

D I E N E U E B R E H M - B Ü C H E R E I

DIE STRUDELWÜRMER DES SÜSSWASSERS

von

Dr. Gottfried Henke (†), Potsdam

Mit 56 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1962

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	3
Einige heimische Vertreter der Turbellarien des Süßwassers	4
A. Rhabdocoela	4
B. Tricladida	9
Morphologie	12
Kopulation und Kokonablage	22
Entwicklung der Turbellarien	23
Regeneration	24
Sinnesphysiologie	33
Sammeln der Tiere	39
Planarien in Fischaquarien	41
Literatur	42
Bildernachweis	43

Allgemeines

Derjenige, der sich für die Tierwelt unserer Gewässer interessiert, wird sicherlich auch schon einmal die Bekanntschaft mit Strudelwürmern gemacht haben. Man findet sie in unseren Seen, Teichen, Tümpeln, Bächen und Flüssen, ferner in Brackwassergebieten und im Meer. Als Urheimat der Strudelwürmer wird heute allgemein das Meer angesehen, aus dem sie mit vielen Arten in das Süßwasser vorgedrungen sind. Dies muß ganz allmählich geschehen sein, da sich hierbei ihre Lebensweise nicht geändert hat. Einige Arten kommen auch an feuchten Orten, in feuchter Erde und zwischen Moos vor. Ihre Lebensweise zeigt uns, wie einmal Landplanarien in zurückliegenden Zeiträumen sich aus Wassertieren entwickelt haben können.

Die kleineren Formen der Strudelwürmer sind im allgemeinen freischwimmend, während die größeren an der Unterseite von Gegenständen, die im Wasser liegen, wie Steine und abgestorbene Blätter, aber auch an der Unterseite von Blättern der verschiedenen Wasserpflanzen und auf dem Grunde der Gewässer zu finden sind.

Von Strudelwürmern sind bisher auf der ganzen Erde über 1600 Arten bekannt. Systematisch gehören sie zu den Plattwürmern (*Plathelminthes*), zu denen außerdem noch die Saugwürmer (*Trematodes*) und Bandwürmer (*Cestodes*) gestellt werden. Alle sind einfach gebaute, bilateralsymmetrische Tiere mit einem ungliederten (unsegmentierten) Körper.

Die Strudelwürmer, auch *Turbellaria* (lat. turbo, turbinis = Wirbel) genannt, haben ihren Namen nach den von ihnen ausgeführten strudelnden Bewegungen erhalten. Ihr ganzer Körper oder mindestens ihre Körperunterseite ist mit Tausenden von Härchen (auch Cilien oder Wimpern genannt) besetzt, die in gleicher Richtung, aber nicht gleichzeitig, sondern nacheinander (metachron) schlagen und eine gleichmäßige, ruhige Bewegung des ganzen Tieres hervorrufen.

Die Systematik der Turbellarien, die als noch nicht abgeklärt zu bezeichnen ist, soll hier nicht weiter diskutiert werden. Aus praktischen Gründen erfolgt für die Turbellarien des Süßwassers eine Unterteilung in zwei Gruppen. Als Vertreter begegnen uns einmal meist kleinere Formen, oft nur einige Millimeter groß, die sich durch einen stabförmig gestreckten oder sackartigen Darm auszeichnen. Ihr Name *Rhabdocoela* (griech. rhabdos = Stab; koilos = hohl) deutet darauf hin. Zum anderen treffen wir größere Formen, um 10 mm und größer, an, deren Darm dreischenklig ist. Man bezeichnet sie als *Tricladida* (griech. treis, tria = drei; griech. klados = Zweig) oder allgemein als Planarien. Der eine ihrer Darm-schenkel, als Kopfdarm bezeichnet, ragt nach vorn, die beiden anderen gabelförmig

nach hinten. Alle Darmschenkel sind zusätzlich noch verzweigt. Die Mundöffnung befindet sich bei ihnen an der Bauchseite in Form eines ausstülpbaren Rüssels (Pharynx) etwa an der Stelle, an der die drei Darmschenkel zusammentreffen. Auch bei den Rhabdocoelen liegt der Mund an der Bauchseite, seine Lage ist aber von Art zu Art sehr verschieden.

