

Präparation von Gliederfüßlern

Krebse, Heuschrecken und Vogelspinnen für die Schulsammlung

Jana Nolding, Norbert Grotjohann

Universität Bielefeld, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld, norbert.grotjohann@uni-bielefeld.de

Mit einfachen Mitteln können Gliederfüßler dauerhaft für die Biologische Sammlung einer Schule konserviert werden. Der Artikel liefert Anleitungen für Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler zur Präparation von Decapoda, Phasmatidae und Theraphosidae.

Stichwörter: Krebse, Heuschrecken, Vogelspinnen, Präparation

1 Einleitung

Die naturwissenschaftliche Bildung soll den Schülerinnen und Schülern unter anderem Verständnis der lebendigen materiellen Welt ermöglichen. Um diese und weitere Ziele des Biologieunterrichts zu erreichen, scheint es unabdingbar, vielseitige Erkenntnismethoden und unterschiedliche Medien zu nutzen. Dazu zählt auch der direkte Kontakt und Umgang mit Tieren im Unterricht. Somit wird nicht nur Fachwissen vermittelt, sondern auch die Motivation geweckt, aktiv am Unterrichtsgeschehen teilzunehmen.

Für die Gestaltung eines anschaulichen und abwechslungsreichen Biologieunterrichts ist es sehr hilfreich, wenn Saison-unabhängig auf biologische Sammlung zurückgreifen werden kann. Mit einfachen Mitteln können Krebstiere, Stabheuschrecken und Vogelspinnen von der Lehrkraft, aber auch von Schülerinnen und Schülern präpariert werden. Selbstverständlich müssen die für die Sammlung vorgesehen Tiere nicht eigens dafür getötet werden.

Krebstiere, besonders Decapoda können in Feinkostläden, auf Fischmärkten oder in Asiashops günstig erworben werden. An fast allen Urlaubsstränden finden sich tote Exemplare oder leere Panzer (Exuvien), die bei der Häutung zurückgelassen werden. Auf einer Klassenfahrt ans Meer werden sich in aller der Regel Strandkrabben im Angespüsel finden lassen.

Stab-, Gespenst- und Blattheuschrecken erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit in Schulterrarien [1]. Die Tiere sind über Foren im Internet leicht zu beziehen [1]. Da die Lebenserwartung von Phasmatidae überschaubar ist (ca. 1 bis 1 1/2 Jahre), fallen ohnehin tote Exemplare an, die für die Sammlung präpariert werden können.

Vogelspinnen sind von Spinnenzüchtern zu beschaffen. In fast jeder größeren Stadt gibt es Gesellschaften die sich mit der Nachzucht von Vogelspinnen befassen, die auch im Internet vertreten sind [3,4,5]. Verstorbene Tiere oder Exuvien lassen sich problemlos einfrieren und bis zum Zeitpunkt der Präparation aufbewahren. Besonders männliche Tiere haben eine recht kurze Lebenserwartung und stehen daher öfter zur Präparation zur Verfügung. Der Verfasser konnte aus

den genannten Quellen eine große Sammlung zusammenstellen, die für den Unterricht genutzt wird, vgl. Abb. 1.



Abb. 1 Vogelspinnenpräparate im Insektenkasten

2 Die Präparation von Krebsen

Zur Präparation von Krebsen sind besonders die zehnfüßigen Krebse (Decapoda) geeignet. Beispiele, die auch den Schülerinnen und Schüler bekannt sind, sind Taschenkrebs, Hummer, Languste und Seespinne. Sie alle können dauerhaft für die Schulsammlung konserviert werden, vgl. Abb. 2. Werden besonders große Anschauungsobjekte benötigt, so können über Internet auch Arten wie *Lithodes antarctica* oder *Paralithodes camtschatica*, die für den Verzehr bestimmt sind, beschafft werden [6], vgl. Abb. 3.

