

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM
Wissenschaftlicher Film C 911/1966

**Morphologie, Beuteerwerb und Fortpflanzung
bei *Mesostoma ehrenbergi* (Turbellaria)**

Begleitveröffentlichung von

Dr. K. HECKMANN, Tübingen

Mit 10 Abbildungen

GÖTTINGEN 1969

Morphologie, Beuteerwerb und Fortpflanzung bei *Mesostoma ehrenbergi* (Turbellaria)¹

K. HECKMANN, Tübingen

Allgemeine Vorbemerkungen

Mesostoma ehrenbergi zählt zu den schönsten und größten Turbellarien unserer einheimischen Fauna. Ausgewachsene Tiere können eine Länge von über 1,5 cm erreichen und sind dann 4 bis 5 mm breit. Die Gestalt ist stark abgeflacht, beinahe blattförmig, die Organe sind flächig nebeneinander angeordnet. Zu dieser morphologischen Eigenart kommt noch eine auffallend gute Transparenz, so daß man ohne mühsame Präparation schon am lebenden Tier alle wesentlichen Züge der Organisation zu erkennen vermag. Dies, sowie die Erfahrung, daß auch die Haltung und Aufzucht dieses Turbellars keine besonderen Mühen bereitet, macht *Mesostoma ehrenbergi* zu einem idealen Objekt für das Zoologische Praktikum.

Kurze Beschreibung der Anatomie

Abbildung 1 zeigt die bei *Mesostoma* mit Hilfe einer einfachen Lupe erkennbaren Einzelheiten. In der Mitte des Tieres erstreckt sich der stabförmige, von der Nahrung oft rotbraun gefärbte Darm. Ihm sitzt etwa in der Mitte (*Mesostoma* = Mittelmund) der ventral mündende Pharynx auf, ein mit kräftiger Muskulatur versehenes Organ, mit dem die Beute festgehalten und ausgesaugt wird. Dem vorderen Darmende vorgelagert erkennt man das Gehirn der Tiere, eine Ansammlung von Nervenzellen, in welche die Augen eingebettet liegen. Vom Gehirn gehen zahlreiche Nervenbündel aus. Sie sind als milchigweiße Linien beim lebenden Tier gut erkennbar und lassen sich in ihrem Verlauf leicht verfolgen. Besonders auffallend unter ihnen sind die zum Vorderende ziehenden sog. Kopfnerven und die auf der Ventralseite rechts und

¹ Angaben zum Film und Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 640.

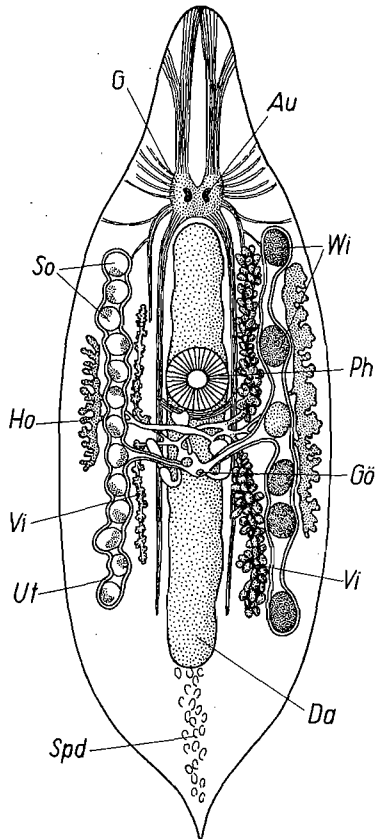


Abb. 1. *Mesostoma ehrenbergi*, von der Ventralseite gesehen. Der Geschlechtsapparat ist links für Tiere mit Sommereiern, rechts für Tiere mit Wintereiern dargestellt (nach v. GRAFF [3], leicht verändert)

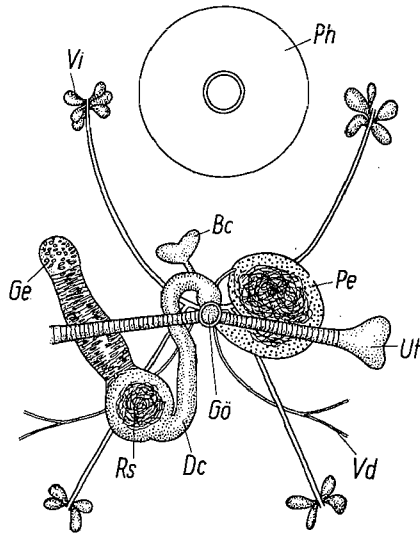
Au = Auge, Da = Darm, G = Gehirn,
 Gö = Geschlechtsöffnung, H = Hoden,
 Ph = Pharynx, So = Sommereier, Spd
 = Spindriisen, Ut = Uterus, Vi = Vitel-
 larien, Wi = Wintereier

