



Nachtinsekten im Rampenlicht

Unterrichtshilfe für LehrerInnen

1. bis 6. Klasse

Seit März 2019 ist die neue Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet mit dem Titel „Nachtinsekten im Rampenlicht“ eröffnet. In dieser interaktiven und didaktischen Ausstellung wird die Übergruppe des diesjährigen, von Pro Natura ernannte Tier des Jahres, dem Glühwürmchen, thematisiert. Es geht dabei darum das Glühwürmchen und weitere Vertreter der Nachtinsekten, die wir sonst eher als lästig empfinden, genauer vorzustellen und deren Faszination zu zeigen. Wie riechen Sie, wie finden sie sich ohne Tageslicht zurecht? Was machen sie, um ihren Fressfeinden weniger aufzufallen? Wofür sind sie überhaupt nützlich? Was ist ihre Bedeutung im Ökosystem? Und weitere spannende Fragen....

Nachtinsekten und ihre Rolle für den Menschen und den Rest der lebenden Welt sind häufig unterschätzt. So ist zum Beispiel nicht bekannt, dass sie einen erheblichen Anteil der Bestäubung der Pflanzen übernehmen. Leider haben mehrere Studien einen alarmierenden Rückgang der Nachtinsekten und ihrer Vielfalt festgestellt. Der Rückgang der Insekten im Allgemeinen hat einen grossen Effekt auf das ganze Ökosystem und die Nahrungskette. Bestimmte Vögel und andere Jäger von Insekten sind bereits heute beeinflusst, zusammen mit der Bestäubung und Entwicklung der Pflanzen. Im Rahmen der von Pro Natura lancierten Kampagne „Gemeinsam gegen das Insektensterben“ (2019 – 2021) möchte die Ausstellung auf den immensen Rückgang der Insekten in Anzahl und Arten aufmerksam machen.

Dieses Dossier ist ein Zusatz zur Unterrichtshilfe „Insekten, Die vier Jahreszeiten der Insekten“ der Sektion Schule von Pro Natura, welches auf unserer Internetseite vorhanden ist¹.

Die Ausstellung ist in zwei Bereiche eingeteilt. Es gibt den Bereich der Aufgaben, wo durch verschiedene Spiele, bei denen die Sinne angeregt werden, die Nachtinsekten und deren Lebensart kennen gelernt werden können. Der zweite Bereich ist von Infotafeln und kurzen Filmen geprägt. Hier erfahren Sie viele Daten und Fakten zu Nachtinsekten. Ausserdem werden die Bedrohungen für Nachtinsekten, sowie Lösungsansätze wie diese Bedrohungen verringert werden können, dargestellt. Hier kann auch die Diashow mit Fotos von europäischen Nachtinsekten angeschaut werden. Ausserdem gibt es den Raum der Legenden, der ganz den Glühwürmchen und ihrer mystischen Ausstrahlung gewidmet ist. In einem weiteren Teilbereich, können die Kinder sich als Heuschrecke, Weinschwärmer oder Glühwürmchen verkleiden.



¹ <https://www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung>

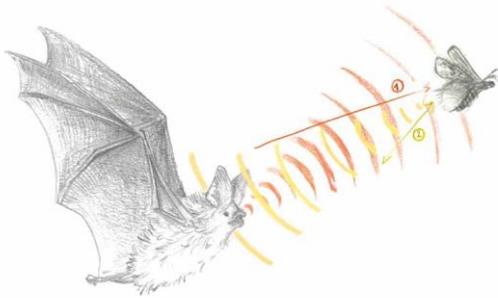
Inhalt

1. Bereich Aufgaben	3
1.1. Vor Fressfeinden fliehen (Gehör, Geschicklichkeit und Reaktion)	3
1.2. Im Dunkeln sehen (Sehen)	3
1.3. Dem Geruch folgen (Geruchssinn)	4
1.4. Für Feinde unsichtbar werden (Sehen und Aufmerksamkeit)	5
1.5. Seinen Partner mit Licht anlocken (Geschicklichkeit)	5
1.6. Seine Partnerin mit Musik anlocken (Gehör)	6
2. Bereich Ambiente und Wissen	8
2.1. Bedrohungen: Daten und Fakten	9
Lichtverschmutzung	9
Lebensraumdezimierung	10
Klimawandel	10
2.2. Lösungsansätze: Beispiele zum selber anwenden.....	10
Lichtverschmutzung	10
Lebensraumdezimierung.....	11
Klimawandel	11
2.3. Filme	12
2.4. Diaporama	12
2.5. Kostüme.....	12
2.6. Raum der Legenden.....	12
A. Fragebogen zur Ausstellung – ab 10 Jahre	13
B. Fragebogen mit Antworten – ab 10 Jahre	20
C. Fragebogen zur Ausstellung – bis 10 Jahre	28
D. Fragebogen mit Antworten – bis 10 Jahre	35
Impressum.....	42

1. Bereich Aufgaben

Die Ausstellung hat 6 verschiedenen Aufgabenbereiche. Jeder Bereich kann mit einem Spiel entdeckt werden und stellt eine Fähigkeit der Nachtinsekten dar. Zu jedem Spiel gibt es eine Infotafel mit den wichtigsten Infos zu dieser Anpassung der Nachtinsekten an ihren Lebensraum.

1.1. Vor Fressfeinden fliehen (Gehör, Geschicklichkeit und Reaktion)



Die Fledermaus stösst Ultraschallwellen aus. Diese werden von einem Nachtfalter zurückgeworfen und das Echo von der Fledermaus aufgenommen. So spürt die Fledermaus ihre Beute auf. Dies nennt man Echoortung.

Nachtfalter haben verschiedene Methoden sich vor ihren Fressfeinden, z. B. Fledermäusen, zu schützen oder zu fliehen. Beispiele hierzu sind in der Zeichnung unten dargestellt.

① Kleine Wachsmotte (*Achroia grisella*)



Die Kleine Wachsmotte (*Achroia grisella*) hört abrupt auf, mit den Flügeln zu schlagen, und lässt sich fallen, um möglichst schnell aus der Flugbahn der Fledermaus zu kommen.

② Hausmutter (*Noctua pronuba*)



Die Hausmutter (*Noctua pronuba*) wechselt auf eine chaotische Flugweise mit Loopings und wildem Zickzackkurs. Das verwirrt die Fledermaus.

③ Brauner Bär (*Arctia caja*)



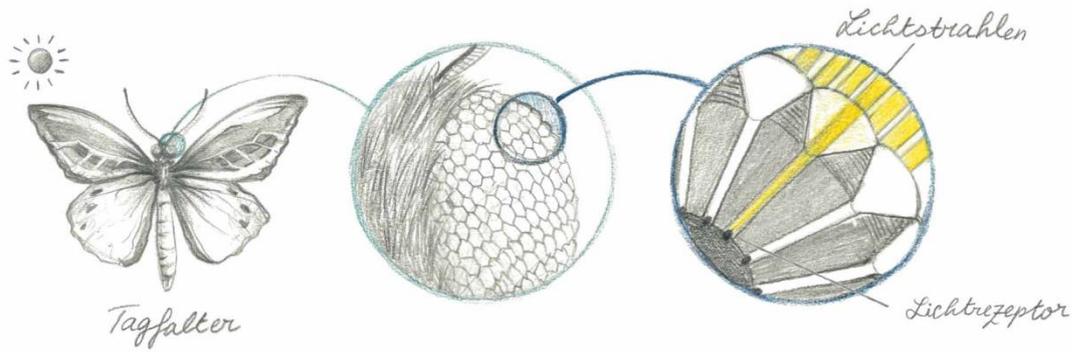
Der Braune Bär (*Arctia caja*) erzeugt Ultraschall-Laute, um die Fledermaus zu überraschen und zu verwirren. Ausserdem signalisiert er ihr, dass er giftig ist.

Das Spiel zum Fliehen vor Fressfeinden lässt die Kinder nachempfinden, wie es für einen Nachtfalter ist, von einer Fledermaus gejagt zu werden. Es geht darum mit Hilfe des Gehörs vor der Fledermaus zu fliehen.

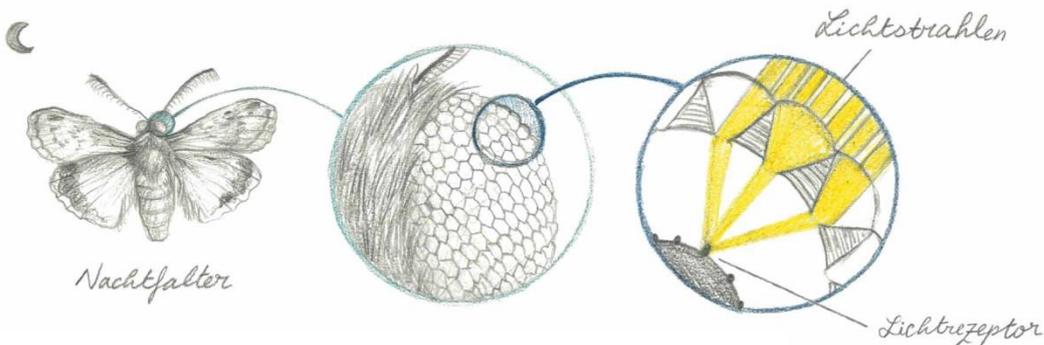
1.2. Im Dunkeln sehen (Sehen)

Nachtfalter können bis zu 1000x besser sehen als Tagfalter. Das Licht der Sterne reicht schon aus um die verschiedenen Blütenfarben auch in der Nacht zu erkennen. Insekten können mit dem besonderen Aufbau ihrer Augen aber auch andere Lichtquellen und Lichtspektren nutzen als wir. So sehen sie die Blumen nicht in den gleichen Farben und können teilweise von Blumen angezeigte Muster erkennen, die wir gar nicht sehen.

In dem Bereich *Im Dunkeln sehen*, kann man selbst erfahren in welchen Farben und mit welcher Intensität Nachtfalter sehen. Denn für einen Nachtfalter haben auch im Dunkeln die Blumen die schönsten Farben und Zeichnungen.