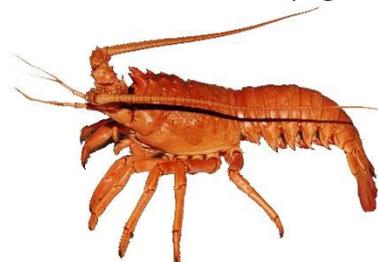
Sollen sehr kleine Exemplare mit wenigen cm Carapax-Durchmesser präpariert werden, so genügt es sie in der natürlichen Haltung mit Nadeln oder Partyspießen zu fixieren und unter dem Abzug, oder falls nicht vorhanden, an einem luftigen Ort, ohne direkte Sonneneinstrahlung zu trocknen, vgl. Abb. 4. Es kann zum Trocknen auch ein Elektroherd mit Umluft bei max. 40 °C verwendet werden.



a Taschenkrebs *Cancer pagurus*



b Hummer *Homarus gammarus*



c Languste *Palinurus elephas*



d Seespinne *Maya squinado*

Abb. 2 Präparierte Decapoda aus der Sammlung: a Taschenkrebs *Cancer pagurus*, b Hummer *Homarus gammarus*, c Languste *Palinurus elephas*, d Seespinne *Maya squinado*

Bei größeren Exemplaren muss das Präparat jedoch vollständig von Fleisch und inneren Organen befreit werden. Exemplarisch soll der Ablauf am Beispiel einer Schwimmkrabbe aus einem Asiashop beschrieben werden, vgl. dazu auch Material 1 (M 1).

Zwei Exemplare (Carapax ca. 12 cm) wurden in eingefrorener Form für ca. 5 Euro erworben, vgl. Abb. 5. Nach dem Auftauen (M 1 b) wird zunächst der Carapax abgenommen. Es genügt dabei die Verbindungshaut mit einem Skalpell zu durchtrennen (M 1 a). Alle Weichteile werden nun sowohl aus dem Carapax als auch aus dem geöffneten Krebs entnommen (M 1 c). Falls Schülerinnen und Schüler die Präparation selbst durchführen, können sehr schön die



Abb. 3. Oben: *Lithodes antarctica* frisch aus dem Versandhandel, ca. 90 cm, unten links als Präparat, rechts *Lithodes maya* aus in einer Vitrine in einer Schulausstellung.



Abb. 4 Zum Trocknen fixierte Exemplare von *Hemigrapsus tanakoi* aus dem Felswatt von Helgoland, Carapax 2,5 cm.

Organe gezeigt werden (M 1 b, z. B. Mitteldarmdrüse, Kiemen, Kiemenwischer. Zur vollständigen Säuberung des Exoskeletts können Pinzetten, Löffel und Spatel eingesetzt werden. Nachdem alle Weichteile entfernt sind, wird der Panzer gründlich mit kaltem Wasser abgespült.



Abb. 5 l. und m. tiefgefrorene Schwimmkrabben aus dem Asiashop, rechts fertiges Präparat

Das Fleisch aus den Laufbeinen muss bei Tieren dieser Größe nicht entnommen werden. Bei größeren Exemplaren (Hummer, Taschenkrebs) müssen allerdings die Gelenke von der Unterseite her geöffnet werden um das Fleisch zu entnehmen, vgl. Abb. 6. Da die verbindenden Häute nicht

vollständig abgeschnitten werden, können die entstandenen Öffnungen nach Entfernen des Fleisches mit ihnen wieder verschlossen werden.

Bei der Präparation aller großen Krebse ist es unbedingt nötig das Fleisch aus den Scheren zu entfernen (M 1 d). Dazu wird mit einem Skalpell die Haut der beweglichen Daumenschere durchtrennt und diese durch ziehen und leichtes drehen herausgezogen. Bei großen Exemplaren (Hummer, Taschenkrebs) erfordert dies durchaus einiges an Kraft. Durch die entstandene Öffnung kann das Fleisch komplett entfernt werden. Nach gründlichem Waschen wird der Krebs nun in natürlicher Haltung fixiert und getrocknet (M 1 e). Carapax und Daumenscheren



Abb. 6 Aufschneiden der Intersegmentalhäute am Gelenk eines Taschenkrebses (*Cancer pagurus*) zur Entnahme des Fleisches.



