

Tipps und Anregungen für Lehrpersonen

## **Wunderwelt Insekten**

Natur-Museum Luzern, Permanente Ausstellung im 3. Stock



# Allgemeine Infos zum Natur-Museum Luzern

Kasernenplatz 6  
CH-6003 Luzern

## Öffnungszeiten

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

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

## Achtung:

Bitte melden Sie Ihre Schulklasse auch dann telefonisch an, wenn Sie einen Besuch während den offiziellen Öffnungszeiten planen. Wir versuchen so - und im Interesse aller - «Überbelegungen» von Ausstellungen zu verhindern. Danke für Ihr Verständnis!

## Auskunft

Tonbandauskunft: 041 228 54 14  
(Auskunft über Öffnungszeiten und aktuelle Ausstellungen)  
Kasse/Auskunft: 041 228 54 11  
Telefax: 041 228 54 06  
E-Mail: naturmuseum@lu.ch  
Internet: www.naturmuseum.ch

## Eintrittspreise

	Einzel	Gruppen (ab 10 Personen)
Erwachsene	CHF 8.-	CHF 6.-
AHV, Studenten	CHF 7.-	CHF 5.-
Kinder (6-16 J.)	CHF 3.-	CHF 2.-

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

**Museumspädagogik** (Marie-Christine Kamke, Anna Poncet, Muriel Bendel)

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

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Infos zur Ausstellung</b>	<b>2</b>
Entstehung und Inhalt	2
Form und Gestaltung	2
<b>Einige Häppchen Hintergrundwissen über Insekten für Lehrpersonen</b>	<b>3</b>
Allgemeines	3
Die Insekten-Entwicklung	4
Der Körperbau eines Insektes	6
Das System der Insekten	7
<b>Insektenforschung im Natur-Museum Luzern</b>	<b>11</b>
<b>Hintergrundwissen über Walter Linsenmaier für Lehrpersonen</b>	<b>13</b>
<b>Einige Ideen rund um einen Ausstellungsbesuch mit Schulklassen</b>	<b>18</b>
Geschichten zu ausgewählten Insekten	18
Vor und/oder nach einem Ausstellungsbesuch	21
Im Museum/während eines Ausstellungsbesuches	23
<b>Medienliste</b>	<b>27</b>

## Hinweis:

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

## Infos zur Ausstellung

### Entstehung und Inhalt

Die Ausstellung „Wunderwelt Insekten – Prunkstücke aus der Sammlung Linsenmaier“ im 3. Stock ist eine Eigenproduktion des Natur-Museums Luzern. Sie entstand im Jahr 2002 als zeitlich limitierte Sonderausstellung, ist aber inzwischen wegen der grossen und anhaltenden Nachfrage zu einer permanenten Ausstellung des Natur-Museums geworden.

In der Ausstellung „Wunderwelt Insekten“ präsentiert das Natur-Museum Luzern eine Auswahl der schönsten Insekten aus der 2001 erworbenen Sammlung Linsenmaier. Walter Linsenmaier, ein international bekannter Tiermaler und Insektensammler aus Ebikon, übergab seine grosse (ca 250' 000 Tiere) und wertvolle Insektensammlung kurz vor seinem Tod dem Natur-Museum Luzern. Als die Sammlung ins Museum transportiert wurde, fielen dem Team des Natur-Museums die meisterhafte Präparation, die liebevolle Präsentation und die berückende Schönheit der Insekten in den rund 1100 Insektenkästen auf. Eigentlich schade, dass diese Pracht nun nur noch den ForscherInnen zu Augen kommen sollte, die in den Sammlungsräumen arbeiten... Aus diesem Gedanken entstand die Idee, einen Teil der Insekten in einer Ausstellung dem Publikum zu präsentieren.

Die buntesten und schillerndsten Schmetterlinge, die glänzendsten und imposantesten Käfer, die grössten Kakerlaken und Schrecken, die skurrilsten Zikaden, die winzigsten Motten, die flottesten Bienen, die prächtigsten Goldwespen – kurz eine faszinierende Wunderwelt von Farben und Formen aus dem Insektenreich warten in einer Schatzkästchenatmosphäre auf die BesucherInnen.

Die „Wunderwelt Insekten“ ist nicht eine wissenschaftlich konzipierte Ausstellung zur Systematik der Insekten, auch nicht eine Ausstellung über das Lebenswerk Walter Linsenmaiers. Sie ist vielmehr eine Erlebnisausstellung, eine einzigartige, faszinierende Schau für Gross und Klein. Sie soll und wird vor allem eines auslösen: Staunen und Freude an den Wundern der Natur – ganz im Sinne von Walter Linsenmaier. Staunen und Freude dürfte aber auch die raffinierte und ungewöhnliche Art und Weise auslösen, mit der diese Prunkstücke präsentiert werden.... eine kleine Wunderwelt eben!

### Form und Gestaltung

- Die Ausstellung „Wunderwelt Insekten“ ist eine reine Erlebnisausstellung. In der ganzen Ausstellung gibt es keine Texte. Einzig die ausgestellten Insekten sind teilweise mit Namensschildern versehen. Ansonsten zählt nur der visuelle Eindruck, den die präparierten Tiere hinterlassen.
- Die Ausstellung ist in vier Einheiten, bzw. Räume unterteilt:
  - ▶ **Gelber Raum: Studierzimmer/Arbeitszimmer eines Entomologen**
  - ▶ **Silberner Raum: Tresor\***
  - ▶ **Roter Raum: Bildergalerie**
  - ▶ **Nachtblauer Raum: „Schatzchäschtli“**

\* Für die Besichtigung des Tresor-Raumes braucht jede Besucherin und jeder Besucher eine Key-Card, welche an der Museumskasse abgegeben wird. Nur mit ihr lassen sich die einzelnen Tresorfächer öffnen!

# Einige Häppchen Hintergrundwissen über Insekten für Lehrpersonen

## Allgemeines

Insekten sind mit rund 960`000 Arten die umfangreichste Klasse aller Lebewesen. Von den ungefähr 1.7 Millionen Pflanzen- und Tierarten, die bisher auf der Welt beschrieben und klassifiziert wurden, sind mehr als die Hälfte Insekten. Und fast täglich kommen neue Insektenarten dazu. Denn die Insekten, die man bis heute kennt, machen vermutlich nur etwa einen Siebtel, vielleicht sogar nur einen Zehntel der Insekten aus, die es wohl tatsächlich gibt. Vor allem in den tropischen Regenwäldern werden noch Millionen unentdeckte Arten vermutet. Die allermeisten Insekten harren also noch ihrer Entdeckung!

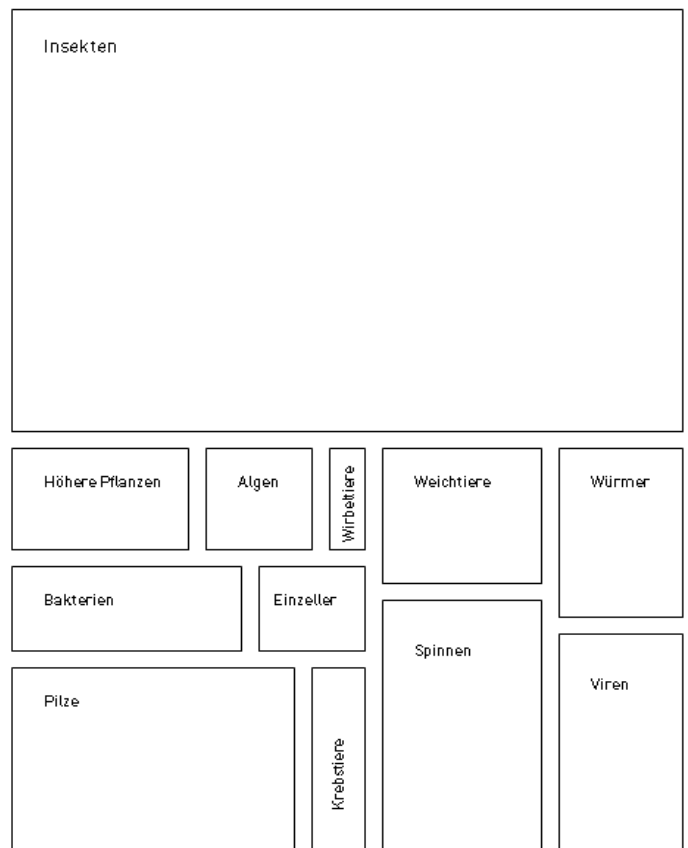
Insekten bewohnen alle Regionen der Erde, ausser den Polargebieten und die offenen Meere. Sie treten oft in ungeheuren Zahlen auf – mehrerer Millionen Termiten leben in einer einzigen Kolonie, und in 0.3 Kubikmeter Erdreich (1x1 Meter und 30cm Tiefe) leben 50`000 Springschwänze.

Die Insekten sind von sehr unterschiedlichster Gestalt und Grösse. Die kleinste Art ist der Zwergkäfer mit einer Körperlänge von 0,4 mm, die grösste Art ist die Stabheuschrecke mit 33cm.



Vielfalt des Lebens

Naturhistoria Aargau  
 SVS/BirdLife Schweiz  
 Forum Biodiversität Schweiz  
 Schwanenberg 1/10n AG



## Die Insekten-Entwicklung

Die Entwicklung fast aller Insekten beginnt mit einem Ei. Geschützt durch eine derbe, wasserdichte, oft schön gemusterte Schale, kann dieses von Dürre bis zu scharfem Frost viele Unbilden überstehen. Viele Arten überwintern als Ei, oft auf den kahlen Zweigen der zukünftigen Futterpflanze. Sieht man von einigen ursprünglichen, flügellosen Insekten ab, so entspricht das ausschlüpfende Geschöpf kaum den Eltern. Es hat niemals Flügel und ernährt sich oft auch völlig anders. Die bemerkenswerte Verwandlung, die ein Insekt im Verlaufe des Heranwachsens durchläuft, wird als **Metamorphose** bezeichnet.

Insekten besitzen ein festes Aussenskelett, das nicht – wie z.B. das Innenskelett eines Wirbeltieres – mitwächst, sondern periodisch durch ein grösseres ersetzt werden muss. Dieser Vorgang wird als Häutung bezeichnet. Ist der Zeitpunkt für eine Häutung gekommen, stellt das Insekt die Nahrungsaufnahme ein, wird für Stunden oder Tage bewegungslos, und eine Auflösung der inneren Schichten des Aussenskelettes setzt ein. Unter dem nun dünnen und spröden Panzer wird eine neue Aussenhaut gebildet. Durch Luft- oder Wasseraufnahme und durch Muskelbewegungen wird der alte Panzer dann gesprengt, und das Insekt zieht sich langsam heraus. Bis zur Erhärtung der neuen Körperhülle ist das Tier sehr verwundbar. Viele Arten verbergen sich daher vor der **Häutung**.

