

Insekten

Mit Hilfe der Insekten die Biodiversität
in der Schule thematisieren

Arbeitsdossier
1. & 2. Zyklus



BirdLife-Naturzentrum La Sauge

Das BirdLife-Naturzentrum La Sauge (Cudrefin, VD) liegt am südöstlichen Ende des Neuenburgersees. Es bietet eine Vielfalt an Führungen und Aktivitäten an, welche für Schulklassen aller Stufen geeignet sind. Die Anlässe werden von begeisterten Biologinnen und Biologen betreut und kombinieren wissenschaftliche Aktivitäten mit Spielen im Freien. Durch den Fokus auf direkte Beobachtung und das Wecken von Emotionen haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, die vielfältigen Facetten der Natur zu entdecken. Das BirdLife-Naturzentrum La Sauge engagiert sich für die Umweltbildung und ist davon überzeugt, dass die Sensibilisierung der zukünftigen Generationen der Schlüssel zum Erfolg zu einer nachhaltigeren Welt führen wird.

Projekt «Mit Hilfe der Insekten die Biodiversität in der Schule thematisieren»

Dieses Projekt entstand, weil es für Lehrkräfte oft schwierig ist, das Thema Insekten und biologische Vielfalt im Unterricht zu behandeln. Es ist eine Herausforderung ein so wichtiges Thema für Kinder und Jugendliche verständlich zu vermitteln. Dabei ist das Entdecken, Kennenlernen und Verstehen dieser Themen für die Zukunft unserer Umwelt von grundlegender Bedeutung.

„Nach dem erfolgreichen Pilotprojekt 2023-2024 wird das Folgeprojekt in den Schuljahren 2024-2026 durchgeführt. Es soll Lehrkräften dabei helfen, Insekten als Botschafter der Natur in den Unterricht zu integrieren. Insekten sind wichtige und weit verbreitete Umweltbotschafter- auch in Bildungseinrichtungen.

Dank der Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt und der Loterie Romande kommen 55 deutsch- und französischsprachige Klassen der 1. und 2. Zyklus in den Genuss einer doppelten Führung: Ein erster Teil findet im Klassenzimmer statt, ein zweiter Teil im BirdLife-Naturzentrum La Sauge oder in der Nähe der Schule. BirdLife wird auch die Lehrkräfte durch Kurse an den Pädagogischen Hochschulen verschiedener Kantone sowie durch interne Schulungen in den interessierten Schulen ausbilden. Um eine Vielzahl von Aktivitäten anbieten und das Thema auch im Unterricht weiter vertiefen zu können, stellen wir den Lehrkräften entsprechende Materialien, wie dieses Dossier, zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Aufbau des Dossiers.....	4
Ziel des Dossiers	4
Allgemeine LP 21-Links.....	4
Erster Teil: Theorie	5
Allgemeines über die Insekten	5
Vielfalt der Insekten	5
Biodiversität.....	6
Bedrohungen und Gefahren für Insekten und die Biodiversität	6
Ursachen für des Insektensterbens.....	7
Insekten lieben zu lernen	7
Zweiter Teil: didaktische Aktivitäten	9
Aufgabe 1 – «Wer bin ich?»	9
Aufgabe 2 – «Insekten-Memory».....	10
Aufgabe 3 – «Wer ist es?»	11
Aufgabe 4 – «Das grosse Festmahl».....	12
Aufgabe 5 – «Food Express»	13
Aufgabe 6 – «Pollenjagd»	14
Aufgabe 7 – «Zeichne mir eine Blume»	16
Aufgabe 8 – «Insekten auf der Bühne»	17
Aufgabe 9 – «Insekten im Blick»	18
Aufgabe 10 – «Bestäubung je nach Farbe»	19
Aufgabe 11 – «Von der Raupe in den Himmel».....	20
Aufgabe 12 – «Strukturgestaltung»	22
Aufgabe 13 – «Kleinstrukturen anlegen»	23
Weiterführende Informationen.....	25
Bibliographie.....	26
Anhänge	27
Wichtige Insektenfamilien und ihre Merkmale	
Arbeitsblatt 1 – «Wer bin ich?»	
Arbeitsblatt 2 – «Insekten-Memory»	
Arbeitsblatt 3 – «Wer ist es?»	
Arbeitsblatt 4 – «Das grosse Festmahl»	
Arbeitsblatt 5 – «Food Express»	
Arbeitsblatt 9 – «Insekten im Blick»	
Arbeitsblatt 10 – «Bestäubung in Farbe»	
Arbeitsblatt 11 – «Von der Raupe zum Himmel»	

Einleitung

Aufbau des Dossiers

Im ersten theoretischen Teil finden Sie wissenschaftliche Grundinformationen über Insekten und Biodiversität sowie weitere Informationen zu den behandelten Themen. Der zweite Teil enthält konkrete Übungen mit den dazugehörigen Lösungsblättern, Lernziele sowie eine Materialliste. Der letzte Teil beinhaltet Informationen zur Vertiefung des Themas und weitere Unterrichtsmaterialien zum Thema Insekten.

Ziel des Dossiers

Dieses Unterrichtsmaterial dient der Vermittlung von Grundkenntnissen über die Biologie und den Lebensraum von Insekten. Wir möchten Sie ermutigen, sich mit dem Thema Biodiversität und Insekten zu beschäftigen und mit ihrer Klasse nach draussen zu gehen, selbst wenn Sie sich selbst noch nicht als Experte oder Expertin in diesem Bereich bezeichnen. Dieses Dossier enthält eine kurze Einführung in das Thema Insekten und Biodiversität, gefolgt von verschiedenen Aktivitäten für den Unterricht für die 1. und 2. Zyklen. Diese ermöglichen es, das Thema Biodiversität interdisziplinär und im Einklang mit dem Westschweizer Lehrplan 21 (LP 21) zu behandeln. Im Anhang finden Sie die Materialien, die Sie für die Durchführung dieser Aktivitäten benötigen.

Bei den doppelten Führungen zum Thema Insekten werden die im Schulunterricht erworbenen Grundkenntnisse vertieft und ergänzt.

Allgemeine LP 21-Links

Die Behandlung der Themen Biodiversität und Insekten ist vollständig im Lehrplan 21 verankert und sollte ein integraler Bestandteil des Schulprogramms sein. Dieses Arbeitsdossier dient als Unterstützung, um diese Themen in der Klasse oder in der Umgebung der Schulen zu bearbeiten.

Allgemein behandelte LP 21-Links:

- **NMG.2.1:** die Schülerinnen und Schüler können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben;
- **NMG.2.6:** die Schülerinnen und Schüler können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.

Erster Teil: Theorie

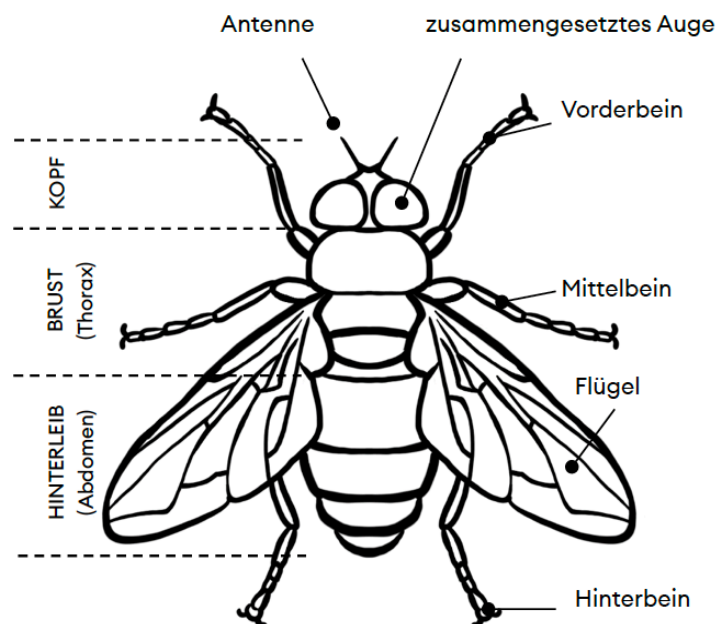
Allgemeines über die Insekten

Insekten sind:

- **Wirbellose:** im Gegensatz zu Wirbeltieren haben sie kein Innenskelett;
- **Gliederfüsser (Arthropoden):** wie der Name bereits andeutet, besitzen diese Tiere gegliederte Beine;
- sind durch ein **Aussenskelett** gekennzeichnet, d. h. sie haben eine harte Struktur, die sich auf der Aussenseite des Körpers befindet.

Allgemeine Merkmale:

- Ihr Körper ist in drei Segmente unterteilt: **Kopf, Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen)**. Die Beine sind alle am Brustsegment befestigt, ebenso wie die Flügel, wenn vorhanden;
- **Hexapoda:** sie haben in der Regel **3 echte Beinpaare** (also sechs Beine) (Achtung: Raupen haben 3 echte Beinpaare mit Gelenken, der Rest sind falsche Beine (Pseudobeine), die ihnen bei der Fortbewegung helfen);
- **Metamorphose:** die meisten Insekten durchlaufen in ihrem Leben mehrere, teils sehr unterschiedliche Stadien.



Vielfalt der Insekten

Die Vielfalt der Insekten ist immens. Wissenschaftler gehen davon aus, dass wir nur 20 % der Arten kennen, die derzeit auf der Erde leben (Stork, 2018). Ihre Gesamtzahl wird daher auf etwa 5,5 Millionen Arten geschätzt. Wie bei allen Tierarten ist die grösste Vielfalt um den Äquator zu finden und nimmt zur Nord- und Südhalbkugel hin ab (Coelho *et al.*, 2023).

Biodiversität

Biodiversität bezeichnet die Gesamtheit der Lebewesen, die Ökosysteme, in denen sie leben, sowie die genetische Vielfalt innerhalb der Arten. Der Begriff umfasst auch die Interaktionen der Arten untereinander und mit ihrer Umwelt. Zusammenfassend gesagt bezeichnet die Biodiversität die Komplexität der Lebewesen und ihrer Interaktionen von der Mikro- bis zur Makroebene. Biodiversität ist die Grundlage des Lebens auf der Erde und somit eine absolute Lebensgrundlage für den Menschen.

Insekten sind auf der ganzen Welt verbreitet und stellen ein wichtiges Barometer für die Gesundheit unseres Planeten und die biologische Vielfalt dar. Wegen ihrer Vielfalt und weiten Verbreitung vermitteln Insekten ein gutes Bild von dem, was in den Ökosystemen abläuft.

Der Zustand der Insektenbestände und -arten ist - wie bei der Biodiversität im Allgemeinen - schlecht. Die biologische Vielfalt nimmt sehr schnell ab. Wir befinden uns in einer Biodiversitätskrise.

Bedrohungen und Gefahren für die Insekten und die Biodiversität

Das Insektensterben schreitet rasant voran: Viele Arten sind verschwunden und werden noch verschwinden, bevor wir sie überhaupt entdeckt haben. Zusätzlich zum Artensterben erleben wir einen drastischen Rückgang der Biomasse innerhalb der Arten. Im Oktober 2017 bestätigte eine Langzeitstudie aus Deutschland das Ausmass des Insektensterbens: In weniger als 30 Jahren ging in geschützten Gebieten mehr als 75 % der Biomasse von Fluginsekten verloren (Hallmann *et al.*, 2017).

Dieser Rückgang wirkt sich nicht nur auf die Ökosystemleistungen der Insekten (z. B. Bestäubung) aus, sondern auch auf die gesamte Nahrungskette, da sich viele Tiere von Insekten ernähren. Eine zweite Studie mit Fokus auf Lebensräume (Sanchez-Bayo & Wyckhuys, 2019) zeigte, dass in Deutschland in Wiesen und Wäldern in nur zehn Jahren etwa ein Drittel der Insektenarten ausgestorben ist. Auch der Rückgang der Insektenbiomasse ist laut dieser Studie alarmierend: Innerhalb von zehn Jahren ist sie in Wäldern um etwa 40 % und auf Wiesen um zwei Drittel zurückgegangen.

Diese Schlussfolgerungen lassen sich auf die Schweiz übertragen, da die Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung ähnlich sind. Auch in der Schweiz sind naturnahe Strukturen wie Hecken, Ruderalflächen und Brachen weitgehend verschwunden. Die nationalen Roten Listen zeigen in der Tat, dass **mehr als 50 % der Insektenarten in der Schweiz bedroht sind** (BAFU & InfoSpecies, 2023). Die Situation ist für die Insekten des Kulturlands und in der Feuchtgebieten besonders dramatisch. Der Rückgang der Insekten spiegelt auch den allgemeinen Verlust an biologischer Vielfalt wider, der durch unsere nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und unseren Umgang mit der Umwelt verursacht wird.

Ein anschauliches Beispiel: der **«Windschutzscheiben-Effekt»**. Dieses aus jüngster Zeit Phänomen zeigt, dass die Anzahl der Insekten, die während einer Autofahrt auf der Windschutzscheibe des Fahrzeugs umkommen, deutlich abgenommen hat. Dies macht den weltweiten Rückgang der Insektenbestände sichtbar.

Ursachen des Insektensterbens

Neben der intensiven Bewirtschaftung von Feldern und Wiesen mit hohem Pestizideinsatz mangelt es in der Landwirtschaft auch an natürlichen Strukturen. Das Fehlen von Brachen, Blumenwiesen oder Ackersäumen, Hecken und Gehölzen mit blütenreichen Rändern im Kulturland führt dazu, dass viele Insektenarten nicht genügend Nahrung finden und sich nicht erfolgreich vermehren können. Insektenfeindliche Mähmethoden oder das Mähen von Flächen zum falschen Zeitpunkt sowie das Mähen aller Flächen gleichzeitig und das Einsperren der Insekten in Siloballen tragen zusätzlich zum Rückgang bei. Nicht nur Insekten, sondern auch andere Kleintiere wie Amphibien, Reptilien, Vögel und Kleinsäuger wie die Haselmaus leiden unter der intensiven Landwirtschaft.

In den Wäldern fehlen die artenreichen Altholzbestände weitgehend und lichte Wälder sind selten. In bewirtschafteten, gleichförmigen und stark beschatteten Wäldern dringt wenig Licht bis zum Boden. Die Krautschicht ist dort spärlich und bietet nur wenigen Insekten Lebensraum.