Abb. 7 oben: präparierte Häutungsstufen (Exuvien) der Wollhandkrabbe *Eriocheir sinensis*. Unten: Einjähriger Lebenszyklus des Marmorkrebses. Von den Adulti (mit Eiern/Larven) abgesehen, handelt es sich um Exuvien aus einem Schulaquarium.

werden nach dem vollständigen Trocknen wieder eingesetzt. Zu diesem Zweck eignet sich Holzleim (z. B. Ponal) sehr gut. Das vollständige Präparat wird auf eine feste Unterlage geklebt bzw. mit Nadeln fixiert und in einen Sammlungskasten überführt (M 1 f). Für unterrichtliche Zwecke können sehr gut Häutungsstufen oder Lebenszyklen zusammengestellt werden, vgl. Abb. 7 a und b. Die Präparation von Häutungen (Exuvien) ist sehr einfach, da sie direkt zum Trocknen fixiert werden. Falls Tiere im Schulaquarium gehalten werden (z. B. Marmorkrebse, *Procambarus fallax*) werden regelmäßig Exuvien anfallen.

3 Die Präparation einer Stabheuschrecke

Die Präparation einer Stabheuschrecke soll am Beispiel von *Pharnacia ponderosa*, einer besonders großen Art vorgestellt werden. In gleicher Weise können Gespenst- und Blattheuschrecken für die Schulsammlung konserviert werden. Um die Tiere dauerhaft haltbar zu machen, ist es sinnvoll den kompletten Körperinhalt zu entfernen. Zu diesem Zweck wird das tote Tier mit der Ventralseite nach oben auf eine Präparierfläche (Styropor mit Küchenpapier abgedeckt) gelegt, vgl. dazu Material 2 (M 2 a). Der Körper wird von den letzten Segmenten beginnend nach vorne mit einer Präparierschere längs aufgeschnitten (M 2 b). Mit einer Pinzette wird der Oesophagus angehoben (M 2 c) und mit der Schere abgetrennt. Der Verdauungstrakt und die Gonaden lassen sich sehr einfach vollständig entfernen (M 2 d). Die Trachäen sind mit dem bloßen Auge erkennbar, sie sind sehr gut für die Mikroskopie geeignet. Austretende Hämolymphe wird mit Küchenpapier entfernt (M 2 e). Um die leere Chitinhülle auszufüllen, wird aus Küchenpapier eine Rolle geformt, die dem Körperinnendurchmesser entspricht. Am vorderen und hinteren Ende wird die Papierrolle spitz zugeschnitten. Unter Verwendung einer Zahnarztpinzette kann die Papierrolle in die Körperhöhle eingeführt werden (M 2 f), die diese vollständig ausfüllt. Mit etwas Geschick kann die Haut nahezu nahtlos zusammengezogen werden. Dazu ist es hilfreich das Tier mit Nadeln zu fixieren (M 2 g) und die Schnittstelle mit einem schnell trocknenden Kleber zu bestreichen (M 2 h). Wenn der Kleber trocken ist wird das Insekt umgedreht und in einer möglichst natürlichen Haltung zum Trocknen fixiert. Hierbei ist es ratsam den Körper des Tieres auf eine Styroporleiste zu legen, um ihn etwas vom Boden abzuheben (M 2 i).

Zur Demonstration der Tarntracht können die fertigen Präparate auf unterschiedlichen Unterlagen fixiert werden.

4 Die Präparation einer Vogelspinne

Bis zur Präparation können Vogelspinnen eingefroren aufbewahrt werden. Zur Konservierung kann nur der Inhalt des Opistosoma entfernt werden. Beine und Carapax werden einfach getrocknet. Dies dauert allerdings deutlich länger als bei Krebsen und Heuschrecken (je nach Größe 2 – 3 Monate). Zur Präparation werden die Tiere aufgetaut, vgl. dazu Material 3 (M 3 a), bis der Inhalt des Opistosoma noch ganz leicht gefroren ist. Von der Ventralseite wird mit einem Skalpell ein kleiner Längsschnitt (ca. 5 mm) angelegt (M 3 b). Der Inhalt kann nun mittels Spatel entfernt, oder mit einer 1 ml-Spritze (Insulinspritze) herausgesogen werden (M 3 c). Das leere Opistosoma wird mit Küchenpapier gefüllt um Reste der Körperflüssigkeit zu entfernen (Abb. M 3 d), anschließend wird die leere Hülle (M 3 e) mit durchsichtigem Silikon (Baumarkt) vollständig aufgefüllt (M 3 f). Die Nahtstelle kann leicht mit einer Pinzette geschlossen und überflüssiges Silikon entfernt werden (M 3 g). Das Präparat wird nun in natürlicher Haltung fixiert (M 3 h) und zum Trocknen unter den Abzug (Chemieraum) gelegt. Wenn es vollständig getrocknet ist, wird es in einen Insektenkasten überführt werden. Ein leicht unangenehmer Geruch kann nicht vermieden

werden. Da Insektenkästen jedoch sehr dicht schließen, ist eine Geruchsbelästigung im Sammlungsraum auszuschließen.