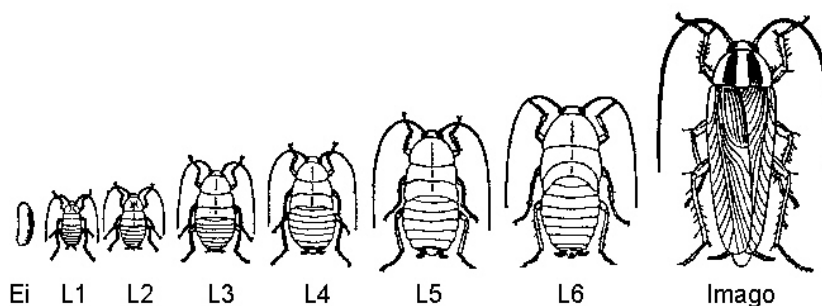
Ist die neue Hülle erhärtet, gibt das Tier die aufgenommene Luft bzw. das Wasser wieder ab – nun ist Platz für weiteres Wachstum. Die Körperhülle besitzt einige Elastizität (besonders bei Raupen), doch kommt der Zeitpunkt, da eine weitere Häutung stattfinden muss. Bei einigen Arten kann dies fünfzigmal geschehen, bei anderen weniger als zehnmal. Zwischen den Häutungen liegen die einzelnen **Entwicklungsstadien**.

Das erwachsene Insekt wird als **Imago** bezeichnet. Mit Erreichen der Geschlechtsreife beenden Insekten ihre Häutungen. Kein Insekt wächst mehr, sobald es vollentwickelte Flügel besitzt.

Geflügelte Insekten werden nach der Form ihrer Metamorphose in zwei Gruppen eingeteilt: in **hemimetabole** (Insekten mit einer unvollkommenen Verwandlung) und in **holometabole** (Insekten mit einer vollkommenen Verwandlung) Insekten!

### Die unvollkommene Verwandlung

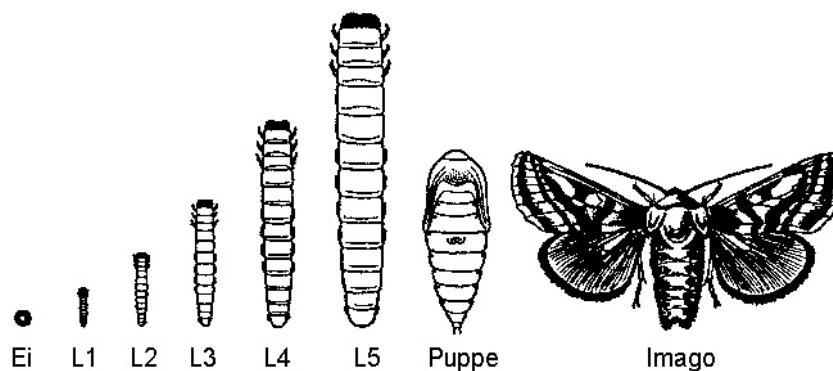
Bei der **unvollkommenen Verwandlung (= hemimetabole Entwicklung)** entwickeln sich die Flügel schrittweise ausserhalb des Körpers. Dies ist zum Beispiel bei den Libellen, den Heuschrecken und den Wanzen der Fall. Die Jugendstadien ähneln den erwachsenen Tieren, leben oft am gleichen Ort und haben gleiche Ernährungsweisen. Mit der Vergrösserung der Flügelanlagen bei jeder Häutung wird die Ähnlichkeit immer grösser. Eine schrittweise Veränderung führt also letztendlich zum erwachsenen Insekt. Bei der unvollkommenen Verwandlung werden die einzelnen Entwicklungsstadien übrigens **Nymphen** genannt.



## Die vollkommene Verwandlung

Bei der **vollkommenen Verwandlung (= holometabole Entwicklung)** ähneln die Entwicklungsstadien den erwachsenen Tieren überhaupt nicht. Sie haben keine Flügel und oft völlig andere Lebens- und Ernährungsweisen. Die einzelnen Entwicklungsstadien werden hier **Larven** genannt. Bei jeder Häutung entsteht lediglich eine grössere Larve, die sich in ihrem Aussehen ansonsten aber nicht verändert. Nach Erreichen der vollen Grösse kommt nach der letzten Häutung die **Puppe** zum Vorschein, nach äusserem Anschein ein Ruhestadium ohne Nahrungsaufnahme. Im Inneren der Puppe kommt es jedoch zur Auflösung des alten und zum Aufbau des neuen Körpers. Äusserlich sind an der Puppe schon Abzeichen der Flügel und der späteren Körperform erkennbar, doch entwickeln sich diese Merkmale im Inneren der Puppe. Die Umwandlung dauert wenige Tage oder Monate. Danach schlüpft die Imago, das erwachsene Tier, aus der Puppe.

Einige Insekten können sofort fliegen, wenn sie die Puppe verlassen. Die meisten müssen jedoch ihre Flügel zuerst aushärten lassen. Die meisten Insekten mit einer holometabolen Entwicklung schlüpfen mit kleinen, zerknüllten Flügeln. Sie müssen zunächst einen Halt finden, wo sie Flügel ohne Schaden voll entfalten können. Blut wird in die Flügeladern gepumpt, die Flügel werden meist in wenigen Minuten zur vollen Grösse entfaltet. Das Aushärten der Flügel dauert dann mindestens eine Stunde.



## Der Körperbau eines Insektes

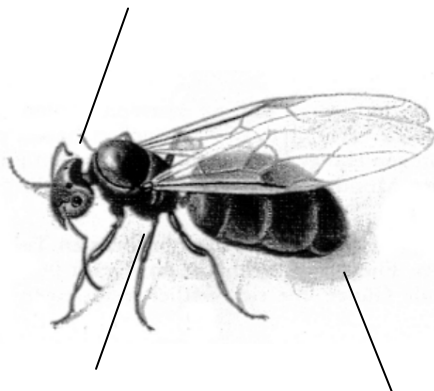
Der Insektenkörper besteht aus drei Abschnitten: Kopf, Brust (= Thorax) und Hinterleib (= Abdomen).

### Der Kopf

...trägt ein Paar **Fühler (= Antennen)**, die im Dienste des Tast- und Geruchssinnes stehen. Ihre Gestalt ist sehr unterschiedlich, im einfachsten Fall fadenförmig, aus etwa gleichartigen Gliedern zusammengesetzt.

Der Kopf trägt auch ein Paar **Komplexaugen**. Die wabenartigen Linsen, die ihre Oberfläche bilden, werden als Facetten bezeichnet. Libellen und andere gut fliegenden Insekten besitzen mehrere tausend Linsen in jedem Auge und können winzige Bewegungen gut erkennen. Einige Ameisen und andere Bodenbewohner besitzen dagegen nur wenige Facetten oder gar keine Komplexaugen.

Viele Insekten besitzen zusätzlich zu den Komplexaugen einfache **Punktaugen (= Ocelli)**. Meist sind es drei Punktaugen, die in Dreiecksanordnung auf Scheitel oder Stirn sitzen und wie winzige Glasknöpfe aussehen. Wahrscheinlich dienen sie nicht zum Bildsehen, sondern nur zur Wahrnehmung von Helligkeitsunterschieden.



### Der Hinterleib (= Abdomen)

...des ausgewachsenen (= adulten) Insektes trägt keine Gliedmassen, am Hinterende jedoch meist zwei **Anhängsel (= Cerci)**. Auffällig lang sind diese z.B. bei den Eintagsfliegen, zangenartig bei den Ohrwürmern. Männliche Libellen und Laubheuschrecken ergreifen mit den Cerci die Weibchen zur Paarung.

Die **Geschlechtsorgane** liegen am Hinterende des Abdomen. Gewöhnlich sind sie im Körper verborgen, doch tragen einige Weibchen mitunter einen auffälligen Legestachel. Er kann messer- oder bohrerartig ausgebildet sein und dient zum Ablegen der Eier in den Boden, in Pflanzen oder Tiere.

### Die Brust (= Thorax)

...trägt alle Beine und Flügel, die ein Insekt hat. Mit Ausnahme einiger weniger Arten haben alle Insekten **drei Beinpaare**. Gestalt und Länge dieser Beine können in Abhängigkeit von der jeweiligen Lebensweise sehr unterschiedlich ausgebildet sein. Bei einigen räuberischen Arten (z.B. den Gottesanbeterinnen) sind die Vorderbeine zu Fangbeinen ausgebildet, die wie ein Klappmesser zusammengeklappt werden und so Beute ergreifen können.

**Flügel** sind bei den meisten Insekten vorhanden, fehlen allerdings den ursprünglichsten Gruppen (z.B. Springschwänzen und Borstenschwänzen) und einer Anzahl hochspezialisierter Arten (z.B. Flöhe und Läuse). Das „typische“ Insekt hat jedoch zwei Flügelpaare, die entweder häutig sind (wie bei Libellen und Schmetterlingen) oder das vordere Flügelpaar ist zu derben Schutzdecken für die dünnen Hinterflügel umgestaltet (z.B. bei den Käfern). Diese harten Schutzdecken bedecken die Hinterflügel in Ruhestellung gewöhnlich ganz und erwecken so den Eindruck von flügellosen Tieren.



## Das System der Insekten

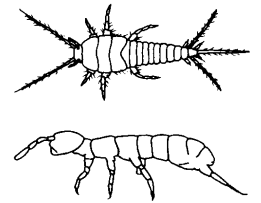
Die Klasse der Insekten wird, u.a. nach dem Bau ihrer Flügel und ihrer Mundwerkzeuge, in etwa **30 Ordnungen** eingeteilt. Die Namen dieser Ordnungen enden meist mit der Silbe -ptera, was soviel heisst wie Flügel (z.B. Lepidoptera – Schuppenflügler, Diptera – Zweiflügler). Der Umfang einer Ordnung kann sehr unterschiedlich sein: einige Ordnungen umfassen nur eine Handvoll Arten, während zur Ordnung der Käfer (Coleoptera) mehr als 300'000 Arten zählen.

Noch vor der Einteilung in verschiedene Ordnungen wird die Klasse der Insekten in zwei grosse Gruppen unterteilt:

### a) Primär ungeflügelte Insekten (Apterygota)

Hierzu gehören die **Urinsekten**. Dies sind flügellose Formen mit beissenden Mundwerkzeugen. Sie entwickeln sich ohne Metamorphose. Urinsekten sind als älteste Formen aus dem mittleren Devon bekannt.

Zu den Urinsekten gehören zum Beispiel Silberfischchen und Springschwänze.



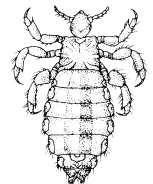
### b) Geflügelte Insekten (Pterygota)

Diese besitzen fast immer Flügel, meist zwei Paare. Wenn die Flügel fehlen, wie etwa bei Läusen, Flöhen oder Ameisenarbeiterinnen, so sind **diese in Anpassung an die spezielle Lebensweise zurückgebildet** worden. Die **Entwicklung der Pterygoten ist immer mit einer Metamorphose** verbunden.