links vom Darm verlaufenden Lateralnerven. Letztere sind hinter dem Pharynx durch eine kräftige Kommissur verbunden. Der Platz rechts und links des Darmes wird vom Geschlechtsapparat eingenommen. Er ist in der linken Bildhälfte so wiedergegeben, wie er sich bei Tieren mit Sommereiern findet, und rechts in der Abbildung, wie er für Tiere mit Wintereiern charakteristisch ist. Ganz außen liegen die Hoden, dann folgen die Uterusschenkel mit den Eiern und schließlich innen rechts und links vom Darm die Vitellarien. Hoden und Dotterstock sind bei Tieren mit Sommereiern nur gering entwickelt. Vor allem die Vitellarien sind dann nur dünne, wenig auffallende Schläuche. Bevor jedoch ein Tier zur Bildung von Wintereiern übergeht, wachsen die Vitellarien stark heran. Sie entwickeln zahlreiche Seitenpapillen, die dicht mit Zellen besetzt sind, deren Plasma ölige und grobschollige Einschlüsse enthält. Die Vitellarien verlieren dadurch ihre anfängliche Transparenz und werden zu sehr auffälligen, schon mit bloßem Auge erkennbaren Gebilden.

Abbildung 2 gibt den zentral gelegenen Teil des Geschlechtsapparates bei stärkerer Vergrößerung wieder. Man sieht die etwas unterhalb des Pharynx mündende Geschlechtsöffnung, durch die bei der Begattung

Abb. 2. Genitalapparat von *Mesostoma ehrenbergi*, von der Ventralseite gesehen. Die Hoden sind weggelassen, von den Vitellarien ist nur der Anfang gezeichnet (nach STEINMANN und BRESSLAU [5])

- Bc = Bursa copulatrix,
- Dc = Ductus communis,
- Ge = Germarium,
- Gö = Genitalöffnung,
- Pe = Penis,
- Ph = Pharynx,
- Rs = Receptaculum seminis,
- Ut = Uterus,
- Vd = Vas deferens,
- Vi = Vitellarien



der Penis ausgestülpt wird, während der Penis des Partners durch sie bis zur Bursa copulatrix vordringt. Die in die Bursa copulatrix ergossenen Spermien werden nach der Kopulation durch den Ductus com-

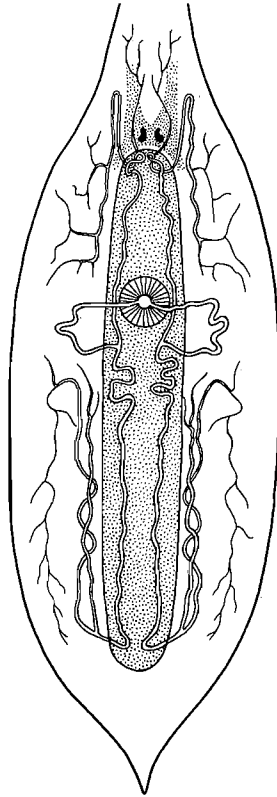


Abb. 3. Verlauf der Exkretionskanäle bei *Mesostoma ehrenbergi* (nach BRESSLAU [1])

munis in das Receptaculum seminis verfrachtet, wo sie bis zur Befruchtung der das Germarium verlassenden Eizellen gespeichert werden. Auf ihrer Wanderung durch den Ductus communis umgeben sich die Eizellen mit Dottermaterial. Sie werden dann in eine Hülle eingeschlossen, die bei Dauereiern zu einer kräftigen Schale wird, und gelangen über das Atrium genitale, in das auch der Penis mündet, in einen der beiden davon abzweigenden Uterusschenkel.

In Abbildung 3 ist der Verlauf der Exkretionsgefäße festgehalten. Sie beginnen mit feinen, an ihren Enden blind geschlossenen Kapillaren, an deren Grund ein Wimpernbüschel entspringt (Abb. 4). Diese als Protonephridien bezeichneten Terminalorgane dienen vor allem der Osmoregulation. Durch die Tätigkeit der Wimpernflammen wird in den Kapillaren ein Unterdruck erzeugt und das eindringende Wasser in die Hauptkanäle getrieben. Dort finden sich zahlreiche wandständige Wim-