5 Die Aufbewahrung in der Sammlung

Zur Aufbewahrung in der Biologischen Sammlung der Schule können Gliederfüßler am sichersten in Insektenkästen untergebracht werden. Übliche Masse sind 50 x 40 cm bei einer Höhe von 60 oder 80 mm. Diese Kästen können leicht im Internet geordert werden (Entomologenbedarf). Der Preis ist mit ca. 35 Euro vertretbar. Vorübergehend können die Tiere aber auch, z.B. für Gruppenarbeiten,



Abb. 8 Deckeldichtung mit Nut und Feder eines Insektenkastens.

in Pappschachteln mit Klarsichtdeckeln untergebracht werden. Eine Abdeckung ist besonders bei



Abb. 9 Befall einer Präparatesammlung mit Museumsmotten.

Vogelspinnen wichtig, da sie allergisch wirksame Brennhaare besitzen. Die Gliederfüßler (besonders Krebse und Heuschrecken) sollten dunkel aufbewahrt werden, da sie im Tageslicht schnell ausbleichen.

Zur Vermeidung von Befall durch Museumskäfer oder sonstige Sammlungsschädlinge ist die Verwendung dicht schließender Kästen (Insektenkästen), möglichst mit Nut und Feder (Abb. 8), absolut

wichtig. Ein Befall ist sonst kaum vermeidbar (Abb. 9). Zur Sicherheit sollte im Kästen auch immer etwas Mottenpapier vorhanden sein (Abb. 7 unten rechts), das halbjährlich erneuert werden muss. Weitere Hinweise zur Präparation wirbelloser finden sich in [7, 8].

Eine Abdeckung ist besonders bei Vogelspinnen wichtig, da sie allergisch wirksame Brennhaare besitzen. Die Gliederfüßler (besonders Krebse und Heuschrecken) sollten dunkel aufbewahrt werden, da sie im Tageslicht schnell ausbleichen.

Zur Vermeidung von Befall durch Museumskäfer oder sonstige Sammlungsschädlinge ist die Verwendung dicht schließender Kästen (Insektenkästen), möglichst mit Nut und Feder (Abb. 8), absolut

Material 1 Präparation einer Schwimmkrabbe (*Callinectes*)

(Weitere mögliche Beispiele: Schwimmkrabbe, Strandkrabbe, Taschenkrebs, Seespinne, Wollhandkrabbe)