Zum Beispiel.....

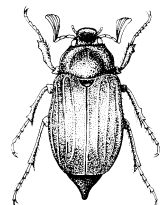
#### Ordnung Tierläuse (*Phthiraptera*); ca. 3'700 Arten

Sie leben parasitisch auf Vögeln und Säugetieren. Sehr wirtsspezifisch. Läuse besitzen kauende oder stechend-saugende Mundwerkzeuge. Als Anpassung an ihre Lebensweise sind die Flügel ganz verkümmert und die Beine zum Klettern in Gefieder und Pelz spezialisiert. Hemimetabol.



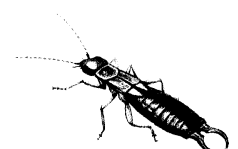
#### Ordnung Käfer (*Coleoptera*); ca. 350'000 Arten

Die Käfer sind die artenreichste Ordnung der Insekten und von einer ausserordentlichen Vielgestaltigkeit in Form und Lebensweise. Ihre Vorderflügel bilden eine harte Flügeldecke (Elytren), welche die faltbaren, häutigen Hinterflügel und den Hinterleib bedecken. Holometabol.



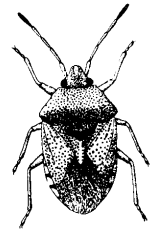
#### Ordnung Ohrwürmer (*Dermaptera*); ca. 1'300 Arten

Sehr kurze Vorderflügel, unter denen die gefalteten durchsichtigen Hinterflügel liegen, die nur ein plumpes, kurzes Fliegen erlauben. Am Hinterleib sind bei den Männchen die Cerci zu kräftigen Zangen ausgebildet. Hemimetabol.



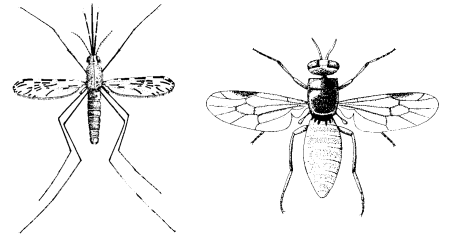
**Ordnung Wanzen** (*Heteroptera*); ca. 30'000 Arten

Abgeflachter Körper mit halb ledrigen, halb häutigen Vorderflügel. Sie besitzen stechend-saugende Mundwerkzeuge. Die Unterlippe bildet den Stechrüssel, der in Ruhe unter den Bauch geschlagen wird. Oft ist ihre Farbe und Musterung sehr auffällig (Warnfarbe) oder aber gut getarnt (Schutzfärbung). Man unterscheidet zwischen Wasser- und Landwanzen. Hemimetabol.



**Ordnung Zweiflügler** (*Diptera*); ca. 85'000 Arten

Nur die zwei häutigen Vorderflügel sind flugtüchtig, die Hinterflügel sind als *Schwingkölbchen* ausgebildet, die beim Flug wie ein Kreiselkompass arbeiten. Die Mundteile sind als Rüssel saugend oder leckend, bei manchen auch zum Stechen eingerichtet. Zu dieser Ordnung gehören Mücken und Fliegen, bei denen die Larven, z.B. die Fliegenmade, beinlos sind. Holometabol.



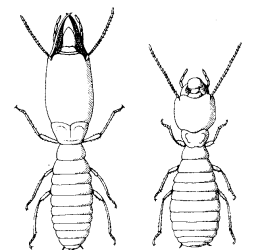
**Ordnung Hautflügler** (*Hymenoptera*); ca. 100'000 Arten

Zu ihnen gehören Ameisen, Bienen, Wespen, Hummeln und Pflanzenwespen. Es sind dies Insekten mit vier häutigen, wenig geäderten Flügeln. Die Oberkiefer sind beissend, die Unterkiefer und die Unterlippe oft zu einem Leck- und Saugorgan umgebildet. Die Weibchen besitzen am Hinterende einen Lege- oder Wehrstachel. Viele Hautflügler vollbringen in der Brutpflege erstaunliche Leistungen, einige bilden Staaten. Holometabol.



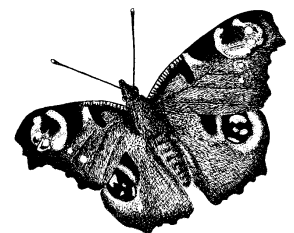
**Ordnung Termiten** (*Isoptera*); ca. 2'000 Arten

Termiten sind **ausschliesslich sozial lebende Insekten**, mit Arbeitsteilung und Polymorphismus (= verschiedene Formen bei den Individuen einer Population, z.B. Soldaten, Arbeiter, Königin). Sie werden oft auch *weisse Ameisen* genannt, gehören jedoch **nicht** zu den **Hautflüglern**, sondern bilden eine eigene Ordnung. Hemimetabol.



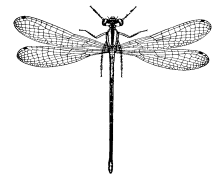
**Ordnung Schmetterlinge** (*Lepidoptera*); ca. 110'000 Arten

Schmetterlinge besitzen vier grosse, mit Schuppen bedeckte, oft sehr bunte Flügel. Der Körper ist behaart, die Mundteile sind saugend mit einem einrollbaren Rüssel. Die Larven sind Raupen mit drei gegliederten Brustbeinpaaren und ungegliederten *Afterfüssen* am Hinterleib. Entsprechend ist ihre Entwicklung holometabol. Man unterscheidet zwischen Tag- und Nachtfalter.



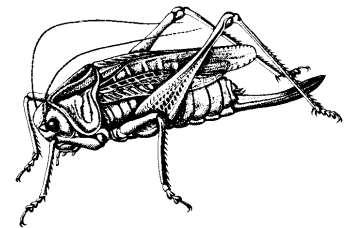
### **Ordnung Libellen** (*Odonata*); 4'700 Arten

Libellen sind grosse, meist schlank gebaute Insekten mit kräftigen, bissenden Mundteilen. Die vier grossen, glasartigen Flügel sind dicht netzartig geädert. Die Larven leben im Wasser und sind, wie auch die adulten Tiere, Jäger. Man unterscheidet Kleinlibellen oder Schlankjungfern (*Zygoptera*), die ihre Flügel in Ruhelage über dem Rücken zusammenfalten, und Grosslibellen (*Anisoptera*), die ihre ungleichen Vorder- und Hinterflügel stets seitwärts ausgebreitet halten. In der Karbonzeit lebten riesige Urlibellen mit einer Flügelspannweite von 70 cm. Hemimetabol.



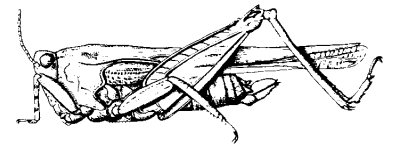
### **Ordnung Langfühlerschrecken** (*Ensifera*); ca. 8'100 Arten

Zu dieser Ordnung gehören die Laubheuschrecken und Grillen. Gekennzeichnet sind sie durch die für alle Heuschrecken typischen Sprungbeine, ihre fadenförmigen Fühler, die meist mindestens so lang sind wie der Körper, und den langen Legestachel der Weibchen. Sie zirpen durch das Aneinanderreiben der Vorderflügel. Ihr Hörorgan sitzt im Vorderbein. Laubheuschrecken leben räuberisch, Grillen sind Pflanzenfresser. Hemimetabol.



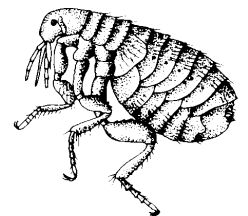
### **Ordnung Feldheuschrecken** (*Caelifera*); ca. 7'000 Arten

Im Gegensatz zur vorigen Ordnung sind bei ihnen die Fühler kürzer als der Körper und gekault, auch besitzen die Weibchen keinen Legestachel. Die Tonerzeugung erfolgt durch das Reiben der Hinterbeine an einer Flügelkante oder einer Schrilleiste am Körper. Beide Geschlechter besitzen Gehörorgane an der Basis des Abdomens. Sie sind ausschliesslich Pflanzenfresser. Zu dieser Ordnung gehören auch die Wanderheuschrecken, welche bei ihrem Auftreten in riesigen Schwärmen oft ganze Landstriche völlig kahlfressen. Hemimetabol.



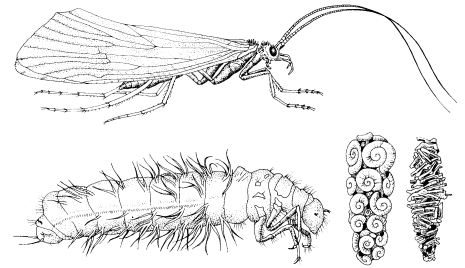
### **Ordnung Flöhe** (*Siphonaptera*); ca. 2'000 Arten

Zu ihnen gehören der Menschen-, Ratten- und Hundefloh. Flöhe sind Blutsauger auf Warmblütern. Die seitlich zusammengedrückten Imagines sind flügellos. Bei Gefahr können sich die meisten von ihnen durch gewaltige Sprünge (Menschenfloh bis zu 50 cm, bei einer Sprunghöhe von 20-30 cm) der Verfolgung entziehen. Flügelanlagen in den Puppen beweisen die sekundäre Flügellosigkeit, eine Anpassung an das parasitische Leben. Der Rattenfloh (*Xenopsylla cheopis*) verbreitet die Pest unter Ratten und Menschen. Holometabol.



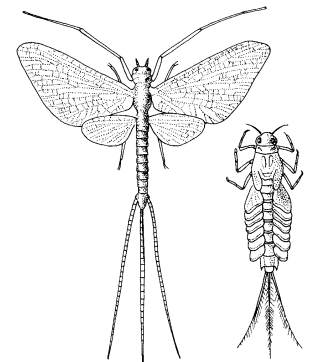
### Ordnung Köcherfliegen (*Trichoptera*); ca. 5'350 Arten

Die Imagines sind mottenähnliche Insekten, die sich von Pflanzensäften ernähren. Ihre Flügel sind meist rauchglasfarben und auf der Oberseite behaart. Die Larven der Köcherfliegen sind Wassertiere mit Tracheenkiemen-schläuchen an den Hinterleibssegmenten. Der weiche Hinterleib wird meist durch einen **Köcher** geschützt, der aus Material aus der Umgebung, in welcher die Larve lebt, in arttypischer Weise zusammengesponnen wird. Die Larven der verschiedenen Köcher-fliegenarten besiedeln die unterschiedlichsten Gewässertypen. Sie sind eng an bestimmte Wasserverhältnisse gebunden; aus dem Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Köcherfliegenarten kann auf die Wasserqualität geschlossen werden: die Köcherfliegen sind somit **Bioindikatoren**.  
Holometabol.