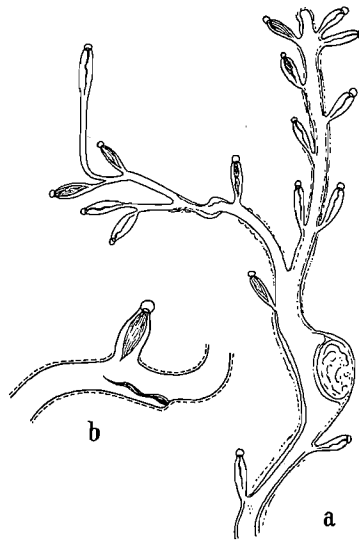


Abb. 4. Ausschnitte aus dem Exkretionssystem von *Mesostoma ehrenbergi*; a) Endstück mit zahlreichen Terminalorganen und einem Zellkern (nach REISINGER [4]); b) Kanalausschnitt mit Terminalorgan und Treibwimperflamme (nach STEINMANN und BRESSLAU [5])

perflammen, die den Flüssigkeitstransport bis zur Ausmündung bewirken. Die Endstämme des Exkretionssystems münden in eine als Exkretionsbecher bezeichnete Einsenkung der Mundöffnung und durch diese nach außen (Abb. 5). Legt man *Mesostoma* durch leichten Deckglasdruck fest und benutzt man eine etwas stärkere Vergrößerung, so läßt sich die Tätigkeit der Wimperflammen und der Verlauf der Exkretionskanäle leicht verfolgen.

Bei dieser Vergrößerung wird noch eine große Zahl weiterer Details sichtbar. Es seien hiervon vor allem die sog. Spinndrüsen erwähnt, große, auf der Ventralseite, längs der Körpermitte angeordnete Zellen, die ein zähflüssiges, zu Fäden ausziehbares Sekret produzieren. Sie lassen sich besonders leicht am Schwanzende beobachten (vgl. Abb. 1).

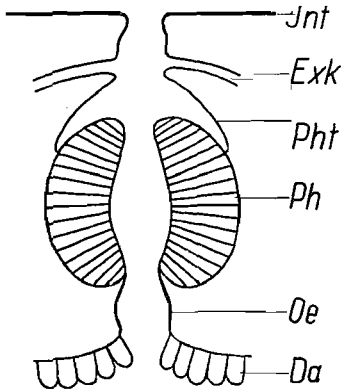


Abb. 5. Längsschnitt durch die gemeinsame Ausmündung von Pharynx und Exkretionssystem, Ventralseite nach oben (nach v. GRAFF)

Da = Darm,
Exk = Exkretionskanal,
Int = Integument,
Oe = Oesophagus,
Ph = Pharynx,
Pht = Pharyngealtasche

Weiter findet man vor allem in der Region zwischen Gehirn und Pharynx Zellen, die ein stäbchenförmiges Sekret liefern, das zum Epidermisrand wandert und dort eingelagert wird. Man bezeichnet diese Drüsenzellen als Rhammitenbildungszellen und ihr Produkt, die Stäbchen, als Rhammiten. Schließlich sei noch erwähnt, daß das Integument dicht mit Zilien besetzt ist, deren Tätigkeit sich am leichtesten am Körperperrand beobachten läßt.

Kurze Beschreibung der Biologie

Mesostoma ehrenbergi war früher in stehendem oder langsam fließendem, klarem Süßwasser häufig anzutreffen. Heute ist diese Art sehr selten geworden. Der einzige mir zur Zeit bekannte Standort ist der Federsee bei Buchau.

Den Winter überdauert *Mesostoma* in Form von sog. Winter- oder Dauereiern, rotbraun gefärbten, äußerst hartschaligen Gebilden, die mit sehr viel Dottermaterial versehen sind und in denen der Embryo eine Art Diapause durchmacht. Wenn im Frühjahr, nach einer längeren Kälteperiode, die Wassertemperatur ansteigt, wird die Entwicklung zu Ende geführt, die Eihüllen platzen auf und die nur wenige Millimeter langen, im Querschnitt noch kreisrunden Jungtiere schlüpfen aus. Sie sind zunächst noch wenig durchsichtig. Nach 2 bis 3 Tagen strecken sie sich und nehmen dann die blattförmige, für *Mesostoma ehrenbergi* typische Gestalt an.

Je nach Wassertemperatur und Nahrungsangebot benötigen die Tiere etwa 3 bis 4 Wochen, bis sie geschlechtsreif sind und mit der Fortpflanzung beginnen. Dabei verfügt *Mesostoma* über zwei alternative Möglichkeiten. Die Tiere können entweder erst sog. Sommererier bilden — dünnchalige mit wenig Dotter versehene Eier, die sich sofort im Muttertier entwickeln — oder sie können die Sommertracht überspringen und direkt mit der Wintereibildung beginnen. Es ist unbekannt, welche Faktoren die Entscheidung zwischen diesen beiden Alternativen bewirken, Beobachtungen deuten jedoch darauf hin, daß dem Sauerstoffgehalt des Wassers dabei eine entscheidende Rolle zukommt. Nur die Sommertracht führt zu einer raschen Vermehrung, da aus den hartschaligen Wintereiern erst nach einer längeren Kälteperiode, also in der Regel erst im darauffolgenden Jahr, wieder Jungtiere ausschlüpfen.