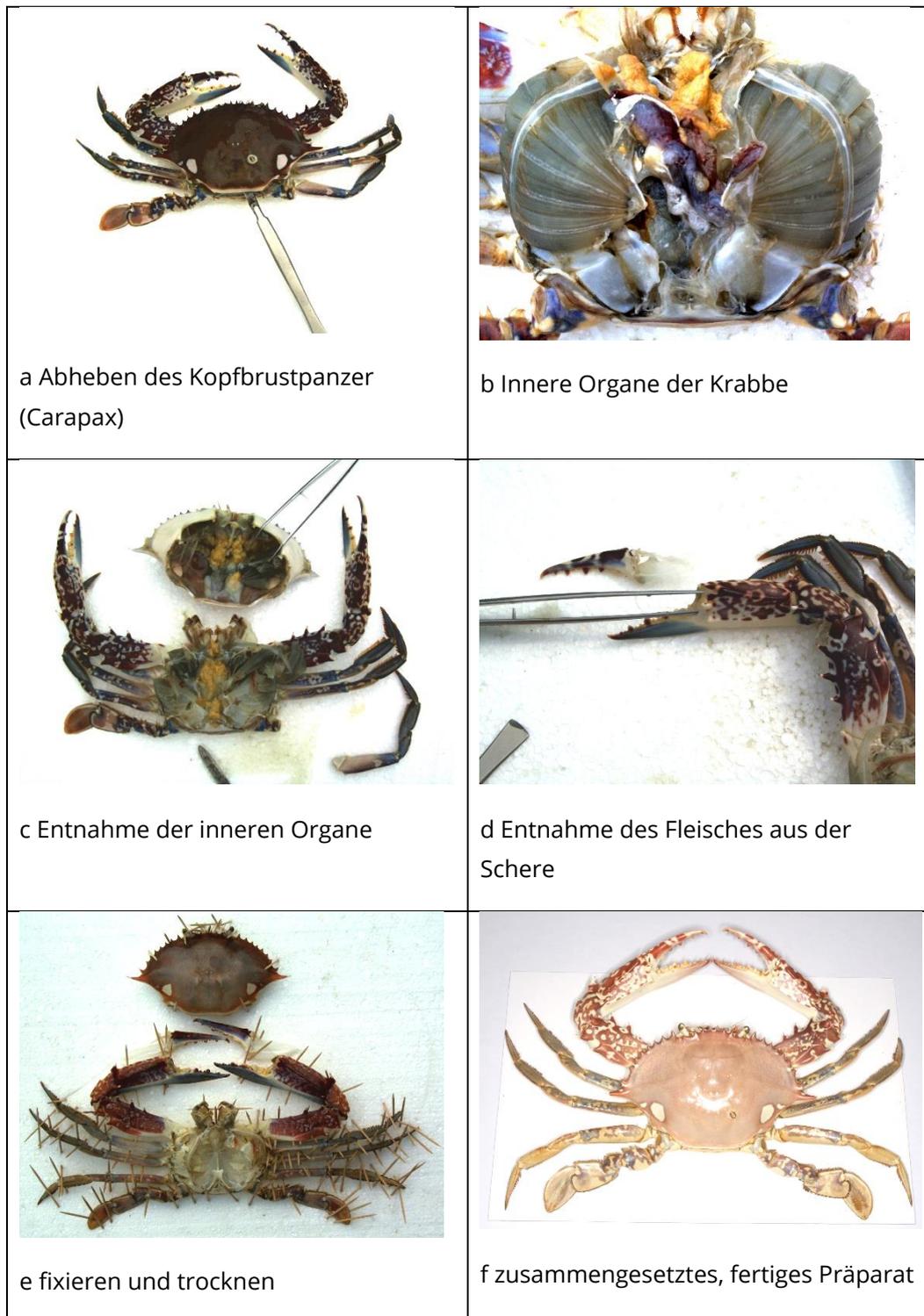
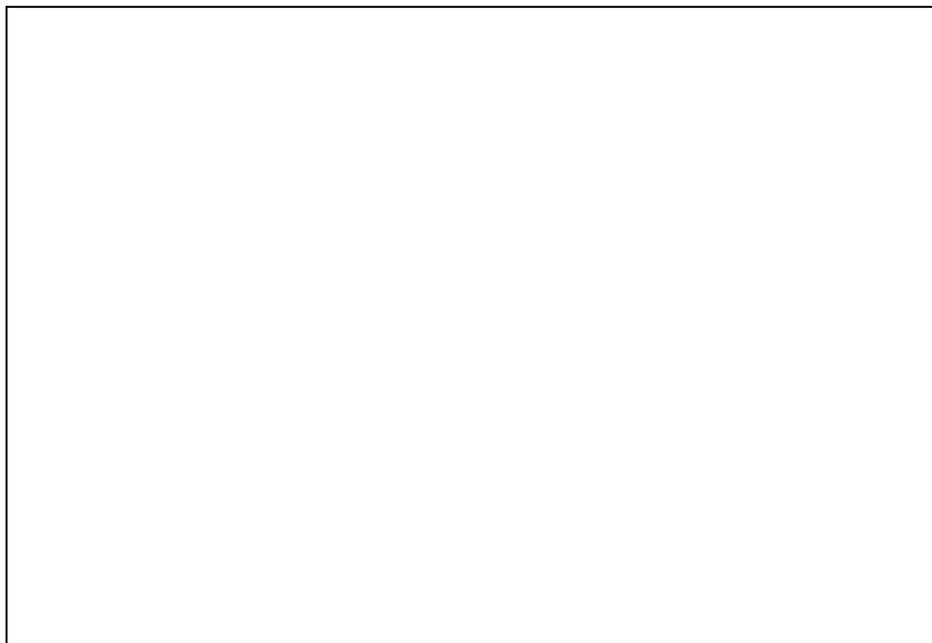


Abb. 1 Präparationsschritte zur Konservierung einer Krabbe.

