

- Digitalisierte Fassung im Format PDF -

# Allerlei Gewürm

---

Kurt Floericke

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib ([www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie ([ViFaBio](http://ViFaBio)) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](http://Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg (Frankfurt am Main)) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.



N



N9/284



•N9-0284•

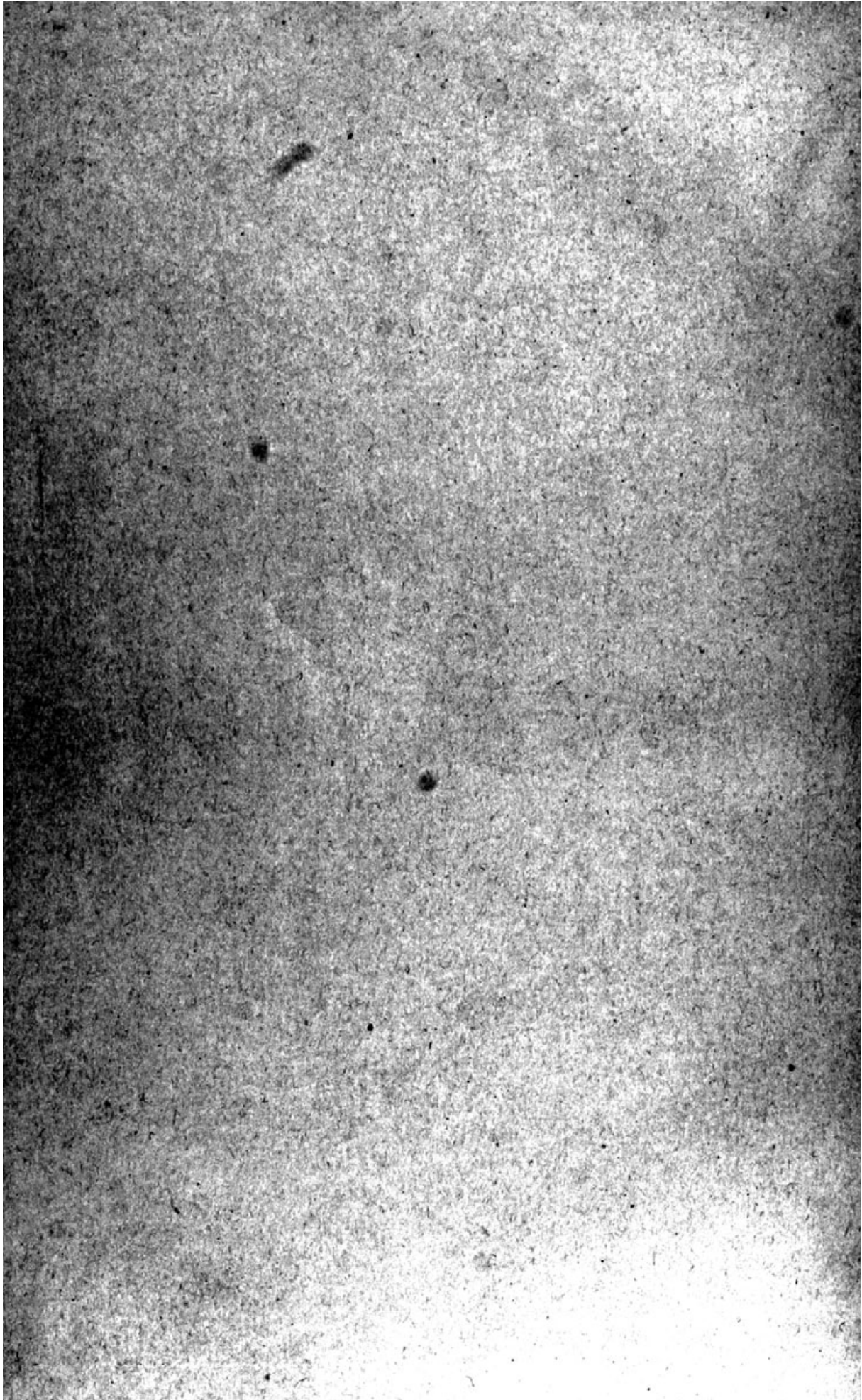


Ng  
284

Dr. Kurt Floerick  
Allerlei  
Gewürm



Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde  
Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart



~~H.P.~~  
~~20~~

# Allerlei Gewürm

Don

Dr. Kurt Floericke

Mit 29 Abbildungen im Text und  
einem farbigen Umschlagbild



Stuttgart

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde  
Geschäftsstelle: Franck'sche Verlagshandlung  
1921



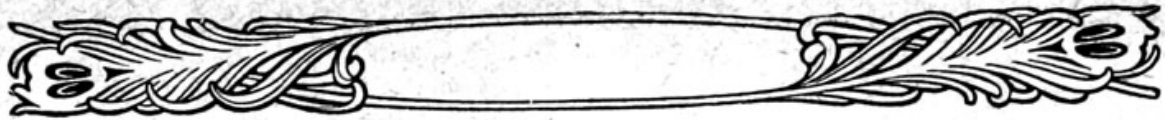
Kat.  
28.V.21.  
Böh.

Alle Rechte, besonders das Übersetzungsrecht, vorbehalten.

Für die Vereinigten Staaten von Nordamerika:  
Copyright 1921 by  
Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart



VII. 2641



An einem schönen Tage des Jahres 1845 ging es hoch her im rühmlichst bekannten Gasthause einer kleinen sächsischen Provinzstadt. Es war hochnotpeinliche Schulvisitation gewesen, und die gelehrten und gestrengen Herren wollten sich nun nach des Tages Last und Mühe bei kollegialem Gespräch stärken an einem schmackhaften Imbiß und kühlen Trunk. Der aufmerksame Wirt ließ es auch an nichts fehlen. Zarter Schinken und leckere Mettwurst wurden aufgetischt, und dazu gab es einen gar süßigen Weißwein. Man tat diesen guten Dingen auch alle Ehre an, und nur einer der Herren, der sich im Magen nicht recht wohl fühlte, hielt sich zurück und begnügte sich mit einem Gläschen Rotwein. Aber das fröhliche Vesper hatte ungeahnt schreckliche Folgen. Von den acht Teilnehmern erkrankten in den nächsten Tagen sieben unter den furchtbarsten Schmerzen, und vier von ihnen fanden einen qualvollen Tod. Nur der, der lediglich Rotwein getrunken hatte, blieb verschont. Was lag da näher als die Vermutung, daß der Weißwein vergiftet war, daß es sich hier um einen teuflischen und heimtückischen Mord handelte? Offenbar konnte nur der Wirt selber der Täter sein, obwohl er sonst im Rufe eines rechtlichen Mannes stand und eigentlich auch kein ersichtlicher Grund vorlag für seine unselige Tat. Vor Gericht zwar konnte man ihm nichts beweisen, aber das Urteil seiner Mitbürger über den Giftmörder stand trotzdem fest. Von jedermann verachtet und gemieden, vom ganzen Städtchen gehaßt und geächtet, mußte der Bedauernswerte schließlich zur Auswanderung sich entschließen. Die stürmischen Ereignisse des Jahres 1848 deckten dann den Schleier der Vergessenheit über diesen unaufgeklärt gebliebenen Kriminalfall, bis er plötzlich, volle 18 Jahre später, in einer höchst unerwarteten Weise der Mitwelt ins Gedächtnis zurückgerufen wurde. Im Jahre 1863 ließ sich nämlich einer der wieder gesund gewordenen Weißweintrinker an einer Halsgeschwulst operieren, und dabei erkannte der ihn behandelnde

