

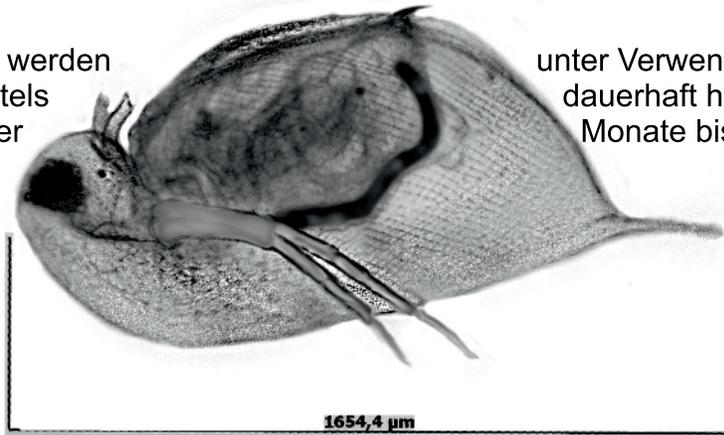
## Experiment 2

### Herstellen eines Dauerpräparats vom Wasserfloh

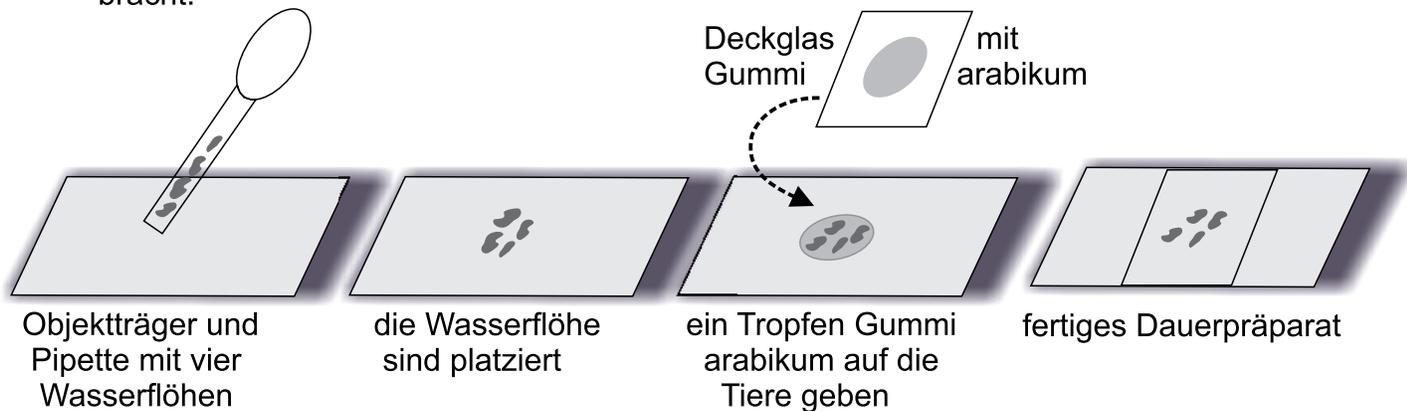
Ergebnis:

Die vorpräparierten Tiere werden wässrigen Einschlussmittel gemacht und können über mikroskopiert werden.

unter Verwendung eines dauerhaft haltbar Monate bis Jahre



Durchführung: Die vorpräparierten Tiere befinden sich in einer 30prozentigen Isopropanollösung und werden aus dieser mit einer Pipette auf einen Objektträger überführt. Auf die Wasserflöhe wird ein Tropfen Einschlussmittel aufgetragen. Ein Deckglas der passenden Größe wird gleichfalls mit Einschlussmittel versehen und auf den Objektträger aufgebracht.



Arbeits-schutz-hinweise:

Das Tragen von Schutzhandschuhen ist nicht erforderlich. Die Isopropanollösung ist nicht brennbar. Gelangt sie in den Mund, dann ist dieser mit Wasser zu spülen. Bei Kontakt mit dem Auge ist die Augenspülflasche an das Auge zu halten und der Kopf nach vorn zu neigen. Jetzt die Flasche mit Kraft zusammendrücken und das Auge spülen.