Einige heimische Vertreter der Turbellarien des Süßwassers

A. *Rhabdocoela*

1. *Microstomum lineare* O. F. Müller kann das ganze Jahr hindurch angetroffen werden und ist vor allem in Tümpeln, in die Laub hineinfällt, zu finden. Die Gesamtlänge des Tieres beträgt bis 8 mm und kann kettenförmig hintereinander bis 18 Einzeltiere, die als Zooide bezeichnet werden, umfassen (Abb. 1). Die Farbe ist hauptsächlich gelblich bis braun, selten rosa. Ein einzeln lebendes Tier wird bis 1,8 mm lang und hat eine ovale Gestalt. Es besitzt einen großen Pharynx, der von Drüsen umgeben ist und nahezu die halbe Körperlänge des Tieres einnimmt. Bei einer Tierkette ist ein durchgehender Darm vorhanden. Nicht jeder Zooid der Tierkette verfügt über eine Mundöffnung, sondern nur jeder zweite. Eine Verbindung des Darmes mit der Außenwelt haben trotz der vielen vorhandenen Mundöffnungen lediglich die beiden ältesten Zooide. Bei Teilungsvorgängen wird der durchgehende Darm unterbrochen und gleich darauf verschlossen. Im Lebenszyklus bildet sich erst eine Phase der ungeschlechtlichen Vermehrung. Während dieser Zeit erfolgt die Ausbildung der Geschlechtsorgane. Sind sie zur Reife gelangt, so ist die ungeschlechtliche Fortpflanzung für immer beendet.

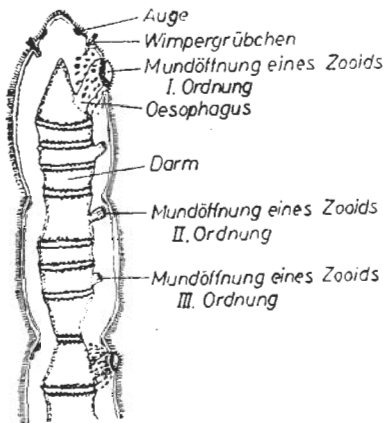


Abb. 1. *Microstomum lineare*. Vordere Hälfte einer aus 16 Zooïden bestehenden Kette

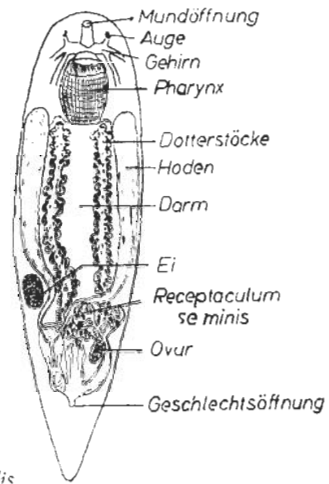


Abb. 2. *Dalryllia viridis*

2. *Dalryllia viridis* G. Shaw wird bis 5 mm lang und bevorzugt stehende Gewässer und solche, die im Sommer austrocknen. Man trifft *Dalryllia* langsam kriechend auf Wasserpflanzen oder auch frei im Wasser schwimmend an. Der rundliche Körper ist hinten zugespitzt und vorn abgerundet. Die saftgrüne Farbe der Tiere stammt von Zoochlorellen, das sind Symbionten, die unter der Körperbedeckung gleichmäßig verbreitet auftreten. Vor dem Pharynx in der Nähe des Gehirns sind zwei nierenförmige Augen ausgebildet. Die im vorderen Teil liegende Mundöffnung führt über einen muskulösen Pharynx in den sehr weiten Darm. Die Geschlechtsöffnung liegt im hinteren Körperteil, die Geschlechtsorgane davor, zum Teil, z. B. die Hoden und Dotterstöcke, um den Darm herum. Ein Uterus ist nicht ausgebildet, sondern nur eine erweiterte Partie des weiblichen Genitalkanal. Durch diese werden die fertigen Eier nicht wie sonst üblich nach außen abgestoßen, sondern durch Zerreißen der Wandung ins Parenchym befördert. Bis zu 42 Eier sind im Bindegewebe eines Individuums beobachtet worden, die erst nach dem Absterben des Muttertieres ins Freie gelangen (Abb. 2).