Schliesslich sind viele Böden im Siedlungsraum versiegelt. In den Gärten wachsen mehrheitlich exotische Pflanzen, auf denen nur einige wenige Insektenarten leben können. Ausserdem verbrennen viele Insekten nachts an Aussenbeleuchtungen oder kreisen bis zur Erschöpfung um sie herum.

Insekten lieben zu lernen

Die mangelnde Wertschätzung der Insekten hat verschiedene Ursprünge. Oft werden sie aufgrund ihres Aussehens und ihres seltsamen Verhaltensweisen als unattraktiv empfunden. Darüber hinaus werden einige Insekten mit einer unhygienischen Umgebung, Kulturschädlingen oder Krankheitsüberträgern wie Mücken, Zecken und Läusen in Verbindung gebracht, was die Abneigung noch verstärkt.

Darüber hinaus spielen Insekten aber eine entscheidende Rolle in den Ökosystemen und erbringen zahlreiche Leistungen, darunter:

- **Bestäubung:** viele Nutzpflanzen werden von Insekten bestäubt. Je vielfältiger die Bestäuber, desto besser sind ihre Leistungen;
- **Bodenfruchtbarkeit und Humusbildung:** viele Insekten und andere Wirbellose tragen ebenso wie Pilze und Bakterien zum Abbau von abgestorbenen Pflanzenteilen und toten Tieren bei und übernehmen so die Rolle von Zersetzern. Sie geben dem Boden Nährstoffe zurück und tragen zur Humusbildung bei, wodurch ein hochwertiger Boden entsteht. Dieser ist in der Lage, grosse Wassermengen zu speichern;
- **Nahrungsquelle:** Vögel, Fledermäuse, Fische, Amphibien und Reptilien ernähren sich von Insekten. Insekten bilden somit eine wichtige Grundlage der Nahrungsketten. Je geringer das Nahrungsangebot, desto stärker sind die Insektenfresser beeinträchtigt. Darüber hinaus könnten Insekten in naher Zukunft auch eine wichtige Proteinquelle für den Menschen darstellen;
- **Schädlingsregulierung:** viele nützliche Insektenarten leben auf artenreichen Brachen und an Feldsäumen somit können. Diese Nützlinge fressen Insekten, die den Nutzpflanzen schaden, diese keine grossen Bestände entwickeln. Verschwinden die Nützlinge, so können Schädlinge die Oberhand gewinnen.

Verschiedene Ansätze können dazu beitragen, das Ansehen von Insekten zu verbessern und den Ekel vor ihnen zu verringern, können verschiedene Methoden umgesetzt werden. Das Bewusstsein für die wichtige Rolle, die Insekten in den Ökosystemen und in unserem täglichen Leben spielen, kann dazu beitragen, voreingenommene negative Einstellungen gegenüber Insekten zu ändern. In diesem Sinne wurde dieses Dossier zusammengestellt. Es schlägt eine Reihe von spielerischen und lehrreichen Aktivitäten vor, um das Interesse an der grossen Welt der kleinen Tiere zu wecken und sie schätzen zu lernen.

Zweiter Teil: didaktische Aktivitäten

Aufgabe 1 – «Wer bin ich?»

Stufe: 1. Zyklus

Lernziele:

- die SuS kennen verschiedene Arten, die in der Schweiz vorkommen
- die SuS kennen den Unterschied zwischen Insekten und anderen Tieren

Ort: im Freien oder im Klassenzimmer (geräumiger Platz)

Sozialform: im Plenum

Material: Tierfotos (Arbeitsblatt 1), Klarsichthülle mit Schnur

Thema: Vielfalt der Tiere mit Schwerpunkt Insekten

Anleitung:

Zur Einführung in das Thema Vielfalt der Insekten hängt die Lehrperson allen SuS ein Tierbild auf den Rücken, das entweder ein Insekt oder ein anderes Tier darstellt. Alle Tiere dieser Aktivität leben in der Schweiz.

Danach erteilt die Lehrperson Anweisungen für das Spiel: Die SuS können sich im Raum bewegen und sich gegenseitig Fragen stellen, um das Tier auf ihrem Rücken zu erraten. Die Fragen können nur mit «ja» oder «nein» beantwortet werden:

- wenn die Antwort «nein» lautet, müssen die SuS eine andere Person finden, die die Fragen beantwortet;
- wenn die Antwort «ja» lautet, können die SuS der gleichen Person eine weitere Frage stellen;

Sobald alle herausgefunden haben, welches Tier sie verkörpern, sollen sich die SuS in zwei Gruppen aufteilen: «Insekten» und «Nicht-Insekten». Die Aktivität endet mit einer Diskussion darüber, was für Insekten charakteristisch ist.



LP 21-Link:
NMG.2.1

Dauer:
1 Lektion

Aufgabe 2 – «Insekten-Memory»

Stufe: 1. Zyklus

Lernziele:

- die SuS kennen verschiedene Insektenarten, die in der Schweiz vorkommen
- die SuS kennen den Unterschied zwischen den verschiedenen Insekten

Ort: im Klassenzimmer

Sozialform: in kleinen Gruppen

Material: Insekten-Memory Karten (Arbeitsblatt 2)

Thema: Vielfalt der Insekten

Anleitung:

Für diese Aktivität zur Einführung in das Thema der Insektenvielfalt bereitet die Lehrperson das Memory vor, das sich im Anhang befindet.

Dann gibt die Lehrperson die Spielanleitung: Die SuS mischen die Karten und legen sie verdeckt aus. Ziel des Spiels ist es, identische Insektenpaare zu finden, indem man jeweils zwei Karten aufdeckt:

- wenn die spielende Person ein Paar findet, darf sie fortfahren;
- wenn nicht, ist die nächste Person an der Reihe.



PER Link:
NMG.2.1

Dauer:
1 Lektion

Aufgabe 3 – «Wer ist es?»

Stufe: 1. & 2. Zyklus

Lernziele:

- Die SuS kennen die grosse Vielfalt der Insekten sowie deren wichtigsten Merkmale
- die SuS stärken kritisches und analytisches Denken

Ort: im Klassenzimmer

Sozialform: zwei Gruppen

Material: Insektenbilder in zweifacher Ausführung (Arbeitsblatt 3), Identitätskarten der Insekten (Arbeitsblatt 3)

Thema: Vielfalt der Insekten

Anleitung:

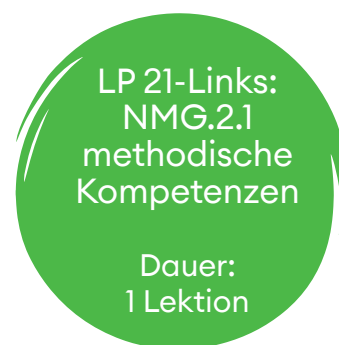
Für diese Aktivität zur Einführung in das Thema der Insektenvielfalt bildet die Lehrperson zwei Gruppen und legt vor jedem Team für alle sichtbar Karten aus, auf denen verschiedene Insekten abgebildet sind. Dann zieht jede Gruppe eine Karte vom grossen Stapel, ohne sie der gegnerischen Gruppe zu zeigen. Diese Karte zeigt an, welches Insekt das Team verkörpert. Ziel des Spiels ist es, durch geschlossene Fragen herauszufinden, welches Insekt die andere Gruppe verkörpert. Die Fragen können nur mit «ja» oder «nein» beantwortet werden. Die beiden Gruppen stellen abwechselnd eine Frage. Aufgrund der Antworten dreht jedes Team diejenigen Karten um, welche nicht zur Identität des gegnerischen Teams passen.

Beispielfragen für 1. Zyklus

- Farbe: ist dein Insekt rot gefärbt?
- Muster: ist dein Insekt gestreift?
- Flügel: hat dein Insekt Flügel?
- Lebensraum: lebt dein Insekt in der Nähe von Wasser?

Beispielfragen für 2. Zyklus

- Aussehen: ist dein Insekt einfarbig?
- Lebensraum: lebt dein Insekt in der gelben Ebene (Magerwiesen)?
- Grösse: ist dein Insekt kleiner als 1 cm?
- Nahrung: ernährt sich dein Insekt von Pflanzen?



Aufgabe 4 – «Das grosse Festmahl»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS verstehen das Prinzip der Nahrungskette

Ort: im Freien oder im Klassenraum (geräumiger Platz)

Sozialform: im Plenum

Material: Karten mit verschiedenen Organismen (Arbeitsblatt 4), Bänder

Thema: Nahrungskette



Anleitung:

Bei dieser Aktivität zur Einführung in das Konzept der Nahrungskette ziehen die SuS jeweils eine der von der Lehrperson vorbereiteten Artkarten. Anschliessend begeben sich die SuS auf einen Spaziergang und suchen nach einer Person, die eine Nahrungsquelle für die eigene Art darstellt. Sobald er oder sie eine Art gefunden hat, werden die beiden Arten durch ein Band miteinander verbunden. Dies symbolisiert die Verbindung zwischen dem Raubtier und seiner Beute in der Nahrungskette. Die SuS setzen ihre Suche fort, bis jede Person mit mindestens einer anderen Art verbunden ist. Wenn alle Arten in der Nahrungskette miteinander verbunden sind, bespricht die Lehrperson mit den SuS die Nahrungsbeziehungen (trophische Beziehungen) sowie die Bedeutung der einzelnen Glieder für das ökologische Gleichgewicht.

Zusatzinformationen:

Die Nahrungskette stellt die Abfolge von Lebewesen in einem Ökosystem dar, in dem jeder den vor ihm stehenden frisst, bevor er von dem nach ihm stehenden gefressen wird. Sie veranschaulicht den Energie- und Nährstofffluss durch die verschiedenen trophischen Ebenen, angefangen bei den Produzenten (Pflanzen), über die primären Konsumenten (Pflanzenfresser), die sekundären Konsumenten (Fleischfresser), die Zersetzer (z. B. Pilze und bestimmte Insekten) und wieder zurück zu den primären Produzenten und so weiter. Diese Aufgabe veranschaulicht die Nahrungskette, ohne jedoch die Zersetzer ins Spiel zu bringen. Der geschlossene Kreislauf wird somit nicht berücksichtigt, es bleibt bei einem vereinfachten Pyramidenschema.

Das Verständnis der Nahrungskette hilft, die Bedeutung des Gleichgewichts in Ökosystemen zu erfassen. Jede Art spielt eine spezifische Rolle bei der Erhaltung dieses Gleichgewichts. Selbst eine kleine Störung innerhalb der Nahrungskette kann sich auf das gesamte Ökosystem auswirken.

Aufgabe 5 – «Food Express»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

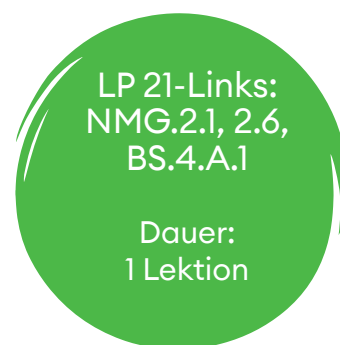
- die SuS verstehen die Bedeutung und die Rolle von Insekten in der Landwirtschaft

Ort: im Freien (geräumiger Platz)

Sozialform: 2 oder 3 Gruppen

Material: Bilder von Lebensmitteln in 2 bis 3 Kopien (Arbeitsblatt 5)

Thema: Nahrungsmittel und Rückgang der Insekten



Anleitung:

Für diese Aktivität teilt die Lehrperson die Klasse in 2-3 Gruppen ein und bildet 2 bis 3 Reihen. Die Gruppen spielen gegeneinander. Die Lehrperson legt die vorbereiteten Bilder von Lebensmitteln einige Meter von den SuS entfernt auf den Boden. Bei zwei Gruppen kann ein Lebensmittel zweimal auf den Haufen gelegt werden, bei drei Gruppen dementsprechend dreimal.

Die SuS laufen abwechselnd zu den Bildern und wählen eines aus, das ihrer Meinung nach ein Nahrungsmittel darstellt, welches es nur dank Insekten gibt. Dann kehren sie in ihre Reihe zurück und klatschen dem/der nächsten SuS auf die Hand. Er/sie darf dann loslaufen. Einige Lebensmittel, die sich im Haufen befinden, benötigen in ihrem Produktionszyklus keine Insekten.

Das Spiel endet, wenn eine Gruppe meint, dass sie fertig ist (oder eventuell, wenn keine Bilder mehr vorhanden sind). Die Teams dürfen das gleiche Lebensmittel nicht zweimal nehmen. Pro Lebensmittel zu dessen, zu Herstellung Insekten benötigt werden, erhält das Team 1 Punkt. Pro Lebensmittel, ohne Insekten hergestellt werden kann, verliert das Team einen Punkt. Das Team mit den meisten Punkten gewinnt das Spiel.

Die Lehrperson beendet die Aktivität mit einer Diskussion über das Insektensterben und über die Bedeutung der Insekten für unsere Ökosysteme.

Zusatzinformationen:

Insekten spielen in der Lebensmittelproduktion eine entscheidende Rolle als Bestäuber, Zersetzer und Schädlingsbekämpfer. Tatsächlich hängt ein Drittel unserer Nahrungsmittel von bestäubenden Insekten ab (IPBES, 2016).

In der Schweiz sind über 50 % der Insektenarten bedroht, hauptsächlich aufgrund der Bewirtschaftung der Flächen. Intensive Landwirtschaft, der Einsatz von Chemikalien und die Zersiedelung, führen zur Fragmentierung und zum Verlust von natürlichen Lebensräumen (BAFU & InfoSpecies, 2023). Zu verstehen, wie Insekten zu unserer Ernährung beitragen, ist entscheidend für ihre Akzeptanz und ihren Schutz.

Aufgabe 6 – «Pollenjagd»

Stufe: 1 & 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS verstehen die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung und die Samenverbreitung
- die SuS verstehen die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Pestizideinsatz in der Landwirtschaft

Ort: drinnen für das Basteln, im Freien für das Spiel (geräumiger Platz)

Sozialform: zwei Gruppen

Material: 10 PET-Flaschen, Acrylfarbe, 200 kleine Farbkugeln, 2 Sprühflaschen mit Wasser gefüllt, 2 Behälter

Thema: Bestäubung und Probleme durch Pestizideinsatz

Anleitung:

Vorbereitung: Für die Vorbereitung des Materials für diese Aktivität ist eine Bastelstunde erforderlich. Unter Aufsicht der Lehrperson schneiden die SuS mit einer Schere die PET-Flaschen in Form von Blumen aus und bemalen sie anschliessend mit Acrylfarbe. Die beiden Behälter können auch verziert oder bemalt werden, um einen Bienenstock darzustellen.