Das Einschlussmittel Gummi arabikum ist ein aus Akazien gewonnenes Gummi und als E414 für die Nahrungsmittelherstellung zugelassen.

Isopropanollösung und Gummi arabikum sind mit dem Symbol Gefahr gekennzeichnet.



Symbol

Achtung, Gefahr!

Bei Problemen immer sofort an die Aufsichtsperson wenden.

# Über den Wasserfloh

Trotz seiner geringen Größe kann der Wasserfloh auf eine weltweite Verbreitung verweisen. In nahezu allen Teichen und Seen auf unserer Erde ist er anzutreffen. Für diesen Erfolg sind die sehr widerstandsfähigen Dauereier dieses kleinen Krebses verantwortlich. Die Eier befinden sich in einem gut schützenden Behälter und werden durch Wasservögel über weite Strecken transportiert. Den robusten Behälter stellen die Wasserflöhe nur dann her, wenn sich die Lebensbedingungen verschlechtern. Er besteht aus Chitin, wie die schützende Hülle des Wasserfloh. Die schalenartige Chitinhülle verleiht dem Tier einen Schutz vor Feinden und ist zugleich der Grund, weshalb der Wasserfloh zur Klasse der Krebstiere gehört. Er muss sich - wie alle Krebse - vor jedem Wachstum häuten, weil seine Schale nicht mitwächst.

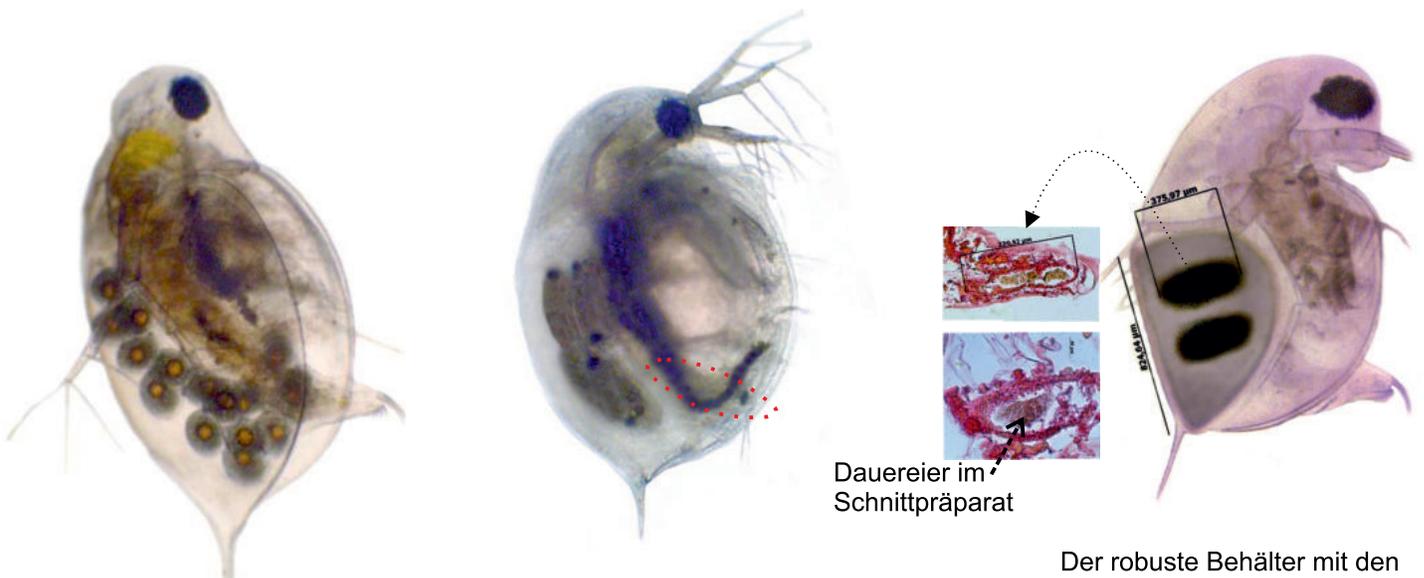
Verringert sich das Nahrungsangebot oder stellen zu viele Fressfeinde dem Wasserfloh nach, dann umgibt das Tier seine Eier mit einer robusten Hülle. So geschützt überstehen die Eier den Aufenthalt in