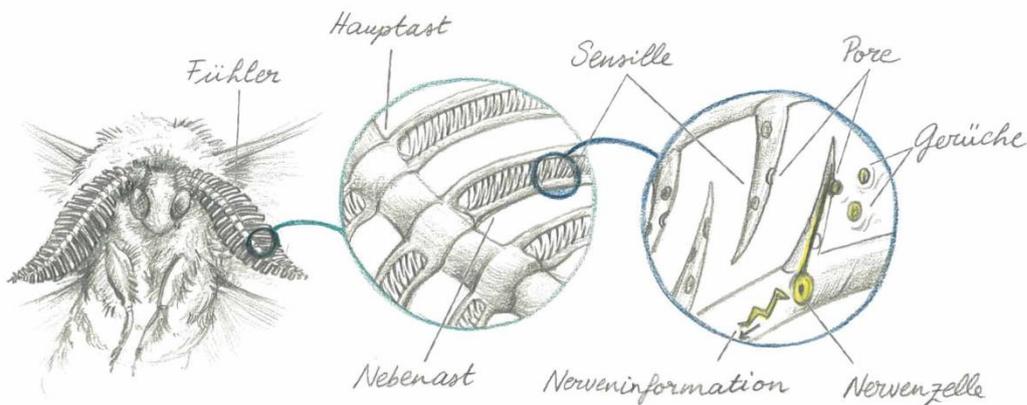
Bei den Augen von Tagfaltern erhält jeder Rezeptor die Information aus einem einzigen Lichtstrahl.



Bei den Augen von Nachtfaltern erhält jeder Rezeptor die Information aus 1000 Lichtstrahlen. Das heisst, jeder Rezeptor erhält 1000 Mal mehr Information als bei jenen der Tagfalter.

1.3. Dem Geruch folgen (Geruchssinn)

Im Gegensatz zu uns, haben Nachtinsekten keine Nase, sondern nutzen ihre Fühler zum Riechen. Diese sind bei einigen Insekten besonders empfindlich und können Duftspuren über mehrere Kilometer verfolgen. Die Fühler werden Antennen genannt und können die verschiedensten und aussergewöhnlichsten Formen haben.



Die Fühler sind mit vielen kleinen Härchen bedeckt. Diese heissen Sensillen. Auf jeder von ihnen sind Poren, die Geruchsmoleküle wahrnehmen können. Registriert eine Pore einen Geruch, geht die Information ins Zentralnervensystem des Schmetterlings und dieser ändert seine Flugrichtung. t gibt es drei
:htpfauenau-

ge, Mittlerer Weinschwärmer, Gemeine Stechmücke. Können die Kinder den Insekten folgen?

1.4. Für Feinde unsichtbar werden (Sehen und Aufmerksamkeit)

Nachtinsekten sind Künstler im unsichtbar machen. Wenn sie sich tagsüber ausruhen und wieder auf die Nacht warten, verstecken sie sich. Dabei helfen ihnen besonders das Muster und die Farben ihrer Flügel und Körper. Die verschiedenen Falter und Insekten haben jeweils verschiedene Lebensräume und Verstecke an die sie perfekt angepasst sind. Manche sehen aus wie Blüten, andere wie Borke und andere wie Äste. So hat jeder Falter seinen eigenen Platz zum Verschwinden (3 Beispiele sind in den Fotos unten zu sehen. Weitere Beispiele finden Sie in der Ausstellung.).



Eichenglucke
Phyllodesma tremulifolia



Ackerwinden-Federmotte
Emmelina monodactyla



Mittlerer Weinschwärmer
Deilephila elpenor

Eine weitere Strategie ist auch der Effekt der Überraschung. Einige der Raupen zum Beispiel haben an einem Ende ihres Körpers ein Muster, was sie zeigen, wenn sich ein Feind nähert. Dieser erschreckt sich und gibt der Raupe Zeit zum Verstecken. Andere können Geräusche machen oder besitzen Brennhaare um ihre Feinde zu überraschen.



Raupe des Grossen Gabelschwanzes
Cerula vinula (Heiner Ziegler)

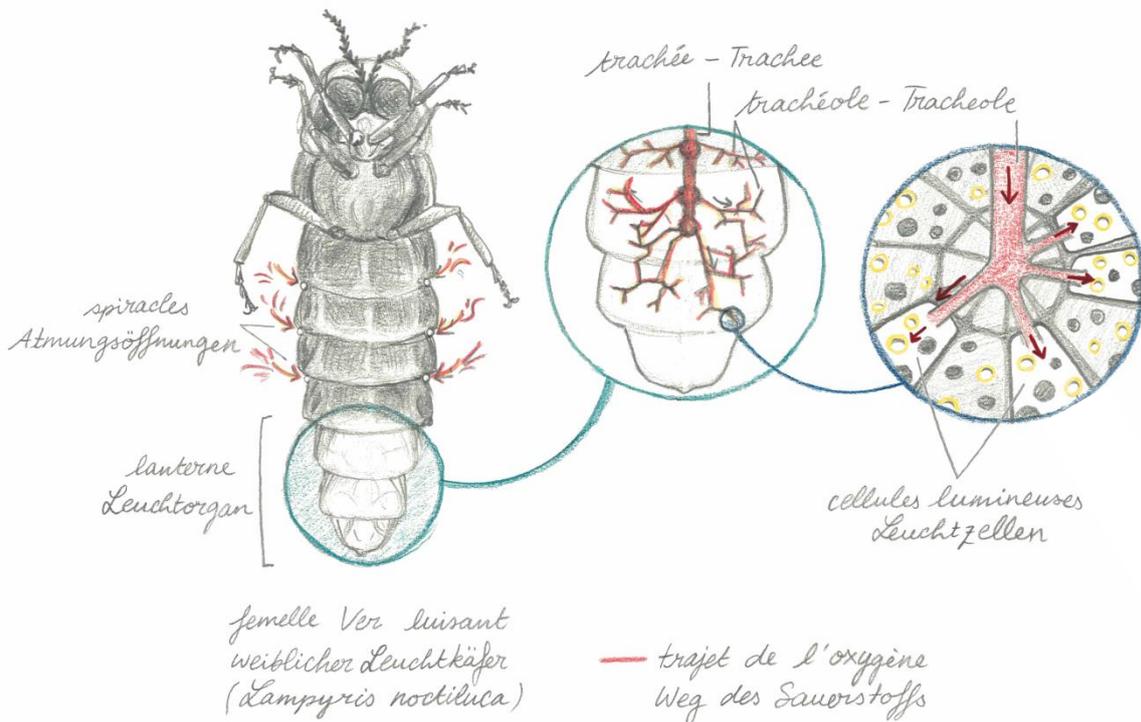
Das Spiel in diesem Bereich ist ein grosses Wimmelbild, auf dem Falter, die sich über den Tag verstecken, gefunden werden sollen.

1.5. Seinen Partner mit Licht anlocken (Geschicklichkeit)

Weibliche Glühwürmchen des Grossen Leuchtkäfers locken ihre männlichen Partner mit Licht an. Aber wie wird das Licht, welches für ein kleines Insekt ziemlich hell ist, überhaupt erzeugt? Eine wichtige Zutat ist der Sauerstoff, der durch kleine Atmungsöffnungen in den Hinterleib des Glühwürmchens gelangt und durch ein Netz von Röhren, genannt Tracheen und Tracheolen, bis in die Leucht-

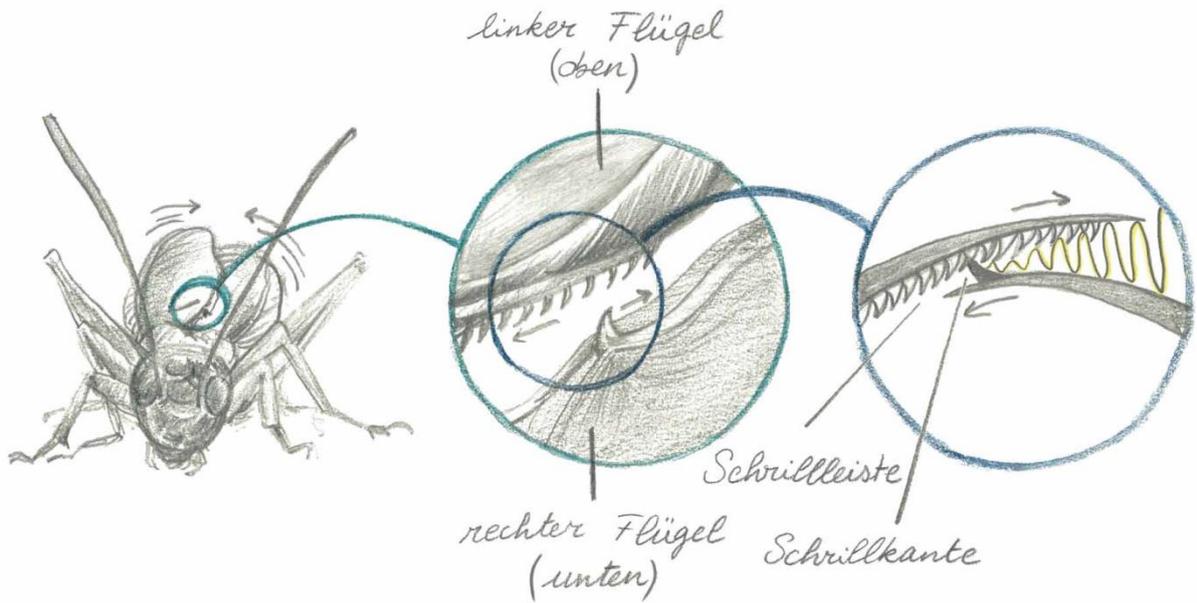
zellen weitergeleitet wird. Wenn dort der Sauerstoff auf die komplexe molekulare Verbindung der zwei Proteine Luciferase und Luciferin trifft, macht er diese Verbindung instabil. Beim Lösen der Bindungen wird Energie freigesetzt. Und diese kleine Explosion erzeugt das Licht, welches den Leuchtkäfer glühen lässt.

Das Spiel im Bereich Biolumineszenz ist eine Wackelplatte. Diese stellt den Bereich des Hinterleibs des Glühwürmchens dar, in dem der Sauerstoff durch Tracheen und Tracheolen bis zur Leuchtzelle transportiert wird. Genau der Bereich, wo das Leuchten entsteht (zu sehen im zweiten Zoom in der Abbildung unten). Der Sauerstoff in Form von Kugeln muss durch die Gänge (Tracheen) in die Leuchtzellen gebracht werden um das Leuchten zu erzeugen.



1.6. Seine Partnerin mit Musik anlocken (Gehör)

Männliche Nachtinsekten locken ihre weiblichen Partner häufig auch mit Geräuschen an. Für die Grillen und Heuschrecken war dies schon bekannt. Es gibt aber auch Falterarten, die mit ihren Flügeln Laute erzeugen um Partner anzulocken. Diese sind allerdings zu hoch, um von uns gehört zu werden.