Spielanleitung: Für diese Aktivität zur Einführung in die Bestäubung werden die Flaschen (welche Blumen darstellen) auf dem Spielfeld verteilt. In jeder Blume befinden sich Kugeln (welche Pollenkörner darstellen). Die SuS bilden zwei Wildbiententeams (z. B. Blattschneiderbienen und Holzbienen). Die beiden Gruppen bilden jeweils eine Reihe, vor der der Bienenstock aufgestellt wird. Auf ein Startsignal hin fliegt eine Biene aus jedem Team los, um Pollen zu sammeln. Dabei sind einige Regeln zu beachten:

- es darf nur jeweils ein Pollen aus einer Blume entnommen werden;
- wenn eine Blume besetzt ist, muss die spielende Person eine andere freie Blume finden;
- nachdem sie zurück in ihre Reihe gelaufen ist, legt sie den Pollen in den Behälter und klatscht der nächsten Person die Hand ab. Diese kann dann Pollen sammeln gehen;
- die nächste Person darf den Pollen nicht in derselben Blume suchen wie die Person, die vor ihr gespielt hat.

Wenn der ganze Pollen gesammelt wurde, zählt die Lehrperson wie viele Pollen von jedem Team gesammelt wurde. Das Team mit den meisten Pollen in seinem Bienenstock gewinnt.

Es ist möglich, eine zweite Runde zu machen, in der die Bedrohung durch Pestizide thematisiert wird. In dieser zweiten Runde lauert die Gefahr für die Bienen in Form von Landwirten und Landwirtinnen, welche die «Pestizide» mit der Sprühflasche verspritzen. Wenn eine Biene mit dem «Pestizid» besprüht wird, «stirbt» sie. Sie muss den Pollen in die Blume zurücklegen und in die Reihe zurückkehren. Die nächste Person darf nach abklatschen starten.

Für den 2. Zyklus beendet die Lehrperson das Spiel mit einer Diskussion über:

- **die Rollen der Insekten:** Bestäubung, aber auch Bodenfruchtbarkeit und Humusbildung, Nahrungsressource und Schädlingsregulierung;
- **die Bedrohung der Insekten:** fehlende Strukturen, intensive Landwirtschaft, Entwaldung, Zersiedelung, Lichtverschmutzung, Mangel an einheimischen Blütenpflanzen, invasive Neophyten;
- **Massnahmen zum Schutz der Insekten:** nachhaltige Landwirtschaft, Schaffung von Kleinstrukturen (Insektenhotel, Trockenmauer, Holzstapel, Teich), Pflanzen von einheimischen Arten in Parks und Gärten, Bekämpfung invasiver Neophyten und Pflanzen von Blumenwiesen statt Einheitsrasen.

Aufgabe 7 – «Zeichne mir eine Blume»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS verstehen die grundlegenden Bedürfnisse für das Wachstum einer Blume
- die SuS verstehen die Rollen der Insekten in einem Ökosystem, sowie deren Bedeutung

Ort: im Klassenzimmer

Sozialform: im Plenum

Material: Tafel, Stifte

Thema: Rolle der Insekten

Anleitung:

Für diese Aktivität zur Einführung in die Rollen von Organismen zeichnet die Lehrperson eine Blume an die Tafel und fragt die SuS, was sie zum Wachsen braucht. Während die SuS Antworten geben, zeichnet die Lehrperson die Elemente an die Tafel. Die Lehrperson schliesst mit einer Diskussion über die Rollen der Insekten und ihre Bedeutung für das Pflanzenwachstum ab.

Zusatzinformationen:

Pflanzen brauchen nicht nur Wasser, Licht, Wärme, Platz, Luft und Nährstoffe. Auch Insekten spielen eine wichtige Rolle für das Pflanzenwachstum: Ihre Anwesenheit und ihre Aktivitäten fördern die Gesundheit und das Wachstum der Pflanzen.

- Insekten tragen zur Zersetzung von organischem Material bei und fungieren als Recycler innerhalb des Ökosystems. Insbesondere Fliegenlarven, Termiten und Grillen, aber auch andere Tiere wie Schnecken, tragen zur Humusbildung bei, indem sie Pflanzenreste und andere organische Stoffe zersetzen.
- Insekten sind auch an der Belüftung des Bodens beteiligt. Wie Regenwürmer und Nacktschnecken graben und bewegen auch Käfer und Ameisen die Erde und verbessern so die Luftzirkulation und die Durchlässigkeit des Bodens. Durch diese Belüftung können Wurzeln Nährstoffe besser aufnehmen, was das Pflanzenwachstum fördert.
- Insekten spielen auch eine Rolle bei der Schädlingskontrolle. Marienkäfer, Libellen und Heuschrecken helfen unter anderem dabei, das Gleichgewicht des Ökosystems aufrechtzuerhalten, indem sie die Schädlingsbestände reduzieren. Diese biologische Kontrolle reduziert den Bedarf an Pestiziden und fördert so eine umweltfreundliche Landwirtschaft.
- Schliesslich übertragen Bestäuber wie Bienen, Schmetterlinge, Hummeln und bestimmte Käfer den Pollen und ermöglichen so die Entwicklung von Früchten und Samen.



Aufgabe 8 – «Insekten auf der Bühne»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS kennen die Rollen der Insekten in einem Ökosystem sowie ihre Bedeutung
- die SuS fördern die Zusammenarbeit

Ort: im Klassenzimmer

Sozialform: im Plenum

Material : eventuell Requisiten, die Insekten darstellen, wie z. B. Flügel oder Antennen, oder Sprays, um den Pestizideinsatz darzustellen.

Thema: Rollen der Insekten

Anleitung:

Das Ziel dieser Aktivität ist es, den SuS zu vermitteln, dass jede Art eine spezifische und unverzichtbare Rolle im Erhalt des Ökosystems spielt. Dazu entwickeln die SuS ein Theaterstück, das die verschiedenen Rollen von Insekten und anderen Akteuren im Ökosystem darstellt.

Beispiel für eine Handlung:

- Akt I – Ungestörtes Leben auf der Wiese;
- Akt II – Ankunft der Landwirte und Landwirtinnen;
- Akt III – Rettungsplan mit Vorstellung der Bedeutung der einzelnen Rollen;
- Akt IV – Happy ending.

Beispiele für Rollen:

- die bestäubenden Bienen;
- die zersetzenden Regenwürmer;
- die schädlingsbekämpfenden Marienkäfer;
- Landwirte und Landwirtinnen, die intensive Landwirtschaft betreiben.



Aufgabe 9 – «Insekten im Blick»

Stufe: 1 & 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS entdecken die Vielfalt der Insekten

Ort : im Freien

Sozialform: in kleinen Gruppen

Material: Werkzeuge zum Sammeln von Insekten (Insektenstaubsauger, 1 x 1 m Bettlaken oder Siebschaufel), Lupenbecher und Bestimmungsschlüssel für Bodentiere (Arbeitsblatt 9)

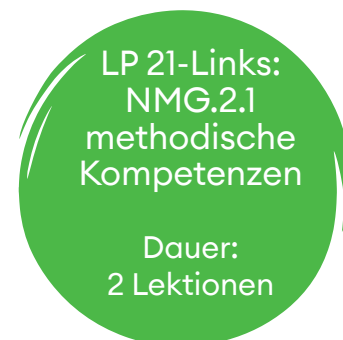
Thema: Vielfalt der Insekten

Anleitung:

Für diese Erkundungsaktivität teilt die Lehrperson den SuS Werkzeuge zum Sammeln von Insekten aus. Die SuS betrachten die gesammelten Insekten mithilfe von Lupen und ordnen sie systematisch nach der Anzahl der Beine, der Form der Antennen und der Flügel. Anschliessend können die SuS ihre Beobachtungen der Klasse präsentieren. Achten Sie jedoch darauf, die Insekten nicht zu lange gefangen zu halten und lassen sie sie nach den Beobachtungen schnell wieder an der Stelle frei, wo sie eingefangen wurden.

Zusatz: Basteln eines Insektenstaubsaugers

Für diesen Zusatz benötigen die SuS ein sauberes Einmachglas mit Deckel. Anschliessend bohrt die Lehrperson mit einer Bohrmaschine zwei relativ weit auseinanderliegend Löcher in den Deckel. Die SuS nehmen zwei Plastikschläuche mit einem Durchmesser von ca. 1 cm und einer Länge von ca. 20 cm und fädeln diese ca. 2 cm durch die gebohrten Löcher. Anschliessend befestigen sie die Schläuche mit Heisskleber am Deckel und lassen sie trocknen. Schliesslich schneiden sie ein Stück Stoff von einer Gazekomresse ab und befestigen es mit einem Gummiband am inneren Ende eines der beiden Schläuche im Glas. So wird der Schlauch, durch den man saugen muss, markiert.



Aufgabe 10 – «Bestäubung je nach Farbe»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS erforschen Naturphänomene, indem sie Experimente durchführen und Erklärungen zur Wahrnehmung der Insekten vorschlagen

Ort: im Freien

Sozialform: Einzelarbeit oder in kleinen Gruppen

Material: Seidenpapier in verschiedenen Farben, darunter rot, dünne Stöcke, ca. 30 cm lang, Beobachtungsbogen (Arbeitsblatt 10)

Thema: Bestäubung und Wahrnehmung der Insekten

Anleitung:

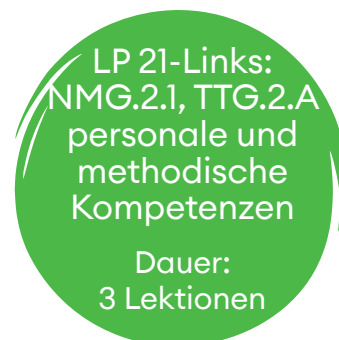
Vorbereitung: Eine Werkstunde ist erforderlich, um das Material für diese Aktivität vorzubereiten. Die SuS basteln verschiedenfarbige Blumen, indem sie das eine Ende der Stöcke mit Seidenpapierbällen bekleben.

Idee: Die SuS sollen in dieser Aufgabe die Wahrnehmung der Insekten erforschen. Insekten nehmen Farben wie Weiss, Gelb, Blau oder Violett wahr. Rot können sie aber nicht erkennen. Warum gibt es rote Blumen, obwohl Insekten sie nicht wahrnehmen? Wie gelingt es diesen Blumen, trotzdem bestäubt zu werden?

Aufgabe: Im Freien stecken die SuS die zuvor gebastelten Blumen in die Erde. Sie beobachten und zählen die Anzahl der Insekten, die sich auf den Blumen jeder Farbe niederlassen, und füllen ihre Beobachtungsbögen aus. Nach dem Ausfüllen und aufgrund ihrer Beobachtungen stellen die SuS Hypothesen zur Wahrnehmung der Insekten auf.

Zusatzinformationen:

Viele Pflanzen haben sich so entwickelt, dass sie Insekten anlocken. Sie fördern ihre Bestäubung indem sie spezielle Farben aufweisen. Diese Pflanzen haben sich an das Sehvermögen der bestäubenden Insekten angepasst. Die natürliche Auslese hat Farben begünstigt, mit denen sich die Blumen in ihrer Umgebung abheben. Die Augen der bestäubenden Insekten haben viele kleine Elemente, die «Ommatidien» genannt werden und lichtempfindliche Zellen enthalten. Diese Zellen können Farben wahrnehmen, die Menschen nicht sehen können, wie z. B. ultraviolettes Licht. Rot wird hingegen als schwarz wahrgenommen. Dennoch werden Bestäuber von Rot gefärbten Blüten angezogen, da diese ultraviolettes Licht reflektieren. Das UV-Licht wird vom Menschen nicht wahrgenommen (Dorin *et al.*, 2023).



Aufgabe 11 – «Von der Raupe in den Himmel»

Stufe: 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS kennen und dokumentieren den Lebenszyklus der Schmetterlinge
- die SuS dokumentieren den Lebenszyklus einer Art

Ort: im Klassenzimmer

Zeitraum: in der zweiten Maiwoche beginnen, dann eine Lektion pro Woche

Sozialform: im Plenum oder kleine Gruppen

Material: Eier von einheimischen Schmetterlingen (erhältlich in Fachgeschäften wie Andermatt Biogarten), Behälter mit Löchern für die Aufzucht der Eier, grosser Käfig, Raupenfutter (erkundigen Sie sich nach der genauen Nahrung der gewählten Raupen), Wassersprühflasche, Lupen, Beobachtungsblatt (Arbeitsblatt 11), Leitfaden zur Bestimmung von Tagfaltern (wie Baudraz, V. & Baudraz, M., 2016, siehe Bibliographie Seite 25)

Thema: Lebenszyklus der Insekten

Anleitung:

- **Vorbereitung:** in der ersten Woche bereiten die SuS den Behälter mit Löchern vor, indem sie die Behälter mit den Löchern mit Blättern und/oder verschiedenen geeigneten Substraten einrichten. Dann werden die Eier dazugelegt. Eine Raumtemperatur von 23 °C sollte während des gesamten Lebenszyklus der Schmetterlinge aufrechterhalten werden. Der Behälter sollte regelmässig besprüht werden, um ihn ausreichend feucht zu halten;
- **Aufwachszeit:** in der zweiten Woche, wenn die Raupen geschlüpft sind, bringen die SuS die Raupen in die grossen Käfige, die mit den Wirtspflanzen (die der Nahrung dienen) gefüllt sind.
- **Schlüpfen:** in der dritten Woche beobachten die SuS die Puppen und verfolgen die Metamorphose;
- **Freilassung:** ab der vierten Woche, wenn die Schmetterlinge vollständig aus ihren Puppen geschlüpft sind und ihre Flügel trocken sind, setzen die SuS sie an einem regenfreien Tag in einer geeigneten Umgebung aus.

Während des gesamten Prozesses führen die SuS regelmässig Beobachtungen durch und notieren diese.