Fischmägen sowie Frost und Wassermangel. Im Schlamm können diese Eier viele Jahre überdauern. Forschern ist es gelungen, Eier aus 50 Jahre alten Sedimenten zu befreien und junge Wasserflöhe schlüpfen zu lassen. Die Sedimente wurden durch Bohrungen am Grund von Seen gewonnen. Durch die widerstandsfähigen Eier kann der Wasserfloh Naturkatastrophen überstehen und sich auf der gesamten Erde Lebensräume erschließen.

Findet das Tier gute Nahrungsbedingungen, dann erzeugt es Eier, aus denen sehr schnell neue Nachkommen entstehen. Die jetzt von den Weibchen gebildeten Eier reifen ohne Befruchtung zu ausschließlich weiblichen Nachkommen heran.

Der frisch geschlüpfte Wasserfloh wird etwa 90 Tage leben und in dieser Zeit bis zu 25-mal durch ungeschlechtliche Fortpflanzung neue weibliche Nachkommen zeugen. Die Anzahl der Embryonen pro Fortpflanzungszyklus schwankt dabei zwischen vier und zweiundzwanzig. Der Wasserfloh gehört zu den lebendgebärenden Lebewesen.

Unter guten Nahrungsbedingungen führt die ungeschlechtliche Fortpflanzung zur sprunghaften Zunahme der Wasserflohpopulation. Werden die Lebensbedingungen schlechter, dann entstehen auch männliche Nachkommen. Ihre Aufgabe ist es, die widerstandsfähigen Dauereier zu befruchten. Als Nahrung dienen dem Krebstier Einzeller. Algen bilden dabei den Hauptbestandteil der Nahrung. An den „Füßen“ der Tiere befinden sich Filterkämme. Mit diesen entnehmen sie dem Wasser die Einzeller und führen sie ihrem Schlund zu. Dem Schlund folgt unmittelbar der charakteristisch gewundene Darm, der durch den Darminhalt leicht zu erkennen ist.



Zahlreiche sehr junge Embryonen liegen im Brutraum, ihre Entwicklung wird durch die Wassertemperatur beeinflusst.

So viele Embryonen entstehen, wenn der Sommer warm verläuft.

Sechs gut entwickelte Embryonen liegen im Brutraum, ein weiter Embryo im Geburtskanal (rote Markierung).

Dauereier im Schnittpräparat

Der robuste Behälter mit den beiden Kammern für die Dauereier.