Die Sommererier werden zu einem Zeitpunkt angelegt, in dem die Tiere zu einer Kopulation noch nicht in der Lage sind. Betrachtet man diese Eier jedoch mit starker Vergrößerung, so kann man darin Spermatozoen finden. Man muß daher annehmen, daß die Eizellen beim Durchwandern des Atrium genitale mit im eigenen Hoden gebildeten Spermien befruchtet werden, d. h. für Sommererier Selbstbefruchtung die Regel ist.

Auch für die Wintereibildung ist Fremdbefruchtung sicher nicht die Voraussetzung. Verhindert man nämlich die Kopulation, in dem man Tiere isoliert aufzieht, so können diese trotzdem Wintereier bilden. Der Geschlechtsapparat ist bei solchen Tieren aber voll entwickelt, und wenn man Tiere, die man für einige Tage getrennt gehalten hatte, in einem mit frischem Wasser gefüllten Gefäß zusammenbringt, so beginnen sie sehr bald mit der Kopulation. Dieser geht ein sehr charakteristisches Paarungsspiel voraus. Die Tiere kriechen dabei lebhaft umeinander und betasten sich wechselseitig mit ihren Vorderenden in der Genitalgegend. Der Partner reagiert auf den Berührungszreiz, indem er sich glockenförmig zusammenzieht (Abb. 6a und b). Dieses Paarungsspiel kann 15 bis 20 Minuten dauern. Schließlich schieben sich die Tiere kreuzweise übereinander und begatten sich gegenseitig (Abb. 6c). Nach der Begattung werden die auffallend großen und sich lebhaft bewegenden Spermien aus der Bursa copulatrix ins Receptaculum seminis verpacktet, wo sie die vorbeiwandernden Eizellen befruchten. Fremdbefruchtung dürfte daher für die Wintereier der Regelfall sein.

Im Gegensatz zu den Sommereriern, von denen ein Tier bis zu 60 innerhalb von 24 Stunden anzulegen vermag, erfolgt die Bildung der Wintereier sehr langsam. Hierbei umgibt sich eine Eizelle mit reichlich Dottermaterial und wird schließlich von einer festen Schale umschlossen, ein Vorgang, der pro Ei durchschnittlich einen Tag in Anspruch nimmt. Die Wintereier werden auf die beiden Uterusschenkel verteilt und erst nach dem Tod des Muttertieres frei.

Mesostoma ehrenbergi ernährt sich hauptsächlich von Daphnien, die sie sehr geschickt einzufangen vermag. Dabei benutzt sie das von den Spinndrüsen erzeugte, zu langen, zähen Fäden ausziehbare Sekret. Kommt ein Krebschen in ihre Nähe, so schlägt sie mit ihrem Vorderende

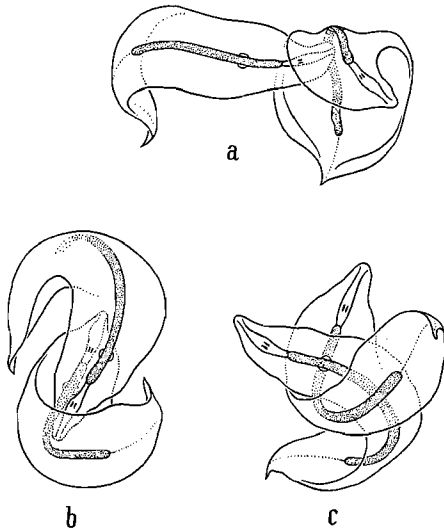


Abb. 6. Ausschnitte aus dem Paarungsspiel von *Mesostoma ehrenbergi* (Abb. a nach STEINMANN und BRESSLAU [5])

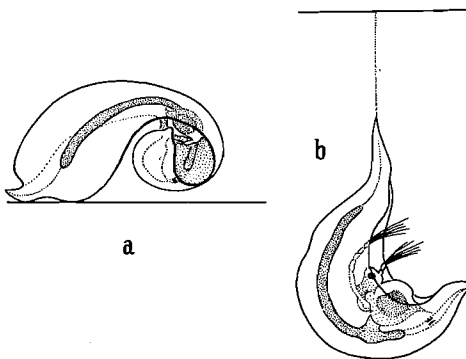


Abb. 7. a) *Mesostoma ehrenbergi* beim Einfangen einer *Daphnie*; b) *Mesostoma ehrenbergi* beim Aussaugen der Beute an einem Spinnfaden hängend. (Abb. a und b nach STEINMANN und BRESSLAU [5])