Arzt, Professor Langenbeck, in seiner Halsmuskulatur eine Menge eingekapselter Trichinen (*Trichinella spiralis*). Nun fiel es den Leuten allerdings wie Schuppen von den Augen: nicht vergifteter Wein, sondern die in dem rohen Schinken und der Mettwurst enthaltenen Trichinen hatten 1845 vier blühende Menschenleben vernichtet, und der arme Wirt war vollkommen unschuldig. Kurz vorher (zuerst im Januar 1860 durch die Entdeckung des Dresdener Professors Zenker und dann namentlich durch die bahnbrechenden Forschungen des Leipziger Zoologen Leuckart) hatte man nämlich in der Trichine den gefährlichsten aller menschlichen Parasiten erkannt, und die großen Trichinenepidemien in Hettstedt, wo auf 159 Erkrankungen 28 Todesfälle (16%) kamen, und in Hadersleben, von dessen 2000 Bewohnern 337 erkrankten und nicht weniger als 101 (30%) starben, versetzten die Einwohnerschaft Mitteldeutschlands vollends in eine heillose Aufregung. Die übel berüchtigte Trichine war damals das beliebteste Thema an den erregten Stammtischen, und mit vollem Recht forderte man allenthalben eine strenge Fleischprüfung, und so wurde denn auch das Amt der „Trichinenbeschauer“ geschaffen, das manchem armen Dorfschulmeisterlein zu einer erwünschten Nebeneinnahme verhalf — wohl das einzige Gute, was man den Trichinen nachsagen kann. Seitdem sind in Deutschland Trichinose-Epidemien so erschreckenden Umfangs nicht mehr vorgekommen. Immerhin zählte man noch: 1860—1880 8491 Erkrankungen mit 513 Todesfällen (6%), 1881—1898 6326 Erkrankungen mit 318 Todesfällen (5%). Bayern, das sich lange gegen die Einführung der Trichinenbeschau sträubte, hatte noch in diesem Jahrhundert einige böse Fälle, so 1906 bei Soldaten in einer Kaserne, 1908 in Rothenburg o. T., wo eine förmliche Panik ausbrach, da die altertümliche Stadt anlässlich der „Meistertrunk“-Aufführungen gerade mit 5000 Fremden angefüllt war, und 1908 nach einem ländlichen Schlachtfest in der Regensburger Gegend, wo die Erkrankungen auf den Genuß von nur leicht gekochtem Wellfleisch zurückgeführt werden konnten.

Auf Grund eingehender Untersuchungen wissen wir, daß die fortpflanzungsfähigen Trichinen im Darm von allerlei Vögeln und Säugetieren leben, wobei Ratten und Schweine obenan stehen; namentlich die in den Abdeckereien sich aufhaltenden Ratten sind

zum großen Teil trichinös. Schon am zweiten Tage ihres Aufenthaltes im Darm pflegen sich die Trichinen zu begatten, worauf die Männchen absterben, während die strotzend mit Embryonen gefüllten Weibchen noch etwas wachsen und schließlich drei Millimeter lang werden, also auch mit bloßem Auge gut zu erkennen sind. Die durch einen am Hinterende befindlichen Doppelhaken gekennzeichneten Männchen bleiben dagegen stets kleiner und erreichen selten mehr als einen

Millimeter Länge. Leider sind die unheimlichen Gesellen sehr fruchtbar, denn jedes Weibchen bringt mindestens 1500 Junge hervor. Das Charakteristische ist nun, daß diese Jungtiere nicht nach Art anderer Schmarotzer auswandern und sich ein neues Wirtstier suchen, sondern im Körper des ersten Wirts verbleiben. Sie durchbohren hier die Wandungen des Dünndarmes und werden teils durch die Blutbahn verschwemmt, teils drängen sie sich durch das Bindegewebe bis zu einer ihnen geeignet erscheinenden Muskelpartie, in der sie nun ihr weiteres Leben verbringen. Im

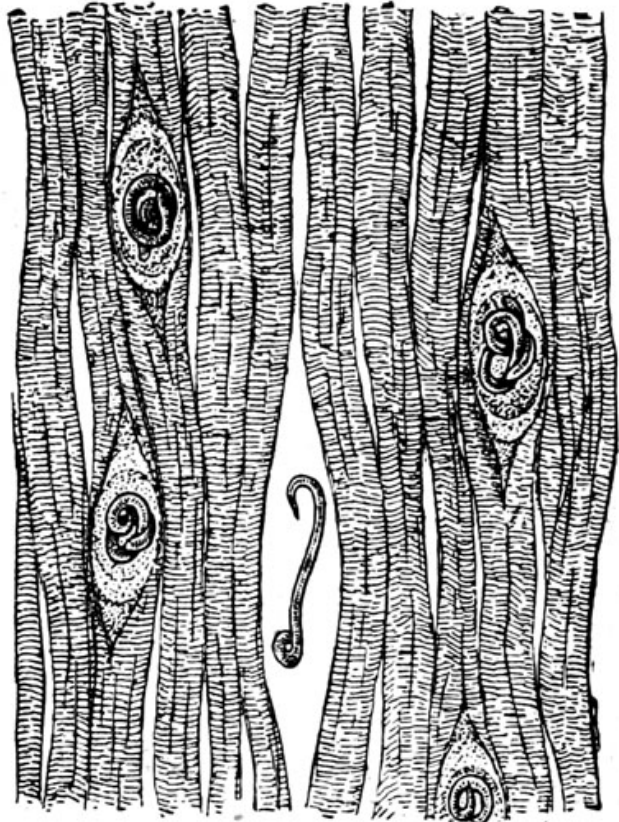


Abb. 1. *Trichinella spiralis*, Muskeltrichine (eingekapselt).