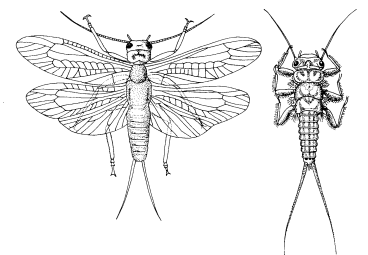
### Ordnung Eintagsfliegen (*Ephemeroptera*); ca. 2'000 Arten

Ihre Larven leben im Wasser und entwickeln sich meist in einem Jahr. Die Hinterleibssegmente tragen auf den Seiten runde, bewegliche Kiemenplättchen mit feinen Tracheenverästelungen (Tracheenkiemen). Am letzten Segment sitzen meist **drei lange Borsten**, am Fuß eine **einzige Kralle**. Auch die voll entwickelten, zarten, gelblichen Eintagsfliegen tragen zwei oder drei lange Schwanzfäden. Ihre Hinterflügel sind stets kleiner als die Vorderflügel. Je nach Art leben sie nur wenige Stunden oder Tage.  
Hemimetabol.



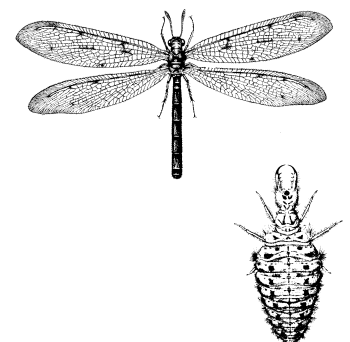
### Ordnung Steinfliegen (*Plecoptera*); ca. 2'000 Arten

Die Larven leben in sauberen, sauerstoffreichen, fließenden Gewässern meist unter Steinen. Sie gleichen sehr den Larven der Eintagsfliegen, unterscheiden sich aber von diesen durch den Besitz von **nur zwei Schwanzfäden**, Füßen mit **zwei Krallen** und fadenförmigen, meist zu Büscheln vereinigten Tracheenkiemen. Die braun bis schwarz gefärbten Steinfliegen nehmen keine Nahrung auf und leben von ihren Fettvorräten wenige Wochen. Die Larven kleiner Arten sind Detritusfresser, die große Maifliegenlarve dagegen ist ein gefräßiger Räuber.  
Hemimetabol.



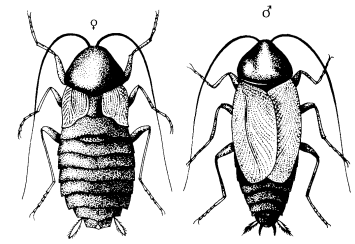
### Ordnung Netzflügler (*Planipennia*); ca. 7'000 Arten

Es sind libellenähnliche Insekten mit dünnhäutigen, reichgeäderten Flügeln. Die Vorder- und Hinterflügel sind gleich gestaltet. Sie weisen bissende Mundteile auf. Zu ihnen gehören unter anderen die Florfliegen, Ameisenjungfern, deren Larve Ameisenlöwe heisst, und die Schmetterlingshaften.  
Holometabol.



## Ordnung Schaben (*Blattodea*); ca. 3'500 Arten

Es sind Insekten, welche die Merkmale ursprünglicher Fluginsekten deutlich zeigen. Bei uns kommt die Küchenschabe (*Blatta orientalis*) vor, die sich gerne in Wohnungen versteckt und nachts alles Geniessbare benagt. Das Männchen sieht käferähnlich aus, das Weibchen besitzt nur Flügelstummel. Verschiedene Arten sind heute weltweit verbreitet, da sie mit Waren verschleppt worden sind. Hemimetabol.



## Insektenforschung im Natur-Museum Luzern

Das Natur-Museum Luzern besitzt eine grosse Insektensammlung, die zur Zeit schätzungsweise 7'300 Arten umfasst. Bekannt sind vorallem die Nachtfaltersammlung (die grösste der Schweiz) und die Goldwespensammlung von Linsenmaier, die ihrer Grösse wegen internationale Bedeutung hat (1'700 Arten → die Hälfte der weltweit bekannten Arten).

In der entomologischen Abteilung des Natur-Museums werden Insekten für die Forschung und Sammlung gefangen und präpariert (Entomologie = Insektenkunde).

### Der Fang

Grössere und bunt gefärbte Insekten können im Freien identifiziert werden. Bei kleineren Arten ist aber das Studium von Einzelheiten und somit ein Fang notwendig.

Für **fliegende Insekten** eignet sich das traditionelle Schmetterlingsnetz (Luftnetz) am besten.

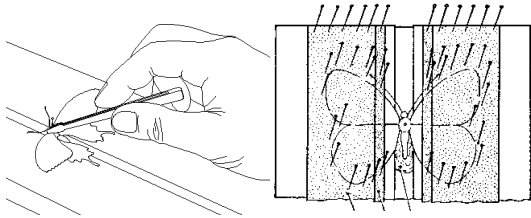
Um **laufende Insekten** zu fangen, gibt es verschiedene Methoden. Insekten können beispielsweise von den Pflanzen abgelesen werden. In dichten Pflanzenbeständen werden die Insekten mit Hilfe eines Streifennetzes durch kurze, kräftige Hin- und Her-Bewegungen gesammelt. Insekten am Boden werden auch mit einem Exhaustor gefangen. Dies ist eine entomologische Einsaugvorrichtung.

Bei den **Nachtschmetterlingen** wird mit Licht gearbeitet. Ein weisses, aufgespanntes Tuch, welches mit einer Lampe bestrahlt wird, dient dazu, die Nachtschmetterlinge anzulocken. Mit einem Fangnetz kann man sich daneben aufstellen. Weniger aufwändig ist das Arbeiten mit einer Lichtfalle. Die Nachtschmetterlinge werden durch das Licht angelockt und fallen dann in eine Kiste unter der Lampe.

**Baum- und Buschbewohner** werden mit Kopfschirmen gefangen. Ein Kopfschirm ist ein zusammenlegbarer Holzrahmen, der mit festem Stoff bespannt ist. Der Kopfschirm wird unter einen Zweig gehalten, mit einem Stock wird auf den Zweig geschlagen. Die Insekten fallen auf den Schirm und können anschliessend gesammelt werden.

Die gefangenen Insekten werden in ein verschliessbares Glas gegeben, in welchem sich Watte oder Kork-Stückchen befinden, auf die wenige Tropfen Ethylacetat geträufelt wurde. Durch das Ethylacetat werden die Insekten schnell getötet.

Nun werden die Insekten präpariert. Sie werden mit einer Nadel aufgesteckt, Beine und Fühler in die richtige Position gebracht und getrocknet. Schmetterlinge werden zuerst auf einem Spannbrett mit Nadeln und Papier fixiert, damit die Flügel schön ausgebreitet sind. Alle Insekten der Sammlung werden mit einer genauen Beschriftung versehen (genauer Fundort, Datum, Name des Sammlers, Name des Tieres).



## Hintergrundwissen über Walter Linsenmaier für Lehrpersonen

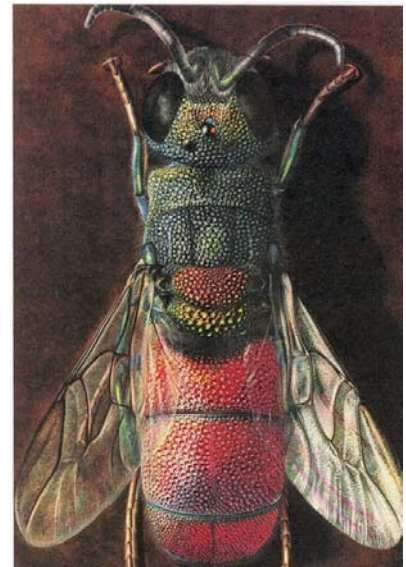
### Walter Linsenmaier (1917-2000) Künstler, Forscher und Museumsgründer

Informationen aus der *Rontaler Brattig* von Dr. Peter Herger, Buchrain

Ende Oktober 2000 starb Dr. h.c. Walter Linsenmaier, international bekannter Tiermaler, Insektenforscher und Begründer des privaten Museums Tierweltpanorama in Ebikon. Noch im Frühsommer hatte der unermüdliche 83-jährige mit seiner Gattin wieder eine erfolgreiche Sammelreise nach Spanien unternommen und dabei weitere neue Goldwespenarten entdeckt. Am 12. Juli 2000 nahmen die beiden mit sichtlicher Freude an der Feier zur Einweihung des Walter Linsenmaier-Wegs teil. Nur eine Woche später unterzeichnete Walter Linsenmaier im Beisein der ganzen Familie im Natur-Museum Luzern den Vertrag, worin festgelegt wurde, dass seine einmalige Insektensammlung ins Eigentum des Museums übergeht und später einmal, wenn er sie selber nicht mehr betreuen könne, vom Museum übernommen und dort weiter gepflegt werde...



Vertragsunterzeichnung im Natur-Museum Luzern am 20. Juli 2000, im Hintergrund das grosse Goldwespenbild. (v.l.n.r. Dr. h.c. Walter Linsenmaier, Dr. iur. Hans Müller, Dr. Peter Herger)



Detail aus dem grossen Goldwespenbild von 1943 für die Zeitschrift „Du“ (Grösse des Originalbildes: 71 x 100 cm)



Mit Walter Linsenmaier hat das Rontal wohl eine seiner bedeutendsten Persönlichkeiten verloren. Immer wieder habe ich gestaunt, wie viele Leute im Ausland ihn und sein Werk kannten, und wie viele in seiner engeren Heimat noch nie von ihm gehört hatten. Persönlichkeiten, die wie Walter Linsenmaier Grosses und Einmaliges in aller Stille und Bescheidenheit geschaffen haben und nicht gerne im Rampenlicht der Öffentlichkeit und Medien stehen, sind heute wohl nicht mehr zeitgemäss, aber um so mehr bewundernswerte Vorbilder.

## Jugend und Werdegang

Walter Linsenmaier kam am 18. August 1917 in Stuttgart zur Welt. Sein Vater war im Hauptberuf Gipsermeister, daneben betätigte er sich als Tierpräparator und Ornithologe. Die Mutter stammte von Langnau im Emmental und war in Ebikon LU aufgewachsen. Die Neigung und Begabung zum Tierpräparator wurde Walter Linsenmaier gewissermassen in die Wiege gelegt. Er beteiligte sich schon als kleiner Bub mit grossem Interesse und wachsendem Geschick an den Arbeiten seines Vaters und erlernte so das schwierige, anspruchsvolle Handwerk des Tierpräparators. Sein besonderes Interesse galt aber von Anfang an den Kleintieren, insbesondere den Insekten, die er sammelte, züchtete und auch zeichnete. Statt der üblichen Kinderzeichnungen mochte Vater Linsenmaier als guter Zeichner und Tierpräparator von seinem Sohn nur realistische Darstellungen sehen. Die gezeichneten Tiere mussten auf dem Papier immer genau zu erkennen sein. Dank der Förderung durch seine Eltern und seinem zeichnerischen Talent waren und wurden die Zeichnungen des jungen Walter auch mit jedem Jahr naturgetreuer.