Bei den Orthoptera (Heuschrecken: Grillen, Schrecken, etc.) werden die harten, verdickten Vorderflügel als Deckflügel bezeichnet. Die Reibung der Deckflügel gegeneinander oder gegen die Hinterbeine erzeugt das bekannte Zirpen, welches als Stridulation bezeichnet wird.

Welches Tier macht welches Geräusch? Im Bereich der Geräusche können die passenden Instrumente zum Gesang der Insekten gesucht werden.

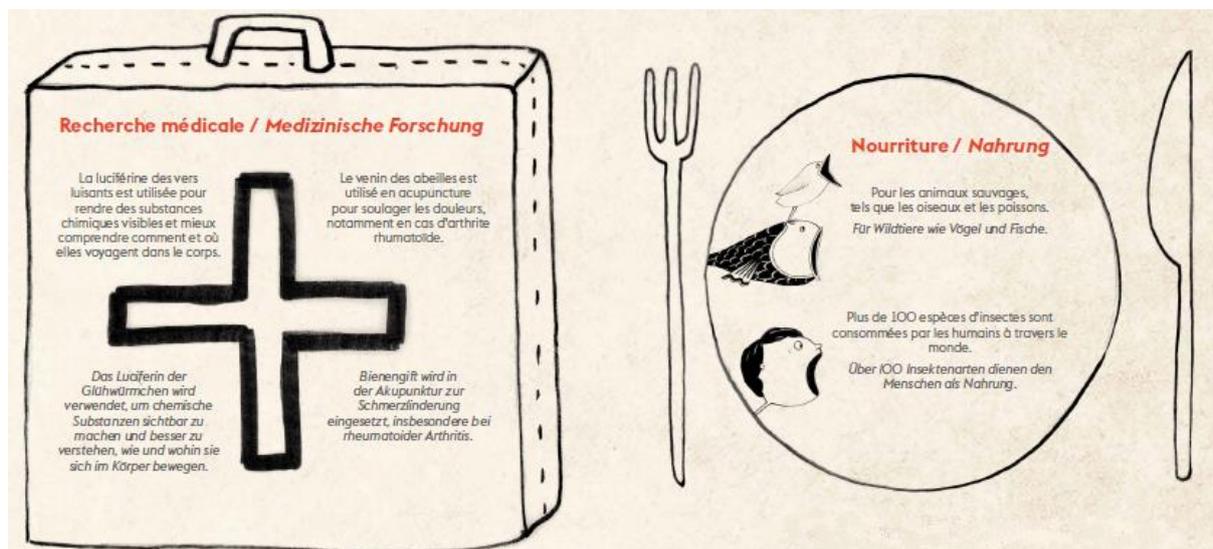
2. Bereich Ambiente und Wissen

Fachleute aus der ganzen Welt stellen einen alarmierenden Rückgang der Zahl und Artenvielfalt von Insekten fest. Laut einer 2017 in Deutschland veröffentlichten 30-jährigen Studie hat die Insektenbiomasse in Schutzgebieten in der Nähe von intensiv bewirtschafteten Landwirtschaftszonen um 76% abgenommen. In England und Holland zeigen Studien, die mehr als 30 Jahre dauerten und 2006 sowie 2011 publiziert wurden, dass ein Drittel der Nachtfalterarten rückläufig ist.

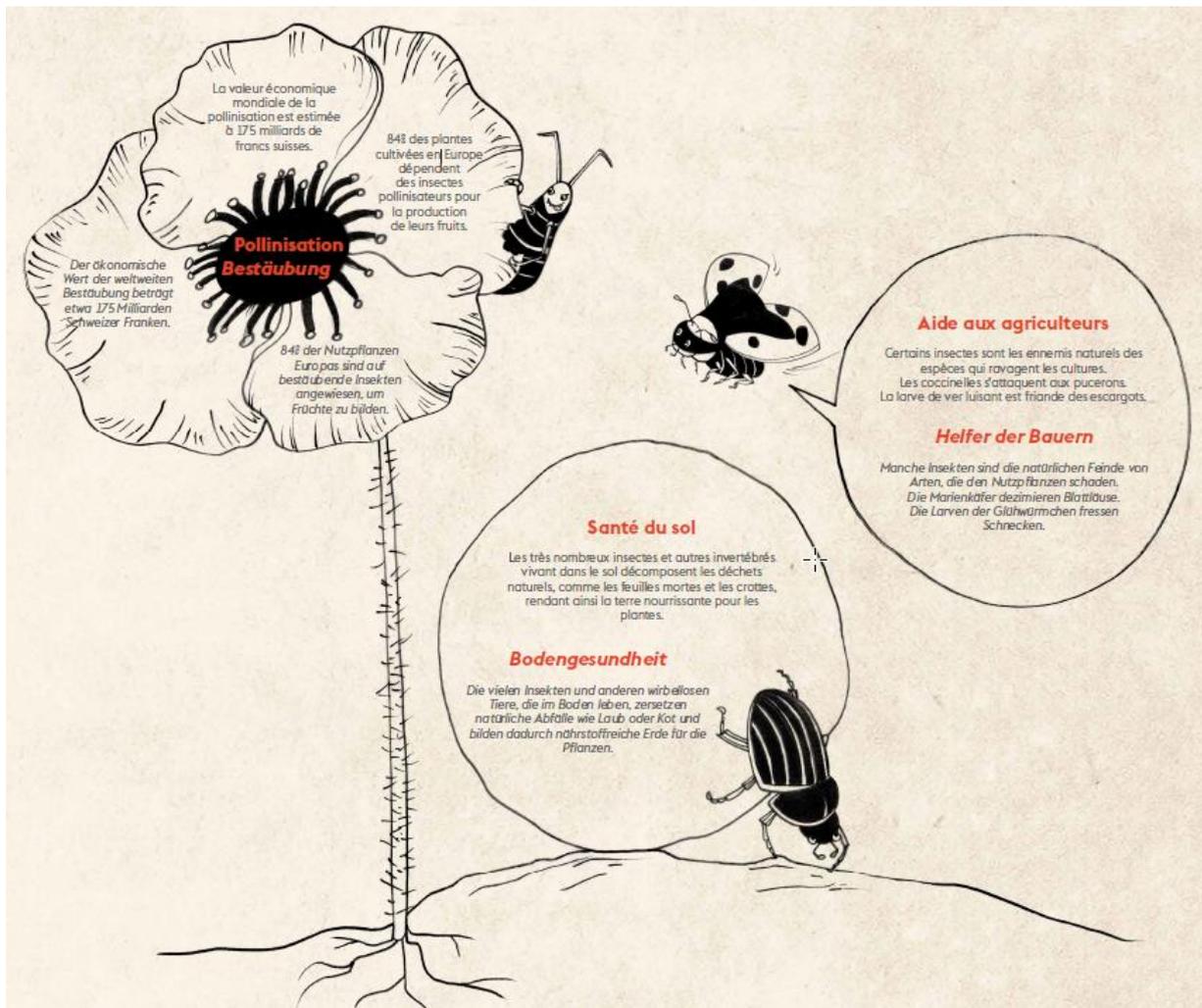
Leider liegen für die Schweiz keine solchen Untersuchungen vor. Fachleute sind sich aber einig, dass es auch bei uns einen Trend zum Rückgang und Verschwinden der Insekten gibt. Davon zeugen auch die Roten Listen der gefährdeten Arten, die etwa 41% der untersuchten Insektengruppen als stark gefährdet einstufen.

Im Bereich Ambiente und Wissen werden die auftretenden, von Menschen verursachten Bedrohungen für Nachtinsekten diskutiert. Es gibt verschiedene Darstellungen der Bedrohungen aber auch Lösungsansätze und Beispiele, wie jeder einzelne etwas für Nachtinsekten tun kann.

Insekten sind für die verschiedensten Bereiche wichtig. Wenn es nicht mehr genug Insekten gibt, um alle Bereiche abzudecken, kann das auch für uns Menschen ein schlechtes Ende nehmen. Einige Bereiche, in denen Insekten unersetzlich sind, sind auf den folgenden beiden Abbildungen dargestellt.



Einige Beispiele für Dienste, welche Insekten für uns und für die Natur erbringen.



Weitere Beispiele für Dienste, welche Insekten für uns und für die Natur erbringen.

2.1. Bedrohungen: Daten und Fakten

Es gibt diverse Bedrohungen, die den Insekten schwer zu schaffen machen. Ganz grob, sind das die drei folgenden Bereiche:

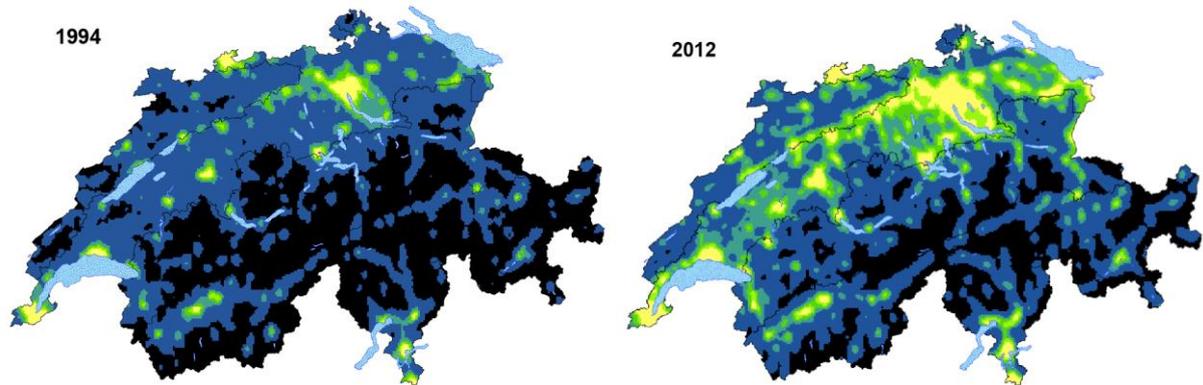
- Lichtverschmutzung
- Zerstören von Lebensraum: Intensive Landwirtschaft, Zersiedelung, Intensive Pflege von Parks und Gärten
- Klimawandel

Im Folgenden werden die einzelnen Bedrohungen kurz erläutert.

