Bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt droht zudem eine weitere Gefahr: Sobald das Wasser in den Körperzellen gefriert, zerstören die Eiskristalle das Tier. Um das zu vermeiden, verfolgen Insekten verschiedene Strategien: Gefriertolerante Insekten sorgen dafür, dass schließlich ihre Blutflüssigkeit gefriert, die Körperzellen sind vor „Gefrierbrand“ – also Austrocknung – durch bestimmte Proteine geschützt. Insekten, die kein Einfrieren ertragen,

Menschen haben es dank Heizung und Supermarkt im Winter relativ einfach. Wildtiere haben andere Wege, um den Winter zu überstehen.

Foto: Sabine Rübensaat

senken den Gefrierpunkt ihrer Körperflüssigkeiten durch verschiedene „Frostschutzmittel“, z.B. Zucker oder Glycerin. Die dritte Variante: Eine geeignete Unterkunft, z.B. frostsichere Mäusegänge und Wurzelhöhlen, bietet Schutz gegen Kälte und Räuber. Wer sich im Herbst gut versteckt hat, kann sehr energiesparend über die Runden kommen. Selbst lange nahrungsfreie Perioden greifen die Fettdepots, die man sich vor dem Winter angefressen hat, dann kaum an. Sie stehen nach dem Aufwachen noch fast vollständig für einen Erfolg versprechenden Start ins Frühjahr zur Verfügung.

Lieber einsam ...

Der weitaus größte Anteil aller Insekten, darunter nahezu alle 550 in Deutschland lebenden Wildbienen- und einige 1.000 Wespenarten, lebt dauerhaft im Single-Haushalt. Innerartlicher Kontakt ist auf kurzzeitige sexuelle Beziehungen beschränkt. Je nach Art überwintern die Tiere als Larve, Puppe oder ausgewachsenes Insekt in Kältestarre. Geweckt von steigenden Temperaturen, schlüpfen die ersten Arten ab März aus ihren Brutzellen, die im Boden, in hohlen Pflanzenstängeln, im Holz o.Ä. angelegt sein können. In ihrem ausgesprochen kurzen Leben – meist sind es nach dem Schlupf nur etwa vier Wochen – paaren sich die Weibchen, sammeln Nektar und Pollen bzw. tierische Beute, verproviantieren damit höchstens 40 Brutzellen, legen je ein Ei darin ab und verschließen die Zellen. Die Larven entwickeln sich isoliert in der geschlossenen Zelle ohne weiteren Kontakt zu ihren Artgenossen und sind auch im Winter auf sich alleine gestellt. Viele werden das Frühjahr nicht erleben.

Im Vergleich mit diesen Einzelkämpfern erzeugen Insekten meist mehr vermehrungsfähige Nachkommen, wenn sie miteinander kooperieren – und sind damit auf lange Sicht vielleicht erfolgreicher. Vertreter aus der Gruppe der Wildbienen und der Wespen haben hier vergleichbar



Hornissennester sind reine Sommerbehausungen. Sie taugen nicht dazu, Wintervorräte zu fassen.

Foto: Pia Aumeier

Warmer Sitz an kalten Tagen

Wenn es draußen wochenlang frostet, muss sich der Imker keine Sorgen machen. Honigbienen sind an das mitteleuropäische Klima angepasst und können, solange das Volk stark genug ist, jedes Winterwetter überstehen. In Versuchen hielten Völker sogar einige Stunden bei -80°C aus. Als kritische Größe für ein überwinterungsfähiges Bienenvolk gelten 5.000 Bienen im Oktober. Für noch kleinere Völker ist es schwer, allzeit die überlebensnotwendige Wintertraube funktionsfähig zu erhalten – schließlich sterben natürlicherweise bis zum Frühlingsbeginn etwa ein Drittel aller Winterbienen. Kritischer als Eis und Schnee sind verfrühte Wärmeperioden. Das Volk geht dann in Brut. Dabei gehen nicht nur die Nahrungsreserven für die Fütterung der Larven früher zur Neige, auch die Winterbienen werden vorzeitig verschlissen.

re Wege beschritten. Etwa 30 einheimische Hummelarten und neun Wespenarten bilden einjährige „Sommerstaaten“. Gegründet werden sie von Weibchen, die im vergangenen Spätsommer/Herbst geschlüpft sind und sich verpaart haben. Wie solitär lebende Arten überwinterten sie alleine in Kältestarre. Nur die wenigsten überstehen diese Torturen. Je nach Art suchen die Tiere sich ab März (Hummeln) bzw. Mai (Hornissen) passende Hohlräume, bauen einige Brutzellen aus Wachs bzw. Papier, mobilisieren ihre Fett- und Glycogenreserven und erbrüten ihre ersten Nachkommen. Kühles und regnerisches Wetter, Fressfeinde, aber auch innerartliche Rivalitäten machen in dieser Phase der Nestgründung vielen Völkchen den Garaus. Sind jedoch die ersten Arbeiterinnen geschlüpft, unterstützen diese ihre Mutter, die Königin. Im Vergleich zu ihr sind sie deutlich kleiner, kurzlebiger und werden nicht begattet. Bis zum Saisonende kann der kleine Sozialstaat auf bis zu 400 (Erdhummel) bzw. 5.000 (Gemeine Wespe, Deutsche Wespe) Arbeiterinnen anwachsen. Sein Ende ist jedoch meist nur drei bis vier Monate nach seiner Gründung bereits besiegelt. Weder sozial lebende Hummeln noch Wespen können im Sozialverband überwintern. Ein Grund: Sie sammeln keine dauerhaft haltbaren Wintervorräte. In den papiernen Wespenburgen könnten diese auch kaum gelagert werden. Die Investition des sterbenden Volkes in die Zukunft sind einzig die auf dem Höhepunkt des Insektenstaates zwischen Juli und August (manche Hummelarten, einige Wespenarten) bzw. September und Oktober (Hornissen, Gemeine und Deutsche Wespe) in besonders großen Brutzellen herangezogenen jungen Königinnen. Bis zu 200 können es sein. Frisch begattet, mit Fettreserven und einem Frostschutzmittel ausgestattet, sind nur sie in der Lage, das Erbe der alten Königin ins nächste Jahr zu tragen.