3. *Mesostoma ehrenbergii* Focke wird bis 15 mm lang und 4 mm breit. *Mesostoma* hat einen durchsichtigen Körper, bei dem sich nur der Darminhalt gelbbraun und Dauereier, wenn vorhanden, rot abheben. In der äußeren Körperschicht, dem Epithel, des ganzen Tieres sind stark lichtbrechende Stäbchen, Rhabditen genannt, anzutreffen. Schleimdrüsen, die gleichzeitig die Aufgabe von Spinnrüsen übernehmen, verlaufen auf der Mittellinie der Unterseite. Die Körperform ist sehr veränderlich, sie kann im Querschnitt platt, drehrund und vierkantig sein. Der Pharynx liegt nahe der Mitte des Körpers in einer Tasche. Hier münden

auch zwei mächtige Speicheldrüsen. Zu dem stabförmigen Magen, der zu einem Drittel nach vorn und zu zwei Dritteln nach hinten reicht, führt ein kurzer Oesophagus (Abb. 4). Der Geschlechtsapparat und das Exkretionssystem werden an anderer Stelle genauer beschrieben.

4. *Mesostoma tetragonum* O. F. Müller kann bis 10 mm lang werden. Der Körper der Tiere ist vorn und hinten zugespitzt. Seitlich sind vier lamellenartige Flossensäume ausgespannt, die beim Schwimmen betätigt werden, während beim Kriechen die ventralen Flossensäume der Unterlage aufliegen (Abb. 5).

5. *Castrella truncata* Abildgaard ist sehr verbreitet. Diese Art wird 1 bis 2 mm lang. Man findet sie hauptsächlich an der Oberfläche kalter und warmer sowie stehender und fließender Gewässer. Der Körper ist platt, vorn quer abgestutzt; die Farbe durch Einlagerung von Pigmenten in das Mesenchym bräunlich bis schwarz. Zwei Augen sind vorhanden, die je aus zwei kugligen Teilen und einer bogenförmigen Verbindung bestehen, also hantelförmiges Aussehen haben. Der Pharynx hat tonnenförmige Gestalt; an ihn schließt sich der Darm an, der etwa so breit wie der Pharynx, aber doppelt so lang ist (Abb. 6).

6. *Macrostomum appendiculatum* O. Fabr. lebt in fließendem, stehendem und moorigem Wasser. Die Tiere dieser Art haben eine Körperlänge bis zu 2 mm. Das Vorderende des Körpers ist abgestutzt, das Hinterende spatelförmig, platt und mit Klebzellen besetzt, die ein Anheften nach Art eines Saugnapfes ermöglichen.

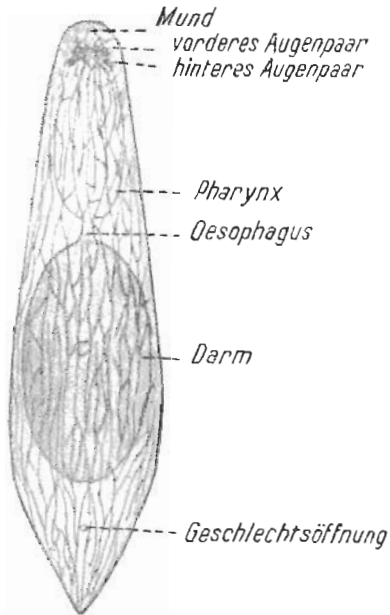
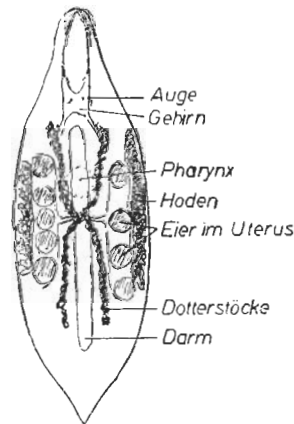