danach und klebt mit einigen blitzschnellen Bewegungen dessen Ruderantennen an seinem Panzer fest. *Mesostoma* schiebt sich dann über die Beute und saugt diese mit dem muskulösen Pharynx aus (Abb. 7a). Hält man *Mesostoma* in einem Glasgefäß, so kann man beobachten, daß die Tiere sich mit Vorliebe an dünnen Sekretfäden von der Wasser-

oberfläche ein Stück weit abseilen und mit dem Vorderende nach unten dann warten, bis eine Daphnie in ihrer Nähe vorbeischwimmt. Oft — ohne sich von ihrem Halteseil zu lösen — fangen sie dann das Krebschen ein, schieben es zur Mundöffnung und saugen es aus (Abb. 7b).

Kulturmethoden und Hilfsmittel bei der Beobachtung

Einer der Vorzüge, die *Mesostoma* als Kursobjekt bietet, besteht darin, daß man die Dauereier dieser Tiere im Kühlschrank bei etwa 8° C jahrelang aufbewahren kann. Benötigt man dann *Mesostoma* fürs Praktikum, so braucht man nur etwa 4 Wochen vorher die Eier aus dem Kühlschrank zu holen und diese bei Zimmertemperatur stehenzulassen. Die Entwicklung wird in den Eiern dann zu Ende geführt, und etwa 2 Tage später schlüpfen die Jungen aus.

Als Zuchtgefäß habe ich meistens Abdampfschalen benutzt (Inhalt etwa 125 cm³). Sie haben gegenüber größeren Gefäßen den Vorzug, daß man sie immer noch leicht unter dem Stereomikroskop durchmustern kann. Die Abdampfschalen wurden stets mit Glasscheiben abgedeckt. Als Kulturmedium hat sich in Tübingen Leitungswasser als ausreichend erwiesen, in Gegenden mit stark kalkhaltigem Wasser empfiehlt es sich, das Wasser vor Gebrauch zu enthärten. Gefüttert wurde *Mesostoma* ausschließlich mit lebenden Daphnien, die auch junge Tiere bereits einzufangen vermögen. Setzt man *Mesostoma*, nachdem sie gefressen hat, in frisches Wasser um, so kann man 10 bis 20 Tiere pro Abdampfschale halten. Tiere, die zur Sommereibildung übergehen sollten, wurden weniger eng gehalten und jeden Tag umgesetzt. Da *Mesostoma* intensives Licht schlecht bekommt, wurden die Zuchtgefäße in einem Regal, in dem das Licht gedämpft war, abgestellt.

Das Einfangen der Daphnien sowie das Paarungsspiel und die Kopulation beobachtet man am leichtesten mit Hilfe eines Stereomikroskops in einem Boverischälchen. Es ist wichtig, daß den Tieren hierfür genügend Raum zur Verfügung steht. Um anatomische Einzelheiten zu studieren, überträgt man die Tiere auf Objektträger und legt sie unter einem Deckgläschen, das mit Knetfüßchen versehen ist, fest. Es empfiehlt sich, für längere Beobachtungen das Deckglas mit Vaseline zu umranden, um ein Verdunsten des Wassers auszuschließen. Hat man sich die Tiere unter dem Mikroskop angesehen, so kann man schließlich noch mit Hilfe von Carmin-Essigsäure eine Kernfärbung durchführen. Dazu hebt man das Deckglas mit Hilfe einer Rasierklinge vorsichtig ab und überträgt das Tier auf einen neuen Objektträger. Dann saugt man das Wasser soweit als möglich ab und fixiert und färbt das Tier durch Zugabe von einigen Tropfen Carmin-Essigsäure. Durch Auflegen eines frischen Deckglases, das man noch leicht andrückt, erhält man Quetschpräparate, die vor allem in der Hodenregion meist sehr schöne Mitose- und Meiosestadien zeigen (Abb. 8, 9 und 10).

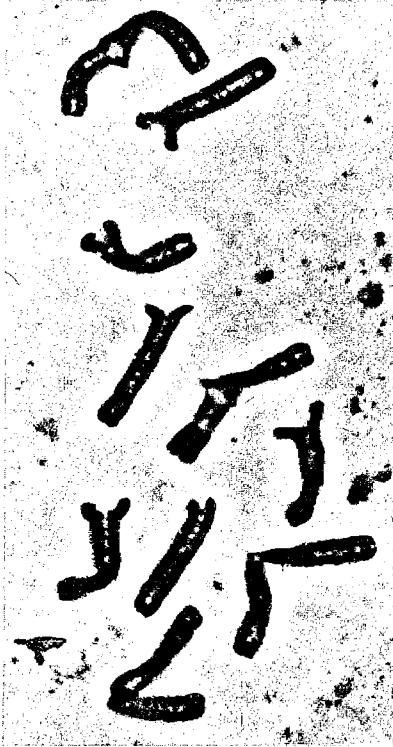


Abb. 8. *Mesostoma ehrenbergi*, Mitotische Metaphase, Carmin-Essigsäure, Quetschpräparat