Lichtverschmutzung

Unter Lichtverschmutzung versteht man die immer weniger dunkle Nacht durch den dauerhaften Einsatz von Beleuchtungen und Lampen. In der Schweiz hat sich die Lichtverschmutzung in den letzten 30 Jahren verdoppelt. Weltweit nimmt sie jährlich um 6% zu. Dazu gehören sowohl Strassenlampen, als auch Beleuchtungen von Geschäften und privaten Haushalten. Nachtinsekten werden durch dieses Licht stark gestört. Zum Beispiel ist ihr Tag-Nacht-Rhythmus und ihr Jahreszeitengefühl beeinträchtigt. Ausserdem führen unnatürliche Lichtquellen zur Desorientierung der Insekten. Unter einer Strassenlaterne sterben pro Nacht etwa 150 Nachtfalter – entweder durch Erschöpfung oder weil sie

leichte Beute für ihre Fressfeinde sind. Die von uns immer häufiger genutzten LEDs mögen vielleicht weniger Energie verbrauchen, strahlen aber weisseres Licht aus. Durch das werden Insekten noch stärker angelockt.



Die Lichtverschmutzung nimmt in der Schweiz und in Europa weiter zu: Sie hat sich in weniger als 30 Jahren verdoppelt. (BAFU)

Lebensraumdezimierung

Da immer mehr Flächen bebaut werden und es immer weniger wilde Flächen wie Blumenwiesen oder Heide gibt, wird der Lebensraum der Insekten stark verringert. In der Schweiz zum Beispiel wird pro Sekunde 1m² Boden überbaut. Ohne nötigen Lebensraum gibt es aber auch weniger Insekten. Zum Lebensraum gehören nicht nur einzelne Flächen, die genug Nahrung und Schutz bieten, sondern auch die Verbindungen unter diesen Flächen. Eine grosse Rolle spielen auch die Pestizide und Insektizide. Alle mit den Giften eingesprühten Bereiche sind keine möglichen Lebensräume mehr für Insekten und können nicht besiedelt werden.

Klimawandel

2017 lag die mittlere Erdtemperatur bereits 1.1°C höher als am Ende des 19. Jahrhunderts. Die Temperaturen steigen weiter und greifen in den Rhythmus des Lebens ein. Raupen entwickeln sich schneller als ihre Futterpflanzen, andere Insekten wandern ein und bringen exotische Krankheiten mit und heimische Insekten können sich nicht schnell genug anpassen und verschwinden.

2.2. Lösungsansätze: Beispiele zum selber anwenden

Zu den einzelnen aufgezählten Bedrohungen werden auch immer Lösungsansätze aufgezeigt. So kann man auch selber durch teilweise schon sehr kleine einfache Änderungen z. B. im eigenen Garten oder auf dem eigenen Balkon das Leben für Insekten verbessern.

Lichtverschmutzung

Gegen die Lichtverschmutzung können wir als Privatpersonen unsere eigene Beleuchtung in Haus und Hof verringern: Lichterketten im Garten oder Beleuchtungen in den Fenstern einfach über Nacht ausschalten. Städte und Gemeinden können gegen Lichtverschmutzung vorgehen, indem zum Beispiel Strassenlaternen mit Bewegungsmeldern ausgestattet werden. Das nennt man dynamische Beleuchtung. Auch der Besucherweg zu Champ-Pittet ist seit 2015 mit dynamischer Beleuchtung ausgestattet. Die Gemeinde Val-de-Ruz (NE) schaltet seit 2019 zwischen 0 Uhr und 4.45 Uhr die Strassenbeleuchtung ganz aus. Beleuchtet werden nur noch die Fussgängerstreifen. Die Gemeinde

Fläsch und der Naturpark Gantrisch haben für ihre Bemühungen Lichtverschmutzung zu verringern, 2018 Preise von Pro Natura erhalten.

Lebensraumdezimierung

Gegen die Lebensraumdezimierung kann jeder und jede etwas tun. Es helfen schon blühende, am besten heimische Blumen auf dem Balkon, die als Nektarlieferant dienen. Auch eine „wilde Ecke“ im Garten mit stehen gelassenem Gras oder herumliegendem Totholz bietet einen guten Lebensraum für Insekten. Begrünte Dächer sind eine weitere schöne und wunderbare Lösung für Mensch und Natur. Basel hält hier den Weltrekord mit über 30% der Flachdächer begrünt. Aber auch in der Landwirtschaft kann jeder einzelne Bauer für kleine Lebensräume neben seinem Feld sorgen.



Dachbegrünung in Basel
(Emanuel Ammon)

Klimawandel

Gegen den Klimawandel kann man leider nicht so einfache, schnellwirkende und sichtbare Lösungen einsetzen wie für die beiden anderen grossen Bedrohungen. Trotzdem gibt es gewisse Lebensweisen, die man ändern oder anpassen kann um den Klimawandel zumindest zu verringern. Hierbei zählt jeder einzelne!

- Nutzen von Erneuerbaren Energien
- Sparen von Energie und Ressourcen
- Lokale, saisonale und nachhaltige Produkte kaufen und nutzen
- Sanfte Mobilität
- Nachdenken bevor etwas neues gekauft wird: Reparieren, Weiterverwenden, Recyclen
- Ferien in der Schweiz oder nahem Ausland
- Sich in einer Naturschutzorganisation engagieren

2.3. Filme

Kleine Filme zeigen und erklären anschaulich die Bedrohungen und Lösungsansätze.

- Film 1: Lichtverschmutzung Probleme
 - Hier wird erklärt was Lichtverschmutzung bedeutet und wie sie zu Stande kommt
- Film 2: Bio-Landwirtschaft
 - Die Insekten werden weniger mit jedem Busch und jeder wilden Blume, die durch die Landwirtschaft entfernt wird. Aber mit kleinen Massnahmen können auch Landwirte etwas tun. Ein Beispiel vom Biolandwirt Thomas Baumann (Suhr, AG).
- Film 3: Garten der Insekten „Hortus Insectorum“
 - Beispiel eines Gartes für Insekten und die Biodiversität. Welche Methoden gibt es? Was muss man wissen? Und wie kann man selbst etwas im Garten für Insekten tun?
- Film 4: Respekt vor Insekten, den „Kleinen Riesen“
 - Wofür braucht man überhaupt Insekten? Was machen Sie? Wie helfen Sie uns Menschen zu überleben? Und was passiert, wenn die Insekten verschwinden?
- Film 5: Lichtverschmutzung Lösungen
 - Zwei Beispiele, wie man in der Öffentlichkeit Lichtverschmutzung verringern kann, Kanton Vaud und Gantrischregion
- Film 6: Begrünte Dächer
 - Was sind begrünte Dächer und was bringen Sie? Drei Beispiele anhand der Stadt Basel, AcclimataSion im Kanton Wallis und Lausanne

2.4. Diaporama

Die grossartige Diaschau wird auf der grossen Leinwand gezeigt und dauert 7 Minuten. Fotos von europäischen Nachtinsekten, wie Faltern und Glühwürmchen zeigen eindrücklich wie farbenfroh und vielseitig diese verkannten Insekten sind.

2.5. Kostüme

Damit die Kinder sich richtig wie ein Nachtinsekt fühlen können, gibt es drei Kostüme:

- Heuschrecke
- Weinschwärmer (Nachtfalter)
- Glühwürmchen

2.6. Raum der Legenden

In diesem kleinen abgetrennten Bereich kann man abtauchen in Mythen und Legenden. Verschiedene erzählte Legenden und Anekdoten zu Glühwürmchen entführen einen in entfernteste Länder und Gegenden, wo Glühwürmchen manchmal auch eine ganz andere Rolle spielen können, als einfach nur ein Insekt zu sein.

A. Fragebogen zur Ausstellung – ab 10 Jahre

Der folgende Fragebogen kann von den Schülern und Schülerinnen während des Besuchs der Ausstellung vollständig ausgefüllt werden.



Mehr Aufgaben zum Thema Insekten gibt es in der Unterrichtshilfe von Pro Natura auf den Seiten 25 – 42 unter (<https://www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung>).

Fragebogen zur Ausstellung von Champ-Pittet

1. Sind Nachtinsekten wichtig?

Ja Nein

- a.** Wenn ja, nenne 2 Beispiele und erkläre deine Antworten. Hierzu kannst du auch den Film 4 im Bereich Ambiente und Wissen und die Infotafel daneben anschauen.

Ausserdem sind Nachtinsekten wunderschön. Hast du dir schon die Diaschau angeschaut?

2. In den letzten Jahren ist ein immer stärkerer Rückgang der Nachinsekten festgestellt worden.

- a.** Was sind Gründe für den Rückgang der Insekten, also deren Bedrohungen? Umkreise diese rot.
- b.** Was sind Lösungen um Nachtinsekten zu schützen? Umkreise diese grün.