Abb. 3. *Plagiostomum lemani*

Abb. 4. *Mesostoma ehrenbergi*



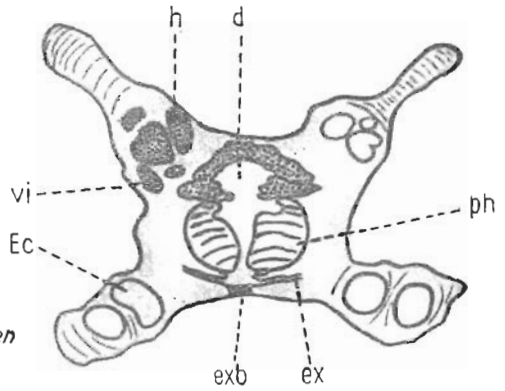
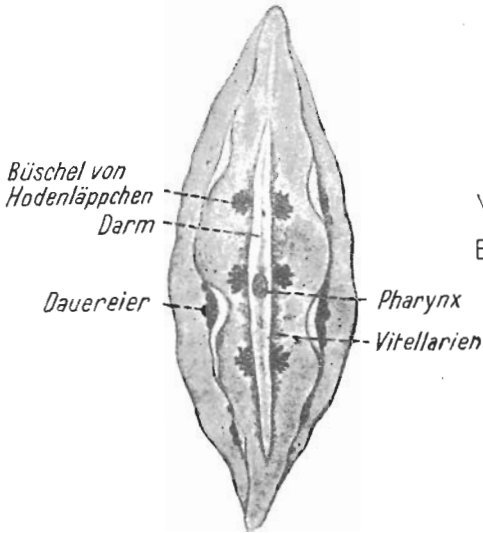


Abb. 5a. *Mesostoma tetragonum*, von oben betrachtet
Abb. 5b. *Mesostoma tetragonum*, Querschnitt durch die Mundregion

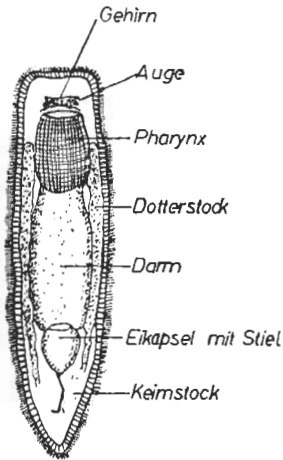


Abb. 6 *Castrella truncata*

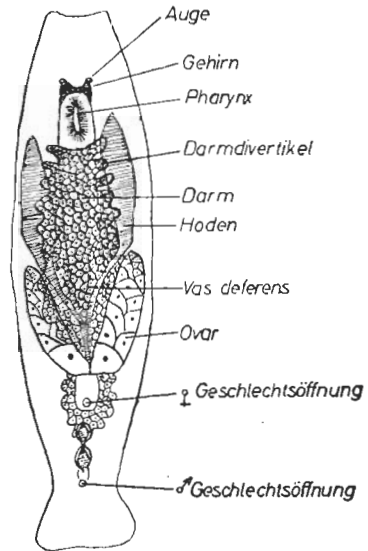


Abb. 7. *Macrostromum appendiculatum*

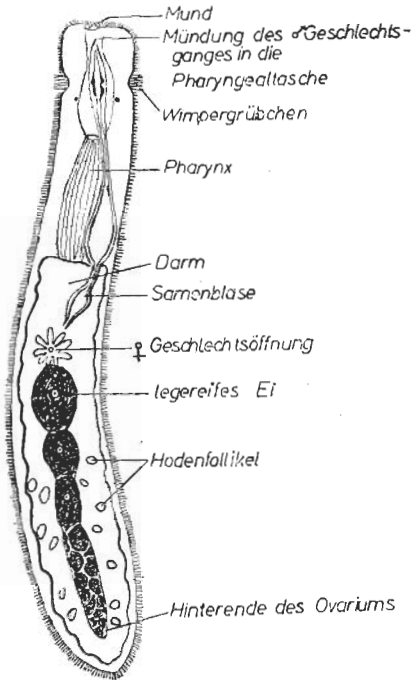


Abb. 8. *Prorhynchus stagnalis*

Die Mundöffnung liegt dicht hinter den zwei Augen als ein bewimperter Längsspalt und führt in einen langgestreckten, mit Divertikeln (Ausbuchtungen) versehenen Darm. Die männliche und die weibliche Geschlechtsöffnung münden getrennt voneinander (Abb. 7).

7. *Prorhynchus stagnalis* M. Schultze ist ein sehr bewegliches Tier, das in stehenden und fließenden Gewässern auch im Winter anzutreffen ist. Es erreicht eine Länge bis zu 6 mm, besitzt einen schmalen, langgestreckten Körper, der sich nur in der hinteren Körperhälfte etwas verbreitert. Am Schwanzende dienen Klebzellen zum Festhaften; mit dieser Funktion tritt eine Verbreiterung des Hinterendes ein. Der Pharynx ist gleichzeitig männliche Geschlechtsöffnung und liegt von der weiblichen weit entfernt (Abb. 8).