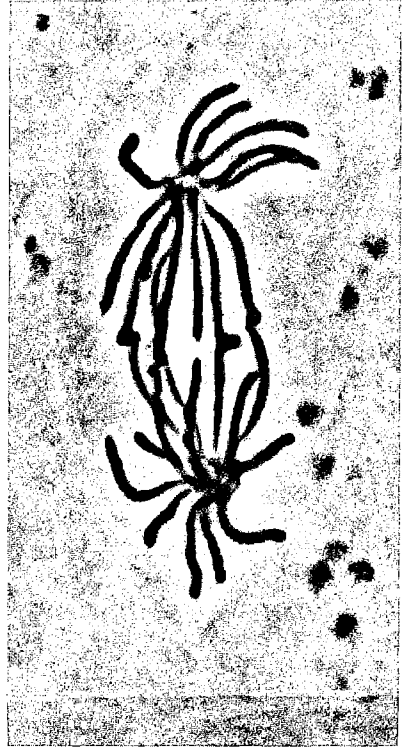


Abb. 9. *Mesostoma ehrenbergi*, Mitotische Anaphase, Carmin-Essigsäure, Quetschpräparat

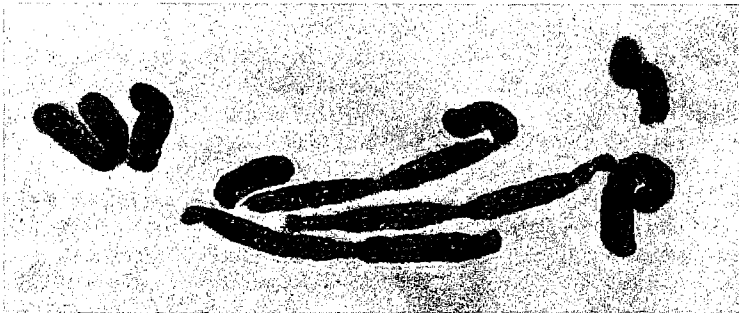


Abb. 10. *Mesostoma ehrenbergi*, Meiose (Prometaphase I), Carmin-Essigsäure, Quetschpräparat

Erläuterungen zum Film¹

*Morphologie*²

Unter den einheimischen Turbellarien ist *Mesostoma ehrenbergi* eine der größten und schönsten Arten. In den Seen und Altläufen unserer Flüsse, in denen sie früher sehr häufig war, ist sie heute nur noch selten anzutreffen. Da *Mesostoma* mit ihrem abgeflachten Bau einen hohen Grad an Durchsichtigkeit verbindet, lassen sich bei ihr schon bei schwächster Vergrößerung alle wesentlichen Züge ihrer Organisation erkennen.

In der Mitte des Tieres erstreckt sich der stabförmige Darm, rechts und links davon erkennt man die Dotterstöcke und ganz außen die Hoden. Zwischen Hoden und Vitellarien liegt der paarige Uterus, der hier je 3 Wintererier enthält. Das Vorderende von *Mesostoma* ist reich innerviert. Vom Gehirn, dem die beiden Augen aufliegen, ziehen 4 Hauptnervenstränge nach vorn zu den hier liegenden Sinneszellen. 4 weitere Nervenstränge ziehen rechts und links vom Darm nach hinten. Hiervon sind die beiden ventralen Stränge durch eine kräftige postpharyngale Kommissur verbunden.

Der Pharynx liegt etwa in der Körpermitte und besitzt eine sehr kräftige Muskulatur. Nur wenig dahinter mündet die Geschlechtsöffnung. Man erkennt im Bildfeld oben, als dunkles Gebilde, den mit Spermien prall gefüllten Penis und darunter als langgestreckten Schlauch das Germarium.

Bei der Kopulation finden die Spermien des Partners zunächst in der Bursa copulatrix Aufnahme. Von hier werden sie später in das Receptaculum seminis verfrachtet.

Die Exkretionskanäle lassen sich bei *Mesostoma* sehr leicht verfolgen. Sie durchziehen in Schlingen den gesamten Körper und münden schließlich im Pharynx aus. Sie beginnen mit sog. Terminalorganen oder Protonephridien, die oft auch direkt den Sammelgefäßen aufsitzen. Im Bau ihnen sehr ähnlich sind die Treibwimperflammen, die in den Verlauf der Hauptstämme eingeschaltet sind und durch ihren Schlag die Flüssigkeit zur Mündung treiben. Die Tätigkeit einer solchen Wimperflamme wird zunächst bei Normalgeschwindigkeit und nun in Zeitdehnung gezeigt.