Licht ausschalten



Versprühen von Pestiziden



Von Hand mähen



Steinhaufen und Blumen anlegen



Betreiben von intensiver Landwirtschaft



Strassenlaternen die ganze Nacht brennen lassen



Stark beleuchtete Stadt über die ganze Nacht



Felder mit Grünstreifen anlegen



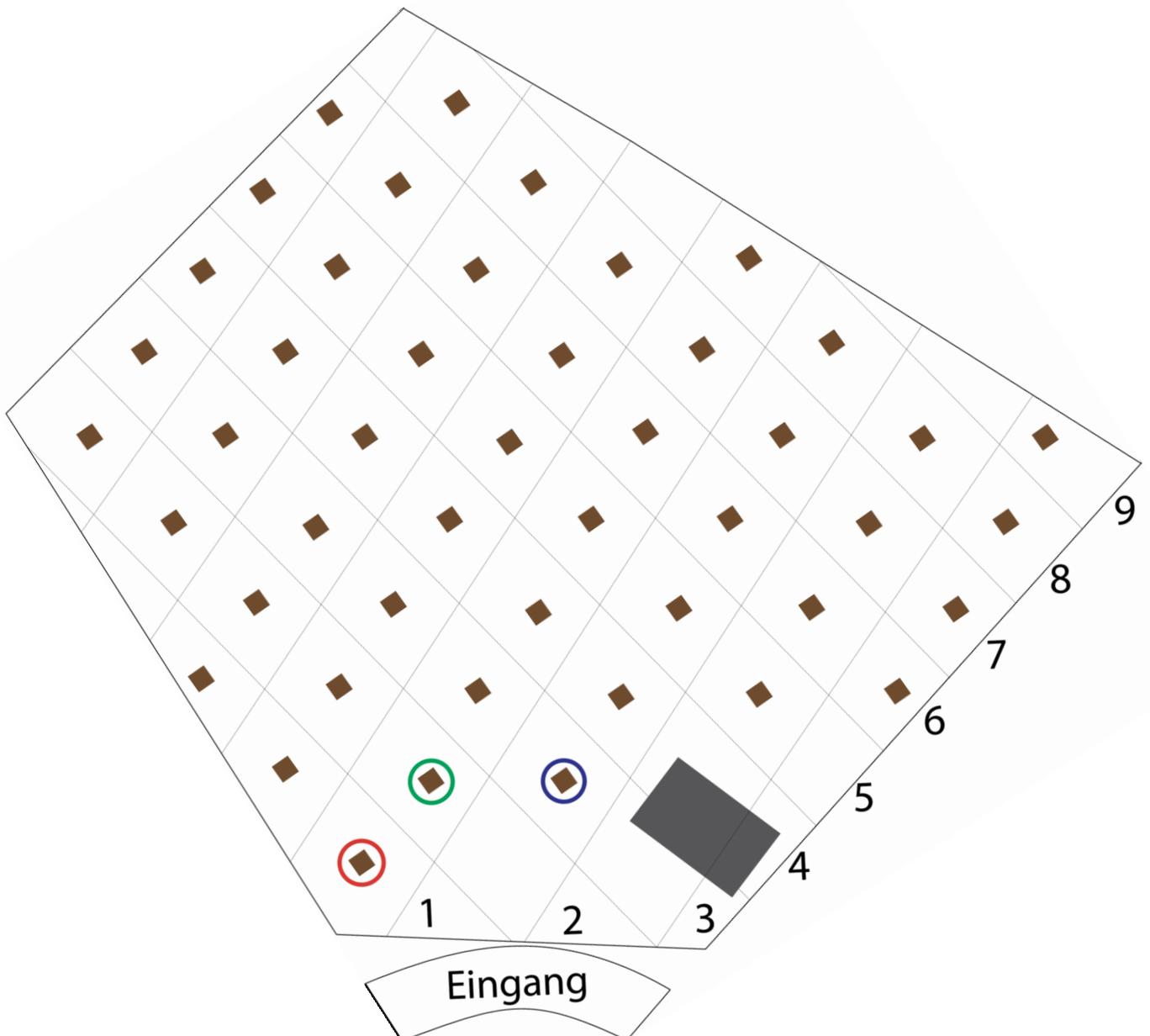
Grosse Mähmaschinen nutzen

3. Wie finden die Insekten ihren Weg in der Nacht? Welche Sinne und Teile des Körpers nutzen sie?

4. Wie viel lichtempfindlicher sind Nachfalteraugen gegenüber denen der Tagfalter? Schreibe die Zahl auf!

_____x

5. Findest du den Weg den die Insekten genommen haben? Folge mindestens einer Geruchspur und trage sie in den Plan ein.



6. Welche Methoden und Strategien zum Schutz vor Feinden haben Nachtfalter und andere Nachtinsekten? Nenne 2 Beispiele, erkläre und zeichne sie.

7. Lichtverschmutzung - dazu gibt es einige Informationen in der Ausstellung. Hast du schon rausgefunden was das ist?

- a. Beschreibe was Lichtverschmutzung ist.

- b. Zeichne die hellsten Bereiche der Schweiz des Jahres 2012 in die Karte ein.



- c. Warum ist Licht ein Störfaktor und sogar gefährlich für die Nachtinsekten? Nenne zwei Beispiele.

8. Was frisst die Mücke? Und ist ihre Nahrung immer die Gleiche?

9. Glühwürmchen sind bekannt für ihr grünes Leuchten. Ausserdem sind sie sehr sensibel auf ihr umgebendes Ökosystem. Deswegen kannst du sie in der Schweiz nur noch sehr selten und nur in bestimmten Gebieten sehen. Am besten geht das, wenn es dunkel ist.

- a. Leuchten bei den Glühwürmchen männliche und weibliche Tiere?

Ja Nein

- b. Wenn Nein, wer leuchtet und warum leuchtet es?

- c. Das Leuchten wird durch verschiedene Stoffe ausgelöst. Finde heraus welcher Stoff beim Hinterleib eingeatmet wird und schreibe die Lösung unten auf. Tipp: wir atmen den gleichen Stoff ein. Wenn du noch Zeit hast, kannst du auch eine Zeichnung zu dem Vorgang machen.

d. Es gibt weitere Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen. Welche kannst du auf den Fotos erkennen?

Weibchen



Weibchen



Männchen



Männchen

10. Nachtfalter können sich ziemlich gut tarnen. So werden sie tagsüber weniger von ihren Feinden gesehen.

- a.** Wie viele Nachtfalter findest du auf dem Wimmelbild? Versuche mindestens 3 Exemplare der 6 verschiedenen Arten zu finden. Kringel die verschiedenen Arten mit unterschiedlichen Farben ein.



- b.** Welche Falterarten hast du gefunden? Notiere die Namen und nenne das Objekt, auf dem sie sich am besten verstecken können.

11. Nachdem du die Ausstellung angeschaut hast, hast du ein grosses Wissen über Nachtinsekten! Nenne zwei Beispiele wie auch du dem Insektensterben entgegen wirken kannst. Du kannst auch eine Zeichnung machen.

B. Fragebogen mit Antworten – ab 10 Jahre

Im Folgenden sind die Fragen aus dem obigen Fragebogen beantwortet. In grün hinter den Fragen steht der jeweilige Bereich, in dem die Antworten zu finden sind.



Mehr Aufgaben zum Thema Insekten gibt es in der Unterrichtshilfe von Pro Natura auf den Seiten 25 – 42 unter (<https://www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung>).

1. Sind Nachtinsekten wichtig?

Ja Nein

- a. Wenn ja, nenne 2 Beispiele und erkläre deine Antworten. Hierzu kannst du auch den Film 4 im Bereich Ambiente und Wissen und die Infotafel daneben anschauen.

Bestäubung, Entwicklung der Pflanzen und folgend auch Entwicklung der Rohstoffe, Nahrung für andere Tiere und Menschen, Nahrungskette, Medizinische Forschung, Bodengesundheit, Belüftung und Auflockerung des Bodens, Zersetzung und Weiterverwertung von natürlichen Abfallstoffen, Ästhetik,....

Ausserdem sind Nachtinsekten wunderschön. Hast du dir schon die Diaschau angeschaut?

2. In den letzten Jahren ist ein immer stärkerer Rückgang der Nachtinsekten festgestellt worden. (*Infotafel zu Bedrohungen und Lösungen*)

- c. Was sind Gründe für den Rückgang der Insekten, also deren Bedrohungen? Umkreise diese rot.

- d. Was sind Lösungen um Nachtinsekten zu schützen? Umkreise diese grün.



Licht ausschalten



Versprühen von Pestiziden



Von Hand mähen



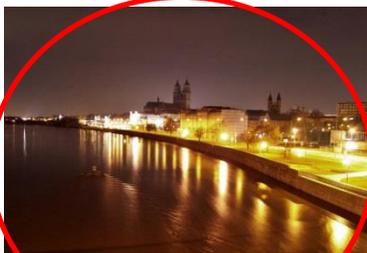
Steinhaufen und Blumen anlegen



Betreiben von intensiver Landwirtschaft



Strassenlaternen die ganze Nacht brennen lassen



Stark beleuchtete Stadt über die ganze Nacht



Felder mit Grünstreifen anlegen



Grosse Mähmaschinen nutzen

Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet

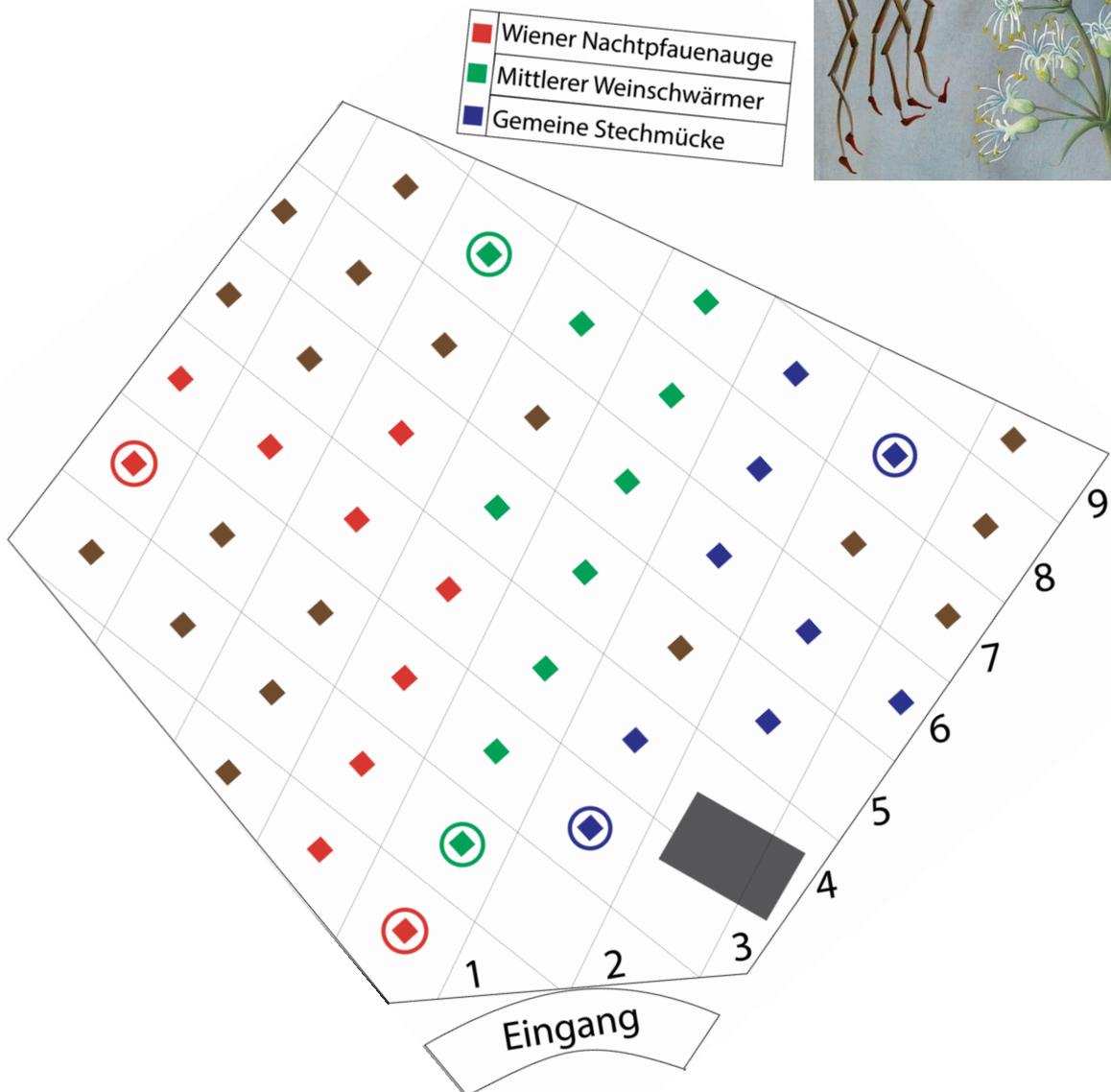
3. Wie finden die Insekten ihren Weg in der Nacht? Welche Sinne und Teile des Körpers nutzen sie? (*Vor Fressfeinden fliehen und Dem Geruch folgen*)