8. *Plagiotomum lemani* du Plessis lebt in Süßwasserseen und zeichnet sich durch träge Bewegungen aus. Tiere dieser Art werden bis maximal 15 mm lang. Die breiteste Körperstelle beträgt ein Sechstel der Körperlänge. Die Grundfarbe ist milchweiß, ein braun bis schwarz gefärbtes Netz breitet sich über den Rücken aus. Trotzdem scheinen die inneren Organe teilweise durch. Am Vorderrand des

Körpers liegt die Mundöffnung, die über eine Pharyngealtasche in den geräumigen Pharynx führt. Es folgt ein kurzer dünner Oesophagus und ein großer sackförmiger Darm (Abb. 3). Im hinteren Teil des Körpers liegen die Geschlechtsorgane, die mit einer gemeinsamen Geschlechtsöffnung nach außen münden. Systematisch wird *Plagistomum* zu den *Alloecoela* gestellt.

B. *Tricladida*

Die bekannteste Gruppe der Strudelwürmer sind die Planarien. Während die Baupläne der rhabdocoelen Turbellarien recht vielseitig sind, ist der Bauplan der trikladen Turbellarien relativ einheitlich. Der Körper der Planarien ist langgestreckt und hinten zugespitzt. Im Querschnitt liegt die Bauchseite der Unterlage ganz auf, während der Rücken gewölbt ist und nach den Seiten flach abfällt (Abb. 9). Die Mundöffnung liegt an der Unterseite in Form eines muskulösen Saugrüssels (Pharynx) vor der Abzweigung der Darmäste. Normalerweise ist er in eine Pharynxtasche zurückgezogen und kann zur Nahrungsaufnahme ausgestülpt werden.

Am vorderen Teil des Planarienkörpers hebt sich mehr oder weniger gut ein Kopfteil ab, in dem sich die Augen befinden, die wir in Zweifzahl, bei einigen Arten aber auch in Vielzahl antreffen. Die Seitenteile des Kopfes zeigen Aurikularsinnesorgane, die dem chemischen Sinn und Strömungssinn dienen und meist schwächer pigmentiert sind. Bei einzelnen Arten tritt an der Kopfunterseite eine Sauggrube auf, die durch besondere Muskeln und auch Drüsen, die dort ausmünden, für die Fortbewegung und andererseits zum Festhaften von Bedeutung sind. An der Ventralseite hinter dem Pharynx liegt die Geschlechtsöffnung, durch die es, da Planarien Zwitter sind, zur wechselseitigen Begattung kommt.

Der ganze Körper wird von Wimpern bedeckt, die an der Unterseite stärker entwickelt sind als auf der Oberseite, auf der sie bei erwachsenen Individuen vielfach ganz fehlen können.

Die Farbe der Planarien ist verschieden. Es gibt milchweiße Tiere, die dann andersfarbig aussehen können, wenn ihr Darmsystem dunkle, braune oder rote Nahrungsstoffe aufgenommen hat. Nur in den Randpartien des Körpers, in denen keine Darmverzweigungen mehr vorkommen, ist dann die ursprüngliche Farbe zu erkennen. Die Mehrzahl der Planarien ist dunkel gefärbt, bedingt durch ein körniges Pigment, das sich nicht in, sondern unter der Epithelzellschicht befindet.

Abb. 9. Querschnitt durch eine Planarie





Abb. 10.
Bdellocephala punctata



Abb. 11.
Dendrocoelum lacteum



Abb. 12.
Dendrocoelum hercynicum

Im großen und ganzen sind die Pigmente braun bis schwarz und gleichmäßig verteilt. Bei jungen Tieren sind sie noch nicht ausgebildet, gleichfalls fehlen sie bei regenerierten Körperteilen. Im letzten Fall kommt es erst nach und nach zu einer Farbangleichung. Da die Ausfärbung bei Planarien kein eindeutiges Merkmal darstellt, kann man sie nicht zur Artbestimmung heranziehen. In Zweifelsfällen ist der Geschlechtsapparat zu untersuchen.

Einige wichtige Vertreter unserer Süßwasserplanarien sollen hier kurz erwähnt werden.

1. *Bdellocephala punctata* Pallas ist mit einer Maximallänge von 40 mm unsere größte Art. Sie kommt in norddeutschen Seen unter Steinen, an Muschelschalen und im Schlamm vor. Ihr Kopf ist vom Rumpf durch eine Art Hals abgesetzt. Der Rumpf wird bedeutend breiter als der Kopf. Die Körperländer zeigen gewöhnlich eine Faltenbildung. Die Farbe der Tiere ist zumeist braun mit schwarzen Flecken (Abb. 10).