LP 21-Links:
NMG.2.1
methodische
Kompetenzen

Dauer:
4 Lektionen

Zusätzliche Informationen:

Metamorphose bezeichnet eine physische Veränderung, die Insekten im Laufe ihrer Entwicklung durchmachen, wobei sie mehrere unterschiedliche Stadien durchlaufen:

- **Ei:** erstes Lebensstadium, d. h. Embryonalstadium;
- **Larve:** Jugendstadium, nach dem Schlüpfen aus dem Ei;
- Übergangsstadium
 - **Nymphe/larve:** Stadium einer unvollständigen Metamorphose, wie bei Libellen, Wanzen und Heuschrecken. Zwischenstadium der Häutung; gekennzeichnet durch ein ähnliches Aussehen wie das des adulten Tiere, aber ohne entwickelte Flügel;
 - **Puppe:** Stadium einer vollständigen Metamorphose, wie bei Bienen, Schmetterlingen und Käfern. Übergangsstadium, in dem sich der Körper fast vollständig auflöst und in einem Kokon verborgen ist. Ruhephase, die auf eine grössere Umwandlung folgt;
- **Imago (Adultform):** voll entwickeltes Insekt, meist das geschlechtsreife Stadium.



Die unvollständige Verwandlung
Ei – Larve/Nymphe – Imago (ausgewachsenes Insekt)



Die vollständige Verwandlung
Ei – Larve (Raupe) – Puppe – Imago (ausgewachsenes Insekt)

Aufgabe 12 – «Kleinstrukturen anlegen»

Stufe: 1 & 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS verstehen die Bedeutung von Lebensräumen für Insekten
- technische und kreative Fähigkeiten erwerben, um eine insektenfreundliche Struktur zu bauen
- die SuS führen eine konkrete Massnahme zur Förderung der biologischen Vielfalt durch

Ort: im Klassenzimmer oder Werkraum

Sozialform: Einzelarbeit

Thema: Förderung der Biodiversität



1. Hohle Stängel für Insekten

Zeitraum: Herbst

Material: Hohle Stängel (Bambus, Stroh, Schilf), ca. 20 cm lang, 3-9 mm Durchmesser, Schnur

Anleitung: Die SuS sammeln die Stängel und bündeln sie mithilfe einer Schnur zu einer festen Struktur. Dann stellen sie sie an einem sonnigen, windgeschützten Ort an einem ungestörten Bereich auf dem Schulhof auf. Sie können die Stängel dann regelmässig beobachten und feststellen, welche Insektenarten dort Zuflucht finden.

2. Unterschlupf für Schmetterlinge

Zeitraum: Winter

Material: Milch- oder Saftkarton, Faden, Teppichmesser, Naturmaterialien (Äste, Efeu, Laub)

Anleitung: Mit Hilfe der Lehrperson schneiden die SuS an den Rändern des Kartons Öffnungen von etwa 6 cm Länge und 1 cm Breite aus. Dann dekorieren sie diese mit Materialien aus der Natur wie Ästen, Efeu oder Laub. Mithilfe eines Drahtes befestigen sie den Karton an einem sonnigen, windgeschützten Ort (z. B. Baum oder Strauch) an einem ungestörten Bereich des Schulhofs. Schliesslich können die SuS den Karton regelmässig beobachten und festhalten, welche Insektenarten dort Unterschlupf finden.

Aufgabe 13 – «Botanische Bombardierung»

Stufe: 1 & 2. Zyklus

Lernziele:

- die SuS erforschen Lebenszyklus einer Pflanze
- die SuS erwerben praktische Grundfertigkeiten im Basteln und Gärtnern und tragen dabei zum Erhalt der lokalen Flora bei

Ort: im Klassenzimmer, danach im Freien

Zeitraum: Frühling

Sozialform: in Gruppen

Material: Salatschüssel, Waage, 20 g einheimischer Wildblumensamen (Margerite, Mohnblume, wilder Oregano, Kartäusernelke usw.), 100 g Blumenerde oder Kompost, 300 g natürliches Tonpulver, 100 ml Wasser

Thema: Förderung der Biodiversität

Anleitung (für 10 Kugeln):

Die SuS bereiten die Mischung aus Samen, Erde und Ton in der Schüssel vor. Dann fügen sie nach und nach das Wasser hinzu und kneten die Masse mit den Händen, bis ein fester Teig entsteht. Anschliessend formen sie 10 Kugeln und legen sie auf eine flache Oberfläche, wo sie mindestens für 24 Stunden trocknen müssen.

Die SuS können die Kugeln in Grünflächen werfen, welche für die Bepflanzung vorgesehen sind, und beobachten, was langfristig passiert.

Für den 2. Zyklus führt die Lehrperson eine Diskussion über den Lebenszyklus einer Pflanze.



Zusatzinformationen:

Eine Samenbombe ist eine kleine kompakte Kugel, die aus Erde, Lehm und unterschiedlichen Samen besteht. Sie wird auf vegetationsarme oder vegetationslose Flächen geworfen, um diese zu renaturieren. Die Renaturierung von Lebensräumen durch die Aussaat von vielfältigen einheimischen Pflanzen ermöglicht die Entwicklung und Erhaltung von Ökosystemen, die für Insekten und andere Lebewesen geeignet sind. Auf diese Weise fördern wir das Wohlbefinden der gesamten Biodiversität.

Lebenszyklus einer Blütenpflanze:

- **Keimung:** wenn ein Samen in die Erde gesteckt wird und Wasser erhält, beginnt er zu keimen. Die Hauptwurzel wächst nach unten in den Boden, während der Stängel nach oben wächst und nach Sonnenlicht sucht;
- **Wachstum:** neue Blätter und Stängel bilden sich, wenn die Pflanze wächst. Sie nimmt Wasser und Nährstoffe aus dem Boden über die Wurzeln, Kohlendioxid über ihre Blätter auf;
- **Blüte:** wenn die Pflanze reif ist, bilden sich an den Stängeln Blütenknospen, die sich dann öffnen und die Blüten enthüllen;
- **Bestäubung:** Bestäuber besuchen die Blüten, um Pollen und Nektar zu sammeln. Indem sie sich von einer Blüte zur nächsten bewegen, übertragen sie den Pollen, wodurch die Pflanze Samen produzieren kann.

Weiterführende Informationen

Webseiten

Entdecken, erforschen und verstehen

Lehrpersonen finden auf diesen Internetseiten Ideen für Aktivitäten und Materialien, um das Thema Biodiversität mit ihren SuS zu vertiefen.

Weitere Informationen finden sie auf: lebensnetz-schweiz.ch



Didaktische Materialien

Themenkiste Biodiversität

Mit der von BirdLife entwickelten Themenkiste Biodiversität für den 2. und 3. Zyklus kann das Thema Biodiversität in der Schule interaktiv vermittelt werden. Sie enthält Übungsvorschläge, didaktische Anleitungen und das komplette benötigte Material. Die Kiste bietet eine Fülle von Ideen für einen kompetenzorientierten Unterricht zum Thema Biodiversität. Sie kann kostenlos in den BirdLife-Naturzentren Neeracherried, Klingnauer Stausee und La Sauge ausgeliehen werden.

Weitere Informationen finden sie auf: lebensnetz-schweiz.ch



Bibliographie

BAUR Bruno *et al.*, Biodiversität in der Schweiz: Zustand, Erhaltung, Perspektiven, Forum Biodiversität Schweiz, 2004

Dieses Buch beschreibt, wie es um die Biodiversität bei uns steht und welchen Wert diese Vielfalt für die Menschen hat.

SEGERER Andreas H. & ROSENJRANZ Eva, Das grosse Insektensterben, oekom Verlag, 2018

Das Buch erklärt anschaulich die dringende Realität des Insektensterbens, dessen Auswirkungen auf die Ökosysteme und die Nahrungsmittelversorgung und bietet praxisnahe Tipps sowie Initiativen zur Bekämpfung dieses Problems.

VOISARD Lisa, Insektorama: Entdecke und beobachte die faszinierende Welt der Insekten, HELVETIQ, 2023

Dieses Buch bietet die notwendigen Informationen, um Insekten zu identifizieren.

Referenzen

- Baudraz, V. & Baudraz M. (2016). *Guide d'identification des papillons de jour en Suisse*. Mémoire de la Société vaudoise des sciences naturelles n°26, Lausanne, Schweiz. 192 Seiten.
- Bundesamt für Umwelt (2023). *Gefährdete Arten und Lebensräume in der Schweiz*. BAFU & InfoSpecies, Bern, Schweiz. 58 Seiten.
- Coelho, M.T.P., Barreto, E., Rangel, T.F. et al. (2023). The geography of climate and the global patterns of species diversity. *Nature*, **622**, 537–544.
- Dorin, A., Shrestha, M., Garcia, J., Burd, M. & Dyert A. (2023). Ancient insect vision tuned for flight among rocks and plants underpins natural flower colour diversity. *Proceedings of the Royal Society B*, **290** (2013).
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H. et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, **12** (10).
- IPBES. (2016). *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 36 Seiten.
- Sanchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. *Biological Conservation*, **232**, 8-27.
- Seilnacht, T. (2024). *Mediendatenbank Biologie*. Seilnacht Verlag & Atelier: www.digitalefolie.ch.
- Stork, N.E. (2018). How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology*, **63**, 31-45.

Anhänge

- Wichtigste Insektenfamilien und ihre Merkmale
Arbeitsblatt 1 – «Wer bin ich?»
Arbeitsblatt 2 – «Insekten-Memory»
Arbeitsblatt 3 – «Wer ist es?»
Arbeitsblatt 4 – «Das grosse Festmahl»
Arbeitsblatt 5 – «Food Express»
Arbeitsblatt 9 – «Insekten im Blick»
Arbeitsblatt 10 – «Bestäubung je nach Farbe»
Arbeitsblatt 11 – «Von der Raupe in den Himmel»

Wichtigste Insektenfamilien und ihre Merkmale

1. Libellen (Ordnung Odonata)

Libellen sind mehrheitlich grosse Insekten mit langem, stabförmigem Hinterleib und zwei netzartig geaderten Flügelpaaren. Die Augen sind gross und die Fühler winzig.

Ca. 3700 Libellenarten kommen weltweit vor, davon 72 in der Schweiz.

Man unterscheidet 2 Unterordnungen:

- **Kleinlibellen** (Zygoptera) sind schlank, haben auseinanderstehende Augen und halten die Flügel in Ruhestellung über den Rücken geschlossen oder schräg abstehend.
- **Grosslibellen** (Anisoptera) sind kräftig gebaut, ihre Augen stossen meist zusammen und die Flügel werden in Ruhe flach ausgebreitet.

Als erwachsene Tiere (Imago) halten sich die Libellen an Land, meist über dem Wasser auf oder auch weit weg von Gewässern. Die Entwicklung der Larven findet im Wasser statt. Libellen durchlaufen eine unvollständige Metamorphose (hemimetabole Insekten). Zum Wachsen häuten sich die Larven 10-15 x und sehen bereits der erwachsenen Libelle ähnlich (Flügel aber nur als kleine Ansätze am Thorax sichtbar).

Sie kommen in einer Vielzahl von Gewässertypen vor, von der Ebene bis ins Gebirge. Jede Art hat spezifische Lebensraumsprüche. Manche Arten sind wenig anspruchsvoll und können verschiedene Gewässertypen besiedeln, während andere Arten nur bestimmte und seltene Lebensräume aufsuchen.

Libellen sind geschickte Flugjäger und ernähren sich von Fluginsekten. Die Larven im Wasser fressen u. a. verschiedene Insektenlarven, Würmer und Kaulquappen.

Zu den bekanntesten Arten gehören z. B. Grosse Königslibelle, Plattbauchlibelle und Hufeisen-Azurjungfer.

2. Heuschrecken (Ordnung Saltatoria)

Mittelgrosse bis grosse Insekten mit kräftigem Körper, grossem Kopf und auffällig sattelförmigem Halsschild. Die Hinterbeine sind meist vergrössert und zu Sprungbeinen umgebildet. Die häutigen Hinterflügel liegen in Ruhestellung längs gefaltet unter den schmalen, deutlich festeren Vorderflügeln. Sie besitzen teils sehr lange und gut ausgebildete Fühler und bissende Mundwerkzeuge. In der Schweiz kommen über 100 Arten vor. Dazu gehören Grillen, Maulwurfgrillen, Laubheuschrecken, Dornschröcken und Feldheuschrecken.

Keine andere Insektenordnung hat derart differenzierte Lautäusserungen entwickelt wie die Heuschrecken. Ähnlich wie die Vögel locken die Männchen mit ihren Gesängen Weibchen an. Die artspezifischen Geräusche entstehen durch das Aneinanderreiben der Flügel oder der Hinterbeine an die Vorderflügel. Die Metamorphose ist bei den Heuschrecken unvollständig (hemimetabole Insekten). Ihre Flugfähigkeit erlangen sie im erwachsenen Stadium. Sie sind Pflanzen- oder Fleischfresser (meist andere Insekten) und besiedeln zahlreiche Landlebensräume von der Ebene bis ins Gebirge (z. B. Wiesen, Weiden, Waldränder, Hecken und Pionierflächen).

Zu den bekanntesten Arten zählen z. B. Feldgrille, Maulwurfsgrille, Grünes Heupferd und Gemeiner Grashüpfer.

3. Schnabelkerfe (Ordnung Hemiptera)

Winzige bis grosse Insekten von sehr unterschiedlicher Gestalt, stets mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen zur Aufnahme von Pflanzensäften, tierischer Nahrung oder Blut. Sie durchlaufen eine unvollständige Metamorphose (hemimetabole Insekten). Etwa 200'000 Arten gibt es weltweit, davon ca. 2500 in der Schweiz. Zu den Schnabelkerfen gehören die Unterordnungen der Wanzen, Zikaden und Blattläuse. Wanzen (*Heteroptera*) sind im Allgemeinen abgeflacht und ihre Flügel sind in Ruhestellung flach über den Körper zusammengelegt. Viele Arten haben Stinkdrüsen und die Tiere sind farblich ihrer Umgebung angepasst (grün/braun) oder zeigen leuchtende Warnfarben. Sie besiedeln Land- wie auch Wasserlebensräume. Zikaden (*Auchenorrhyncha*) und Blattläuse (*Sternorrhyncha*) sind allesamt Pflanzensaftsauger und besiedeln nur Landlebensräume. Die Flügelhaltung der Zikaden ist in Ruhestellung dachförmig. Die meisten Arten besitzen ein gut entwickeltes Sprungvermögen.