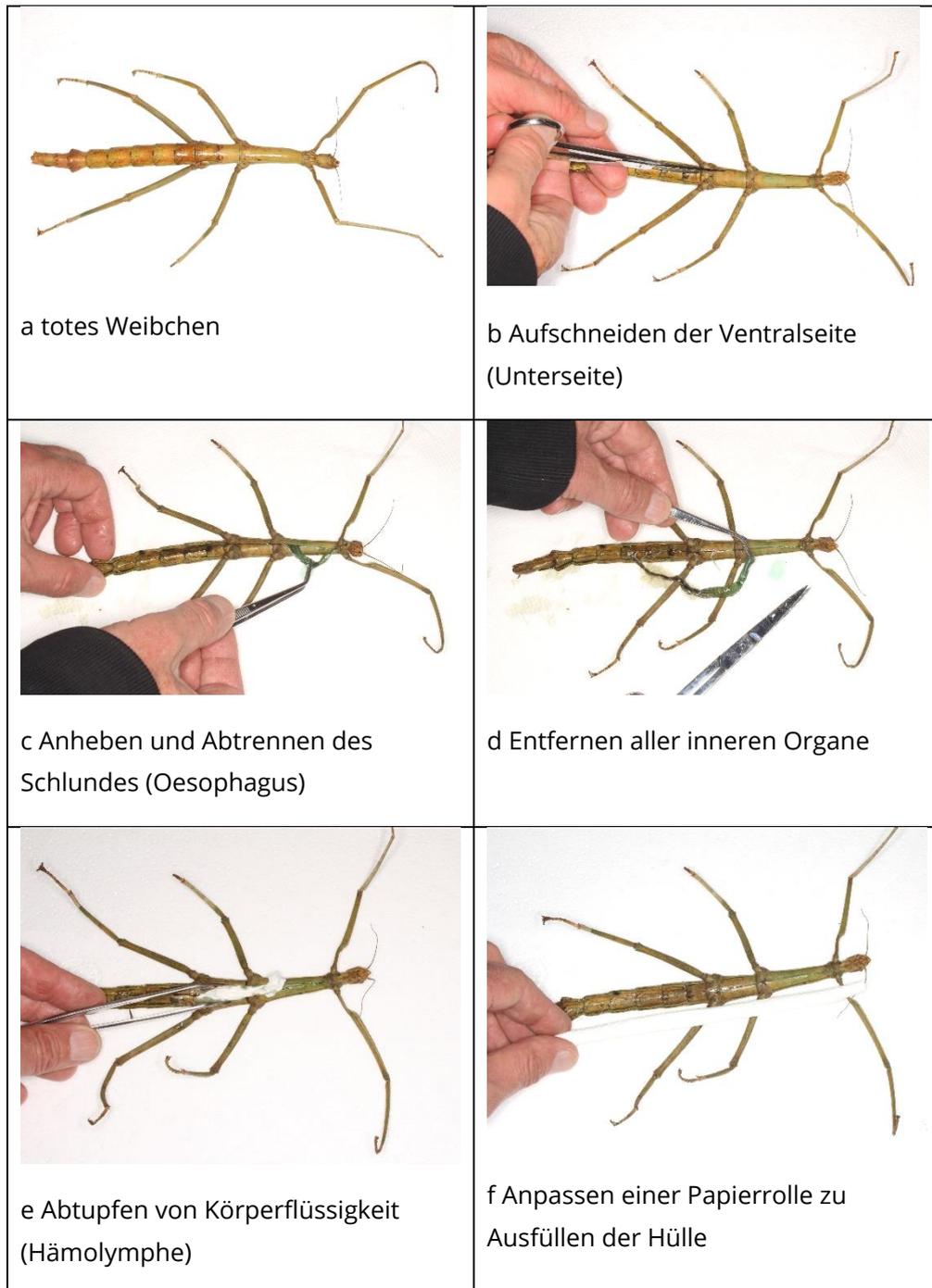
Aufgaben: Führe die in der Abbildung gezeigten Schritte von a bis e durch.

