

Praktischer Teil

Bereitgestellte Materialien: **FlyKit**

- zwei Röhrchen mit Fliegen
- ein Pinsel
- eine Lupe (2-fach/6-fach/8-fach)
- eine kleine Plastikschale

* **Bitte geben Sie Pinsel und Lupe baldmöglichst zurück, gerne per Post.**

In StudIP bereitgestellte Materialien:

- Datei: **FlyAtlas** mit Abbildungen zu den sekundären Geschlechtsmerkmalen und sonstigen morphologischen Merkmalen
- Datei: Rücksendeadresse
- Anleitung für die experimentellen Übungen (dieser Text)

Was Sie noch benötigen:

- eine helle Lichtquelle, beispielsweise eine Schreibtischlampe
- saugfähiges Papier, beispielsweise von einer Küchenrolle oder Toilettenpapierrolle
- Mobiltelefon mit Kamera (optional)

Vor Beginn der experimentellen Übungen holen Sie sich Ihr FlyKit mit zwei Röhrchen Fliegen, einen Pinsel, eine Plastikschale und eine Lupe ab. In jedem Röhrchen befinden sich ca. 20 Fliegen in einer Lösung aus 70% Ethanol und 30% Wasser (Achtung! Dieser Alkohol ist "vergällt", es handelt es sich um eine Laborchemikalie). Der eigentliche Versuch gliedert sich in zwei experimentelle Teile.

Experimentelle Übungen, Teil 1 - Geschlechtsbestimmung (Zeitaufwand ca. 30-60 min):

Wir beginnen mit dem Röhrchen mit der Beschriftung **WT**, in ihm befinden sich Wildtyp (WT)-Fliegen. In der Entwicklungsbiologie und der Genetik bezeichnet man den Grundzustand, also die am häufigsten natürlich vorkommende Variante eines Organismus, als wildtypisch. Alle gefundenen Abweichungen, zum Beispiel durch Mutationen veränderte morphologische Merkmale, werden mit diesem Wildtyp verglichen. Daher ist es wichtig, den Wildtyp gut zu kennen, um so Abweichungen in einer unbekanntem Stichprobe zu erkennen. Im ersten Teil der Übung schauen Sie sich alle Tiere nacheinander an und lernen so zunächst die wichtigsten äußerlich sichtbaren Merkmale wie Augenfarbe und -form, Borsten, Körperfarbe, Flügel kennen. Im Speziellen sollen Sie diejenigen Körpermerkmale finden, welche für die Bestimmung des Geschlechtes des Tieres nützlich sind.

Lernziele:

1. Sie werden wichtige äußere Merkmale wildtypischer Fliegen kennenlernen und beschreiben.
2. Sie werden lernen männliche und weibliche Fliegen anhand äußerer Geschlechtsmerkmale zu unterscheiden.
3. Sie sollen das Geschlechterverhältnis der Fliegen in Ihrer Probe bestimmen (ca. 20 Fliegen), und lernen, welchen Einfluss die Größe der Stichprobe auf das Ergebnis haben kann?

Aufgaben:

1. Nehmen Sie das Röhrchen mit der Beschriftung **WT** und betrachten Sie mit Hilfe der Lupe die Fliegen durch die Wand des Röhrchens.

Aufgabe: Welche Merkmale können Sie erkennen und beschreiben? Konzentrieren Sie sich vor allem auf Augen (Farbe, Form), Flügel (Form, Biegung, Größe) und die Körperfarbe.

2. Um einen detaillierten Blick auf die Tiere werfen zu können, leeren Sie den Inhalt des Röhrchens **WT** (Fliegen und Flüssigkeit) in die bereitgestellte Plastischale aus dem FlyKit. Achten Sie darauf, dass Sie alle Fliegen aus dem Röhrchen zur Verfügung haben.

Aufgabe: Betrachten Sie die Fliegen erneut mit Hilfe der Lupe. Können Sie mehr Details erkennen? Konzentrieren Sie sich bei der Betrachtung diesmal zusätzlich auf die Borsten der Tiere (Länge, Dicke, Anzahl, konzentrieren Sie sich auf die Borsten auf dem Rücken des Thorax), und versuchen Sie geschlechtsspezifische Merkmale zu finden (Farbe und Form des Hinterleibes (Abdomen), Borsten an den Vorderbeinen). Benutzen Sie einen Pinsel um die Tiere in der Schale zu drehen und von allen Seiten betrachten zu können. Nutzen Sie die Bilder und Beschreibungen aus den Ihnen zur Verfügung gestellten **FlyAtlas** als Hilfestellung.