Auch die im Parenchym eingesenkten Drüsenzellen lassen sich bei *Mesostoma* am lebenden Tier beobachten. Besonders auffallend sind die Rhammitenbildungszellen, deren stäbchenförmiges Sekret zum Epidermisrand wandert und dort eingelagert wird. Bei Berührung mit Wasser quellen diese Stäbchen auf und verwandeln sich in einen zähflüssigen Schleim. Dieser spielt vor allem beim Beuteerwerb eine Rolle, soll aber auch dem Wundverschluß dienen und eine gewisse Abwehrfunktion gegen Feinde besitzen.

Die Epidermis der Turbellarien ist mit Wimpern besetzt, die beim lebenden Tier ständig in Bewegung sind. Sie stehen bei *Mesostoma* außerordentlich dicht und sind vor allem am Körper Rand gut zu beobachten.

Am Schwanzende von *Mesostoma* fallen die in der Mittellinie der Tiere angeordneten Spinndrüsen besonders auf. Sie liefern ein Sekret, das sich zu Fäden ausziehen läßt.

¹ Wortlaut des im Film gesprochenen Kommentars.

² Die Kursiv-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Beuteerwerb

Für den Beuteerwerb spielt die Fähigkeit von *Mesostoma*, lange Fäden spinnen zu können, eine große Rolle. Sie werden vor allem von der Wasseroberfläche nach unten gespannt, indem sich die Tiere an den Fäden langsam abseilen.

In solchen Fäden verfangen sich kleine Daphnien, die die Hauptnahrung von *Mesostoma* darstellen. Die Daphnien locken durch ihr Zappeln *Mesostoma* herbei, die ihre Beute durch zwei, drei blitzschnelle Schläge mit dem mit Spinndrüsen reich versehenen Vorderende noch stärker fesselt. *Mesostoma* schiebt sich dann über die Daphnien, dringt mit ihrem Pharynx zwischen die beiden Klappen des Panzers ein und saugt die Beute unter kräftigen Pumpbewegungen des Pharynx aus.

Hungrige Tiere können hintereinander drei bis vier Daphnien fressen. Ihr Darm ist danach ein prall gefüllter Sack, der bis zu einem Viertel des Querdurchmessers der Tiere einnimmt. Von den Daphnien bleibt nur der ausgesaugte Panzer übrig.

Fortpflanzung

Schlüpfen aus Sommereiern

Bei *Mesostoma* lassen sich zwei verschiedene Eiarten unterscheiden: rotbraun gefärbte hartschalige Eier, mit denen die Tiere den Winter überdauern, und dünnschalige äußerst transparente Eier, die sich sofort im Muttertier entwickeln und deshalb als Subitan- oder Sommereier bezeichnet werden. Sommereier werden vor allem im Frühjahr angelegt. Sie enthalten wenig Dotter und sind zunächst sehr klein, wachsen aber im Uterus während sie sich entwickeln noch stark heran.

Je nach den äußeren Bedingungen benötigen die Sommereier für ihre Entwicklung 2 bis 4 Wochen. Die Jungtiere beginnen in der Endphase in den Eihüllen zu rotieren und bringen diese schließlich durch heftige Bewegungen zum Platzen.

Die Geburt der Jungen erfolgt normalerweise durch die Geschlechtsöffnung, die mit dem Uterus durch einen weiten Gang verbunden ist. Durch Kontraktionen des Körpers werden die Jungen aus den Uterusschenkeln ausgetrieben und zur Geschlechtsöffnung verfrachtet, durch die sie dann das Muttertier verlassen. Wenn die Jungtiere die Eihüllen schon im Muttertier gesprengt haben, kann es auch vorkommen, daß sie aktiv die Uteruswand durchbrechen und sich einen Weg durch das Gewebe des Muttertieres nach außen bahnen.

Im Gegensatz zu den aus Wintereiern schlüpfenden Jungen, die einen runden Querschnitt haben, zeigen die aus Sommereiern frei werdenden Jungtiere bereits den stark abgeflachten Bau der Elterntiere. Sie kriechen lebhaft umher und sind sofort bereit, Beute zu machen und Nahrung aufzunehmen.

Ihre erste Nahrung besteht meistens aus *Daphnien*, die sich in Spinnfäden der Elterntiere verfangen haben. Sie sind allerdings auch selbst in der Lage, kleine *Daphnien* einzufangen, indem sie durch zwei drei blitzschnelle Schläge mit ihrem Vorderende die Ruderantennen der *Daphnien*

an deren Körper festleimen. Sie versuchen dann zwischen die Schalenklappen zu gelangen und bohren schließlich die Beute mit ihrem Pharynx an und saugen sie aus.