1. Entferne zunächst vorsichtig den Carapax. Durchtrenne dazu zunächst die Verbindungshaut (a).
2. Welche inneren Organe sind erkennbar (b)? Recherchiere im Internet und nutze die Schemazeichnung 2. (Das Ergebnis ist von der Krebsart abhängig)
3. Entferne alle Organe und das Fleisch (c), auch aus den Scheren (d).
4. Alle Teile mit Wasser gut abspülen und mit Küchenpapier abtupfen.
5. Fixiere die Krabbe in natürlicher Haltung (e).
6. Nach dem Trocknen kann die Krabbe zusammengeklebt werden (f).
7. Fertige eine Schemazeichnung der Krabbe an.



Material 2 Präparation einer Stabheuschrecke (*Pharnacia ponderosa*)

(Weitere mögliche Beispiele: Gespenstheuschrecken, Wandelnde Blätter, Wanderheuschrecken)



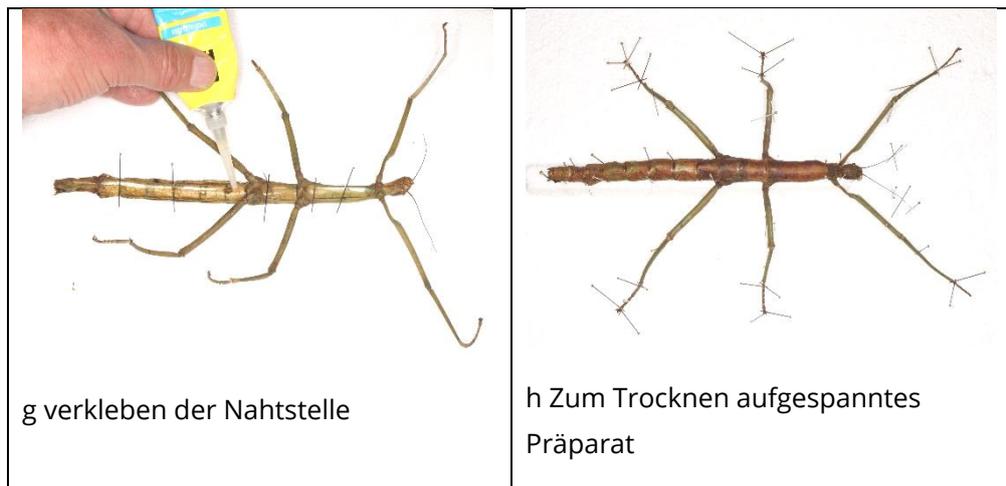


Abb. 1 Präparationsschritte zur Konservierung einer Stabheuschrecke.

Aufgaben: Führe die in der Abbildung oben gezeigten Schritte von a bis h durch.

1. Schneide vorsichtig die Unterseite (Ventralseite) auf (b).
2. Hebe den Schlund (Oesophagus) mit der Pinzette an und schneide ihn ab (c).
3. Entfernen aller inneren Organe. Welche Organe sind erkennbar (d)? Betrachte die langen weißen Fäden mit einer starken Lupe oder einem Mikroskop.
4. Entferne Körperflüssigkeit durch Abtupfen mit Küchenpapier (e).
5. Forme eine Papierrolle zum Ausfüllen der Körperhöhle (f).
6. Verklebe die Nahtstelle (g).
7. Fixiere die Heuschrecke in natürlicher Haltung (h). Lege einen Streifen Styropor unter den Körper, um ihn etwas anzuheben.

Material 3 Präparation einer Vogelspinne (*Theraphosa blondi*)

(Weitere mögliche Beispiele: Alle größeren Spinnen)



a Auftauen eines eingefrorenen Tieres



b Anlegen eines kleinen Schnittes an der Ventralseite des Opistosoma



c Entfernen des Inhalts mit einer Spritze (ohne Nadel)



d Entfernen von Körperflüssigkeit mit Küchenpapier



e Auffüllen mit Silikon



f Zusammenziehen der Naht und Entfernen des überflüssigen Silikons



g Fixieren in natürlicher Haltung

h fertiges Präparat

Abb. 1 Präparationsschritte zur Konservierung einer Vogelspinne.