allgemeinen werden diejenigen Muskeln bevorzugt, die infolge von Nahrungsaufnahme oder Atmung besonders stark in Anspruch genommen werden, also bei den Ratten z. B. die Kaumuskeln. Die jungen Trichinen haben einen richtigen Mund, Speiseröhre und Darmkanal, können also fressen und verdauen und wachsen dabei innerhalb weniger Wochen auf das Mehrfache ihrer Größe an. Ihre Nahrung besteht in den feinen, körnchenartigen Fleischstoffen der Muskeln, die dadurch in ihren wesentlichen Bestandteilen zerstört werden, und es ist klar, daß diese Tätigkeit der Trichinen die furchtbarsten Muskelschmerzen hervorrufen muß und,

wenn die Schmarozer in großer Menge vorhanden sind, den Körper in gefährlichem Maße schwächt, was schließlich zum Tode führen kann. Haben die Trichinen eine gewisse Größe erreicht, so kapseln sie sich ein und ruhen uhrfederartig aufgerollt (daher der wissenschaftliche Name spiralis) in dieser mit Flüssigkeit gefüllten, birnen- oder zitronenförmigen Kapsel wie das Dotter im Eiweiß und in der Eischale. Da der Kapselrand nach und nach verkalkt,

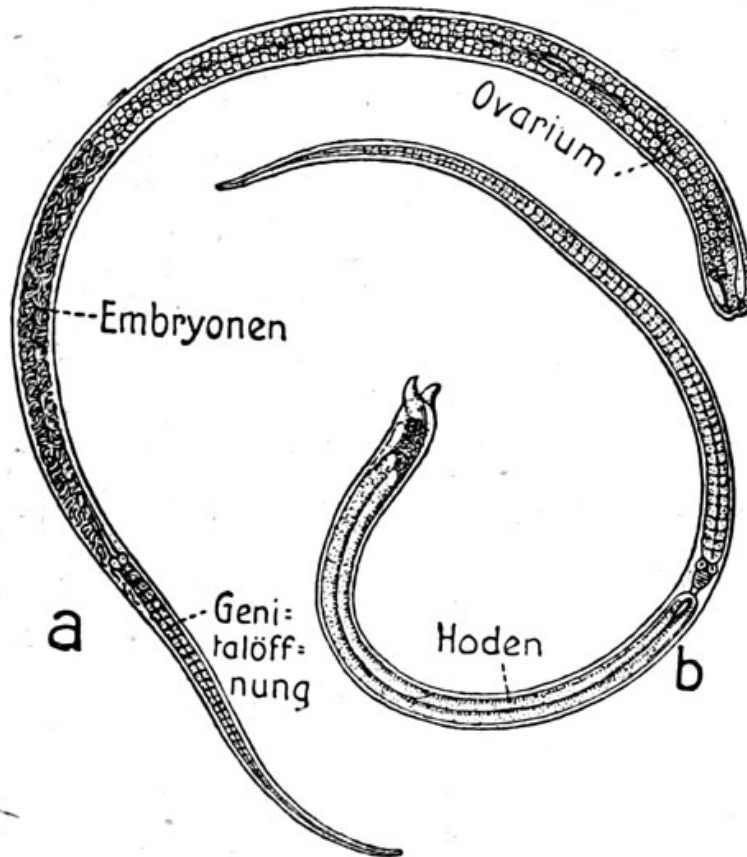


Abb. 2. *Trichinella spiralis*, Darmtrichine. a = weiblich, b = männlich.

womit der Körper die Schmarozer unschädlich zu machen sucht, so erscheinen die eingekapselten Trichinen (Abb. 1 u. 2) als weiße Pünktchen, die zwar zur Not schon mit dem bloßen Auge, besser aber mit der Lupe sichtbar sind. Das Merkwürdige ist nun, daß die Trichinen aus ihrer freiwilligen Gefangenschaft sich selbst nicht befreien können, sondern geduldig darauf warten müssen, bis ihr Wirtstier von einem andern verzehrt wird. Sie bleiben aber Jahre, ja selbst Jahrzehnte in ihren Kapseln lebensfähig, um im richtigen Augenblick zu neuem Leben zu erwachen. Nur wenn das Wirtstier alle Daseinskämpfe unangefochten übersteht oder

eines natürlichen Todes stirbt, gehen schließlich auch die Trichinen zugrunde. Wird aber die trichinöse Ratte von einem Schwein gefressen oder das trichinöse Schwein vom Menschen geschlachtet und verzehrt, so gelangen die Trichinen mit dem Muskelfleisch in den Magen ihres neuen Wirtes, die scharfen Magensäfte lösen die Kalkwand der Kapseln auf, die Trichinen werden frei, wandern vom Magen in den Darm, treffen sich hier mit ihresgleichen, um dem Fortpflanzungsgeschäft zu huldigen und nun den alten Kreislauf von neuem zu beginnen. Beim Menschen macht sich die Trichinose in zweierlei Weise geltend; zunächst wenige Tage nach der Infektion, wenn die Jungtrichinen die Darmwand durchbrechen, durch schwere Unterleibsstörungen, die lebhaft an das Krankheitsbild des Unterleibstypus erinnern und deshalb oft mit diesem verwechselt wurden. Die zweite, außerordentlich schmerzhaft und qualvolle Form der Krankheit tritt auf, wenn die Jungtrichinen ihre unheimliche Tätigkeit im Muskelfleisch beginnen. Arzneien nützen nicht viel, und wenn sich der Körper nicht selbst hilft, muß der mit Trichinen infizierte Mensch sterben, falls die Anzahl der Schmarotzer sehr groß ist. Auch im Genesungsfalle bleiben häufig erhebliche Muskelschmerzen zurück, die an das Krankheitsbild des Gelenkrheumatismus erinnern. Glücklicherweise läßt sich der Infektion mit Trichinen durch Fleischschau und geeignete hygienische Maßregeln vorbeugen. Durch Kochen und Braten des Fleisches werden die Trichinen gänzlich abgetötet, unvollkommen aber nur durch Beizen und Räuchern. Rohes Schinken ist deshalb in Gegenden, in denen keine Fleischschau besteht, immer bedenklich, ebenso die beliebte Mettwurst, zu deren Herstellung man ja rohes Schweinefleisch verwendet, und das köstliche Wellfleisch, das nicht lange genug gekocht wird.

Ein näher Verwandter der Trichine, also gleich ihr zur Klasse der Rundwürmer und zur Ordnung der Fadenwürmer gehörig, ist der Peitschenwurm (*Trichocephalus dispar*), so genannt, weil seine vordere Körperhälfte schnurartig verdünnt ist, so daß die Gestalt des ganzen Tieres an eine Peitsche mit kurzem Griff erinnert. Mit dem haarförmigen Vorderende bohrt sich der Wurm in die Wandungen des menschlichen Dick- oder Blinddarms ein, verursacht hier aber weiter keinen Schaden, obwohl er fast doppelt so groß ist

wie die Trichine. Wahrscheinlich werden seine Eier mit Trinkwasser zweifelhafter Herkunft oder mit verunreinigtem Gemüse, namentlich Salat, von uns aufgenommen.