3. Überführen Sie die Fliegen nun auf rechteckig zugeschnittenes Stück saugfähiges Papier (z.B. Küchenpapier), und lassen Sie die Tiere für 10-15 Minuten an der Luft trocknen. Achten Sie darauf, dass es relativ windstill ist, da die trockenen Fliegen vom Wind leicht fortgetragen werden. Wenn die Tiere getrocknet sind, können Sie sie auf ein zugeschnittenes Stück Schreibpapier schütten.

Aufgabe: Benutzen Sie den Pinsel um ein Gefühl dafür zu bekommen, wie Sie die Fliegen auf dem Papier verletzungsfrei umherschubend können. Versuchen Sie zunächst ohne Hilfe der Lupe Tiere zu vereinzeln oder zu Gruppen zusammen zu schieben.

4. *Bestimmen Sie nun die Anzahl von männlichen und weiblichen Fliegen in Ihrer Probe.*

Aufgabe: Sortieren Sie alle Fliegen mit dem Pinsel nach deren Geschlecht, und notieren Sie die Anzahl an Männchen und Weibchen (prozentuale Verteilung errechnen). Welche Verteilung haben Sie erwartet? Entspricht Ihre Beobachtung der Erwartungshaltung? Wenn nicht, wie könnte man das erklären?

Experimentelle Übungen, Teil 2 - Dominante Mutationen und sichtbare Marker (Zeitaufwand ca. 60-90 Minuten)

Im zweiten Teil beschäftigen wir uns mit dem zweiten Röhrchen (Beschriftung sollte eine Zahl sein). Diese Probe enthält Fliegen mit verschiedenen genetischen Markermutationen. Der Erfolg und die weite Verbreitung von *Drosophila* als Modellorganismus beruht zum großen Teil auf einer gut erforschten Genetik und dem Vorhandensein sichtbarer (phänotypischer) Marker. Diese gehen meist auf spontane rezessive oder dominante Mutationen zurück und verursachen eine Veränderung der äußeren Merkmale (Mutantenphänotyp), und damit eine Abweichung des Aussehens der Fliegen im Vergleich zum Wildtyp. In diesem Teil des Experiments sollen Sie einige dieser Marker kennenlernen und in einer unbekannt Probe identifizieren.

Lernziele:

1. Sie lernen verschiedene sichtbare Markermutationen kennen, und lernen diese an Fliegen zu erkennen (Augen, Flügel, Borsten).
2. Sie sollen aus einem Mix verschiedener sichtbarer Mutationen 6 Marker erkennen und beschreiben.
3. Sie sollen Ihre Ergebnisse in einer Bildtafel dokumentieren (optional).

Aufgaben:

1. *Nehmen Sie sich nun das zweite Röhrchen, welches mit einer Zahl beschriftet ist. Wie in Teil 1 des Experiments beschrieben, beobachten Sie die Fliegen zuerst im Röhrchen, dann in der Petrischale und schließlich in getrocknetem Zustand.*

Aufgabe: Erkennen Sie morphologische Unterschiede zum vorher betrachteten Wildtyp? Wenn ja, welche Unterschiede sind das?

Aufgabe: Identifizieren Sie die gefundenen Markermutationen anhand der Beispiele im **FlyAtlas** (Tipp: jedes Röhrchen enthält 6 verschiedene Genotypen (mit jeweils 2-3 Fliegen). Sie sollten also 6 verschiedene Marker finden können. Achten Sie im Besonderen auf Augen, Flügel, Borsten und die Körperfarbe.)

2. *Zu einer guten Laborpraxis gehört das Dokumentieren und Darstellen der Versuchsergebnisse. In der Biologie geschieht dies meist durch Bildtafeln, welche die gefundenen Ergebnisse verdeutlichen.*

Optionale Aufgabe: Versuchen Sie mithilfe der Lupe und Ihrem Mobiltelefon die gefundenen Marker gut zu fotografieren. Bearbeiten Sie die Bilder in geeigneter Art und Weise, beispielsweise durch Zuschneiden, Einstellen von Helligkeit und Kontrast und arrangieren Sie die Bilder in einer Bildtafel mit einer kurzen Beschreibung. Überlegen Sie sich, wie Sie einen Größenmaßstab in Ihre Bilder integrieren könnten. Denken Sie daran, auch den Wildtyp als Vergleichsreferenz zu dokumentieren. Microsoft Powerpoint, Apple Keynote, Adobe Photoshop oder die Freeware Inkscape können als Software benutzt werden. Bitte speichern Sie die Bildtafel als PDF Datei ab.