Blattläuse haben glasartig durchsichtige Flügel oder sind flügellos. Sie scheiden ein süsses Exkret aus, Honigtau genannt, das für Ameisen und Bienen attraktiv ist.

Zu den bekanntesten Arten der Ordnung gehören z. B. Feuerwanze, Bettwanze, Wasserläufer, Rückenschwimmer, Singzikade und Schwarze Bohnen-Blattlaus

4. Schmetterlinge (Ordnung Lepidoptera)

Sehr kleine bis grosse Insekten mit mehrheitlich zwei häutigen Flügelpaaren, welche wie der Körper mehr oder weniger mit feinen Schuppen bedeckt sind. Die Mundteile sind zu einem langen saugrohrartigen Rüssel umgebildet, der in Ruhestellung aufgerollt unter dem Kopf liegt. Über die Fühler können die Tiere feinste Gerüche über grosse Distanzen wahrnehmen (z. B. Partnersuche). Schmetterlinge machen eine vollständige Metamorphose durch (holometabole Insekten), vom Ei über die Raupe, die Puppe und dann zum erwachsenen Tier (Imago). Die Raupen sind mehrheitlich Pflanzenfresser, davon viele Spezialisten, welche nur auf einer oder wenigen Pflanzenarten derselben Familie gedeihen. Da Raupen viele Fressfeinde besitzen, schützen sie sich je nach Art auf unterschiedliche Weise: z. B. Brennhaare, Gespinste sowie Tarn- und Warnfarben (Mimikry).

Die erwachsenen Tiere nehmen nur flüssige Nahrung zu sich, in Form von Nektar oder anderen Pflanzensäften. Weltweit kommen über 150'000 Arten vor (Tag- und Nachtfalter), in der Schweiz sind es ca. 3600. Besiedelt werden alle möglichen Landlebensräume bis in hohe Gebirgslagen, bevorzugt aber sonnige und blütenreiche Wiesen, Weiden und Waldränder.

Zu den bekanntesten Arten gehören z. B. Schwalbenschwanz, Tagpfauenauge, Zitronenfalter und Taubenschwänzchen.

5. Hautflügler (Ordnung Hymenoptera)

Winzige bis grosse Insekten mit zwei Flügelpaaren, von denen das vordere einiges grösser ist als das hintere. Im Flug sind die Flügel durch eine Häkchenreihe am Vorderrand der Hinterflügel miteinander verbunden. Alle Hautflügler besitzen leckend-saugende Mundwerkzeuge. Ihre Larven sind teils raupenähnlich und Pflanzenfresser, teils madenartig und Parasiten an Tieren und Pflanzen (holometabole Insekten).

Zu dieser artenreichen Ordnung gehören z. B. Bienen, Wespen, Hummeln und Ameisen.

Es gibt staatenbildende wie auch solitärlebende Arten. Viele Arten parasitieren andere Insekten und spielen eine äusserst wichtige ökologische Rolle bei der Erhaltung des natürlichen Gleichgewichts. Insbesondere Bienen und Hummeln ernähren sich von Pollen und Nektar und verrichten die wichtige Aufgabe der Blütenbestäubung. Keine andere Insektengruppe besucht so viele Blüten nacheinander wie die Bienen und Hummeln.

Hautflügler sind in allen Landlebensräumen zu finden.

Zu den bekanntesten Arten gehören z. B. Honigbiene, Hornisse, Erdhummel und Rote Waldameise.

6. Zweiflügler (Ordnung Diptera)

Winzige bis grosse Insekten deren Hinterflügel zu Schwingkölbchen umgebildet sind, so dass nur ein paar geädertes, häutiger Flügel vorhanden sind. Die Schwingkölbchen dienen als Gleichgewichtsorgane und stabilisieren die Fluglage. Zweiflügler besitzen leckend-saugende, häufig auch stechend-saugende Mundwerkzeuge. Sie durchlaufen eine vollständige Metamorphose (holometabole Insekten). Die Larven vieler Zweiflügler besitzen keine Beine und Kopfkapseln und werden im Volksmund als Maden bezeichnet. Einige Larven leben als Parasiten in Pflanzen, oder befallen sowohl Wirbeltiere wie auch Wirbellose.

Das Nahrungsspektrum der Zweiflügler ist äusserst vielfältig und reicht von Dung und Fäulnisprodukten bis zu Blut und Nektar.

Über 9000 Zweiflüglerarten leben in der Schweiz. Folgende Unterordnungen sind zu nennen: Mücken *Nematocera* (u. a. Schnaken, Stech- und Zuckmücken) und Fliegen *Brachycera* (u. a. Bremsen, Dungfliegen, Schwebfliegen). Es werden alle möglichen Land- wie auch Wasserlebensräume besiedelt.

Zu den bekanntesten Arten gehören z. B. Kleine Stubenfliege, Bremse und Stechmücke.

7. Käfer (Ordnung Coleoptera)

Winzige bis grosse Insekten, deren Vorderflügel zu sehr festen Flügeldecken umgewandelt sind. Die grösseren und häutigen Hinterflügel sind in der Ruhestellung darunter gut verborgen. Käfer durchlaufen eine vollständige Metamorphose (holometabole Insekten). Die Larven sind madenförmig und besitzen mehrheitlich bereits 3 Beinpaare und einen Kopf mit kauenden oder beissenden Mundwerkzeugen. Als Engerlinge werden z. B. die Larven der Mai- und Rosenkäfer bezeichnet. Käfer und deren Larven sind Pflanzen- oder Fleischfresser, sowie auch Holz- und Aasfresser. Sie besiedeln alle möglichen Lebensräume von der Ebene bis in die hohen Gebirgslagen. In der Schweiz leben ca. 6500 Käferarten (weltweit ca. 350'000).

Zu den bekanntesten Arten gehören z. B. Maikäfer, Rosenkäfer, Siebenpunkt-Marienkäfer und Hirschkäfer.

Arbeitsblatt 1 – «Wer bin ich?»





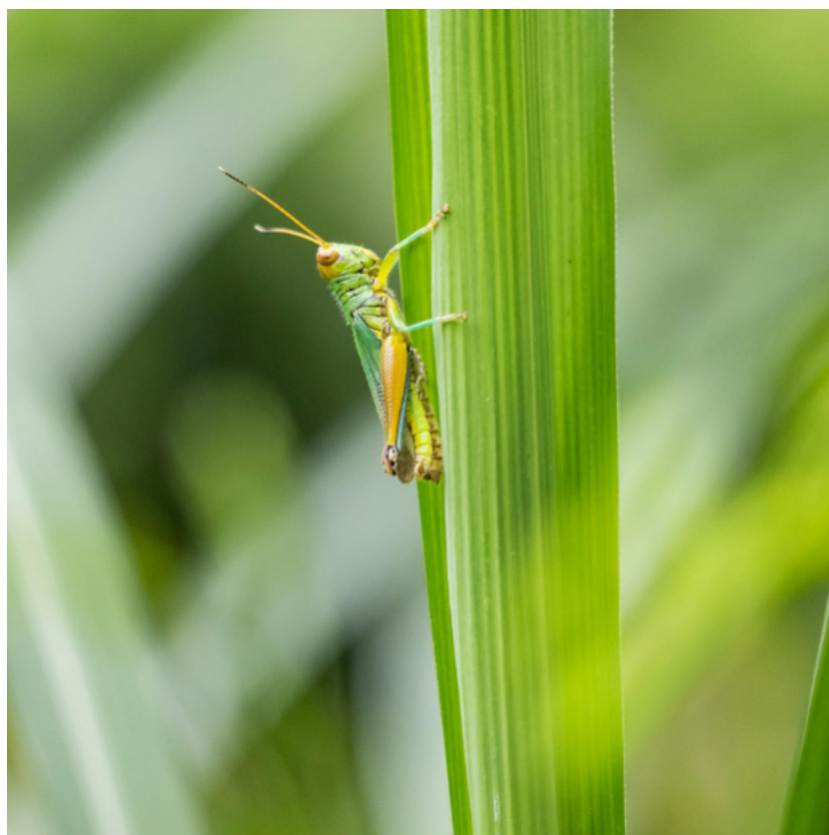














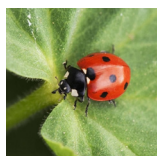




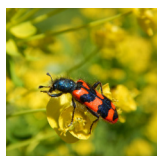


Lösungen

Insekten



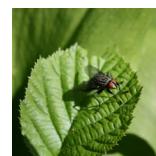
Marienkäfer



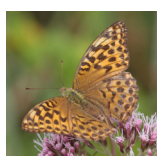
Bienenkäfer



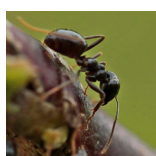
Kleinlibelle



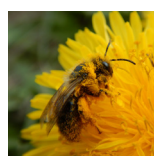
Fliege



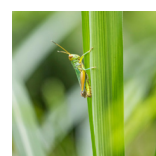
Schmetterling



Ameise



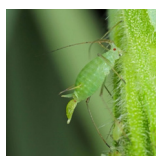
Biene



Grille



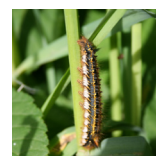
Käfer



Blattlaus

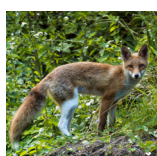


Grosslibelle



Raupe

Andere



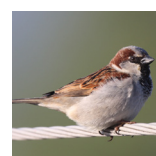
Fuchs
(Säugetier)



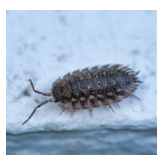
Fledermaus
(Säugetier)



Spinne
(Spinnentier)



Haussperling
(Vogel)



Assel
(Krebstier)



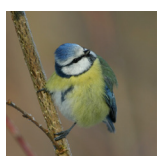
Salamander
(Amphibien)



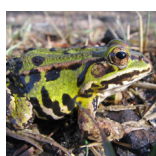
Flusskrebs
(Krebstiere)



Forelle
(Fisch)



Blaumeise
(Vogel)



Frosch
(Amphibien)

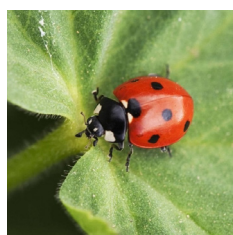


Regenwurm
(Ringelwürmer)

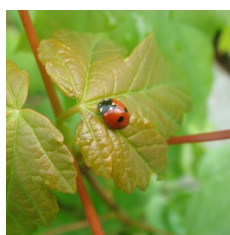


Schnecke
(Weichtiere)

Arbeitsblatt 2 – «Insekten-Memory»



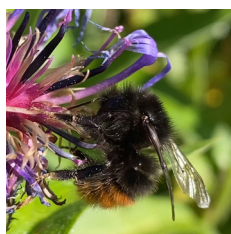
Marienkäfer



Marienkäfer



Hummel



Hummel



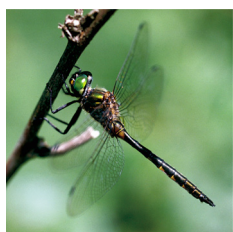
Blattlaus



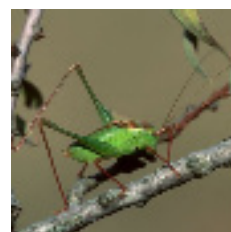
Blattlaus



Grosslibelle



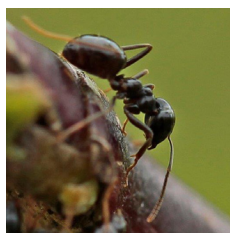
Grosslibelle



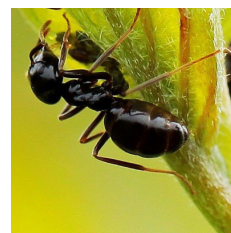
Heuschrecke



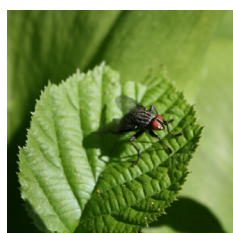
Heuschrecke



Ameise



Ameise



Fliege



Fliege



Mücke



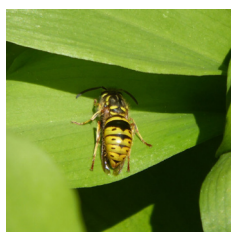
Mücke



Käfer



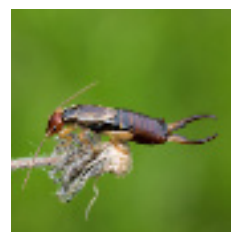
Käfer



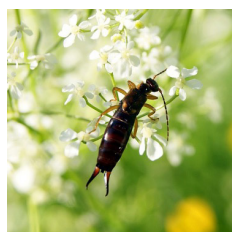
Wespe



Wespe



Ohrwurm



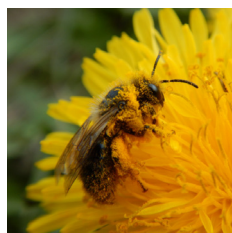
Ohrwurm



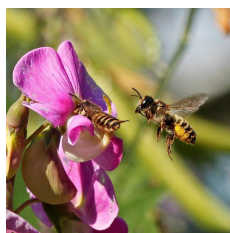
Kleinlibelle



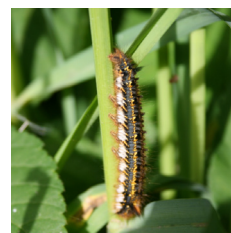
Kleinlibelle



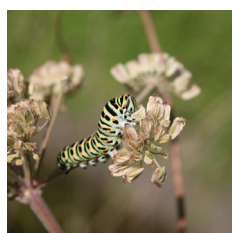
Biene



Biene



Raupe



Raupe



Schmetterling







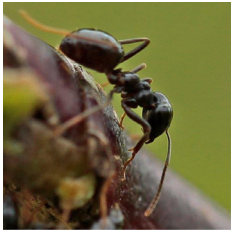





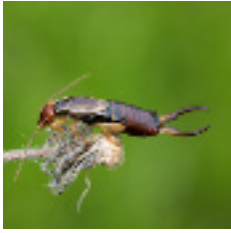




Schmetterling

Arbeitsblatt 3 – «Wer ist es?»