Ein längerer Aufenthalt in der Bucharei bot mir vor Jahren Gelegenheit, mit dem berühmten Medina- oder Guinea-wurm (*Filaria medinensis*), der dort besonders stark verbreitet ist, näher bekannt zu werden. Dieser unheimliche, weiß gefärbte Geselle besitzt zwar auch nur die Dicke einer Stricknadel, kann aber dabei in ausgewachsenem Zustande eine Länge von nicht weniger als drei bis vier Meter erreichen! So arg wir damals bei unseren Jagdausflügen auch vom Durste gepeinigt wurden und so sehr wir unter der glühenden Hitze zu leiden hatten, wagten wir doch niemals, ungekochtes Wasser zu trinken oder ein erquickendes Bad im nahen Sereffchan zu nehmen, denn beides sollte nach der Aussage der Eingeborenen die Infizierung mit diesem scheußlichen Riesenwurm zur sicheren Folge haben. Er gebiert nämlich lebendige Junge, und diese verbringen ihr Jugendstadium als noch winzige Kerlchen schmarotzend in kleinen Krebstierchen, wie sie sich massenhaft im unfiltrierten Wasser subtropischer Gegenden finden. Es wäre sehr gut auch eine aktive Einwanderung in den Darm badender Menschen denkbar, wenn auch die meisten Filarien mit dem Trinkwasser aufgenommen werden dürften. Sicherlich werden viele Filarien auch im trüben Schlauchwasser der Karawanen weithin verschleppt, und dadurch erklärt es sich, daß gerade die Mekkapilger so sehr unter diesem Schmarotzer zu leiden haben und daß er sich in immer weitere mohammedanische Länder ausbreitet. Im Magen wird dann das Krebschen verdaut und der nur  $\frac{1}{2}$  Millimeter große Wurm, über dessen Naturgeschichte wir noch herzlich wenig wissen, wird frei. Er lebt nun im Bindegewebe herrlich und in Freuden, wird dabei groß und immer größer, bis er nach etwa einem halben Jahre fortpflanzungsfähig ist und nun den Drang fühlt, seinen Wirt (es kann dies auch ein Rind, Pferd oder Hund sein) zu verlassen, um seine Embryonen außerhalb abzustößen, möglichst ins Wasser oder doch ins feuchte Erdreich, denn nur diejenigen Embryonen vermögen sich weiter zu entwickeln, die einen Flohkrebs als Zwischenwirt finden. Der Wurm begibt sich also unter die Haut (meist des Oberarms oder Schenkels), wo er deutlich erkenn-

bar wie eine Schlange zusammengerollt liegt und ein furunkelartiges Geschwür verursacht, zu dessen Öffnung schließlich sein winziges Köpfchen herauslugt, während der gequälte Patient gleichzeitig unter heftigem Fieber, Kopfschmerz und Erbrechen zu leiden hat. In diesem Zeitpunkte erfassen die Bucharen den Wurmkopf mit einem gespaltenen Hölzchen, das dann auf einer kleinen Winde befestigt wird, um den langgestreckten Schmarotzer durch Drehen langsam herauszuziehen, was oft mehrere Tage lang dauert. Es muß mit äußerster Vorsicht und Behutsamkeit geschehen, denn wenn der Wurmkörper dabei abreißt, gibt sein zurückbleibender Teil zu sehr bösartigen Entzündungen und Vereiterungen Anlaß, die leicht den Verlust eines Gliedes oder gar den Tod nach sich ziehen können. Manche Barbieri in der heiligen Stadt Buchara haben sich als Filarien-Operateure einen großen Ruf erworben und hatten damals die von ihnen herausgezogenen Riesenwürmer, fein säuberlich auf Holzbrettchen aufgewickelt, als wirksame Reklamemittel am Eingang ihrer schlichten Bretterbuden ausgestellt, oft Dutzende, darunter wahre Prachtexemplare.

Eine recht bedenkliche Fadenwurmkrankheit, die ursprünglich nur in warmen Ländern und in Südeuropa heimisch war, ist durch die bei Tunnelbauten, in Bergwerken und großen Ziegelstreichereien beschäftigten italienischen Arbeiter auch in Deutschland eingeschleppt worden, hat aber glücklicherweise bei uns keine allgemeinere Verbreitung gefunden. Zuerst machte sie sich beim Bau des Gotthardtunnels unliebsam bemerkbar, wo ja Arbeiter und Beamte notgedrungen unter recht ungünstigen hygienischen Verhältnissen leben mußten, und später trat sie namentlich im Aachener



Natürliche Größe.  
a = Weibchen,  
b = Männchen.

Abb. 3. Ankylostoma duodenale,  
Palisadenwurm.  
a = Weibchen, b = Männchen.  
Stark vergrößert. Aus Peiper.



(1885) und im Dortmunder (1886) Grubenrevier in besorgniserregender Weise auf. Erreger dieser sog. Grubenkrankheit ist der 10—18 Millimeter lange Palisadenwurm (*Ankylostoma duodenale*), dessen Hinterende beim Männchen von einer eigentümlichen, napf- oder schirmförmigen Krause umfaßt wird (Abb. 3). Er heißt auch Hakenwurm, weil seine Mundkapsel mit kleinen Hakenzähnen besetzt ist, die er in die Darmschleimhaut seines Wirtes einschlägt. Hier mästet sich der Schmarotzer an Blut, Lymphe und Nährsäften und führt dadurch, wenn er in größerer Menge auftritt, hochgradige Blutarmut und bedenkliche Erschöpfungszustände herbei, oft verbunden mit mehr oder minder schweren Darmblutungen. So schleppt sich die Krankheit Jahr und Tag hin und führt schließlich zum Tode, falls der Arzt nicht rechtzeitig und tatkräftig eingreift. Glücklicherweise sind der Verbreitung dieses unliebsamen Gastes schon durch unsere klimatischen Verhältnisse ziemlich enge Schranken gesetzt. Er legt nämlich Eier, die mit dem Kot nach außen gelangen, hier aber nur bei einem ganz bestimmten Grad von Feuchtigkeit, Wärme und Sauerstoffgehalt der Luft die Embryonen entwickeln können. In ihrer tropischen Heimat finden sie diese Bedingungen auch in freier Natur erfüllt, bei uns dagegen nur in den wärmeren Bergwerken, in denen beständig Temperaturen von 20 bis 30° C herrschen, während die kühleren Gruben von der Seuche frei bleiben und eine Übertragung über Tage noch nie beobachtet werden konnte. Auch die kleinen Embryonen sind zunächst sehr hilflos, bis sie sich gehäutet haben und nun zu zunächst sehr beweglichen 0,2 bis 0,3 Millimeter langen Larven geworden sind. Nach einer abermaligen Häutung kapseln sich diese ein und müssen nun tatenlos harren, ob ein günstiger Zufall sie in ein geeignetes Wirtstier verschleppt. Die Übertragung geschieht gewöhnlich mit schlechtem Trinkwasser durch den Mund, kann aber nach Loos auch erfolgen, wenn die Wurmlarven mit Wasser oder feuchter Erde an die menschliche Haut gelangen, wo sie sich mit ihrem spitzen Mundstachel einbohren, um sich dann durch die Lymphbahnen nach dem Dünndarm tragen zu lassen, in dem sie sich langsam zu geschlechtsreifen Tieren entwickeln. Ein ätherischer Extrakt des Wurmfarns hat sich glücklicherweise auch diesem Schmarotzer gegenüber als ein vorzügliches Abtreibemittel erwiesen, und ebenso hat die planmäßige Bekämpfung der Grubenkrankheit durch ge-