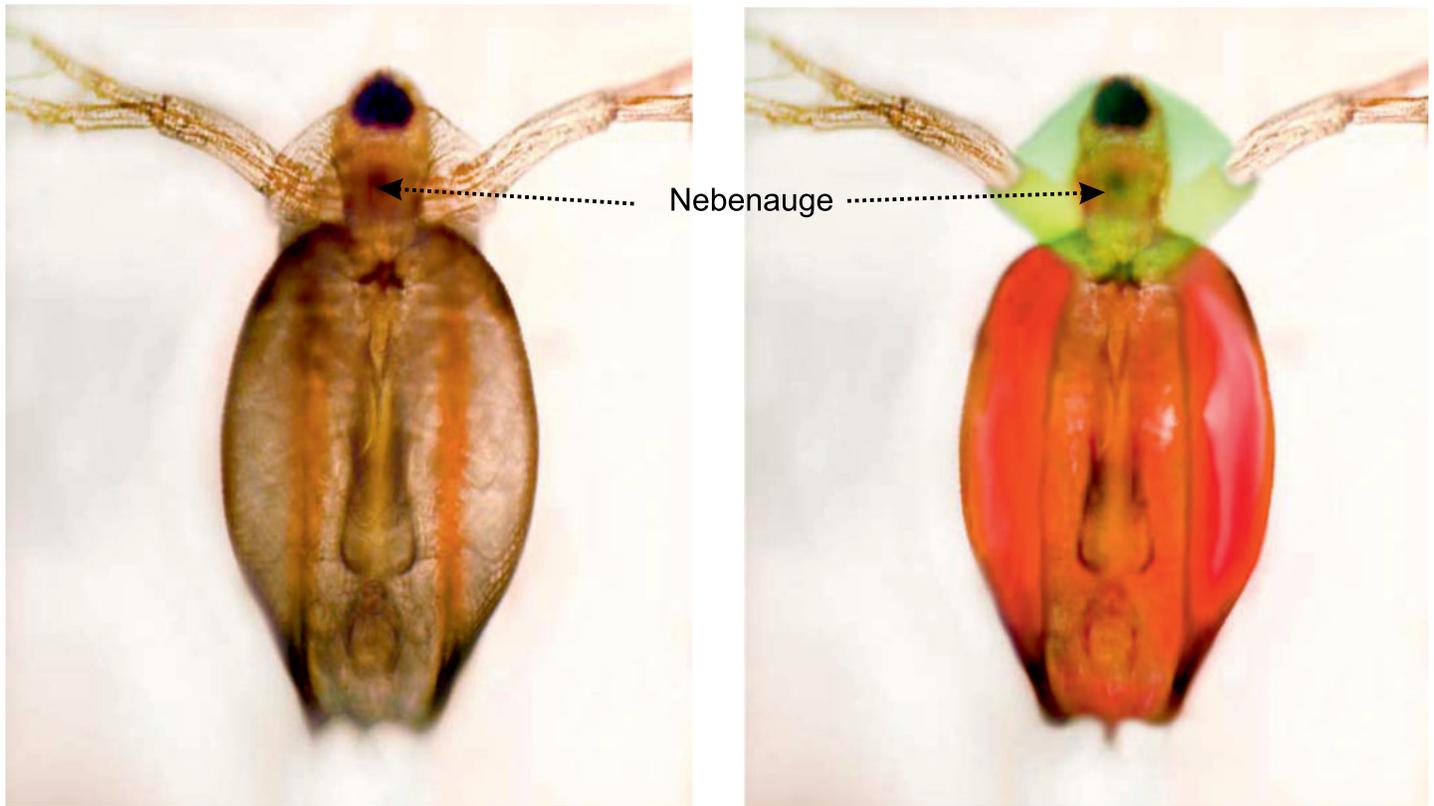
Ein gefärbtes Schnittpräparat: Die exakte Menge der befruchteten Dauereier ist bisher nicht bekannt.

Die Ruderantennen am Kopf dienen der hüpfenden Fortbewegung und haben im deutschsprachigen Raum zur Namensgebung „Wasserfloh“ geführt. Eine aktive Bewegung führt der Wasserfloh durch, wenn er aus tieferen Wasserschichten an die nahrungsreiche Oberfläche gelangen möchte. Zum Schutz vor Fressfeinden lässt er sich in tiefe Schichten mit weniger Sonnenlicht sinken. Seine Überlebensstrategie besteht nicht in der Flucht oder Tarnung vor seinen Feinden, sondern in der ungeschlechtlichen Vermehrung bei guten Umweltbedingungen und in der Erzeugung widerstandsfähiger Dauereier bei ungünstigen Lebensbedingungen.

Der Wasserfloh hat eine wichtige Position in seinem Biotop. Er reinigt mit den Filterkämmen an seinen „Füßen“ das Wasser und verhindert eine zu starke Algenbildung. Zahlreichen Jungfischen und Lurchen dient er als Nahrungsquelle und sichert so den Fortbestand anderer Tiere, für welche Jungfische und Lurche Nahrungsquellen sind.

## Mikroskopie des Präparats

Am Kopf des Tieres dominieren das große Komplexauge und die beiden Ruderantennen. Das Nebenauge ist recht klein und kann schnell übersehen werden.

