

**Im Rahmen eines Miniprojekts der 6c Klasse des BG Blumenstraße (Schuljahr 2006/07) wurde mit Hilfe digitaler Makrofotografie das Thema Insekten behandelt. Als Beispielgruppe wurden die Käfer ausgewählt. Das Projekt ist Teil einer Diplomarbeit an der Universität Wien über digitale Makrofotografie im Biologieunterricht.**

## **Die Fotoobjekte:**

### *Mehlwürmer:*

Sie sind die Larven des Mehlkäfers und sind ein beliebtes Futtertier für kleine Reptilien, Säuger und Fische. Dementsprechend sind sie in Tierhandlungen und Anglerbedarfsgeschäften erhältlich. Mehlwürmer können auch auf verschiedenste Weise zubereitet werden, sodass sie sich für Menschen zum Verzehr eignen.

### *Laufkäfer:*

Sie wurden mit Hilfe von Barberfallen (ein kleines Gefäß ebenerdig eingegraben) in einer Wiese gefangen. In den Fallen befanden sich Gemeine Grabkäfer und Kupferfarbene Listkäfer. Zwei Lederlaufkäfer wurden freilaufend im Garten entdeckt. Ein weiterer Grund, neben der einfachen und zuverlässigen Sammelmethode, warum Laufkäfer zum Fotografieren ausgewählt wurden, ist ihre Unfähigkeit zu fliegen oder senkrechte Wände hinauf zu laufen. Sie können also in offenen Gefäßen aufbewahrt werden. Außerdem sind sie relativ groß, besonders im Fall des Lederlaufkäfers (3 – 4 cm).

### *Mistkäfer:*

Auch sie sind recht große Käfer, die sehr flugfaul sind, keine Wände hoch krabbeln und in offenen Gefäßen aufbewahrt und fotografiert werden können.

### *Rüsselkäfer:*

Sie werden mit einem Kescher in der Wiese gefangen oder direkt von der Pflanze eingesammelt. Die Käfer sind zwar nicht flugfähig, krabbeln aber jede Wand hoch und wurden deshalb in einer abgeschlossenen Petrischale aufbewahrt. Da dieser Käfer, wie die meisten Arten dieser Familie, nur wenige Millimeter groß ist, wurde er unter einem Binokular fotografiert.

### *Marienkäfer:*

Vertreter dieser sehr populären Familie sind überall häufig. Das Fotografieren dieser Käfer ist, auf Grund ihrer geringen Größe und ihres Bewegungsdrangs, schwieriger.

Sie wurden ausgewählt einerseits als Herausforderung, andererseits als eine Familie, zu der fast jede/r einen positiven Zugang hat.

### **Die Durchführung:**

Das Projekt nahm zwei Biologiestunden in Anspruch. In der ersten Unterrichtseinheit fotografierten die SchülerInnen mit ihren eigenen, mitgebrachten Digitalkameras (sofern vorhanden und nicht vergessen) die Tiere.

### **Tipps für das Fotografieren:**

Um Nahaufnahmen machen zu können, wird die Makrofunktion der Kamera aktiviert. Diese ist durch eine Blume gekennzeichnet.

Es besteht die Gefahr, besonders bei kleinen, filigranen Objekten, dass der Autofokus am Objekt vorbeizieht und die Bilder unscharf werden. Am einfachsten beugt man dem vor, indem auf eine Fläche mit dem gewünschten Abstand der Autofokus durch leichtes Drücken des Auslösers voreingestellt wird. Die Feinjustierung wird durch Veränderung des Abstandes der Kamera zum Objekt vorgenommen.

Genügend Licht ist wichtig, um lange Belichtungszeiten und damit unscharfe Bilder durch Bewegungen des Fotografen oder des Tieres zu vermeiden.

Je größer der Abbildungsmaßstab (Verhältnis zwischen der Größe eines Gegenstandes und dessen optischer Abbildung), umso geringer wird die Schärfentiefe, also der abgebildete Bereich, der als scharf wahrgenommen wird. Die einfachste Art, dieses Problem zu verringern, ist ein größerer Abstand zwischen Gegenstand und Kamera. Die elegante Art wäre eine Verkleinerung der Blende. Das würde hier jedoch zu weit führen.

Der wichtigste Grundsatz um scharfe, gute Fotos zu bekommen ist, möglichst viele zu machen. Selbst professionelle Fotografen haben in diesem Bereich der Fotografie einen sehr hohen Ausschuss. Bei Digitalkameras kostet dieser nicht einmal etwas.

In der zweiten Unterrichtseinheit wurden die Bilder in Form einer Powerpointpräsentation gezeigt und der theoretische Inhalt besprochen. Zum Abschluss wurden den SchülerInnen karamellisierte Mehlwürmer zum Verzehr angeboten. Nach anfänglicher Skepsis fanden diese reißenden Absatz.

### **Die Theorie**

Systematik:

Die Käfer gehören zur Klasse der Insekten, welche dem Stamm der Gliederfüßer angehören.

*Kennzeichen der Insekten:*

Der Körper der Insekten ist in die drei Abschnitte Kopf, Thorax (Brust) und Abdomen (Hinterleib) gegliedert. Ein fester Chitinpanzer bildet die Außenhülle. Der Kopf trägt

paarige, aus Gliedmaßen hervorgegangene Anhänge, die Antennen (Fühler). Diese sind die Träger des Geruchssinns. Weitere auffallende Organe des Kopfes sind die Facettenaugen. Sie setzen sich aus einer Vielzahl von Einzelaugen zusammen, die jeweils einen Bildpunkt entwerfen, sodass das empfangene Bild ungefähr einem Handyfoto der ersten Generation entspricht.

Am Thorax befinden sich drei Beinpaare und meist zwei Flügelpaare.

Im Abdomen befinden sich die meisten Organe, wie zum Beispiel das schlauchförmige Herz, das das Blut (Haemolymphe) in Bewegung hält. Abgesehen vom Herzen und einem Gefäß von diesem in den Kopf, verfügen die Insekten über keine Blutgefäße (offener Blutkreislauf). Das Blut dient lediglich zum Transport von Nährstoffen, Hormonen und Kohlendioxid. Für die Versorgung mit Sauerstoff sind feine, verzweigte Luftröhren, die Tracheen, die den ganzen Körper durchziehen und in immer feiner werdenden Röhren bis an die Organe und die Einzelzellen reichen, verantwortlich. Zur Verbesserung des Gasaustausches vollführen viele Insekten Pumpbewegungen mit dem Hinterleib.

In ihrer Entwicklung durchlaufen die Insekten eine Metamorphose. Bei den ursprünglicheren Insekten ist diese unvollständig, d. h. die aus dem Ei geschlüpfte Larve wird mit jeder Häutung der Imago (erwachsenes, geschlechtsreifes Insekt) ähnlicher. Bei der vollständigen Metamorphose, wie z. B. bei den Käfern, ist zwischen der Larve und der Imago ein Puppenstadium eingeschoben, in dem sich die Gestalt drastisch verändert. Der Lebensraum und die Lebensweise der Larve können sich somit komplett von der der Imago unterscheiden.

#### *Kennzeichen der Käfer:*

Obwohl die Käfer die artenreichste Insektenfamilie sind, haben sie einen relativ einheitlichen Körperbau. Das auffälligste Merkmal sind ihre verhärteten Deckflügel (Elytren), die meist das ganze Abdomen bedecken. Zudem besitzen sie stets beißend - kauende Mundwerkzeuge.