eignete hygienische Maßregeln, namentlich im Ruhrrevier, schon recht erfreuliche Erfolge gezeitigt.

Stark abweichend und recht merkwürdig gestaltet sich der Entwicklungsgang eines nahe verwandten Schmarotzerwurms, des *Strongyloides stercoralis*, der an der Mundöffnung zwar vier Lippen, aber keine Haftapparate besitzt, und der eine als Anguillulose bekannte Darmkrankheit hervorruft, gekennzeichnet durch sehr heftige Diarrhöen. Auch dieser Wurm ist ein Geschöpf warmer Länder und wurde durch französische Kolonialsoldaten aus Kotschindina nach Europa eingeschleppt. Wir dürfen uns in dieser Beziehung überhaupt noch auf manche unliebsame Überraschung gefaßt machen, sobald erst die Fluten des Weltkrieges noch mehr verebbt sein werden.

Weit bekannter ist im Volke der Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*, Abb. 4), denn es gibt bei uns wohl nur wenige Kinder, die nicht wenigstens zeitweise durch diesen gelblich gefärbten, bis 18 Zentimeter lang werdenden und am Vorderende mit scharf abgesetzten Lippen versehenen Schmarotzer belästigt würden. Die stets kleineren Männchen sind an dem hakenförmig umgebogenen Hinterleibsende leicht kenntlich. Solange die Spulwürmer, die durch die bekannten Abtreibemittel verhältnismäßig leicht zur Auswanderung zu zwingen sind, nur in beschränkter Zahl auftreten, hat ihre Anwesenheit nicht viel zu sagen. Man hat aber ihrer auch schon 1000 und mehr in einem einzigen Menschen gefunden, und dann vermögen sie doch recht unangenehm zu werden, da sie natürlich den ganzen Organismus des Körpers stark schwächen, noch mehr, wenn sie sich aus ihrem gewöhnlichen Aufenthaltsorte, dem Dünndarm, in empfindlichere Organe ihres Wirtes verirren. Auffallenderweise sind wir über die Naturgeschichte gerade dieses häufigen, durch seine verhältnismäßig gedrungene Gestalt ausgezeichneten Parasiten noch recht wenig unterrichtet, ja wir wissen noch nicht einmal genau, auf welchem Wege eigentlich die Übertragung

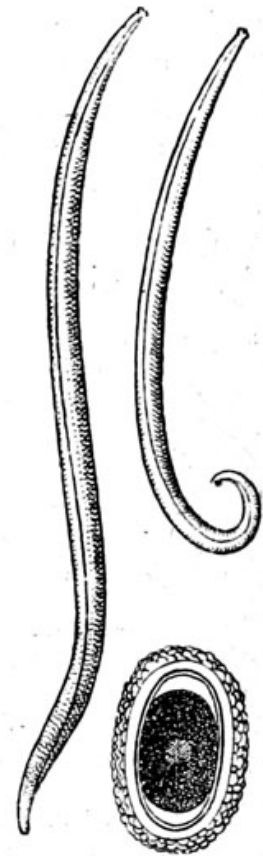


Abb. 4.  
*Ascaris lumbricoides*  
Spulwurm des  
Menschen.  
Links: Weibchen,  
rechts: Männchen.  
 $\frac{1}{2}$  natürliche Größe.  
Rechts unten: Ei,  
stark vergrößert.

erfolgt. Sicher ist nur, daß die Spulwürmer von einer geradezu fabelhaften Fruchtbarkeit sind (ein einziges Weibchen soll im Laufe des Jahres über 60 Millionen Eier abstoßen können, deren Gesamtgewicht doppelt so groß ist wie das Lebendgewicht des ganzen Tieres!), daß die Eier deshalb allenthalben massenhaft verbreitet sind, so daß es kaum möglich ist, nicht mit ihnen in Berührung zu kommen, und daß sie obendrein auch noch eine ganz beispiellose Widerstandsfähigkeit besitzen. Stellen doch z. B. die Eier des Katzenpulwurms (jedes unserer Haustiere beherbergt wieder seine eigene Spulwurmart, die aber auch auf den Menschen übertragbar ist, weshalb man allzu innige Berührungen von Kindern mit Hunden und Katzen nicht dulden sollte) ihre Entwicklung auch dann nicht ein, wenn man sie in Alkohol oder Chromsäure legt und als mikroskopisches Präparat zurechtmacht! Noch häufiger als der Spulwurm ist der ähnliche, aber sehr viel kleinere (das Weibchen mißt nur 10, das Männchen 4 Millimeter) Madenwurm oder Pfriemenschwanz (*Oxyuris vermicularis*), der sich namentlich im Mastdarm von Kindern oft in ganzen Klumpen findet und wohl als der gemeinste Binnenschmarozer der Menschen überhaupt gelten darf. Größtmögliche Reinlichkeit gilt als die beste Waffe gegen ihn, aber trotzdem findet er sich bei Kulturvölkern wie bei Wilden, bei jung und alt, bei reich und arm, bei Königen wie bei Bettlern, bei Geistesfürsten wie bei Idioten. An sich durchaus ungefährlich, ruft er doch durch seine bloße Anwesenheit ein unerträgliches Jucken und Kribbeln am After hervor und vermag dadurch recht lästig zu werden. Sineetwegen sollte man eigentlich Obst nur in geschältem oder doch sauber gewaschenem Zustande genießen. Auch das Düngen der Gemüsebeete mit Abort, wie es namentlich im schönen Schwabenlände üblich ist und schon ästhetisch nicht gerade herzerhebend wirkt, erscheint vom hygienischen Standpunkte des Wurmforschers aus ziemlich bedenklich. An sich hat ja die Anwesenheit von Spul- und Madenwürmern im menschlichen Darm nicht allzu viel zu bedeuten, obgleich die Schmarozer natürlich auf Kosten ihres Wirtes wachsen und sich vermehren, ihm also Nahrungsstoffe entziehen. Anders wird es aber, wenn ihre Zahl überhandnimmt. Ein Spulwurmweibchen z. B. muß für seine Nachkommenschaft jährlich allein 42 Gramm Eisubstanz bereiten, seinem Wirt also deren — mit Berücksichtigung des Stoffwechsels — min-