Ab ca. 1925 präparierte Vater Linsenmaier auch Tiere für Kunden, zumeist für Bauern und Jäger. Manchmal wurde die Annahme eines Präparates als zu teuer verweigert - der Preis für einen Bussard betrug damals z.B. 15-20 Franken - und das Präparat blieb nicht selten zurück. Gelegentlich wurden ihm auch tote Tiere zum Kauf angeboten, und so kam mit den Jahrzehnten eine ansehnliche zoologische Sammlung zusammen.

*Wie der Vater, so der Sohn.....*

Nach dem Schulabschluss absolvierte Walter Linsenmaier zuerst eine Gipserlehre im väterlichen Geschäft, ging dann aber als Zwanzigjähriger an die Kunstgewerbeschule Luzern und erwarb dort das Zeichenlehrerdiplom. Von 1939 bis nach dem Krieg war Walter Linsenmaier in bunter Abwechslung tätig im Gipserberuf, im Bildermalen mit Ausstellungen, Illustrieren von Zeitschriften, Jugendschriften und Büchern, und als Soldat im Aktivdienst. An seinem Militärdienstort im letzten Kriegsjahr, Oberdorf BL, lernte er auch seine spätere Gattin, Franziska Hartmann kennen, die er 1950 heiratete. Der Ehe entsprossen zwei Töchter, Ruth und Maja.



## Ein selbst gebautes Museum

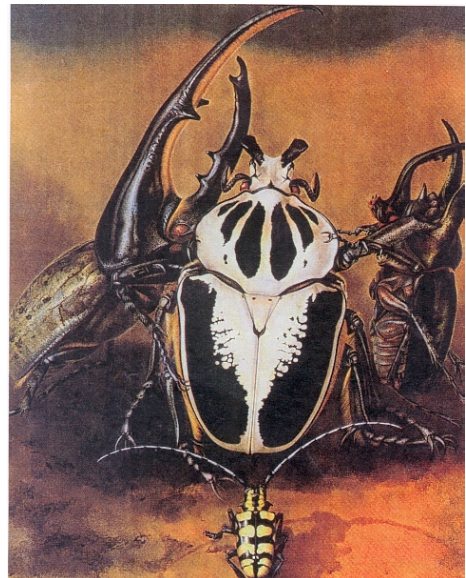
1951 wurde die vorhandene Sammlung von Vater und Sohn Linsenmaier in dem - grösstenteils selbst gebauten - Haus an der Luzernerstrasse 63 in Ebikon aufgestellt. Grosstiere, wie z.B. Hirsche, Steinböcke, wurden extra beschafft, dazu wurden auch noch käuflich erworbene, tote Zootiere für die Ausstellung präpariert. 1952 wurde das private Museum als «Tierwelt-Panorama» der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. In den folgenden Jahrzehnten wurde es von ihm zusammen mit seiner Gattin ständig weiter ausgebaut. Bis zur Wiedereröffnung des Natur-Museums Luzern 1978 war das Tierwelt-Panorama das einzige zoologische Museum in der ganzen Zentralschweiz.



## Tiermaler und Illustrator von Weltruf

Die Versuchung, Künstler zu werden, hielt Walter Linsenmaier lange im Bann, und seine ersten Ausstellungen in den Jahren 1940 und 1943 liessen deutlich surrealistische Tendenzen erkennen. Immer mehr jedoch wandte sich Walter Linsenmaier dem Gebiet zu, das er beherrscht wie kein Zweiter, dem Zeichnen der Natur. Dies wurde ab ca. 1950 schliesslich zu seinem Hauptberuf.

Linsenmaiers Kunstwerke entstanden mit einfachsten zeichnerischen Mitteln, sein Werkzeug war der Farbstift. Er handhabte ihn mit einer ganz einzigartigen Virtuosität, zauberte mit ihm den Schmelz eines Gefieders, das Seidene oder Borstige eines Fells, den harten Glanz eines Käfers mit unnachahmlichem Nuancenreichtum aufs Papier. Mit tiefer Liebe zur Natur, scharfer Beobachtungsgabe, einem klaren Blick für Einzelheiten wie für das Wesentliche schuf Walter Linsenmaier unzählige Arbeiten, die nicht nur durch ihre wissenschaftliche Genauigkeit, sondern auch durch ihre erstaunlichen künstlerischen Gehalt bestechen. Es entstanden Bilder für Ausstellungen und vor allem viele Illustrationen für Zeitschriften, z.B. für die schweizerische Monatszeitschrift «Du» und das



*Riesenkäfer. Farbstiftzeichnung 1947,  
64 x 77 cm Natur-Museum Luzern*

amerikanische «Life Magazin», Jugendzeitschriften und Bücher. Zu den in der Schweiz bekanntesten von ihm illustrierten Büchern gehören die Silva-Bände «Tropische Schmetterlinge», «Paradiesvögel und Kolibris», «Orchideen» und «Singvögel».

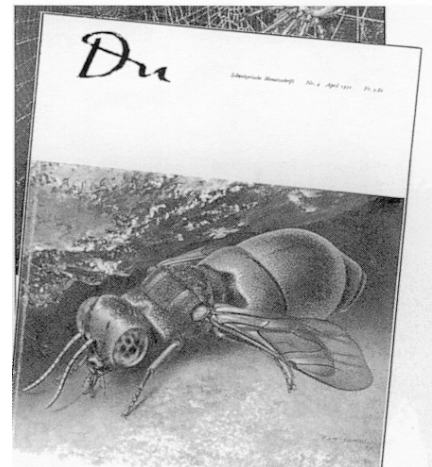
Als Hauptwerk von Walter Linsenmaier darf wohl das Buch «Insects of the World» bezeichnet werden, welches in fünf Sprachen erschienen ist, deutsch als «Knaurs Grosses Insektenbuch». An diesem Werk hat Walter Linsenmaier an die zehn Jahre gearbeitet, von ihm stammen sowohl der Text wie auch die Fotos und 1888 meisterhafte, unnachahmliche Zeichnungen. Von 1976 bis 1990 zeichnete Walter Linsenmaier auch über 120 Bilder für Kalender. Zu den letzten von ihm farbig illustrierten Büchern gehört die bibliophile Ausgabe von Ernst Jüngers „Subtile Jagden“ zu dessen 100. Geburtstag 1995 und Linsenmaiers 1997 vom Natur-Museum Luzern herausgegebene Publikation „Die Goldwespen der Schweiz.“



*Tropische Schmetterlinge (Silva-Buch)*

### **Insektenforscher und Gelehrter**

Zeichnen und Forschen gehörten bei Walter Linsenmaier untrennbar zusammen. Durch Beobachtung und Selbststudium erwarb er sich mit der Zeit ein breites Wissen in Biologie und Entomologie (Insektenkunde). 1943 schuf Walter Linsenmaier im Auftrag der Kunstzeitschrift «Du» ein Bild einer farbenprächtigen Goldwespe. Dies war zugleich der Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit als Insektenforscher auf seinem Spezialgebiet, den Goldwespen (Chrysididae).

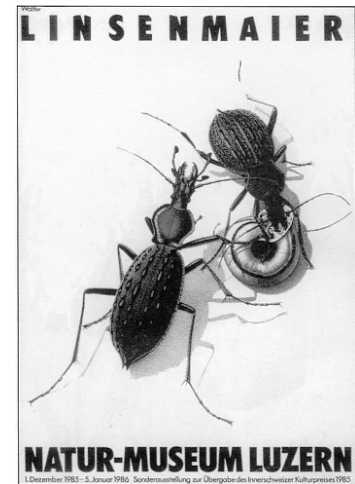


*Illustrationen für die Kunstzeitschrift „Du“*

Im Laufe der Jahre hat er internationale Anerkennung erworben als Goldwespenspezialist. Seine zahlreichen Studien- und Sammelreisen führten ihn nach Südeuropa, Nordafrika, in die Türkei, nach Kalifornien und Brasilien. Er verfasste zahlreiche wissenschaftliche Publikationen über Goldwespen und bearbeitete Bestände dieser Gruppe von vielen Museen und Sammlungen der Welt. Aus allen Teilen der Welt wurden Walter Linsenmaier von Sammlern, Forschern und Museen Goldwespen zur Bestimmung zugeschickt. 660 Goldwespenarten und -unterarten wurden von ihm «entdeckt» und für die Wissenschaft beschrieben, das ist rund ein Viertel des heute bekannten Artenbestandes der ganzen Welt (ca. 2500)! Er war damit einer der weltweit führenden Goldwespenspezialisten. Noch 1999 erschien eine umfassende Publikation des mittlerweile 82jährigen über die Goldwespen Nordafrikas. Mitten in der Arbeit an der nächsten über die Goldwespen der Türkei ereilte ihn der Tod.

Walter Linsenmaier hat im Lauf der Jahre eine grosse Insektensammlung zusammengetragen. Sie umfasst rund 250'000 Insekten. Diese Sammlung besticht ebenso sehr durch ihre wissenschaftliche Genauigkeit wie durch ihre bewundernswerte ästhetische Aufmachung. Im wahrsten Sinne des Wortes einmalig ist natürlich die rund 60'000 Exemplare umfassende Goldwespensammlung, wo weit über die Hälfte aller bis heute bekannten rund 2'500 Arten der Welt vertreten sind, darunter Hunderte von Typusexemplaren (Typus = jenes speziell gekennzeichnete, einzelne, unersetzliche «Musterexemplar» einer Tierart, das bei der Erstbeschreibung dieser Art als Muster gedient hat). Ohne Zweifel ist die Goldwespensammlung Linsenmaier eine der bedeutendsten Goldwespensammlungen der Welt.

Die Insektensammlung Linsenmaier – sie war in seinem Haus in einem separaten Sammlungsraum untergebracht und nicht öffentlich zugänglich – befindet sich heute im Natur-Museum Luzern. Das Museum plant für 2002 eine grosse Linsenmaier-Ausstellung, in der eine Auswahl der schönsten und interessantesten Teile dieser Sammlung zu sehen sein wird.



*Das Natur-Museum Luzern ehrte den Träger des Innerschweizer Kulturpreises 1985 mit einer Sonderausstellung.*

### Späte öffentliche Anerkennung

Für sein einmaliges Werk als Künstler und Gelehrter erhielt Walter Linsenmaier - wenn auch erst spät - verdiente Anerkennung:

1982 verlieh die Philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Bern Walter Linsenmaier „dem hervorragenden Künstler und Naturwissenschaftler in Würdigung seiner Verdienste auf dem Gebiete des wissenschaftlichen Zeichnens, Malens und Fotografierens von Pflanzen und Tieren, seiner Forschungsarbeiten über Goldwespen, sowie seines in Bild und Sprache gleichermassen hochstehenden Werkes über die Insekten der Welt“ die Ehrendoktorwürde.