Paarung

Während für die Sommereier Selbstbefruchtung die Regel zu sein scheint, geht der Bildung der Wintereier normalerweise eine Begattung voraus. Die Tiere suchen dazu einander aktiv auf, umkriechen sich lebhaft und betasten mit ihren Vorderenden die Genitalregion des Partners, der sich seinerseits darüber glockenförmig zusammenfaltet. Dies wiederholt sich mehrfach. Schließlich strecken sich die Tiere, pressen ihre Geschlechtsöffnungen aufeinander und führen in diese wechselseitig den Penis ein. Dazu nehmen sie meist eine Kreuzstellung ein. Die Kopulation kann bis über eine Stunde dauern.

Schlüpfen aus Wintereiern

Zeitraffung 1:360

Die Wintereier von *Mesostoma* werden nicht abgelegt. Sie werden erst durch den Tod und den Zerfall der Muttertiere frei. Die in ihnen schon weitgehend ausdifferenzierten Jungen schlüpfen aber auch dann nicht sofort aus. Erst wenn im nächsten Frühjahr die Temperaturen allmählich wieder ansteigen, schließen sie ihre Entwicklung ab.

Normale Geschwindigkeit

Kurz vor dem Schlüpfen rotieren die Jungen lebhaft im Ei. Dann halten sie in der Bewegung inne, die Eihülle reißt auf, und die Jungen schlüpfen aus. Im Unterschied zu den aus Sommereiern schlüpfenden Tieren besitzen die aus Wintereiern frei werdenden Jungen noch einen runden Querschnitt. Sie enthalten noch sehr viel Dottermaterial und sind daher nur wenig transparent. Im Verlauf von 2 Tagen nehmen aber auch sie die für *Mesostoma ehrenbergi* so typische abgeflachte Gestalt an. Sie sind danach in der Lage, Beute zu machen und Nahrung aufzunehmen.

Literatur

- [1] BRESSLAU, E.: Turbellaria. In: KÜKENTHAL-KRUMBACH, Handbuch der Zoologie 2 (1928).
- [2] GRAFF, L. v.: Monographie der Turbellarien I. Rhabdocoelida. Leipzig (1882).
- [3] GRAFF, L. v.: Turbellaria II. Rhabdocoelida. In: Das Tierreich. Berlin (1913).
- [4] REISINGER, E.: Über die Terminalorgane und das Kanalsystem einiger bekannter Tyloplaniden. Zool. Anz. 56 (1923), 205.
- [5] STEINMANN, P., und BRESSLAU, E.: Die Strudelwürmer (Turbellaria). Monographien einheimischer Tiere 5. Leipzig (1913).

Angaben zum Film

Der Film ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt.
Tonfilm, schwarzweiß, 120 m, 11 min (Vorführgeschw. 24 E/s).

Die Filmaufnahmen erfolgten in den Jahren 1964 und 1965. Veröffentlichung aus dem Zoologischen Institut der Universität Tübingen: Dr. K. HECKMANN, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen (Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. WOLF): Dr. H. KUCZKA; Aufnahme: H.H. HEUNERT.

Inhalt des Films

Die Organisation von *Mesostoma ehrenbergi* wird vorgeführt, wobei besonders auf Nervensystem, Pharynx, Gonaden, Protonephridien, Wimpern und Spinnndrüsen eingegangen wird. In den Spinnfäden gefangene Daphnien werden mit dem herausgestülpten Pharynx ausgesaugt.

Es kommt zu einer Ausbildung von Dauer- oder Wintereiern. Das Schlüpfen der Jungwürmer und die Paarung, die vor der Ausbildung der Wintereier stattfindet, werden gezeigt.

Summary of the Film

The organisation of *Mesostoma ehrenbergi* is shown, with particular attention being paid to the nervous system, pharynx, gonads, protonephridia, cilia, and spinnerets. Daphnia caught in the spun filaments are sucked out with the extroverted pharynx.

There follows the formation of winter-eggs. The slipping-out of the young worms, and mating, which takes place before the formation of the winter-eggs, are shown.

Résumé du Film

On ddmontre l'organisation de la *Mesostoma ehrenbergi* en traitant en particulier le système nerveux, le pharynx, les gonades, les protonéphridies, les cils et les glandes à fils. Les daphnies prises dans les fils sont sucées par le pharynx retroussé. Il se produit une formation d'œufs durables ou d'hiver. L'éclosion des jeunes vers et l'accouplement, qui es fait avant la formation des œufs d'hiver, sont dgalement montrds.