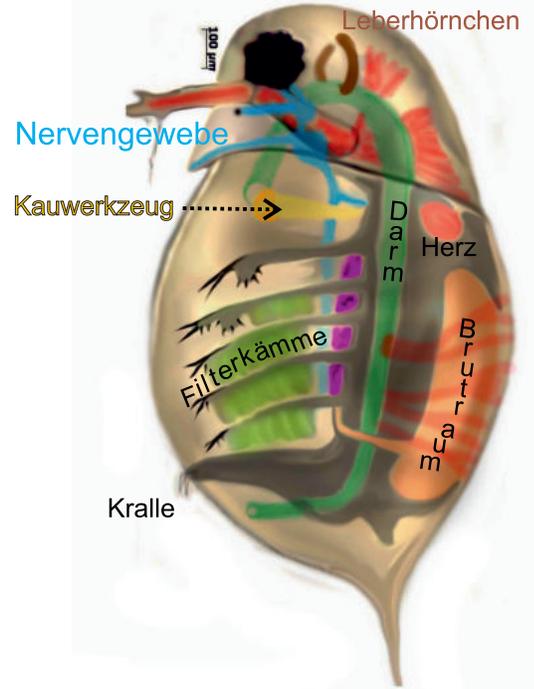


Der Chitinpanzer setzt sich aus einem Helm (grün) und einer Schale (rot) zusammen. Im Helm befinden sich Öffnungen für die Ruderantennen.

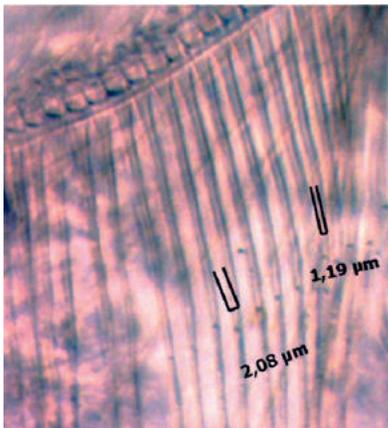


# Seitenansicht

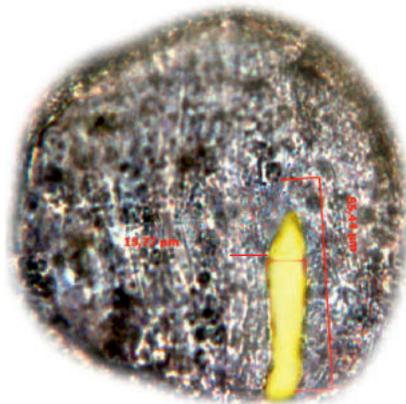
Beim Präparat werden die meisten Tiere ihre Seitenansicht präsentieren. Der Kopf mit dem Komplex-auge ist schnell zu erkennen. Unter dem durchsichtigen Chitinpanzer können weitere Organe aufgefunden werden. Die unten stehenden Abbildungen sollen dabei helfen. Die Abbildung in der Mitte, hilft beim Erkennen der Muskeln, des Darms, des Herzens, des Brutraums sowie der Beine mit den Filterkämmen. Die Zeichnung rechts zeigt, welche Organe sich wo befinden. Die Einfachheit der gewählten Präparationstechnik erlaubt es nicht, alle Organe an einem Wasserfloh zu erkennen. Werden jedoch verschiedene Tiere mikroskopiert, so können immer wieder bestimmte Organe gut beobachtet werden. Etwas Zufall ist dabei stets im Spiel. Deshalb ist es gut, wenn im Präparat fünf bis acht Wasserflöhe enthalten sind



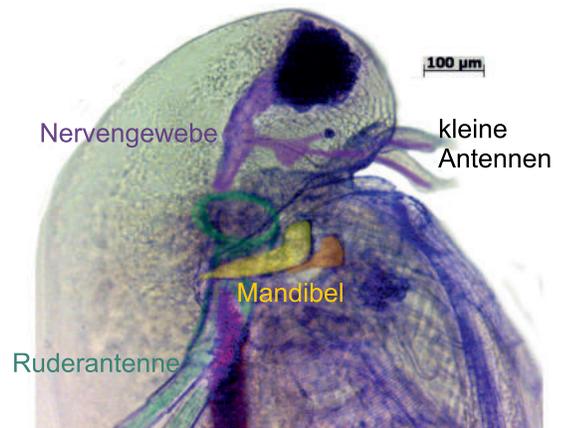
Die Leberhörnchen geben Verdauungsenzyme in den Darm ab. Das Kauwerkzeug (Mandibel) ist paarig angeordnet. Mit ihm kann der Wasserfloh Nahrung in den Schlund befördern, welcher direkt in den Darm übergeht. Die Härchen der Filterkämme sind so fein und dicht angeordnet, dass der Wasserfloh Bakterien filtern kann.