1985 erhielt Dr. h.c. Walter Linsenmaier den Kulturpreis der Innerschweiz. Die Übergabe erfolgte im Natur-Museum Luzern, wo gleichzeitig eine erste Sonderausstellung zu seinen Ehren eröffnet wurde.

1992 wurde Linsenmaier mit dem Ernst Jünger Preis für Entomologie des Landes Baden-Württemberg ausgezeichnet. Mit dem 1985 gestifteten Preis werden alle drei Jahre Wissenschaftler ausgezeichnet, „die in den zurückliegenden Jahren mit herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Entomologie hervorgetreten sind.“ Walter Linsenmaier war der erste (und bisher einzige) Ausländer, der diesen höchst renommierten deutschen Entomologie-Preis erhalten hat.

1999 erhielt Walter Linsenmaier den Äbiker Seerosepriis, mit dem die Gemeinde Ebikon seit 1995 alle zwei Jahre Ebikoner Persönlichkeiten für besondere Leistungen auszeichnet.

2000 benannte die Gemeinde Ebikon die am Haus von Walter Linsenmaier vorbei führenden Strasse in Würdigung seines Lebenswerkes „Walter Linsenmaier-Weg“.



*Sie freuen sich über „ihren“ Weg: v.j.n.r. Maja Linsenmaier, Franziska und Dr. h.c. Walter Linsenmaier.*

**Nachbemerkung:** Das Tierweltpanorama gibt es inzwischen nicht mehr. Die Sammlung befindet sich im Natur-Museum in Luzern.

## Einige Ideen rund um einen Ausstellungsbesuch mit Schulklassen

### Geschichten zu ausgewählten Insekten

In der Ausstellung „Wunderwelt Insekten“ gibt es keine Texte. Wer seiner Klasse trotzdem etwas zu einigen dieser spannenden Insekten erzählen möchte, findet hier eine Auswahl von fünf Insektengeschichten zu Totenkopffalter, Bläuling, Seidenspinner, Laternenkäfer und zur Tarnung.

#### Totenkopfschwärmer (Roter Raum)

Der Totenkopfschwärmer (*Acherontia atropos*) ist einer der grössten Schmetterlinge Europas und gehört zu den Nachtfaltern. Seinen Namen hat er von der totenkopf-ähnlichen Zeichnung auf dem Rücken. Der Schmetterling kommt von den Tropen Afrikas bis nach Südeuropa vor und fliegt im Sommer manchmal bis nach Mittel- und Nordeuropa.



Der tolle Flieger hat einen hohen Energiebedarf und bedient sich daher gern in Bienenstöcken mit Honig.

Damit die Bienen ihn nicht sofort erstechen, wendet er einen Trick an: er sondert einen Duftstoff ab, der dem der Bienen so täuschend ähnlich ist, dass sie den Honig-Dieb nicht erkennen! Werden die Bienen doch auf den Totenkopfschwärmer aufmerksam, kann er quietschende, mausähnliche Laute von sich geben. Dadurch werden die Bienen in Panik versetzt, und sie konzentrieren sich nicht mehr auf den Honig-Räuber.

Totenkopfschwärmer haben einen kurzen Rüssel, was bei Schwärmern sehr selten ist. Normalerweise haben sie einen langen Rüssel, um an den Nektar von Pflanzen zu gelangen. Der Totenkopfschwärmer kann aber mit seinem kleinen Rüssel die Bienenwaben gut aufstechen und aussaugen.

Die Raupen sind sehr gross und haben unterschiedliche Färbungen wie gelb, grün oder braun. Sie fressen das Kraut von Nachtschattengewächsen wie z.B. Kartoffeln, das für uns giftig ist.

#### Unterschied Tag- und Nachtfalter

Die Tagfalter fliegen am Tag. Sie haben schmale Fühler mit einem verdickten Ende und schlagen in der Ruheposition die Flügel senkrecht über dem Rücken zusammen

Die Nachtfalter fliegen vorwiegend in der Nacht, aber manche auch am Tag. Die Fühler sind unterschiedlich ausgeprägt; fadenförmig, gezahnt, gefiedert oder mit Borsten versehen. In der Ruheposition sind die Flügel meistens neben dem Körper ausgebreitet.



### Schwarzgefleckter Bläuling (Silberner Raum)

Im silbernen Raum der Ausstellung hat es ein ganzes Fenster Bläulinge. Die braunen Falter dazwischen sind die Weibchen. Zu den Bläulingen gehören übrigens auch die orangeroten Feuerfalter im Fenster unterhalb.

Der Schwarzgefleckte Bläuling (*Maculinea arion*) ist zwar unter den ausgestellten Bläulingen gerade nicht zu finden, hat aber so eine spektakuläre Lebensgeschichte, dass wir sie trotzdem erzählen. Das Weibchen legt die Eier an Thymian- und Dostblüten ab. Die frisch geschlüpfte Raupe ernährt sich zunächst von Blütenknospen. Nach der dritten Häutung lässt sie sich auf den Boden fallen und sondert einen süsslichen Stoff ab, welcher Knotenameisen anlockt. Die Ameisen nehmen den vermeintlichen Nahrungsspender mit in das Ameisennest. Dort überwintert die Raupe und ernährt sich unterdessen unverfroren von Ameiseneiern und -larven. Im nächsten Frühjahr erfolgt die Verpuppung. Auch die Puppe sondert ein Sekret ab und wird weiterhin von den Ameisen abgeleckt und gepflegt, so dass sich kein Schimmel auf ihrer Oberfläche bilden kann. Nach dem dreiwöchigen Puppenstadium schlüpft der Schmetterling. Er muss nun möglichst schnell ins Freie gelangen, weil er keine tarnenden Stoffe mehr absondert und ihn darum die Ameisen als Eindringling erkennen. Der Schwarzgefärbte Bläuling ist strikte an das Vorkommen der Ameisenart *Myrmica sabuleti* gebunden und darum auch sehr gefährdet.



### Augen-, Pfauenspinner (Roter Raum)

Die Augen- und Pflanzenspinner (Gattung *Argema*) im Roten Raum gehören zur Familie der Seidenspinner und diese wiederum zu den Nachtfaltern. Seidenspinner kommen vor allem in den Tropen vor. Ihre Raupen spinnen sich zur Verpuppung in Seidencocons ein, die im Fall der beiden ausgestellten Arten filigrane silbrige Gebilde sind.



Aus den Kokons des Seiden- oder Maulbeerspinners (*Bombyx mori*, nicht in der Ausstellung) wird Seide gewonnen, indem man die verpuppte Raupe mit heissem Wasser abtötet und dann den Seidenfaden sorgfältig abwickelt. Der Falter wie auch das Handwerk der Seidenherstellung stammen aus China. Das wohlgehütete Geheimnis gelangte trotz aller chinesischen Vorsichtsmassnahmen im 6. Jahrhundert nach Europa, wo man nun auch Seidenspinner zu züchten begann. Eine Voraussetzung ist ein passendes Klima für Maulbeerbäumen, da sich die Seidenraupen exklusiv von den Blättern dieses Baumes ernähren. Deshalb wurde die Seidenraupenzucht in der Schweiz vor allem im Tessin ein wichtiger Nebenverdienst für arme Bauern. Nördlich der Alpen erinnern Strassennamen wie Maulbeerstrasse (Bern) oder Seidenhofstrasse (Luzern) an Zeiten der Versuche, den Seidenbedarf im eigenen Land zu decken.

Im Tessin findet man noch heute verwilderte Seidenspinner.

### Laternenträger (Silberner Raum)

Die Laternenträger gehört zu den Zikadenartigen. Diese leben vorwiegend in den Tropen. Eine Art lebt in Europa und kommt auch in der Schweiz vor (*Dictyophara europaea*, nicht in der Ausstellung).

Einer der Laternenträger in der Ausstellung (*Laternaria servillei*) hat sein Aussehen ganz drauf eingerichtet, Fressfeinde abzuschrecken. Sein Kopf ist verlängert und

imitiert einen Schlangenkopf (und verhalf wohl auch der Familie zu ihrem Namen). Durch ein Öffnen der Flügel kommen die grossen Augen zum Vorschein, welche ein viel grösseres Tier suggerieren. Laternenträger sondern zudem ein Wachs aus, das sie vor dem Austrocknen schützt und Feinde fernhält (gut sichtbar, weisses Material am Hinterleib). Denn beisst ein Feind in den wachüberzogenen Laternenträger, wird es klebrig und fädig für ihn...

Laternenträger sind in lebendem Zustand oft knallig gefärbt, können fliegen, zirpen und wippen, um den Fressfeinden Angst zu machen.

Mithilfe eines langen Saugrüssels saugt der Laternenträger Nektar aus Blüten.



### Rüsselkäfer und Stab-, Gespenstschrecken (Roter Raum)

Die Rüsselkäfer im Roten Raum wirken für uns mit ihren knalligen grün-blauen Färbungen sehr auffallend. In ihrem natürlichen Lebensraum sind sie aber erstaunlicherweise gerade durch ihre Färbung perfekt getarnt. Sie sitzen in tropischen Wäldern auf den Blättern weit unten am Stamm, wo das Licht leicht bläulich ist und die Sonne ein dunkles Schattenmuster auf die Unterlagen wirft. Das dunkle Schattenmuster imitieren die Rüsselkäfer mit ihren schwarzen Längs- und Quer-Mustern. Dadurch wird ihre Kontur aufgelöst, so dass sie kaum zu erkennen sind.

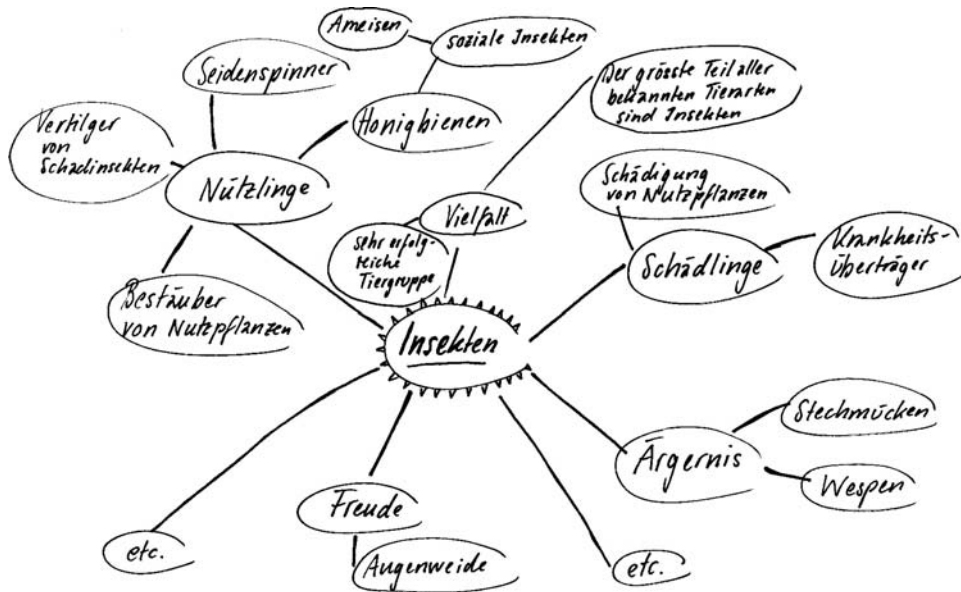


Tarnung ist für viele weitere Insekten (und natürlich auch andere Tiere) ein wichtiges Thema. Die Stabheuschrecken und Gespenstschrecken gleich links von den Rüsselkäfern sind dafür ein weiteres gutes Beispiel. Sie sitzen so reglos auf Büschen und Bäumen, dass sie von Fressfeinden für dürre Ästchen gehalten werden.