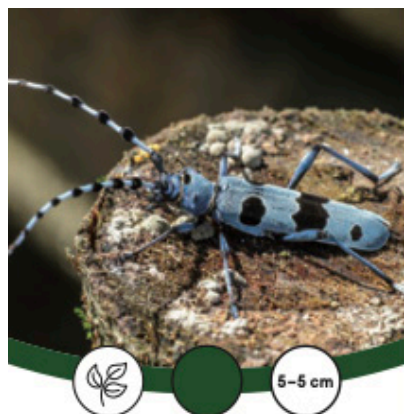
1. Zyklus

3 Exemplare ausdrucken

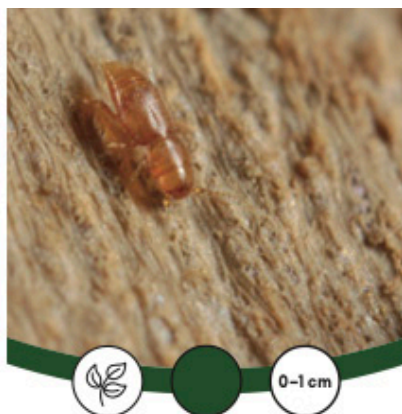
 <p>Schmetterling</p>	 <p>Biene</p>	 <p>Hummel</p>
 <p>Marienkäfer</p>	 <p>Blattlaus</p>	 <p>Grosslibelle</p>
 <p>Ameise</p>	 <p>Heuschrecke</p>	 <p>Raupe</p>
 <p>Mücke</p>	 <p>Fliege</p>	 <p>Heuschrecke</p>
 <p>Ohrwurm</p>	 <p>Wespe</p>	 <p>Käfer</p>

2. Zyklus

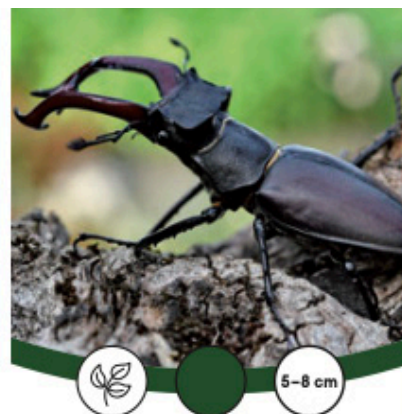
3 Exemplare ausdrucken



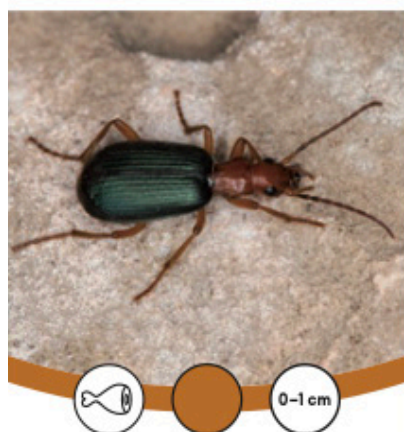
Alpenbock



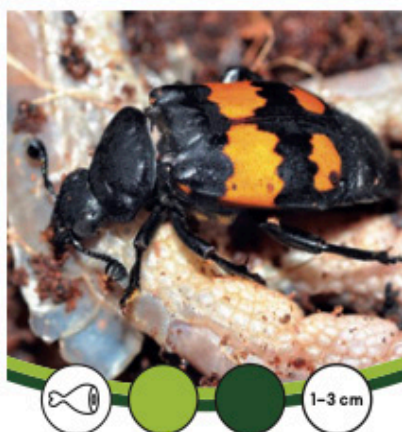
Federflügler



Hirschkäfer



**Grosser
Bombardierkäfer**



**Gemeiner
Totengräber**



Kleiner Moorbläuling



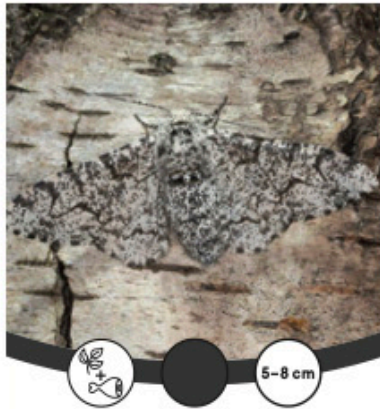
Taubenschwänzchen



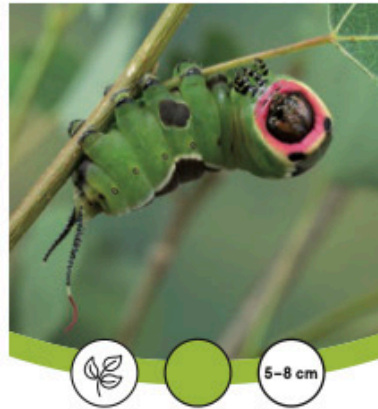
Tagpfauenauge



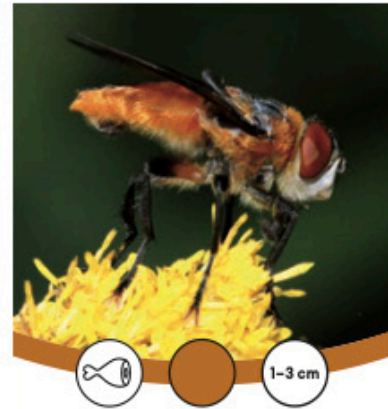
Admiral



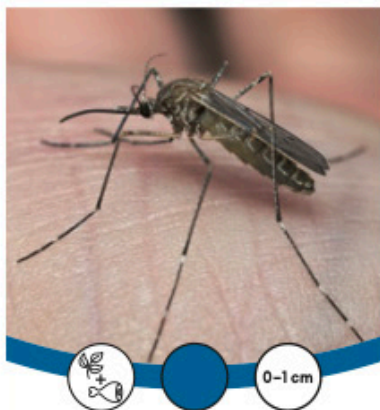
Birkenspanner



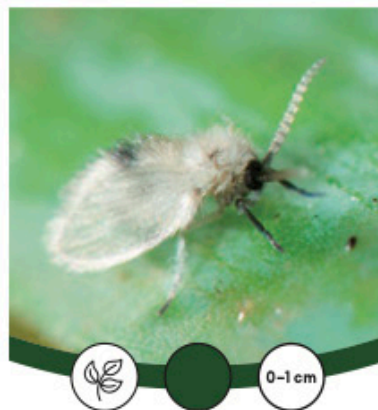
**Grosser
Gabelschwanz**



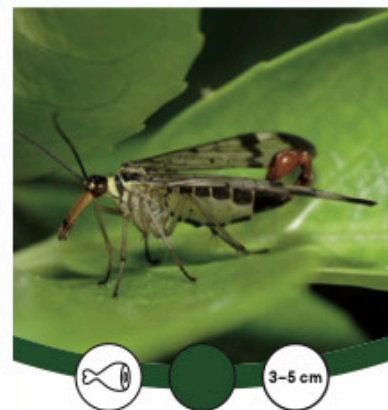
Wanzenfliege



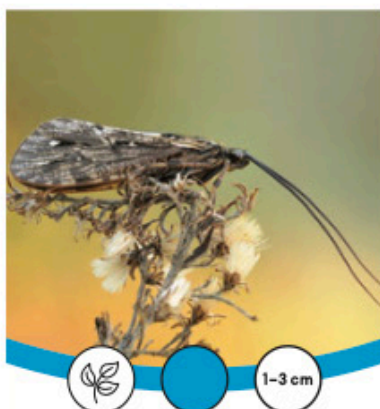
Gemeine Stechmücke



Schmetterlingsmücke



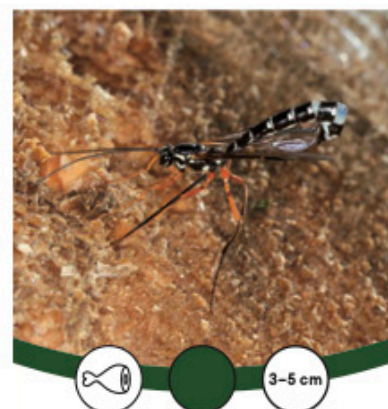
**Gemeine
Skorpionsfliege**



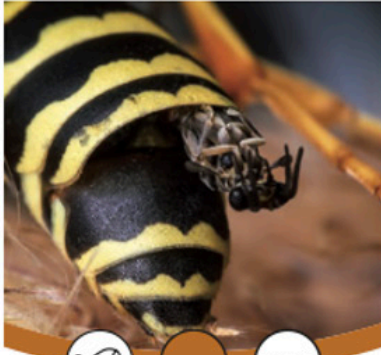
Köcherfliege



**Goldene Schnecken-
haus-Mauerbiene**



**Holzwespen-
Schlupfwespe**



Icon: Fish (predator)
Icon: Orange circle
Icon: 0-1 cm

**Wespenfeind
(Fächerflügler)**



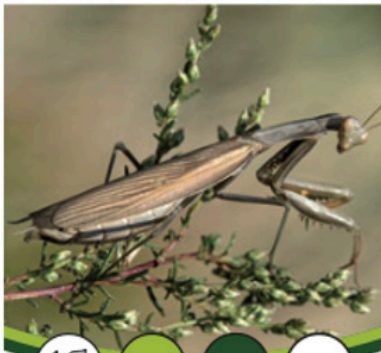
Icon: Ant (predator)
Icon: Yellow circle
Icon: Green circle
Icon: 0-1 cm

Rote Gartenameise



Icon: Leaf (plant)
Icon: Green circle
Icon: 1-3 cm

**Westliche
Honigbiene**



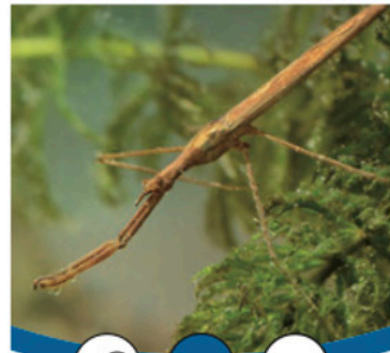
Icon: Leaf (plant)
Icon: Light green circle
Icon: Dark green circle
Icon: 5-8 cm

**Europäische
Gottesanbeterin**



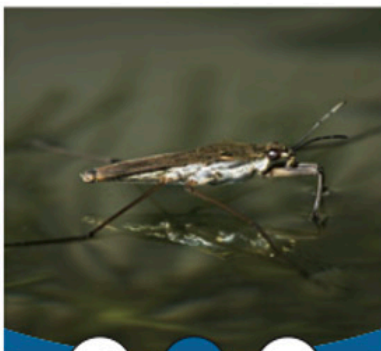
Icon: Fish (predator)
Icon: Orange circle
Icon: 1-3 cm

**Ameisenjungfer/
Ameisenlöwe**



Icon: Fish (predator)
Icon: Blue circle
Icon: 3-5 cm

Stabwanze



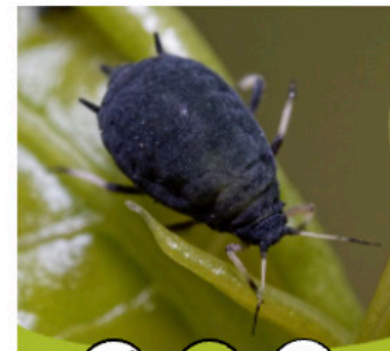
Icon: Fish (predator)
Icon: Blue circle
Icon: 0-1 cm

**Gemeiner
Wasserläufer**



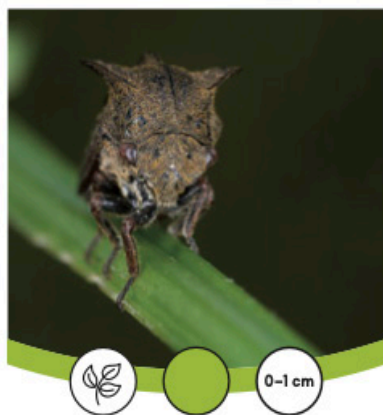
Icon: Ant (predator)
Icon: Light green circle
Icon: 1-3 cm

**Gemeine
Feuerwanze**



Icon: Leaf (plant)
Icon: Light green circle
Icon: 0-1 cm

**Schwarze
Bohnenlaus**



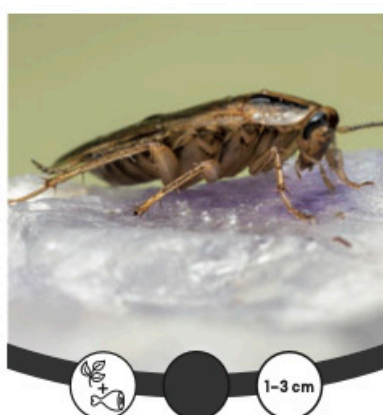
Dornzikade



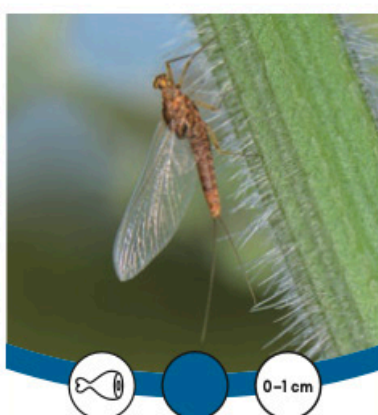
Gemeiner Ohrwurm



Blutrote Heidelibelle



Deutsche Schabe










Eintagsfliege

Legende


Nahrung:

-  = Pflanzenfresser
-  = Fleischfresser
-  = Allesfresser

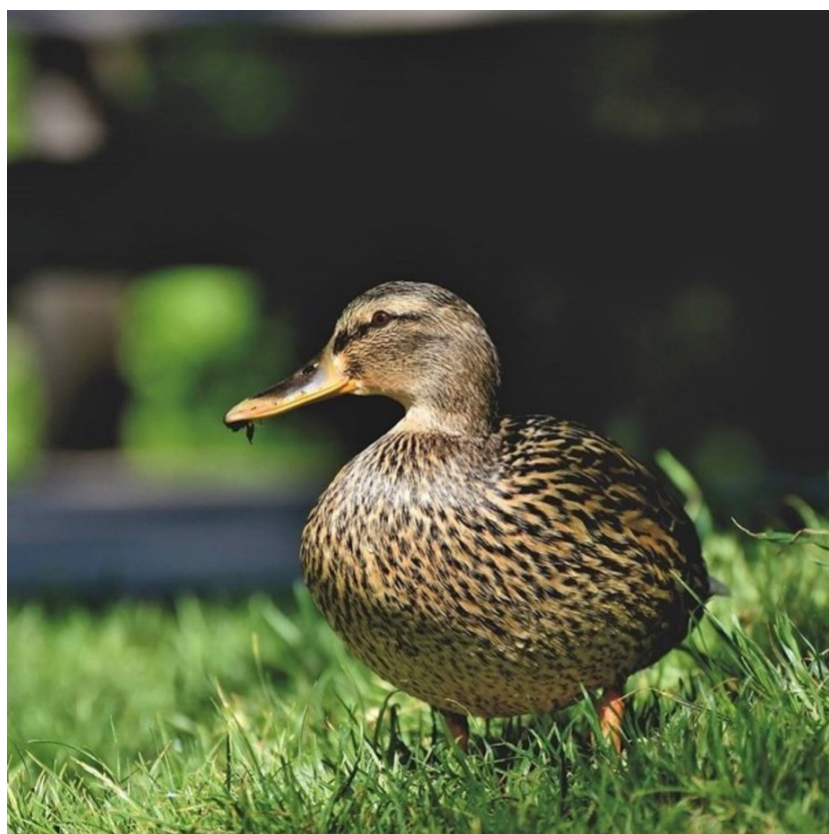
Lebensraum (ökologische Ebene):

-  Hellgrün: Hecken, Gehölze usw.
-  Dunkelgrün: Wälder usw.
-  Hellblau: Fließgewässer usw.
-  Dunkelblau: Moore und Seen usw.
-  Gelb: Magerwiesen, extensive Weiden usw.
-  Orange: Trockenwiesen und -weiden usw.
-  Dunkel: Flächen/Korridore ohne Licht

Grösse:

 = Maximalgrösse

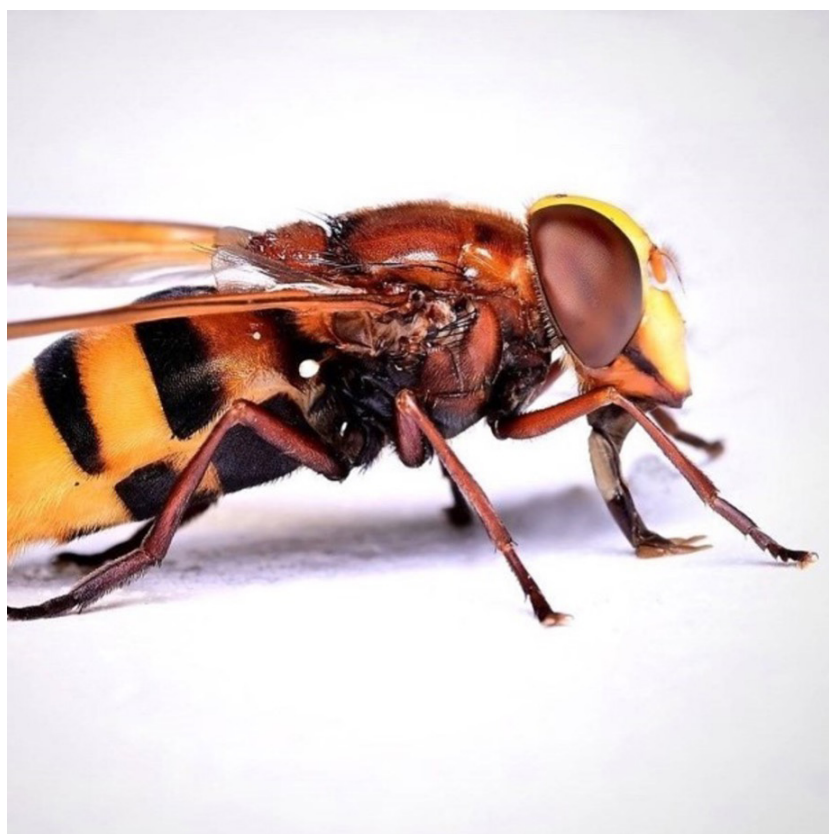
Arbeitsblatt 4 – «Das grosse Festmahl»







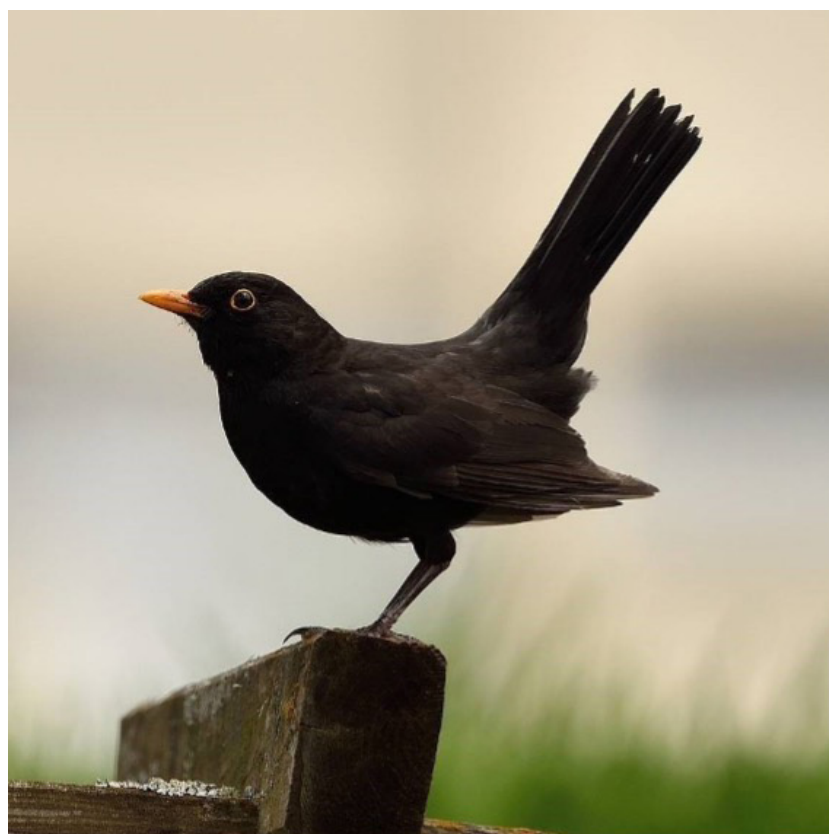
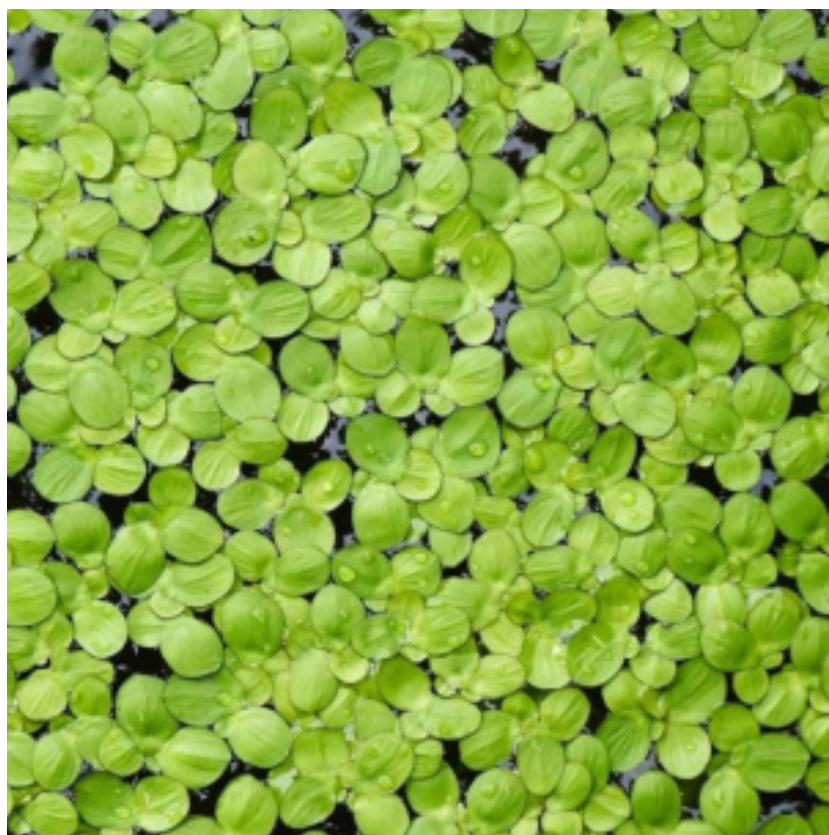