destens 100 Gramm entziehen. Sind nun 100 solcher Parasiten vorhanden, was gar nicht selten vorkommt, so bedeutet das immerhin einen monatlichen Verlust von 833 Gramm und fällt doch schon schwer ins Gewicht, namentlich im kindlichen Alter. Auffallende Bleichsucht, hochgradige Blutarmut und schließlich ein bedenklicher Erschöpfungszustand sind die unausbleiblichen Folgen, falls die Würmer nicht von Zeit zu Zeit abgetrieben werden, was ja glücklicherweise leicht ist.

Auch Wild und Weidevieh haben oft schwer unter schmarozenden Fadenwürmern zu leiden, und namentlich vermögen die zahlreichen Vertreter der Gattung *Strongylus* in kürzester Zeit ganze Vieh- und Wildbestände zugrunde zu richten. Wir unterscheiden bei diesen Würmern zwei Gruppen, von denen die eine die Därme bewohnt, die andere aber die Atmungswege und namentlich die Lungen aufsucht, wo sie zur sog. Lungenwurmkrankheit Veranlassung gibt. Die darmbewohnenden *Strongylus*-Arten haben einen unbewaffneten Mund und ein schnurförmig verdünntes Vorderende, mit dem die 2—3 Zentimeter langen Tiere sich fest in die Schleimhautfalten des Darmes und Magens einbohren und sich nun derart voll Blut saugen, daß auch ihr eigener Körper eine blutrote Farbe annimmt. Oft ist der ganze Darm mit Blutgerinnsel erfüllt, da die durch die Würmer verursachten Blutungen fort dauern und das ganze Gewebe überhaupt nicht mehr zur Ruhe kommt. Große Blutarmut in Verbindung mit heftigem Durchfall, rasche Entkräftung und Abmagerung der Wirtstiere ist die begreifliche Folge, und namentlich die Schafe erliegen dieser Darmwurmseuche nur zu leicht. So fielen ihr 1888 in Belgien nach Stöder nicht weniger als 20 000 Schafe zum Opfer. Auch Ziegen, Rinder (besonders Kälber), Hasen und Kaninchen sind dieser Krankheit ausgesetzt, die oft gehörig unter ihnen aufräumt. Fast noch gefährlicher ist die Lungenwurmseuche, die besonders Ziegen und Schafe sowie Rehe und Hasen befällt und die besten Viehweiden für Jahre hinaus unbrauchbar machen kann. Als ich im Inneren Marokkos weilte, wurde dort fast die Hälfte des Schaf- und Ziegenbestandes durch den Lungenwurm vernichtet, und in Argentinien fielen in den achtziger Jahren viele Millionen von Schafen ( $\frac{3}{4}$  des Gesamtbestandes) der Krankheit zum Opfer. Wie oft sind nicht schon die Hoffnungen der Jäger auf ein gutes Hasenjahr durch den

Lungenwurm gründlichst zerstört worden! Den aufmerksam beobachtenden Weidmännern fiel es auch zuerst auf, daß die Seuche in nassen Jahren besonders schlimm auftrat. Das erklärt sich dadurch, daß die *Strongylus*-Larven bei Feuchtigkeit sich besonders ausgiebig entwickeln können, während sie andererseits gegen Austrocknen, Hitze und Kälte (bis zu  $-24^{\circ}$ ) eine erstaunliche Widerstandsfähigkeit bekunden, so daß eine einmal vom Lungenwurm verseuchte Weidefläche auf Jahre hinaus einen gefährlichen Ansteckungsherd bildet.



Abb. 5. *Syngamus trachealis*,  
Luftröhrenwurm.  
Neunfache Vergrößerung.

So gingen einmal auf einem westfälischen Gute, wo man die Schafhaltung des Lungenwurms halber hatte aufgeben müssen, sämtliche Zuchtziegen eines Transportes zugrunde, den man acht Jahre später dort einstellte, wie überhaupt die Ziegen dieser Krankheit besonders leicht erliegen. Und in den Jahren 1899 bis 1908 räumte die Seuche gehörig unter den Rehbeständen der Rheinprovinz auf und brachte sie in einzelnen, sonst besonders wildreichen Oberförstereien fast zum Aussterben. Glücklicherweise hat sich neuerdings die Verabreichung von Kupfersalzen als ein gutes Heilmittel bewährt, die der Viehzüchter seinen Tieren einspricht, während der Jagdherr sie den für die Rehe angelegten Salzlecken beimengt.

Für den Geflügelzüchter und Vogelliebhaber ist der Luftröhrenwurm (*Syngamus trachealis*, Abb. 5) ein gefürchteter Gast, der nicht selten ganze Flugkäfige verödet oder ganze Hühnerstämme zum Aussterben bringt. Namentlich fallen ihm unterernährte und jüngere, noch nicht genügend gekräftigte Vögel zum Opfer, und die Seuche erscheint äußerst ansteckend, so daß die sofortige und strengste Einzelhaft der befallenen Vögel notwendig wird. Auch hier entsteht eine eigentliche Gefahr erst, wenn der Schmarotzer in ungebührlich großer Zahl auftritt und dann nicht nur Entzündungen und Blutungen in der Luftröhre verursacht, sondern auch durch seine Menge die Atemwege schließlich derart verstopft, daß der gequälte Vogel elendiglich ersticken muß. Er

sucht sich durch krampfhaftes Husten, Würgen und Schreien seiner Plagegeister zu entledigen, aber gerade dabei wirft er auch deren Eier mit aus und trägt so zur weiteren Verbreitung des Wurmes bei. Diesen Eiern entschlüpfen unter günstigen Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnissen nach einer Woche kleine, fadenförmige Embryonen, die gelegentlich mit der Nahrung vom Vogel aufgenommen werden, sich dabei in der Luftröhre festsetzen und nun hier zu geschlechtsreifen Tieren sich entwickeln. Viele Eier gehen auch mit dem Kote des Vogels ab. Seinen wissenschaftlichen Namen Syngamus führt dieser unliebsame Schmarotzer deshalb, weil er in erwachsenem Zustande immer paarweise angetroffen wird, das kleinere Männchen dem Weibchen zu unauflöslicher Ehe angekettet. Ähnliche Erscheinungen (vgl. auch das unter Schistosomum haematobium Gesagte) sind ja im Reiche der Parasiten nicht allzu selten. So leben bei einem Rundwurm der Ratte (*Trichosomum crassicauda*) die Männchen zu dreien oder vierein geradezu parasitisch im Fruchtbehälter des Weibchens!