## Vor und/oder nach einem Ausstellungsbesuch

### Mind-Map

Gemeinsam an der Tafel eine Mind-Map zum Thema „Insekten“ erstellen. Als Vorbereitung darauf skizzieren SchülerInnen zuerst ihre eigene Mind-Map auf einem A4-Blatt. Gemeinsam dann die wichtigen Begriffe herauskristallisieren. Die gesammelten Begriffe versuchen in eine logische Beziehung zu bringen, vom Übergeordneten zum Untergeordneten schreiten.



Je nach Zielsetzung kann oder soll das Thema Insekten für eine Mind-Map natürlich auch eingeschränkt werden, z.B. Insekten und Menschen, Insekten-Gestalten, etc.

### Abfall-Wesen

Im Vorfeld evt. als Forschungsauftrag (Bibliothek, Internet, Naturbeobachtung) herausfinden, wie der Körper eines Insektes aufgebaut ist und was typische Merkmale für Insekten sind. Danach aus Abfall/verschiedensten Materialien dreidimensionale Insekten basteln. Sich dabei – je nach Altersklasse – möglichst präzise an den tatsächlichen, dreiteiligen Körperbau eines Insektes halten. Der Rest ist der freien Phantasie überlassen, ganz ähnlich wie in der Natur....

### Köfferchen

Für ein detaillierteres Insekten-Studium im Schulzimmer können im Natur-Museum Luzern zwei verschiedene Köfferchen zum Thema Insekten ausgeliehen werden. Sie beinhalten jeweils nur Anschauungsmaterial, also präparierte Insekten. Folgende Köfferchen stehen zur Ausleihe bereit (Auskunft erteilt die „Museumskasse“):

- Köfferchen „Käfer aus aller Welt“: 21 meist exotische Käfer
- Köfferchen „Schmetterlinge“: 29 einheimische Tag- und Nachtfalter

### **Insekten-Nisthilfen**

Verschiedene Nisthilfen für Insekten basteln, z.B. für Wildbienen.

Siehe dazu:

- Pro Natura Baselland: Ein Haus für Wildbienen – Nisthilfen zum Ansiedeln und Beobachten von Wildbienen im Siedlungsraum. 26 Seiten. Zu beziehen bei Pro Natura.
- <http://www.wildbienen.de/wbs-bbau.htm>

### **Auf Pirsch**

Rund um's Schulhaus mit Lupen (und evt. mit Fanggeräten und genauer Anleitung dazu, so dass keine Tiere Schaden nehmen) auf Insekten-Pirsch gehen. Wer findet am meisten verschiedene Insektenarten? Kennen die SchülerInnen die Tiere, die sie entdeckt haben? Wo findet man am meisten verschiedene Arten?

### **Schmetterlinge „ausbrüten“**

(Verschiedene) Schmetterlingsraupen suchen und sammeln, in einem Glas mit der richtigen Futterpflanze\* (!!!!!) im Schulzimmer hegen und pflegen und miterleben wie aus einer Raupe ein Schmetterling wird. Schmetterlinge nach dem Schlüpfen natürlich so schnell wie möglich wieder freilassen, weil sie sonst verhungern!

\* Sehr viele Raupen ernähren sich nur von einer einzigen Pflanzenart. Es nützt also nichts, wenn man den Raupen viel Grün mit ins Glas gibt, wenn es nicht das richtige Grün ist!!!! Unbedingt immer jene Pflanze zum Füttern geben, auf der die Raupe gefunden wurde.

### **Ein Insekten-Werk zusammenstellen**

Gemeinsam mit der Klasse die grosse und zumeist sehr unbekannte Welt der Insekten erforschen. In Gruppen werden verschiedene Themen bearbeitet (z.B. wie Insekten kommunizieren, wie sich Insekten orientieren, die Mundwerkzeuge der Insekten, der Körperbau von Insekten, Insekten als Nützlinge, Insekten als Schädlinge). Recherche-Arbeit (Naturbeobachtungen, Bibliothek, Internet) zu den jeweiligen Themen leisten, kurze Vorträge halten und eine schriftliche Zusammenfassung erstellen, so dass die Klasse am Schluss gemeinsam ein Werk über Insekten erstellt hat.

### **Besuch im Bienenhaus**

Einen Imker besuchen und etwas über Insekten als Nutztiere und Insekten als soziale Tiere erfahren.



## **Im Museum/während eines Ausstellungsbesuches**

### **Kreisgespräch rund um's Sammeln**

Als Einstieg auf die Ausstellung zeigt eine Umfrage im Kreis auf, wer von den Mitschülerinnen und Mitschülern etwas sammelt und was gesammelt wird (z.B. Briefmarken, schöne Steine, Tschuttibildli, Pokemon-Karten, etc.). Gibt es zum jeweiligen Sammelgut auch ein Museum (z.B. Briefmarkenmuseum) oder passt das Sammelgut gar ins Natur-Museum?

Walter Linsenmaier hat auch gesammelt und zwar Insekten in rauen Mengen (1'100 Insektenkasten voll – ein unvorstellbare Menge!). Nach dem Sammeln müssen die Insekten (wie auch Briefmarken, Bildli usw.) geordnet werden. Ein Forscher, der Insekten ordnet, muss sich die Insekten genau anschauen. Nach den Merkmalen sortiert, werden sie geordnet. Die Arten müssen ganz genau beschrieben werden, damit auch ein anderer Forscher das gleiche Insekt erkennt.

Wollen Sie im Museum eine Übung zum Sortieren und Ordnen machen?

→ In der Werkstattkiste „Zoologie“ für den 2. Stock hat es einen Posten „Schnecken und Muscheln“ bei dem es ums Sortieren und Ordnen geht. Als Material gehören dazu 3 Kartonschachteln mit marinen Schnecken und Muscheln. Kiste am Empfang verlangen, keine Heimausleihe.

Von der Lehrperson erfahren die Schülerinnen und Schüler etwas über das Leben und das Werk von Walter Linsenmaier, bevor sie die Ausstellung anschauen gehen.

### **Insekten zeichnen**

Von der Lehrperson etwas über das Leben und die Kunst (die Illustrationen und Bilder) von Walter Linsenmaier erfahren. Anschliessend die eindrücklichsten Insekten der Ausstellung selber zeichnen. Das genaue Hinschauen ist für die Forschung sehr zentral. Die Insekten müssen genauestes beschrieben werden und für Bücherillustrationen exakt abgezeichnet werden.

Materialien: Papier und Farbstifte – mehr nahm auch Walter Linsenmaier nicht zu Hilfe!

- An der Museumskasse stehen auf Anfrage A4-Schreibunterlagen zum Zeichnen zur Verfügung. Für grössere Projekte/Zeichnungen (bis 50 x 65 cm) wende man sich bitte an die Museumspädagoginnen.

### **Insekten mit beschreiben und suchen**

Sich ein Insekt aus der Ausstellung aussuchen und es mit Worten ganz exakt zu beschreiben versuchen. Ähnlich einer wissenschaftlichen Beschreibung eben.

Oder zu zweit „ich sehe was, was du nicht siehst“ in der Ausstellung spielen. Kann ein Kind ein Insekt so genau beschreiben, dass ein anderes es in der Ausstellung findet?

(Zuerst die Ausstellung genau angucken und nach Bedarf den Raum in dem ein Insekt zu suchen ist, einschränken).

Eine weitere Variante für Kinder, welche gut zeichnen können: Insekt auswählen und auf Kärtchen genau abzeichnen. Ein anderes Kind sucht danach das Insekt.

### **Insekten-Wahl**

Jede Schülerin/jeder Schüler kennzeichnet – nach ausgiebiger Betrachtung der Ausstellung – das Insekt, welches ihr/ihm am allerbesten gefällt mit einem kleinen Post-it-Zettelchen. Auf einem zweiten Rundgang, werden so jene Insekten, welche von Mitschülerinnen und Mitschülern als besonders schön und spektakulär eingestuft wurden, noch einmal ganz genau betrachtet.