Haare und ihre Abstände auf einem Filterkamm. Stäbchenförmige Bakterien sind zwischen einem und fünf Mikrometer groß.

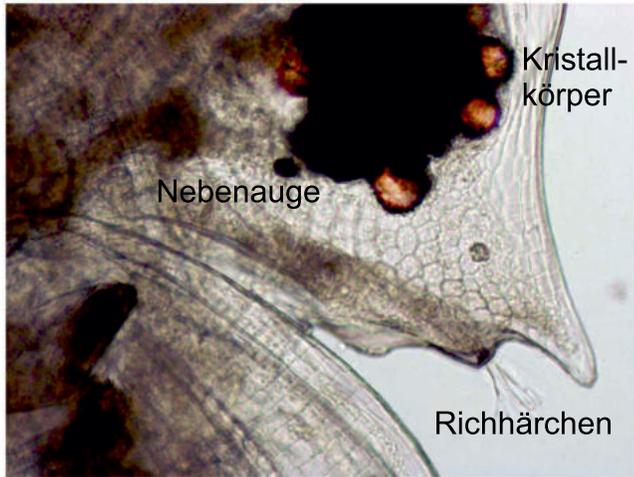


Länge und Breite einer Öffnung im Herz, es pumpt die Körperflüssigkeit durch Wasserfloh. Wegen der geringen Körpergröße sind Blutgefäße nicht erforderlich.

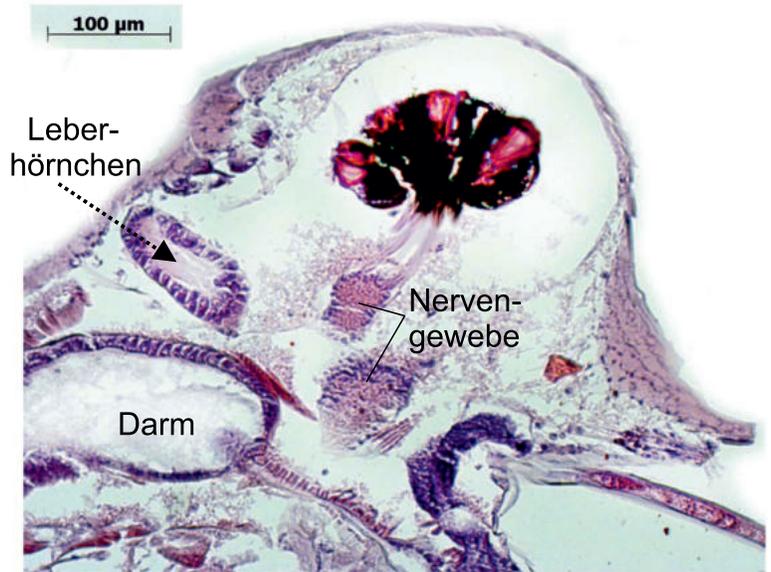


Paarig sind die Kauwerkzeuge (Mandibel) angeordnet. Die kleinen Antennen dienen der Sinneswahrnehmung (riechen). Der Bau der kleinen Antennen ist für die Unterscheidung des Geschlechts geeignet. Sind sie wie in der Abbildung geformt, dann ist das Tier männlich.

Beim Mikroskopieren des Auges fallen die hellen Kristallkörper auf. Sie lenken das Licht zu den schwarzen Pigmentzellen.