Sie haben viel lichtempfindlichere Augen als wir; ihre Antennen sind sehr empfindlich auf Gerüche, wodurch sie sich zusätzlich orientieren können

4. Wie viel lichtempfindlicher sind Nachfalteraugen gegenüber denen der Tagfalter? Schreibe die Zahl auf!

1000x

5. Findest du den Weg den die Insekten genommen haben? Folge mindestens einer Geruchspur und trage sie in den Plan ein.



6. Welche Methoden und Strategien zum Schutz vor Feinden haben Nachtfalter und andere Nachtinsekten? Nenne 2 Beispiele und erkläre oder zeichne sie. (*Vor Fressfeinden fliehen*)

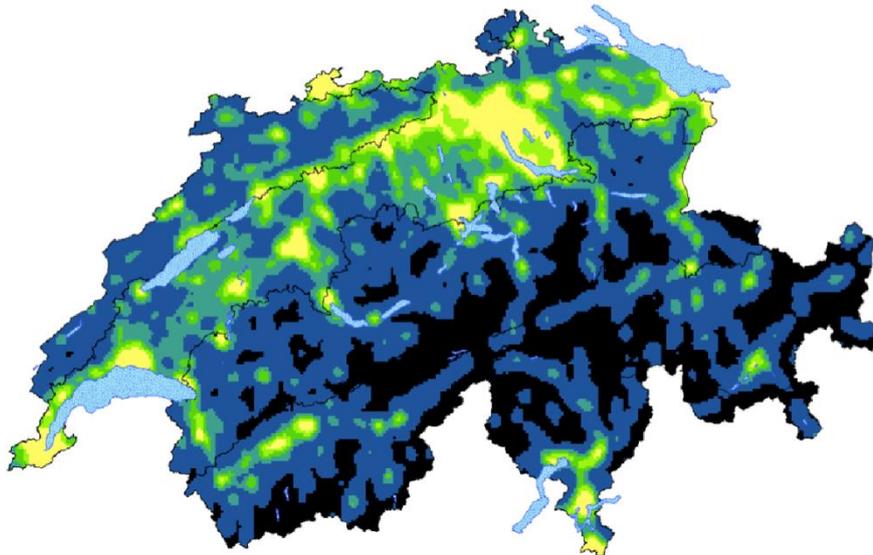
Fell zum Verwirren/Abschwächen Fledermausultraschall; die kleine Wachsmotte lässt sich fallen; die Hausmutter wechselt zu einem chaotischen Flugstil; der kleine Bär erzeugt selber Ultraschall-Laute und überrascht und verwirrt die Fledermaus damit, signalisiert, dass er giftig ist; Tarnung; Abschreckung durch Geräusche; Abschreckung durch Gesten und Zeichnungen auf Körper

7. Lichtverschmutzung - dazu gibt es einige Informationen in der Ausstellung. Hast du schon rausgefunden was das ist? (*Ambiente und Wissen*)

- a. Beschreibe was Lichtverschmutzung ist.

Lichtverschmutzung entsteht durch unnatürliche Lichtquellen, wie zum Beispiel Lichter in Geschäften und Strassen- oder Gartenbeleuchtungen, die die Nacht erhellen. Wie zu viel Feinstaub in der Luft, gibt es dann auch zu viel Licht in unserer Umgebung.

- b. Zeichne die hellsten Bereiche der Schweiz des Jahres 2012 in die Karte ein.



- c. Warum ist Licht ein Störfaktor und sogar gefährlich für die Nachtinsekten? Nenne zwei Beispiele.

Nachtinsekten orientieren sich unter anderem mit natürlichen Lichtquellen. Von unnatürlichen Lichtquellen werden sie angezogen. Unter Strassenlaternen sterben, zum Beispiel viele Insekten an Übermüdung. Dort sind sie auch eine leichtere Nahrungsquelle für ihre Fressfeinde. Die Bestäubung ist in hellen Bereichen durch weniger aktiv bestäubende Insekten geringer. Ausserdem ist ihr Rhythmus von Tag und Nacht sowie den Jahreszeiten gestört. Im Besonderen Glühwürmchen locken ihre Partner mit Licht an. Wenn es zu viele Lichtquellen gibt, werden die leuchtenden Weibchen von den Männchen nicht mehr gesehen.

8. Was frisst die Mücke? Und ist ihre Nahrung immer die Gleiche? (*Dem Geruch folgen*)

Männchen und Weibchen ernähren sich über mehrere Monate von Nektar. Erst kurz vor der Fortpflanzung ändern die Weibchen dieses Verhalten vollständig. Weil sie für die Produktion der Eier Blut brauchen, folgen sie nun dem Atem- und Schweissgeruch der Tiere und Menschen.

9. Glühwürmchen sind bekannt für ihr grünes Leuchten. Ausserdem sind sie sehr sensibel auf ihr umgebendes Ökosystem. Deswegen kannst du sie in der Schweiz nur noch sehr selten und nur in bestimmten Gebieten sehen. Am besten geht das, wenn es dunkel ist. (*Seinen Partner mit Licht anlocken*)

- a. Leuchten bei den Glühwürmchen männliche und weibliche Tiere?

Ja Nein

- b. Wenn Nein, wer leuchtet und warum leuchtet es?

Nur die Weibchen leuchten bei dem Grossen Leuchtkäfer, der in unseren Breiten lebt. Sie leuchten um die Männchen anzulocken. (Siehe Fotos unten)

- e. Das Leuchten wird durch verschiedene Stoffe ausgelöst. Finde heraus welcher Stoff beim Hinterleib eingeatmet wird und schreibe die Lösung unten auf. Tipp: wir atmen den gleichen Stoff ein. Wenn du noch Zeit hast, kannst du auch eine Zeichnung zu dem Vorgang machen.

Sauerstoff

Weitere Infos (siehe auch die Zeichnung im Teil Seinen Partner mit Licht anlocken): Dessin in Teil oben Dieser dringt durch kleine Atmungsöffnungen in den Hinterleib des Glühwürmchens und wird dann bis in die Leuchtzellen weitergeleitet. Dort wird durch ein Enzym die Sauerstoffverbindung instabil gemacht. Beim Lösen der Bindungen wird Energie freigesetzt. Und diese kleine Explosion erzeugt das Licht, welches den Leuchtkäfer glühen lässt.

- c. Es gibt weitere Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen. Welche kannst du auf den Fotos erkennen? *Fotos vom Grossen Leuchtkäfer*

Weibchen



Weibchen



Männchen



Männchen

Weibchen sind grösser als Männchen; Männchen können fliegen, Weibchen nicht; Körperaufbau ist ein anderer, Weibchen haben dauerhaft die Körperform einer Larve; das Männchen hat riesige Augen, sie nehmen 90% des Kopfes ein; die Augen sind von einem verlängertem Kopfschild bedeckt, so wird die Suche der Männchen nach dem Licht der Weibchen nicht von oben kommendem Licht gestört

Zusatz zu Glühwürmchen: in der Schweiz gibt es 4 verschiedene Arten von Leuchtkäfern. Zu den zwei häufigsten stellen wir hier kurz die Unterschiede dar. In der Ausstellung und in der Unterrichtshilfe wird immer vom Grossen Leuchtkäfer gesprochen.

Grosser Leuchtkäfer (<i>Lampyris noctiluca</i>)	Italienischer Leuchtkäfer (<i>Luciola italica</i>)
Weibchen sind flugunfähig	Weibchen sind flugunfähig, haben aber Flügeldecken ausgebildet
Weibchen leuchten durchgängig grün-gelblich	Weibchen und Männchen leuchten blinkend weisslich-grün, im Sekundentakt
Männchen können fliegen, leuchten nicht	Männchen können fliegen
Häufigste Leuchtkäferart in der Schweiz nördlich der Alpen	Vorkommen südlich der Alpen, sehr selten nördlich der Alpen, dort wahrscheinlich ausgesetzt

Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet

- 10.** Nachtfalter können sich ziemlich gut tarnen. So werden sie tagsüber weniger von ihren Feinden gesehen.
- a.** Wie viele Nachtfalter findest du auf dem Wimmelbild? Versuche mindestens 3 Exemplare der 6 verschiedenen Arten zu finden. Kringel die verschiedenen Arten mit unterschiedlichen Farben ein.
 - b.** Welche Falterarten hast du gefunden? Notiere die Namen und nenne das Objekt, auf dem sie sich am besten verstecken können.
- 11.** Nachdem du die Ausstellung angeschaut hast, hast du ein grosses Wissen über Nachtinsekten! Nenne zwei Beispiele wie auch du dem Insektensterben entgegen wirken kannst. Du kannst auch eine Zeichnung machen.