### **Fantasie und echt**

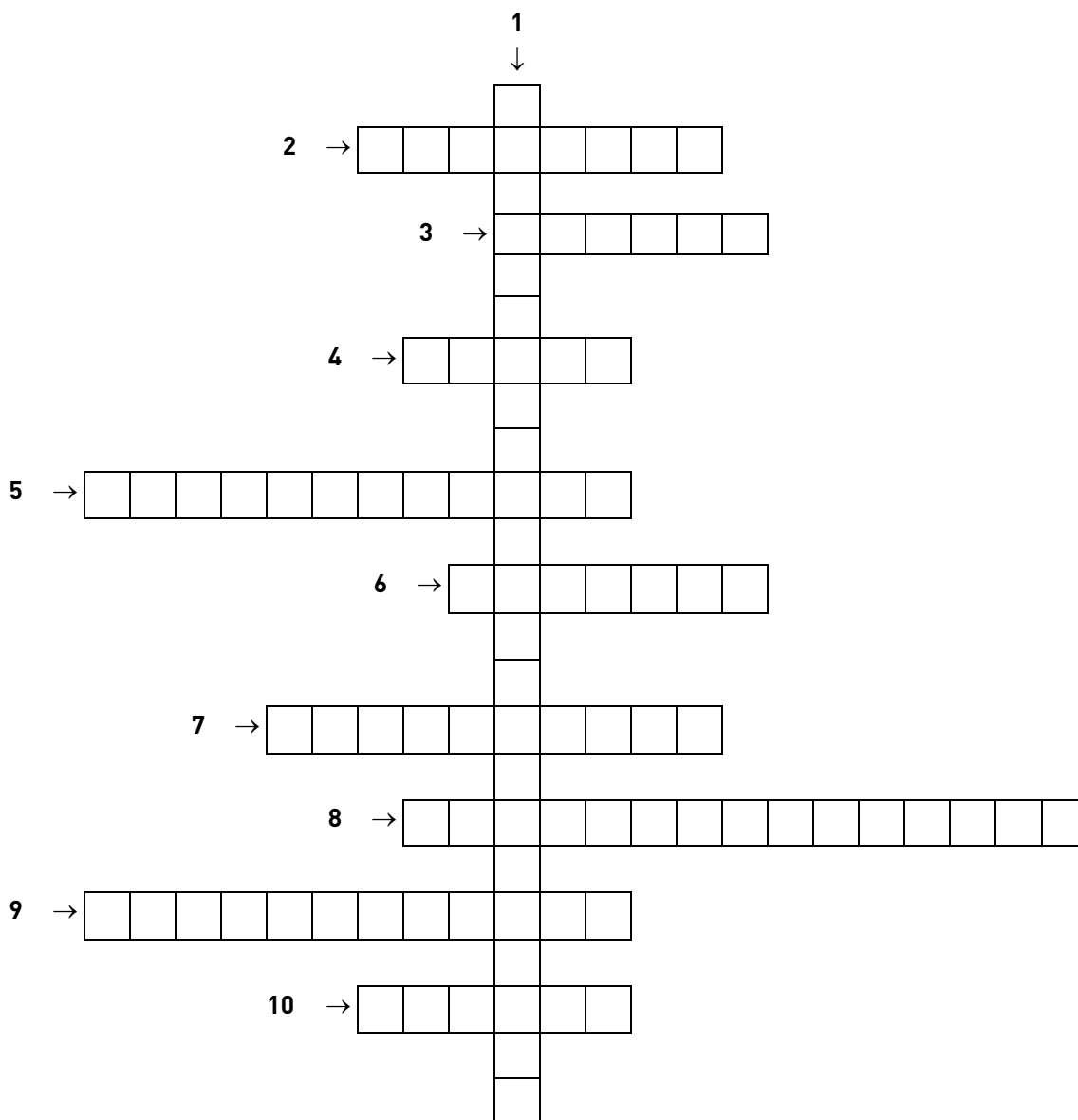
Jedes Kind sucht sich ein Insekt in der Ausstellung aus. In Zweiergruppen (oder Dreiergruppen) werden das ausgesuchte Insekt sowie ein erfundenes Insekt beschrieben. Das andere Kind muss erraten, welches Insekt es wirklich gibt, welches Fantasie ist. Zusammen das Insekt anschauen.

### **Forschungsauftrag „While Darwin sleeps...“**

In 2-4er Gruppen den 5 Minuten dauernden Film im roten Zimmer der Wunderwelt Insekten anschauen. Anschliessende Diskussion über den Titel des Filmes. Was wollte der Künstler Paul Bush mit diesem Film ausdrücken?

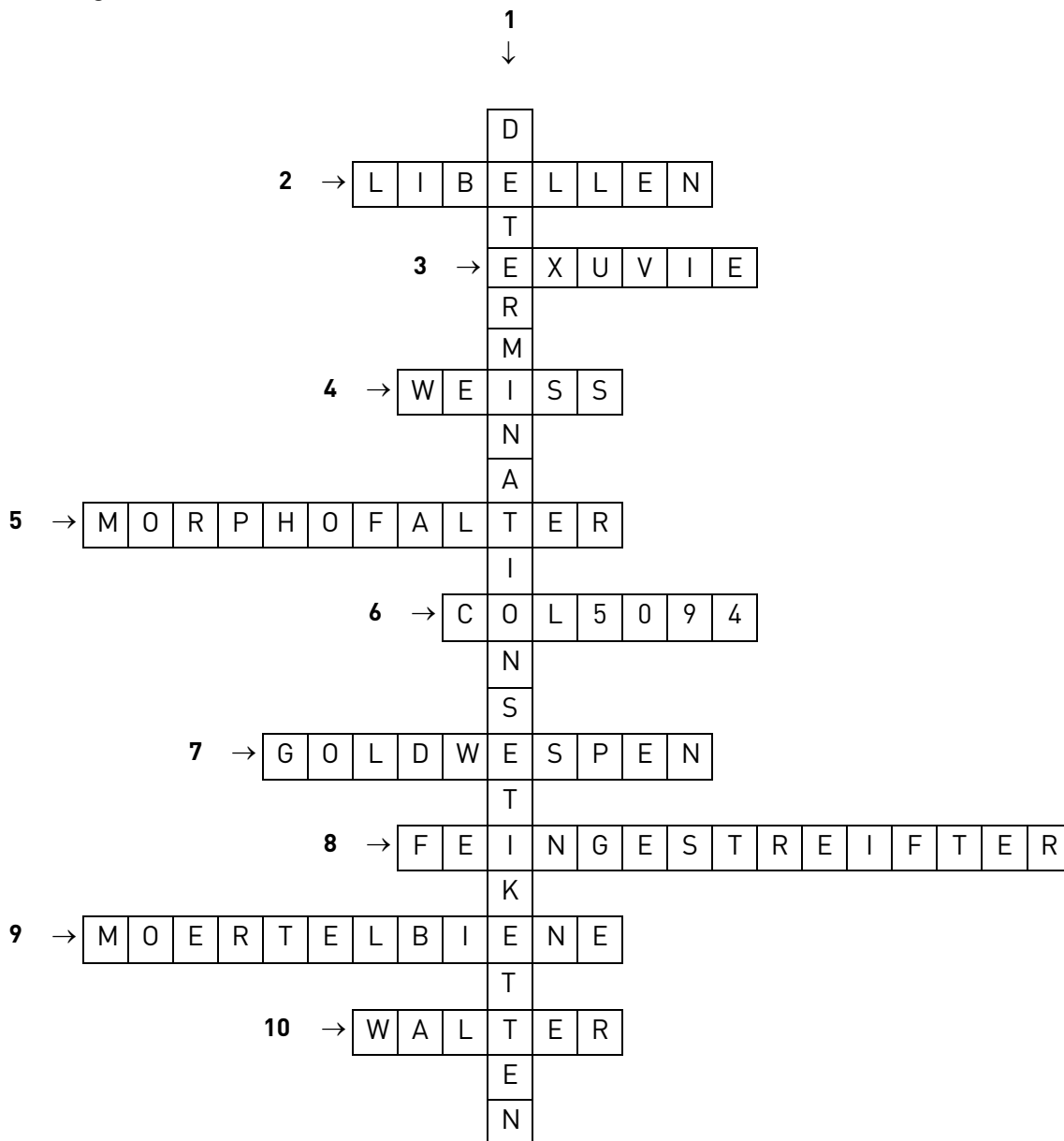
Achtung, das folgende Kreuzworträtsel ist im Fall schwierig!

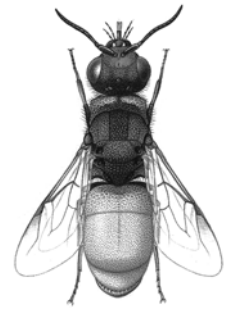
### Wunderwelt- Insekten-Kreuzworträtsel



- 1 Wie heissen die kleinen Beschriftungszetteli, auf denen Fundort, Datum und Insektenart steht? (Gelber Raum)
- 2 Welche Insekten befinden sich im Fenster mit der Aufschrift ODO7004 im Tresorraum? (ODO kommt von Odonata)
- 3 „Häutungshemd“ oder die abgelegene Insektenhaut bei einer Häutung. (Gelber Raum)
- 4 Im nachtblauen Raum „Schatzkästli“ befindet sich eine Glaskugel mit Schmetterlingen. Welche Farbe hat der grösste Schmetterling?
- 5 Wie heissen die wunderschön blauschimmernden Falter im roten Zimmer?
- 6 Die Goliatkäfer befinden sich in einem Fenster des Tresorraums Wie ist die Aufschrift dieses Fensters?
- 7 Auf welche Insektengruppe hat sich Herr Linsenmaier spezialisiert?
- 8 In der Ausstellung ist ein sehr ungewöhnliches Laufkäferexemplar mit 8 Beinen zu finden! Zu welcher Art gehört der Käfer? .....-Laufkäfer. (Gelber Raum)
- 9 Im schubladenstock am Eingang der Wunderwelt findet man auch das Nest einer Biene. Wie heisst die Biene? (Gelber Raum)
- 10 Vorname von Herrn Linsenmaier.

**Lösung**





## Medienliste

### Literatur für Insekten-Interessierte

- Chinery Michael 2004: **Allgemeines Bestimmungsbuch zum Bild-Grobbestimmen der allermeisten einheimischen Insektengruppen.** Pareys Buch der Insekten, 326 pp., ISBN: 3440099695, Kosmos (Franckh-Kosmos)
- Richard Jones 2010: **Rekordlastige Informationen über die faszinierende Welt der Insekten.** Rekorde der Insektenwelt - 130 Extreme, 288 pp., ISBN: 978-3-258-07587-7, Haupt Verlag, Bern
- Heiko Bellmann, Klaus Honomichl, Werner Jacobs & Maximilian Renner 2007: **Biologie und Ökologie der Insekten: Ein Taschenlexikon.** Altbewährtes Nachschlagewerk über die Biologie der Insekten, sehr kompaktes und weitreichendes Kompendium, allerdings auch viel stichwortartige Antworten zum nachträglichen Vertiefen mit weiterer Fachliteratur! 4., überarbeitete Auflage, 756 pp., ISBN: 978-3827417695, Spektrum Akademischer Verlag (ELSEVIER GmbH)

### Bücher für Kinder

Aus der Riesenmenge schöner Bilderbücher zum Thema Insekten zwei, die wir grad zur Hand haben und öfter mal erzählen:

- Anne Möller 2004: **Nester bauen, Höhlen knabbern. Wie Insekten für ihre Kinder sorgen.** ISBN:3-7152-0486-9, Atlantis Verlag.  
Ein liebevoll und genauestens illustriertes Bilderbuch über die Kinderstuben von Insekten. Eine Augenweide, und es stimmt erst noch alles!
- Judith Steinbacher, Antonia Nork 2001: **Die kleine Raupe, die kein Schmetterling werden wollte.** ISBN: 3-6029-00352-4, Pattloch Verlag GmbH & Co, München.  
Eine glänzend und glitzernd illustrierte Geschichte, von einer kleinen, dickköpfigen Raupe, die dann (es sei verraten) am Schluss doch noch ein Schmetterling wird.

### Werkstatt

- Insektenwerkstatt <http://www.lernbiene.de/html/insekten-werkstatt.html>

### Broschüre zum Tierweltpanorama von Linsenmaiers

- W.Linsenmaier (1995): **Tierweltpanorama-ein Führer durch das Museum.** Veröffentlichungen aus dem Natur-Museum Luzern, Nr.7, 56 Seiten, ISSN 1018-2462. Die Broschüre ist an der Kasse des Natur-Museum Luzern erhältlich. Preis Fr. 10.00

## Das Lehrpersonen-@bo

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer

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

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

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

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

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

ap und saka, Januar 2012