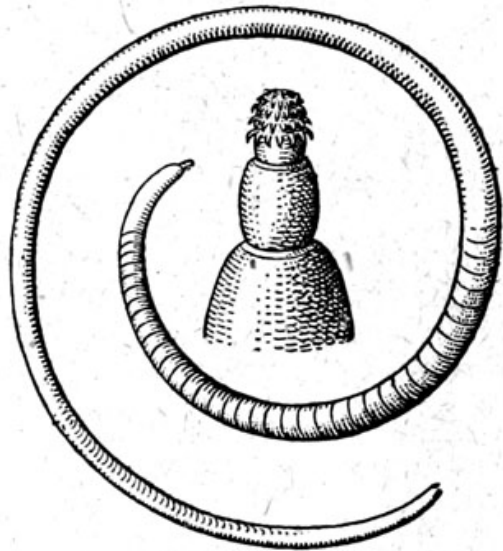


Abb. 6. *Echinorhynchus gigas*,  
Krazer.

In der Mitte das stark vergrößerte  
Ende des Vorderkörpers.

Je seßhafter ein Parasit wird, desto einfacher und gleichmäßiger erscheint sein Leibesbau, indem alle solche Organe, die zur Fristung des Lebens und zur Erhaltung der Art überflüssig sind, verkümmern oder ganz in Wegfall kommen. Daher auch die ermüdende Eintönigkeit im Aussehen der schmarotzenden Rundwürmer, wenigstens für den flüchtigen Blick des weniger geschulten Beobachters. Auch ihre Färbung ist wie bei den meisten Höhlentieren in der Regel stark abgeblaßt. Während aber die Spulwürmer und ihre Verwandten noch einen richtigen Verdauungsapparat, ja sogar deutlich erkennbare Lippen am Kopfende besitzen, haben die Krazer gleich den Bandwürmern weder eine Mundöffnung noch einen Darmkanal, sondern sie nehmen die Nährflüssigkeit wie Pflanzen mit der ganzen äußeren Körperfläche endosmotisch auf, weshalb auch ihre prall ansitzende und scheinbar derbe Haut

entsprechende Einrichtungen aufzuweisen hat. Legt man solche Tiere ins Wasser, so quellen sie stark auf. Es ist unter solchen Verhältnissen naheliegend, daß auch die Atmung durch die Haut erfolgt. Dagegen sind viele Entoparasiten mit Klammerorganen zum Festhalten ausgerüstet, und so finden wir auch die Krazer im Besitze eines mit vielen feinen Widerhaken besetzten, umstülpbaren, öfters auch klobig angeschwollenen Rüssels. Die bekannteste Art der Krazer ist *Echinorhynchus gigas* (Abb. 6), der im Dünndarm der Schweine lebt und etwa die Größe des Spulwurms erreicht. Das Jugendleben dieses Wurms spielt sich im Innern der Engerlinge ab, und wenn die Schweine bei ihren Wühlarbeiten Engerlinge bloßlegen und sie als willkommenen Leckerbissen auffressen, so verleiben sie sich damit auch den Schmarozer ein. Es ist daher klar, daß eigentlich nur die freien Weidegangs sich erfreuenden Schweine der Infizierung ausgesetzt sind. Andere Krazer wandern aus Käferlarven in Nagetiere, wieder andere aus Flohkrebse in Fische und Wasservögel ein, wie überhaupt die Zahl ihrer Arten Legion ist. Wie es kaum ein Tier gibt, das nicht einem stärkeren Räuber zur Nahrung dient, so vielleicht auch keines, das nicht gelegentlich einen Schmarozer beherbergt. Weder Kleinheit noch verborgener Aufenthalt noch versteckte Lebensweise verleihen wirksamen Schutz gegen diese heimtückischen Feinde. Ja, es gibt sogar Fälle, wo die Schmarozer selbst wiederum von noch kleineren Parasiten heimgesucht werden. Kein Gebilde des Körpers ist so versteckt oder so geschützt, daß es vor ihren Angriffen sicher wäre. Wissen wir doch, daß gelegentlich sogar schon der Embryo im Mutterleibe von ihnen gequält wird. Besonders reich an Würmern pflegen gewisse Fische (z. B. der Steinbutt), Schnepfen und Schwimmvögel zu sein. Bloch fand einmal in einem Trapphahn mindestens 1000 Bandwürmer, z. T. von Meterlänge, und Göze zog aus dem Darne einer Tauchergans nicht weniger als 82 Schnurwürmer von riesenhafter Länge hervor. Sehr häufig finden sich in ein und demselben Tiere Eingeweidewürmer der verschiedensten Art. So berichtet Nathusius von einem Waldstorch, der 24 *Filiaria labiata* in seinen Lungen und Luftzellen beherbergte, ferner 16 *Syngamus trachealis* in der Luftrohre, über 100 *Spiroptera alata* zwischen den Magenhäuten, viele hundert *Holostomum excavatum* im Dünndarm, gegen 100 *Distoma ferox* im Darmkanal, 22 *Distoma hians* in der Speise-

röhre, 5 *Distoma spec.* zwischen den Magenhäuten und 1 *Distoma echinatum* im Dünndarm. Es war ein wahres Würmer-Museum! Aber auch das kulturstolze Menschengeschlecht kann mit mehr als 50 verschiedenen Schmarotzerarten aufwarten, wobei allerdings die Außenparasiten mitgezählt sind. Während viele Parasiten auf eine ganz bestimmte Tierart angewiesen sind und nur in ihr sich zu entwickeln vermögen, gibt es andere Eingeweidewürmer, die in mehreren Tierarten ihr Fortkommen finden, und zwar nicht bloß in ihren verschiedenen Lebensabschnitten, was ja eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist, sondern auch in gleichen Zuständen und Entwicklungsphasen. So kommt z. B. der *Strongylus gigas* bei Hunden, Katzen, Mardern, Nasenbären, Pferden, Rindern und Menschen vor. Und noch einer auffallenden Tatsache wollen wir bei dieser Gelegenheit gedenken: alle Parasiten solcher Tiere, die in einen Winterschlaf verfallen, vom Hamster und der Fledermaus an bis zur Hummel und Schnecke hinab, machen den Winterschlaf ihres Wirtes mit, also auch ihre Lebensverrichtungen sind während dieses Zeitraums auf das denkbar geringste Maß beschränkt.