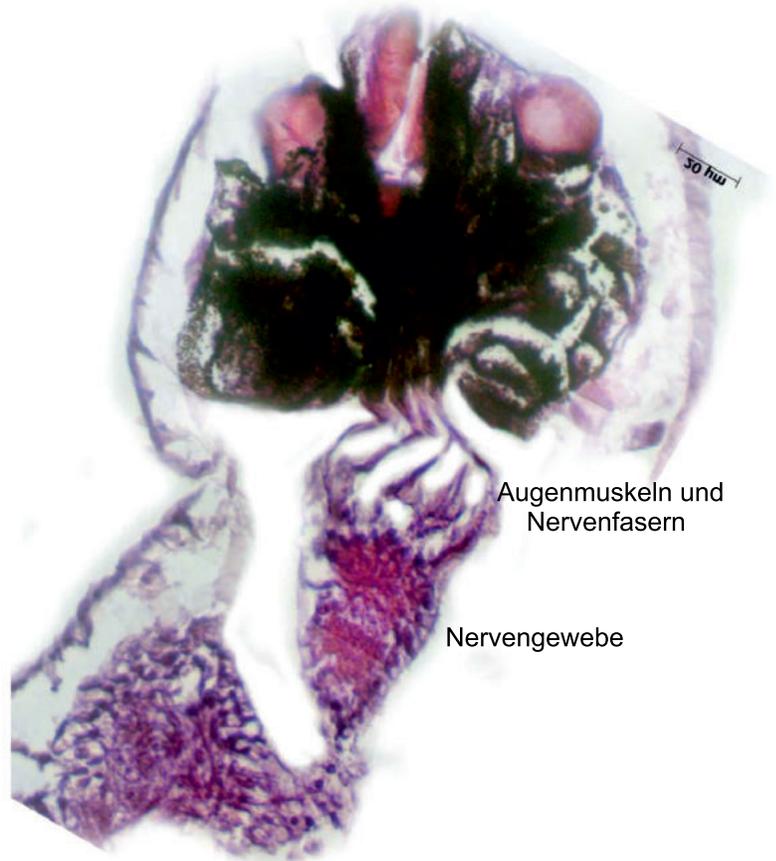
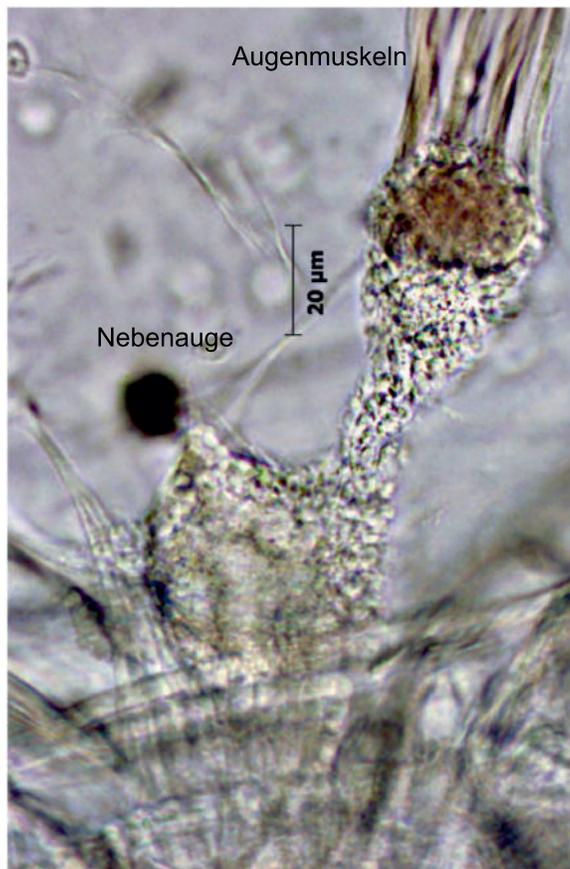


Nativpräparat



gefärbtes Schnittpräparat

Vom Nervengewebe führen Nervenfasern zu den Pigmentzellen. Sie liegen eng an den wesentlich kräftigeren Augenmuskeln. Die Augenmuskeln ermöglichen die Bewegung des Komplexauges.



Paraffinschnitt und HE-Färbung