Im Garten und auf dem Balkon einheimische Wildblumen pflanze; den Garten nicht ganz mähen, sondern wilde Bereiche lassen; keine Insektizide benutzen; Lebensraum schaffen mit Totholz, Steinhäufen, etc.; Nachts alle Lichter ausschalten; Umweltschonend leben

Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet



Eichenglucke

Laubbäume mit trockenen Blättern



Kiefernswärmer

Stämme von Nadelbäumen



Grüne Eicheneule

Flechten



Mittlerer Weinschwärmer

Rosa- oder beigefarbene Pflanzen



Grosser Steinspanner

Steine und Felsen mit Flechten

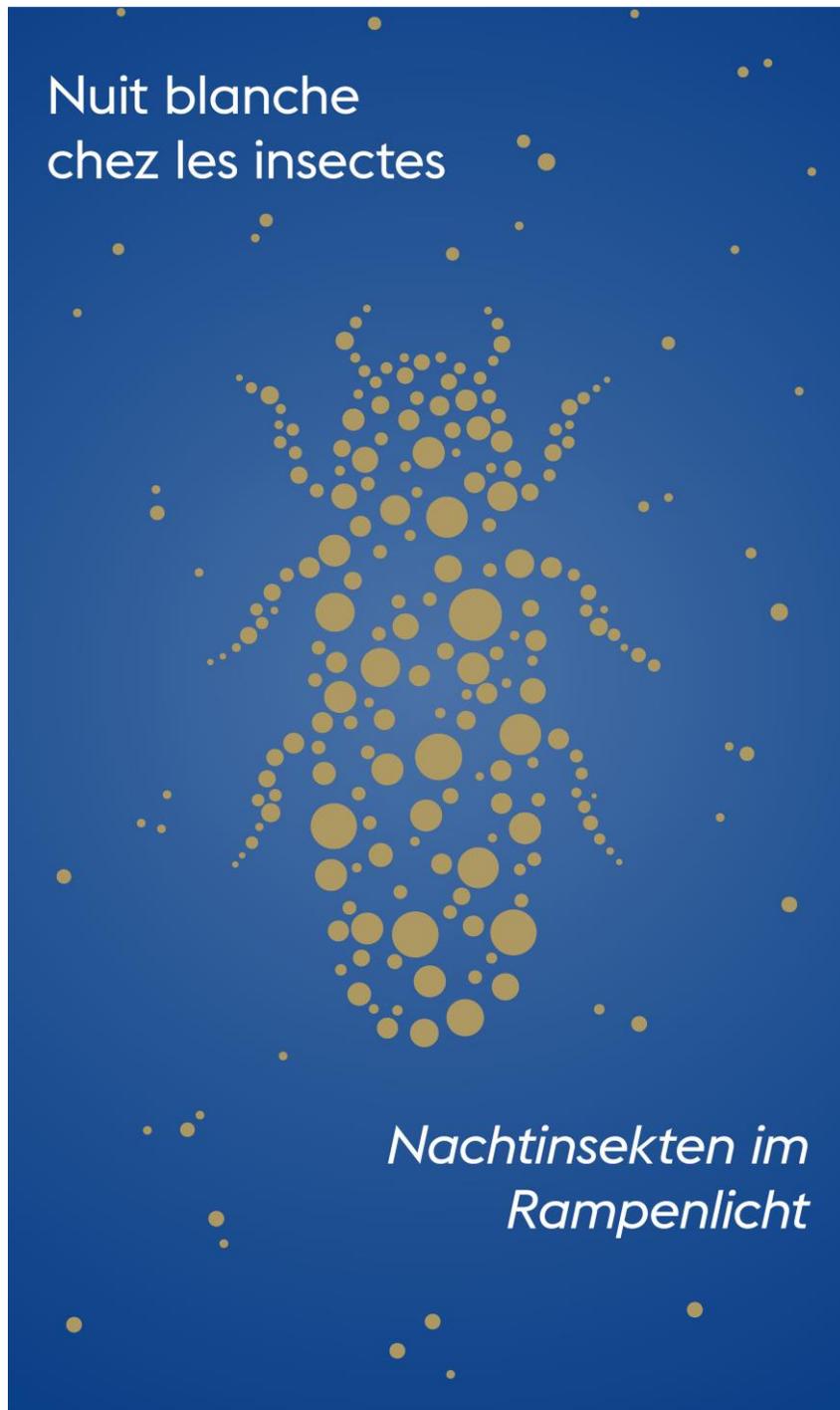


Ackerwinden - Federmotte

Zweige und Pflanzenstängel

C. Fragebogen zur Ausstellung – bis 10 Jahre

Der folgende Fragebogen, kann von den Schülern und Schülerinnen während des Besuchs der Ausstellung vollständig ausgefüllt werden.



Mehr Aufgaben zum Thema Insekten gibt es in der Unterrichtshilfe von Pro Natura auf den Seiten 25 – 42 unter (<https://www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung>).

Fragebogen zur Ausstellung von Champ-Pittet

1. Nenne zwei Nachtinsekten, die du in der Ausstellung gesehen hast.

2. Wähle ein Insekt, welches dir in der Ausstellung besonders gut gefallen hat. Male es und erkläre kurz, warum du dieses Insekt besonders magst.

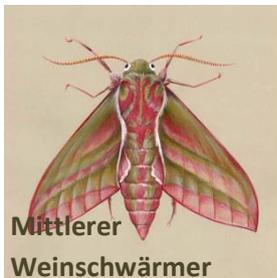
3. Wenn du ein Nachtfalter wärst, wer würde dich fressen? Male ein Bild von deinem Feind.

4. Nachtfalter können sich ziemlich gut tarnen. So werden sie tagsüber weniger von ihren Feinden gesehen. Finde mindestens 6 versteckte Nachtfalter auf dem Bild und kreise sie ein.



- a. Welche Falterarten hast du gefunden? Notiere die Namen.

b. Hast du festgestellt, dass sich gleiche Falterarten auf den gleichen Objekten verstecken? Verbinde die Nachtfalter mit ihrem passenden Versteck.



5. Auch Insekten machen Geräusche. Hast du sie schon mal gehört?

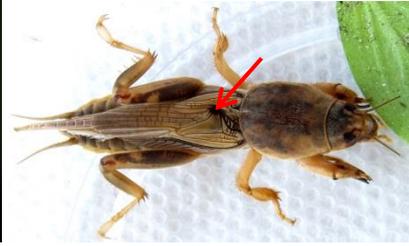
a. Mit was können Insekten Geräusche erzeugen? Kreise die richtige Möglichkeit ein.



Antennen



Beine

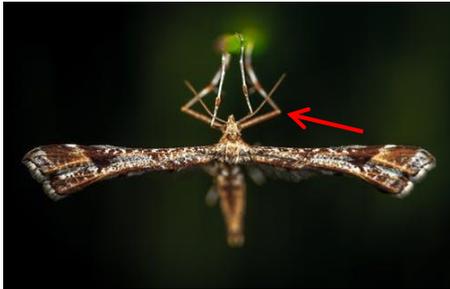


Flügel

b. Warum machen Insekten überhaupt Geräusche? Kreise die richtigen Antworten ein.

- i. Zum Musik machen
- ii. Zum Angst auslösen bei Feinden
- iii. Um Partner anzulocken
- iv. Um anderen zu zeigen, dass sie fröhlich sind

6. Was nutzen die Insekten zum Riechen? Kreise das richtige Bild ein.



Beine



Nase



Saugrüssel



Antennen



Ohr



Rüssel

7. Was meinst du ist ein guter Lebensraum für ein Insekt? Umkreise das passende Bild.



a. Schau dir den Film Nummer 4 im Bereich Ambiente und Wissen und die Infotafel daneben an. Versuche danach die Liste unten zu vervollständigen. Du kannst auch Zeichnungen machen.

Dank der Insekten haben wir:

- Schöne Blumen
- Honig
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Ausserdem sind Nachtinsekten wunderschön. Hast du dir schon die Diaschau angeschaut?

8. In welche drei verschiedenen Nachtinsekten kannst du dich in der Ausstellung verwandeln? Umkreise die drei Bilder der passenden Tiere.



9. Was frisst die Mücke? Und ist ihre Nahrung immer die Gleiche?

10. Wie viel lichtempfindlicher sind Nachfalteraugen gegenüber denen der Tagfalter? Schreibe die Zahl auf!

_____x

11. Glühwürmchen sieht man, wenn es dunkel wird. Erst dann schalten sie nämlich ihre kleinen aber ziemlich hellen Lampen ein.

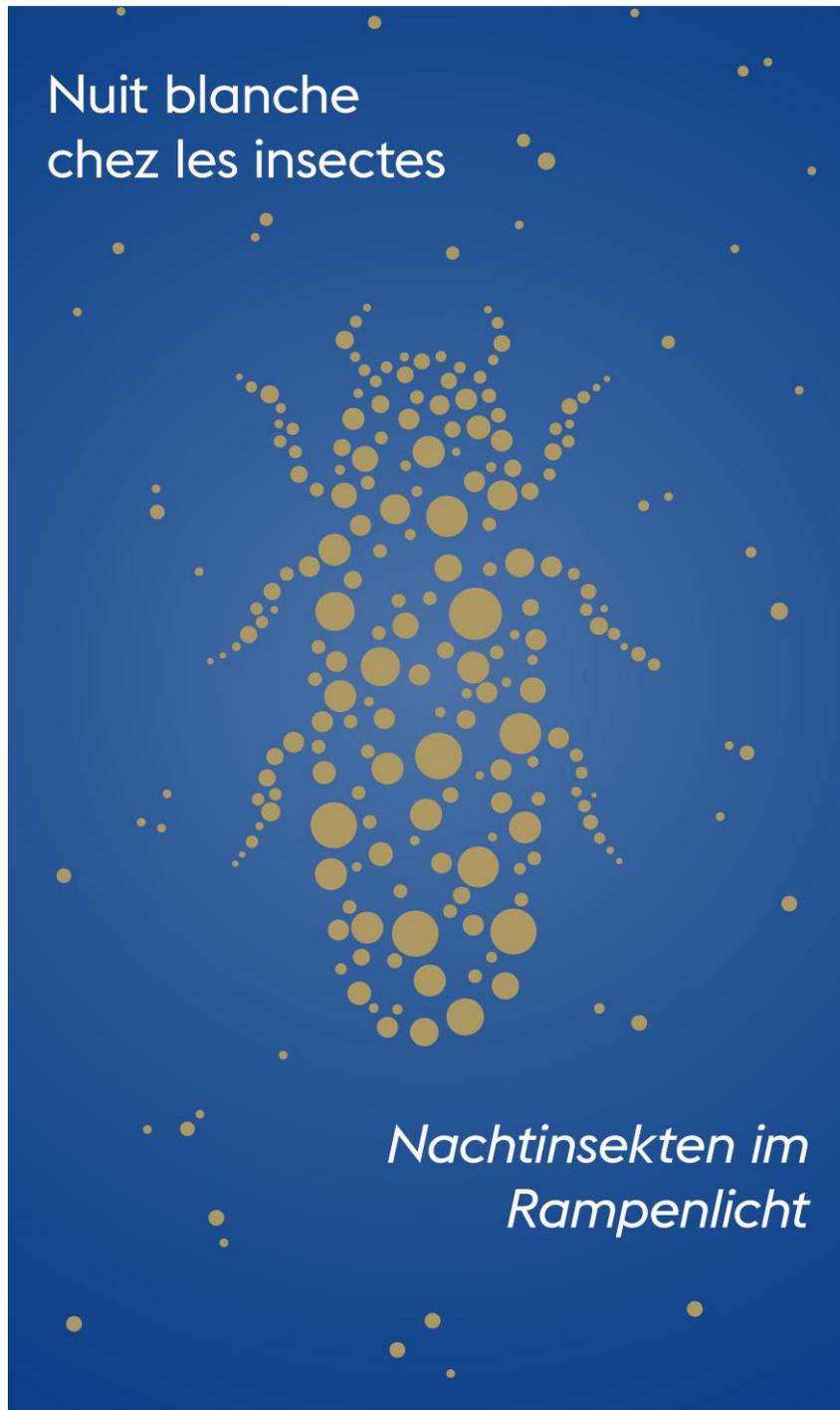
a. In welcher Farbe leuchten Glühwürmchen?

b. Warum machen die Weibchen des Glühwürmchens Licht?