Aufgaben: Arbeite grundsätzlich mit Einweghandschuhen! Führe die in der Abbildung oben gezeigten Schritte von a bis g durch.

1. Auftauen eines eingefrorenen Tieres
2. Schneide vorsichtig ca. 5 mm (längs) die Unterseite (Ventralseite) auf (b).
3. Entferne den Inhalt des Hinterleibs (Opistosoma) mit einer Spritze (ohne Nadel) (c).
4. Entferne die Körperflüssigkeit durch Abtupfen mit Küchenpapier (d).
5. Auffülle Körperhöhle mit Silikon auf (e).
6. Drücke die Naht mit einer Pinzette zusammen und entferne überflüssiges Silikon (f).
7. Fixiere die Spinne in natürlicher Haltung (h). Lege einen Streifen Styropor unter den Körper, um ihn etwas anzuheben.

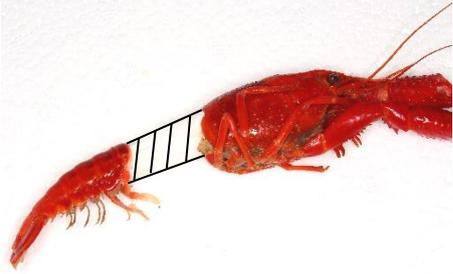
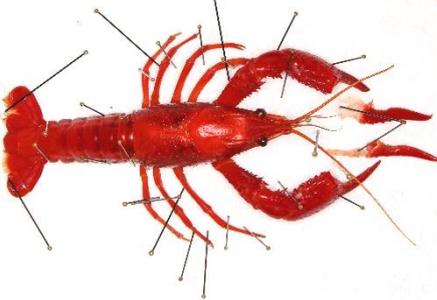
Material 4 Präparation eines Langschwanzkrebse (*Procambarus clarkii*)



Material 4 Präparation eines Langschwanzkrebse (*Procambarus clarkii*)

Lösung

 <p>Flusskrebse aus dem Buffet eines Chinarestaurants</p>	 <p>Abtrennen des Kopfbrustpanzers (Cephalothorax)</p>
 <p>Abgetrenntes Abdomen (XY)</p>	 <p>Abtrennen des Muskelfleisches von der äußeren Schale mit dem Spatel oder Löffelstiel</p>
 <p>Entnahme des Muskelfleisches</p>	 <p>Ausnehmen des Cephalothorax</p>
 <p>Ablösen der Daumenschere</p>	 <p>Entnahme des Fleisches aus der Schere</p>

 <p>Cephalothorax und Abdomen mit einer Papierrolle verbinden (straffiert)</p>	 <p>Gewaschene Teile des Flusskrebsses</p>
 <p>Fixieren und trocknen des Präparates</p>	 <p>zusammengesetztes, fertiges Präparat</p>

6 Literatur

[1] <http://www.phasmatodea.com/de/web/guest/223> letzter Zugriff 0.08 .2016

[2] Kelle, J., Grotjohann, N. (2016): Tarnkünstler im Unterricht –Tarnen und Täuschen bei Heuschrecken. Praxis der Naturwissenschaften 65(1), S. 30 – 37.

[3] Wiki.spinnen-forum.de/index.php?titel=Theraphosidae

[4] www.arachnophilia.de/forum/

[5] <http://www.arachnophilia.de/>) letzter Zugriff 05.08 .2016

[6]

http://www.lobsterking.de/epages/es440838.sf/?Locale=de_DE&ObjectPath=/Shops/es440838/Products/1001002001&ViewAction=ViewProductViaPortal&utm_source=googleshopping&utm_medium=googleshopping&utm_campaign=Produkt&gclid=CMKq247hpM4CFUoz0wodBGMIDA) letzter Zugriff 05.08.2016

[7] Schmidt, G. (1979): Präparieren von Insekten und anderen Wirbellosen. Lehrmeister Bücherei, Philler Verlag, Minden.

[8] Abraham, R. (1991): Fang und Präparation wirbelloser Tiere. Fischer Verlag.