... oder gemeinsam?

Obwohl mit den Hummeln sehr nahe verwandt, setzen Honigbienen der gemäßigten

Breiten auf eine andere Überlebenstaktik – gegen einen hohen Einsatz. Königinnen der Honigbiene sind weder in der Lage, alleine zu überwintern, noch können sie selbstständig einen Staat gründen. Die ihnen fehlenden Wachsdrüsen und Pollen-Sammeleinrichtungen sind dabei noch das geringste Problem. Zur Eierlegemaschine „degradiert“, sind die Weiseln ständig auf die Pflege durch ihre Töchter angewiesen. Honigbienen knüpfen ihren Überwinterungserfolg nicht an eine hohe Anzahl begatteter und gemästeter Jungköniginnen, die sie alleine in den Winter schicken. Sie setzen auf dauerhafte Gemeinschaft in allen Lebenslagen. Zwar vermehrt ein Bienenvolk sich so nur minimal (ein oder zwei Schwärme pro Jahr), dank besonderer Anpassungen (Thermoregulation in der Wintertraube, Fettkörper der Winterbienen, ausgedehnte Futtervorräte, speicherfähige Kotblase) ist die Überlebenswahrscheinlichkeit hier jedoch sehr hoch. Ein und dieselbe Königin kann über mehrere Jahre Nachkommen erzeugen.

Variable Kältetechnik

Ob dauerhaft alleine lebend, ob mit sommerlichem oder ganzjährigem Sozialstaat – einheimische Bienen und Wespen haben in Anpassung an unwirtliche Bedingungen offenbar verschiedene Wege zum Erfolg gefunden. Der Kälte, dem damit verbundenen Nahrungsmangel und der fehlenden Möglichkeit zur Brutanzucht begegnen sie im Grunde mit ähnlichen Strategien: Alle verbringen den Winter an möglichst geschützten Orten, lagern Reservestoffe in ihrem Körper (oder außerhalb), entledigen sich unnützer Esser und begrenzen die Vermehrung auf günstige Jahreszeiten. Uns Imkern erscheint häufig die sozial lebende Honigbiene als besonderes Erfolgsmodell. Ihr Vorteil gegenüber allen anderen Bienen- oder Wespenarten: Trotz Eis und Schnee kann die Biene bereits ab Januar brüten und hat so einen Entwicklungsvorsprung, sobald die ersten Blüten sich öffnen. Dieser Vorteil wird jedoch teuer bezahlt: Um eine Kolonie über ein Jahr zu erhalten, lebt und stirbt etwa eine Viertel Million Einzelbienen pro Jahr, 100 kg Honig und bis zu 50 kg Pollen müssen gesammelt werden. Die Nordländer unter den Hautflüglern zeigen, dass es auch mit deutlich weniger Aufwand geht. Vergleichsweise groß, pelzig behaart und mit effektiver Standheizung ausgerüstet, sammeln Hummeln sogar schon ab 2°C Außentemperatur. Anders als die meisten anderen Tierarten erreichen sie ihre größte Vielfalt in temperierten, arktischen und alpinen Regionen.

DIE AUTORIN

Dr. Pia Aumeier

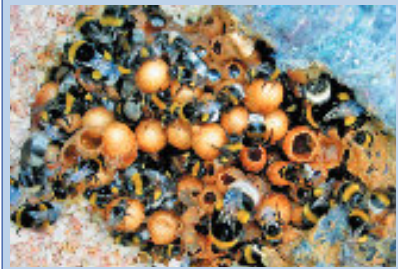
arbeitet als Wissenschaftlerin an der Ruhr-Universität Bochum. Sie ist seit kurzem Beirat für Umwelt- und Naturschutz des Deutschen Imkerbundes. Die Hobbyimkerin betreut ca. 50 Völker.



Strategien für den Winter



Jede für sich: Wildbienenweibchen bauen ihr eigenes Nest. Ihren Nachwuchs bekommen sie nicht zu Gesicht, da nur die Brut überwintert.



Hummeln sammeln schon durch ihre Körpergröße bei Kälte Pluspunkte. In den Nestern bauen die Königinnen mit Hilfe ihrer Töchter Sommerstaaten auf. Keine Arbeiterin überwintert, nur die Jungköniginnen verharren in Verstecken.



Wespen überwintern ähnlich wie Hummeln. Im Spätherbst sammeln sie jeden Tropfen Nahrung, um ihre Jungköniginnen überwinterungsreif zu machen – hier versuchen Arbeiterinnen, bei einem Bienenvolk zu räubern.



Honigbienen setzen auf Qualität statt Quantität. Jede Jungkönigin erhält ihren Staat. Durch die energieaufwendigen Ganz-Jahres-Völker können in der Natur nur wenige Ableger gebildet werden.

Fotos: Pia Aumeier