D. Fragebogen mit Antworten – bis 10 Jahre

Im Folgenden sind die Fragen aus dem obigen Fragebogen beantwortet. In grün hinter den Fragen steht der jeweilige Bereich, in dem die Antworten zu finden sind.



Mehr Aufgaben zum Thema Insekten gibt es in der Unterrichtshilfe von Pro Natura auf den Seiten 25 – 42 unter (<https://www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung>).

Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet

1. Nenne zwei Nachtinsekten, die du in der Ausstellung gesehen hast.

Mücke, diverse Nachtfalter, Glühwürmchen/Grosser Leuchtkäfer, Grillen, Heuschrecken, Fliegen

2. Wähle ein Insekt, welches dir in der Ausstellung besonders gut gefallen hat. Male es und erkläre kurz, warum du dieses Insekt besonders magst.

3. Wenn du ein Nachtfalter wärst, wer würde dich fressen? Male ein Bild von deinem Feind.

Fledermaus, Insektenfressender Vogel, Frosch, Mensch

4. Nachtfalter können sich ziemlich gut tarnen. So werden sie tagsüber weniger von ihren Feinden gesehen. Finde mindestens 6 versteckte Nachtfalter auf dem Bild und kreise sie ein. (*Für Feinde unsichtbar werden*)

- a. Welche Falterarten hast du gefunden?

Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet



Eichenglucke

Laubbäume mit trockenen Blättern



Kiefernswärmer

Stämme von Nadelbäumen



Grüne Eicheneule

Flechten



Mittlerer Weinschwärmer

Rosa- oder beigefarbene Pflanzen



Grosser Steinspanner

Steine und Felsen mit Flechten



Ackerwinden - Federmotte

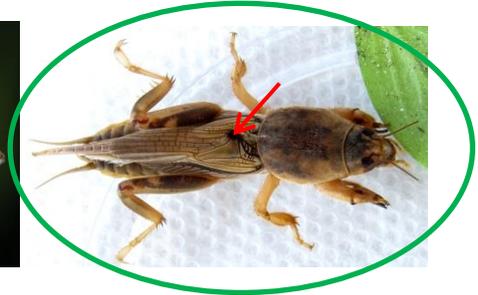
Zweige und Pflanzenstängel

b. Hast du festgestellt, dass sich gleiche Falterarten auf den gleichen Objekten verstecken? Verbinde die Nachtfalter mit ihrem passenden Versteck.



5. Auch Insekten machen Geräusche. Hast du sie schon mal gehört? (*Seine Partnerin mit Musik anlocken*)

a. Mit was können Insekten Geräusche erzeugen? Kreise die richtige Möglichkeit ein.

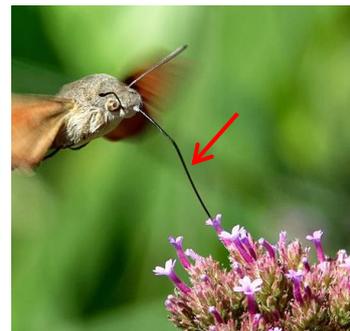


Das nächtliche Zirpen entsteht, wenn die harten Flügel aneinander gerieben werden. Mehr Informationen dazu finden Sie im Beschrieb der Ausstellung der Unterrichtshilfe. Eine weitere Möglichkeit Geräusche zu machen ist auch Flügel an Hinterbeine oder beide Hinterbeine aneinander zu reiben. Dies ist in der Ausstellung nicht explizit erwähnt, wird aber im Labo erklärt. Somit ist das 2. Bild nicht unbedingt falsch.

b. Warum machen Insekten überhaupt Geräusche? Kreise die richtigen Antworten ein.

- i. Zum Musik machen
- ii. Aus Angst vor Feinden
- iii. Um Partner anzulocken
- iv. Um anderen zu zeigen, dass sie fröhlich sind

6. Was nutzen die Insekten zum Riechen? Kreise das richtige Bild ein. (*Dem Geruch folgen*)



Thematische Ausstellung vom Pro Natura Zentrum Champ-Pittet

Sie nutzen ihre Fühler, auch Antennen genannt, zum Riechen. Diese sind extrem geruchsempfindlich. Viel stärker als unsere Nase.

7. Was meinst du ist ein guter Lebensraum für ein Insekt? Umkreise das passende Bild. (*Ambiente und Wissen*)



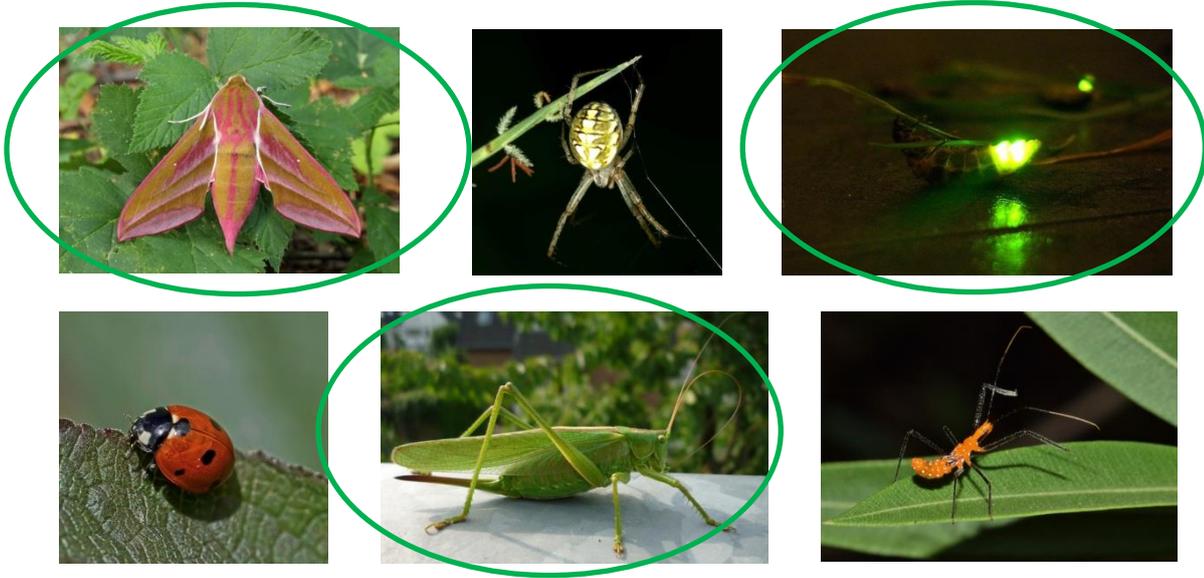
- a. Schau dir den Film Nummer 4 im Bereich Ambiente und Wissen und die Infotafel daneben an. Versuche danach die Liste unten zu vervollständigen:

Dank der Insekten haben wir:

- Schöne Blumen
- Honig
- *Kleidung*
- *Früchte und Gemüse*
- *Schöne Vögel*
- *Einige Medikamente*
- *Fisch und Fleisch*
- *Milch*
- *Reichhaltige Erde mit Nährstoffen*
- *Kompost*
-

Ausserdem sind Nachtinsekten wunderschön anzusehen. Hast du dir schon die Diaschau angeschaut?

8. In welche drei verschiedenen Insekten kannst du dich in der Ausstellung verwandeln? Umkreise die drei Bilder der passenden Tiere. (*Ambiente und Wissen*)



Mittlerer Weinschwärmer, Heuschrecke, Grosser Leuchtkäfer

9. Was frisst die Mücke? Und ist ihre Nahrung immer die Gleiche? (*Dem Geruch folgen*)

Männchen und Weibchen ernähren sich über mehrere Monate von Nektar. Erst kurz vor der Fortpflanzung ändern die Weibchen dieses Verhalten vollständig. Weil sie für die Produktion der Eier Blut brauchen, folgen sie nun dem Atem- und Schweissgeruch der Tiere und Menschen.



Mücke auf einer Blüte

10. Wie viel lichtempfindlicher sind Nachfalteraugen gegenüber denen der Tagfaltern? Schreibe die Zahl auf!

1000x

11. Glühwürmchen sieht man, wenn es dunkel wird. Erst dann schalten sie nämlich ihre kleinen aber ziemlich hellen Lampen ein. (*Seinen Partner mit Licht anlocken*)

- a. In welcher Farbe leuchten Glühwürmchen?

Grün

- b. Warum machen die Weibchen des Glühwürmchens Licht?

Mit dem Licht locken die Weibchen männliche Partner an.

Impressum

Herausgeberin: Pro Natura Zentrum Champ-Pittet

Die Unterrichtshilfe wurde von Pauline Colombini (französisch) und Marilena Schumann (deutsch) verfasst. Korrekturen von Layne Meinich, Verantwortliche und Ansprechpartnerin der Ausstellung *Nachtinsekten im Rampenlicht*.

Alle Zeichnungen sind von Lucie Fiore für die Ausstellung *Nachtinsekten im Rampenlicht* entworfen worden. Fotos sind aus dem Internet mit öffentlichen Rechten oder anders gekennzeichnet.

© Pro Natura 2019. Kopien und andere kommerzielle Weiterverwendungen sind nur mit schriftlichem Einverständnis von Pro Natura erlaubt. In Schulen darf das Dokument frei verwendet werden.

Diese Unterrichtshilfe kann heruntergeladen werden unter:

www.pronatura-champ-pittet.ch/de/thematische-ausstellung

Pro Natura Zentrum Champ-Pittet
Ch. de la Cariçaie 1
1400 Cheseaux-Noréaz
Tel. 024 423 35 70
champ-pittet@pronatura.ch