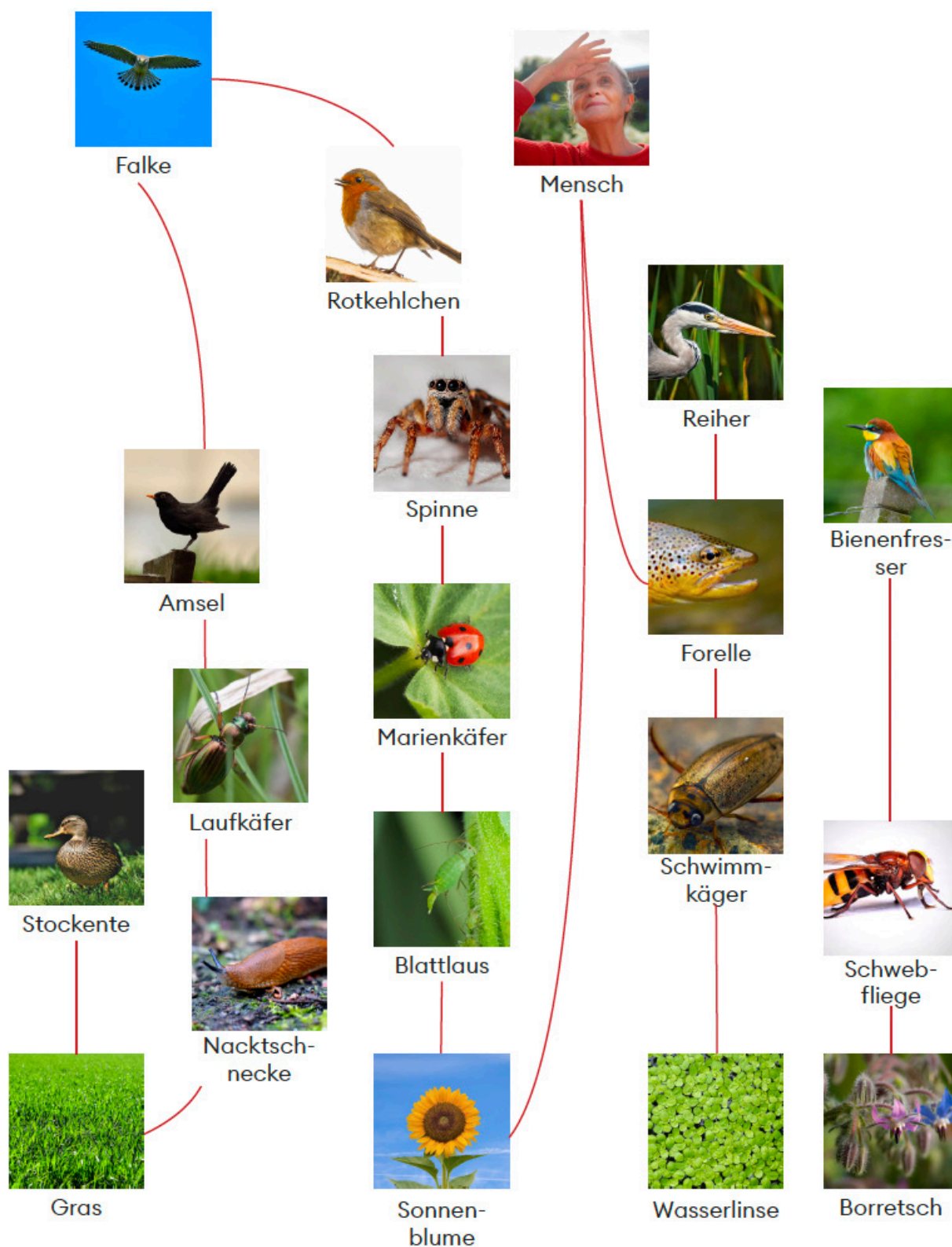






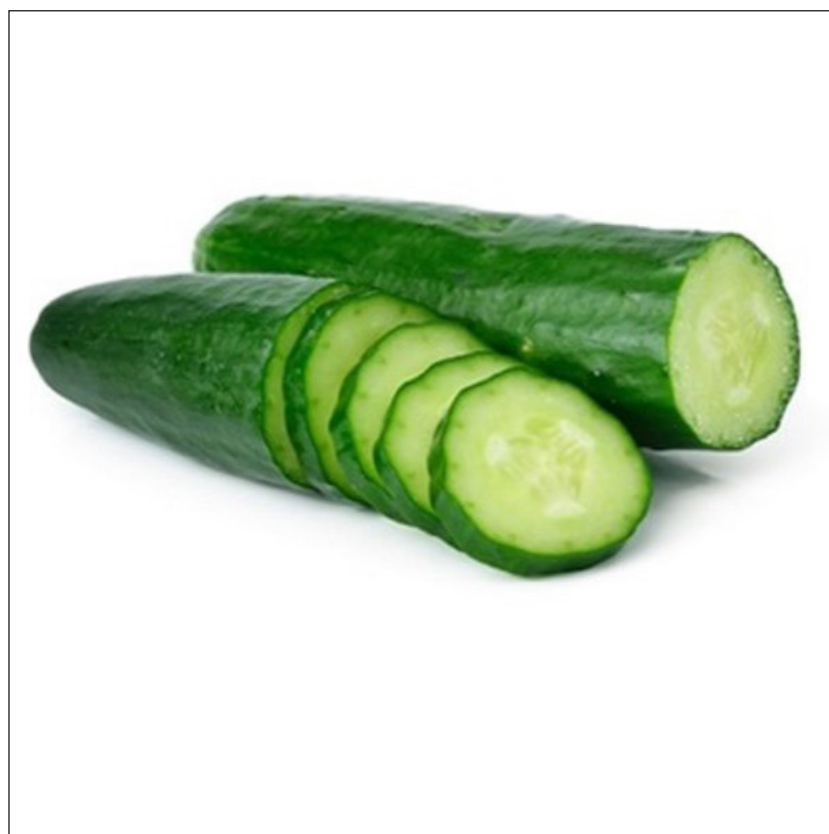


Lösung

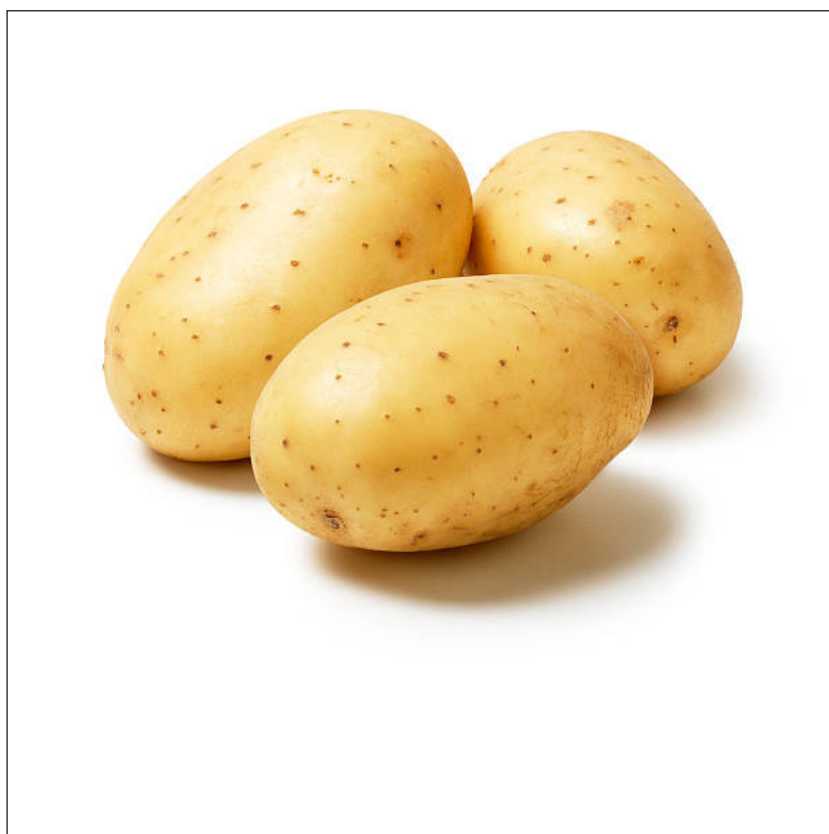


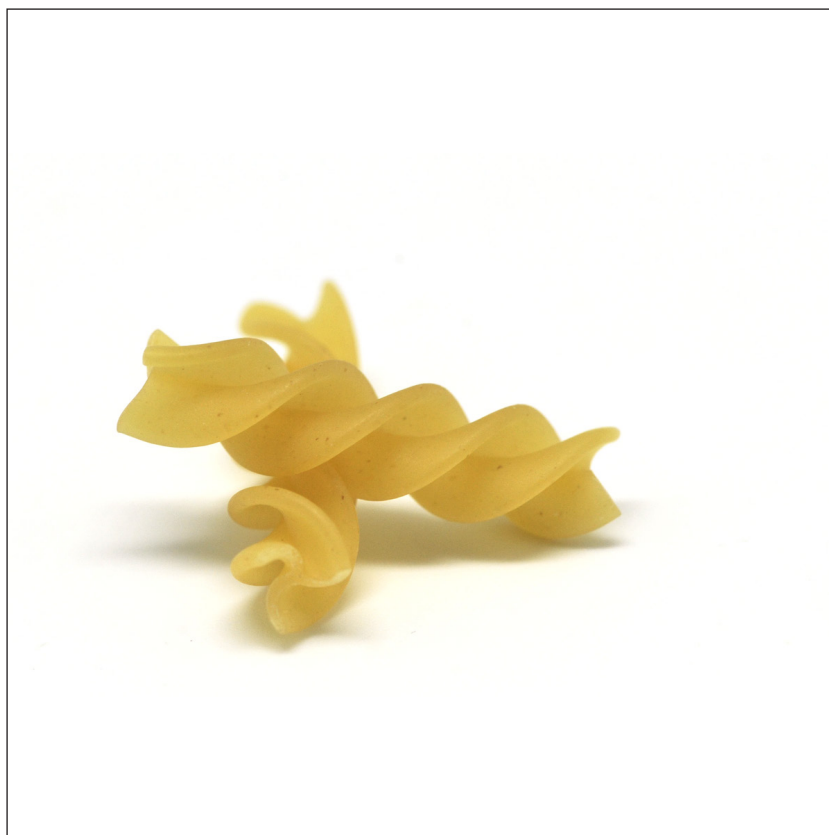
Arbeitsblatt 5 – «Food Express»







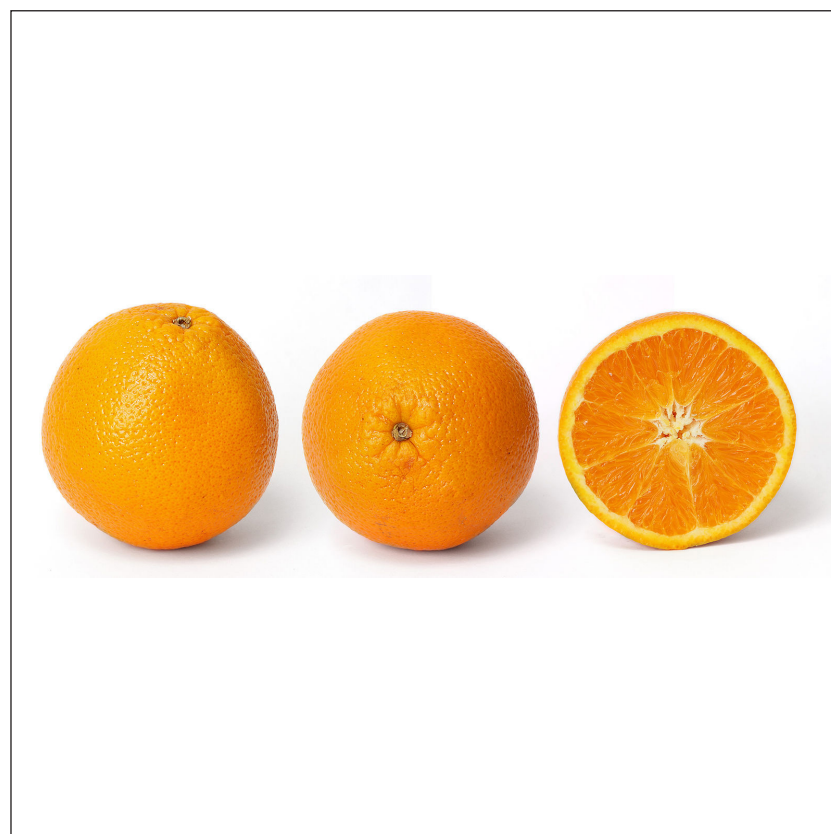














Lösungen

Diese Produkte verschwinden ohne Insekten



Apfel



Erdbeermarmelade



Baumwoll-T-Shirt



Avocado



Fenchel



Schokolade



Orange



Pfeffer



Gurke



Rapsöl



Senf



Zimt



Tomate

Lebensmittel, die unabhängig von Insekten produziert werden



Kartoffel



Haselnüsse



Naturjoghurt



Nudeln



Olivenöl



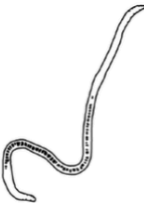

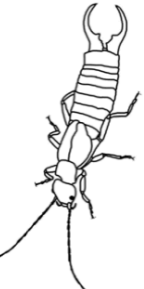

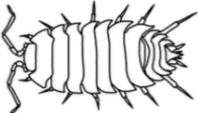
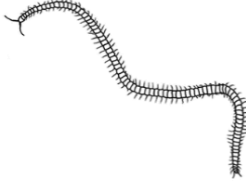
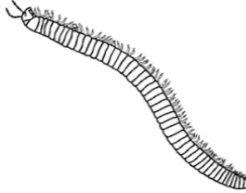
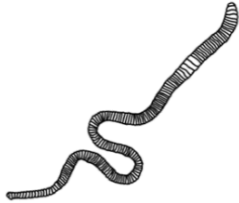



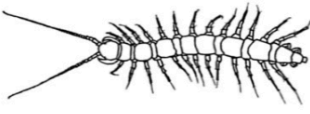
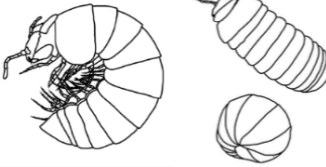
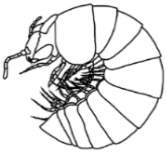
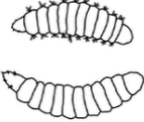
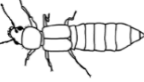
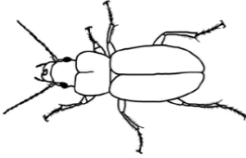

Salz



Zwiebel

Arbeitsblatt 9 – «Insekten im Blick»

Bestimmungsschlüssel der häufigsten Bodentiere

Ohne Beine Würmer, Maden	3 Beinpaare Insekten und andere Gliederfüßer	4 Beinpaare Spinnentiere	7 Beinpaare Asseln	Sehr viele Beinpaare Tausendfüßer	Doppelfüßer 2 Beinpaare pro Segment
 <p>Enchytræe weisslich-gelb 0,5 – 4 cm</p>	 <p>Springschwanz mit Sprunggabel 0,1 – 0,6 cm</p>  <p>Ohrwurm mit Afterzangen 1 – 2 cm</p>	 <p>Raubmilbe Greifzangen 0,4 – 0,8 cm</p>	 <p>Assel 7 Segmente mit Beinen, 1 – 2 cm</p>	 <p>Erdläufer mind. 50 Beinpaare 2 – 5 cm</p>	 <p>Schnurfüßer rollt sich zu Spirale 1,5 – 6 cm</p>
 <p>Regenwurm rötlich mit Verdickung 5 – 18 cm</p>	 <p>Käferlarve mehr als 6 Hinterleibs- Segmente, 2 – 3 cm</p>  <p>Ameise typische Form 0,5 – 1,2 cm</p>	 <p>Weberknecht lange, dünne Beine 0,5 – 1,2 cm</p>	 <p>Steinläufer 15 Beinpaare 2 – 5 cm</p>	 <p>Saffkugler rollt sich zu Kugel 0,8 – 2 cm</p>	
 <p>Fliegenlarve mit Leibbesringen 0,5 – 2 cm</p>	 <p>Kurzflügler Flügel sehr kurz 0,5 – 0,8 cm</p>  <p>Laufkäfer 5 Fussglieder 2 – 5 cm</p>	 <p>Spinne Kieferklauen 0,5 – 1,5 cm</p>			

Quelle: <https://www.digitalefolien.ch>, digitale Medien für den Unterricht

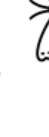


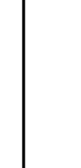
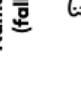
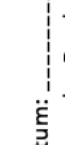
© Thomas Seinaicht, Thun

Arbeitsblatt 10 – «Bestäubung je nach Farbe»



Beobachtungsbogen: «Bestäubung je nach Farben»

Vorname: -----
Datum: -----
Dauer der Beobachtung: -----
Wetter: -----








Farbe der Blume 	Stunden, Dauer 	Anzahl der beobachteten Insekten 	Verhalten des Insekts 	Name des Insekts (falls möglich) 	Bemerkungen 








Arbeitsblatt 11 – «Von der Raupe in den Himmel»

















Beobachtungsblatt: «Von der Raupe in den Himmel»

Vorname: -----

1) Eier	Datum, Uhrzeit	Anzahl der beobachteten Eier	Beschreibung der Eier (Farbe, Form)	Lage der Eier	Bemerkungen	Skizze
						

2) Raupen	Datum, Uhrzeit	Anzahl der beobachteten Raupen	Beschreibung der Raupen (Farbe, Form, Textur)	Beobachtete Verhaltensweisen	Bemerkungen	Skizze
						

3) Puppen 	Datum, Uhrzeit 	Anzahl der gebildeten Puppen 	Beschreibung der Puppen (Farbe, Form, Textur) 	Beobachtete Verhaltensweisen 	Bemerkungen 	Skizze 

4) Schmetterlinge 	Datum, Uhrzeit 	Anzahl der geschlüpften Schmetterlinge 	Beschreibung der Schmetterlinge (Farbe, Grösse, Muster der Flügel) 	Beobachtete Verhaltensweisen 	Bemerkungen 	Skizze 

BirdLife Schweiz

Gemeinsam für die Biodiversität – lokal bis weltweit

BirdLife Schweiz engagiert sich mit viel Herzblut und Fachkenntnis für die Natur. Gemeinsam mit unseren 69'000 Mitgliedern, 430 lokalen Sektionen in den Gemeinden und 19 Kantonalverbänden packen wir auf allen Ebenen für die Biodiversität an. Mit weiteren BirdLife-Organisationen aus 120 Ländern bilden wir das grösste Naturschutz-Netzwerk der Welt: BirdLife International – in der Gemeinde verwurzelt, weltweit wirksam.

BirdLife fördert gefährdete Arten wie Steinkauz oder Eisvogel sowie ihre Lebensräume und kämpft für bessere politische Rahmenbedingungen. Mit den BirdLife-Naturzentren, vielfältigen BirdLife-Kursen und -Publikationen machen wir die Natur hautnah erlebbar und begeistern für ihren Schutz.

Schlägt auch Ihr Herz für die Natur und die Vogelwelt? Werden Sie Teil des engagierten BirdLife-Netzwerks: **birdlife.ch**

Impressum

Ideen und Texte: Melisa Kaymaz, Loriane Perriard und Carl'Antonio Balzari

Layout: Melisa Kaymaz, Mélanie Tissot und Sophie Nobel

Lektorat: Mélanie Tissot, Carl'Antonio Balzari, Annick Bühler und Eva Inderwildi

Übersetzung: Melisa Kaymaz, Carl'Antonio Balzari und Annick Bühler

Fotos: © BirdLife Schweiz

© BirdLife Schweiz, 2024