2. *Dendrocoelum lacteum* O. F. Müller, wegen ihrer weißen Farbe als Milchplanarie bekannt, ist häufig unter Steinen und abgefallenen Blättern in stehendem, aber auch fließendem Wasser anzutreffen. Sie wird bis 26 mm lang. Die Mundöffnung liegt bei einem voll ausgewachsenen Tier etwa 17 mm von dem Vorderende des Körpers entfernt (Abb. 11).



Abb. 13.
Crenobia alpina



Abb. 14.
Euplanaria gontocephala

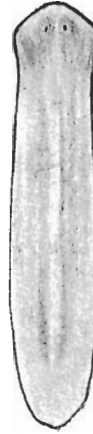


Abb. 15.
Euplanaria lugubris

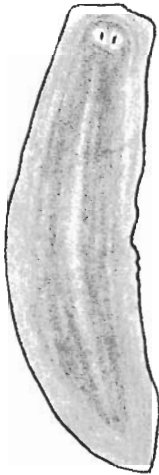


Abb. 16.
Euplanaria torva

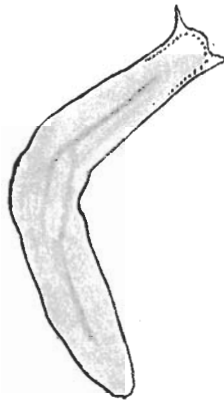


Abb. 17.
Polycelis cornuta



Abb. 18.
Polycelis nigra

3. *Dendrocoelum hercynicum* Flößner ist augenlos und wie die zuvor beschriebene Art milchweiß. Diese Planarie wird 10 bis 18 mm lang und kommt im Erzgebirge in Bächen unter Steinen und abgefallenem Laub vor. 1959 wurde sie zuerst aus dem oberen Flußgebiet der Flöha, aus zahlreichen Quellen und aus dem interstitiellen Grundwasser fluviatil aufgeschütteter Kiese und Gerölle beschrieben (Abb. 12).

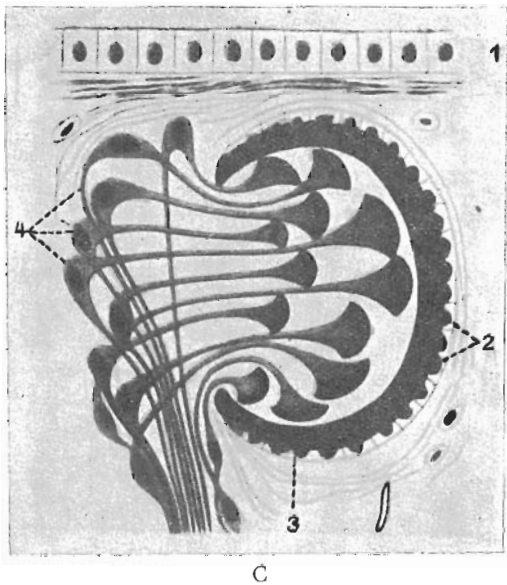
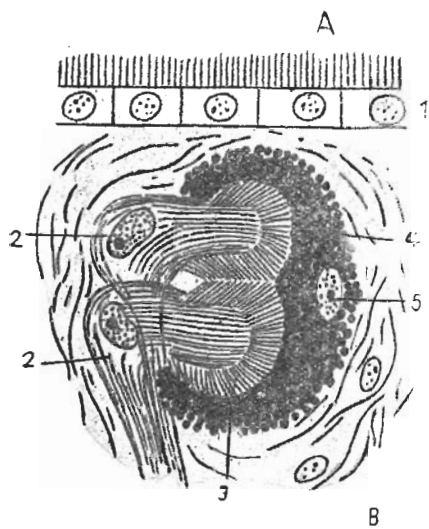
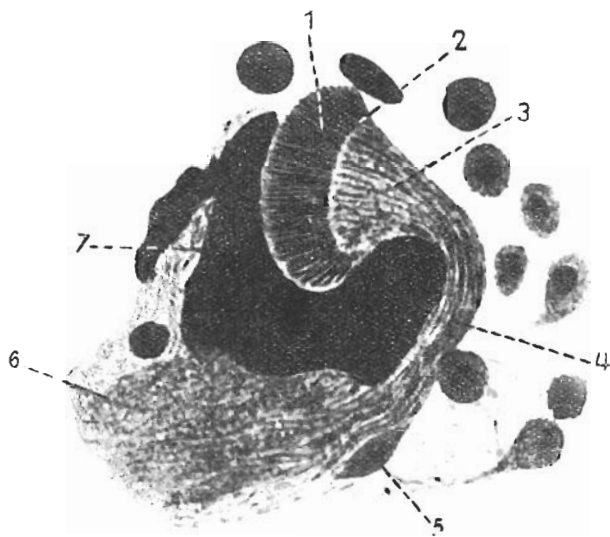


Abb. 25. Auge verschiedener Turbellarien im Schnitt

a) *Mesostoma craci*

(1) Stiftchenkappe; (2) Zwischenzone; (3) Retinakolben; (4) Nerv; (5) Ganglienzellen; (6) Fasersubstanz des Gehirns; (7) Pigmentbecher

b) *Planaria torva*

(1) Integument; (2) Schzellen; (3) Stiftchensaum; (4) Pigmentzelle und (5) deren Kern

c) *Euplanaria gonocephala* (schematisch)

(1) Körperepithel; (2) Kern des Pigmentbecherepithels; (3) Pigmentbecher; (4) Schzellen

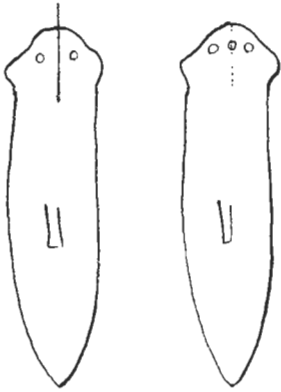


Abb. 41.
Ein senkrechter Mittelschnitt
in Richtung der Körperachse
verursacht die Bildung einer
dreiäugigen Planarie

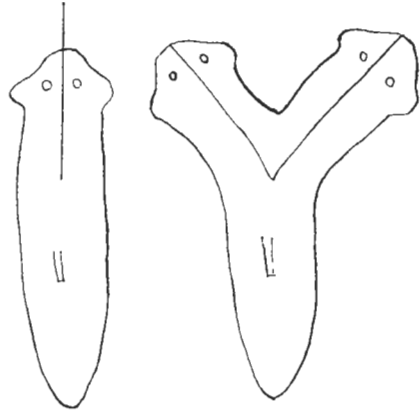


Abb. 42. Tiefer, senkrechter Mittelschnitt in
Richtung der Körperachse führt zur Bildung
einer zweiköpfigen Planarie

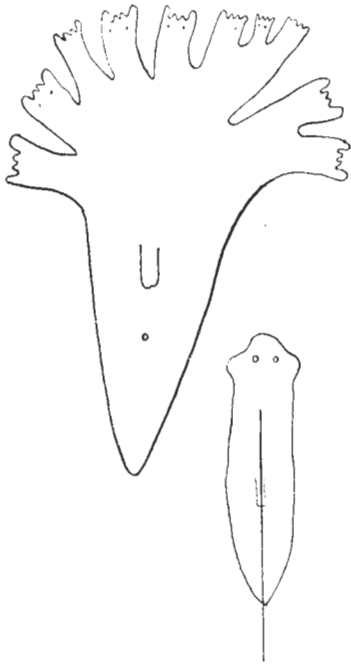


Abb. 43. Durchgeführte Teilungsabschnitte nach
erfolgter Regeneration führen zur Polycephalie

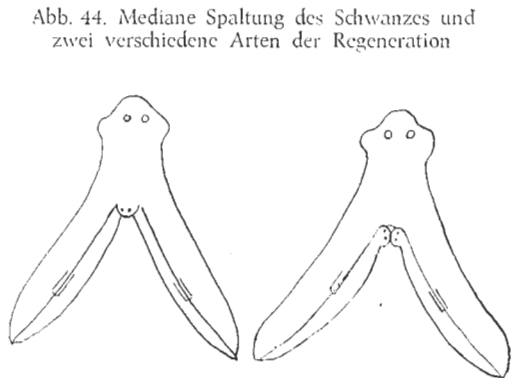


Abb. 44. Mediane Spaltung des Schwanzes und
zwei verschiedene Arten der Regeneration