Ein gutes Beispiel dafür bildet der merkwürdige Hummelwurm oder das Hummelälchen (*Sphaerularia bombi*, Abb. 7). Wenn im Frühling die Natur aus dem langen Winterschlaf erwacht

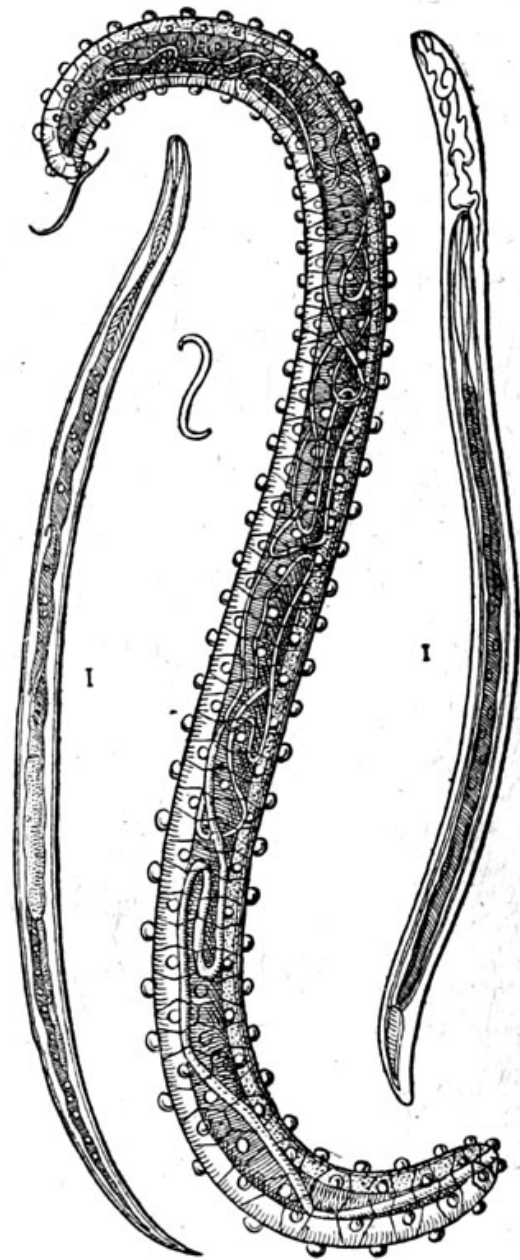


Abb. 7.

*Sphaerularia bombi*, Hummelälchen.

Links: freilebendes Weibchen, vergrößert, Strich daneben: natürliche Größe.

Rechts: Männchen, vergrößert, Strich daneben: natürliche Größe.

In der Mitte: trächtiges Weibchen, stark vergrößert, daneben natürliche Größe.

Beim Kopf des trächtigen Weibchens der eigentliche Wurm. (Nach Brehm.)



und der Boden der Buchenwälder sich in einen bunten Blument Teppich hüllt, wenn überall die blauen Sterne der Leberblümchen hoffnungsfreudig hervorleuchten, die gelben Dolden der Schlüsselblumen emporsprießen, das Lungenkraut mit seinen bunten Farben prahlt, die rosenroten Tüten des Seidelbaßts duften und die lustigen Schellen der Anemonen im Winde nicken, wenn gaukelnde Zitronenfalter zwischen all dieser Blütenherrlichkeit tändeln, dann läßt sich auch die behäbige Hummelmutter, die an einem versteckten Plätzchen im Moos überwintert hatte, wieder blicken und fliegt geschäftig von Blume zu Blume, denn sie hat jetzt viel zu tun, um eine neue Hummelkolonie zu begründen, zunächst Arbeiterinnen hervorzu- bringen und dann von diesen sich verwöhnen und verhätscheln zu lassen, nur noch darauf bedacht, als fruchtbare Königin eine „Mehrerin des Reichs“ zu werden. Aber nur die wenigsten Hummelköniginnen erreichen dieses Ziel, denn die meisten tragen schon bei ihrem ersten Frühlingsausflug den Todeskeim in sich. Sie werden matt und matter und ziehen sich bald wieder ins Moosversteck zurück, um langsam dahinzusiechen und hilflos zu sterben. Ein winziger Rundwurm ist es, der ihren Untergang bewirkt. Er haust einzeln oder zu mehreren in der Leibeshöhle der Hummel und ist hier ausschließlich weiblichen Geschlechts. Aber während der eigent- liche Wurm kaum millimeterlang ist, wächst sein herausgestülpter Geschlechtsschlauch nach und nach zu einem unförmlichen Gebilde heran, das schließlich an Masse den ursprünglichen Wurm um das 15—20 000fache übertrifft! Nur wie ein winziges, dünnes Sä- dchen hängt der Wurm selbst noch an seinem ungeheuren Eierstock, in dem eine fabelhafte Masse von Embryonen sich entwickelt. Diese durchbohren schließlich die Darmwandung und wandern durch den After aus, wo sie in der feuchten Mooserde alle Daseinsbedingungen für ihr Freileben während des Sommers finden. Sie nehmen in dieser Zeit keinerlei Nahrung zu sich und haben demzufolge auch gar keine Mundöffnung. Bis zum Herbst sind sie geschlechtsreif ge- worden, paaren sich, die Männchen sterben ab, und die befruch- teten Weibchen lauern auf eine Gelegenheit zur Einwanderung in eine Hummelkönigin, die das Moos zum Überwintern aufsucht. Während des Winters verhalten sie sich ruhig, aber mit den ersten wärmenden Strahlen der Lenzesonne beginnt das furchtbare Hummeldrama alljährlich von neuem. Da also die Hummelwürmer

Die Hälfte ihres Daseins freilebend verbringen, geben sie uns zugleich einen guten Fingerzeig, wie das Schmarotzertum der Würmer sich allmählich aus dem Freileben in feuchter Erde herausgebildet haben mag. Das Einwandern in Wirtstiere brachte große Vorteile mit sich, und so entstand über unzählige Zwischenstufen hinweg durch immer weiter gehende Anpassung der vollständige Parasitismus. Gestützt wird diese Annahme noch dadurch, daß wir tatsächlich Wurmartarten kennen, die sowohl frei als parasitisch zu leben vermögen; so kommt zum Beispiel *Leptodera appendicula* sowohl in feuchter Erde wie als Schmarotzer der Wegschnecke vor.

Aber nicht nur als Schmarotzer in anderen Tieren vermögen die Rundwürmer Unheil genug anzurichten, sondern einige von ihnen wenden ihre Aufmerksamkeit auch unseren Kulturpflanzen in recht unerwünschter Weise zu und werden dadurch zu argen Schädlingen. Da ist vor allem das Rübenälchen (*Heterodera schachtii*, Abb. 8) zu nennen, dessen Larven leider hier und da zu Millionen und aber Millionen die vom Frühlingsregen angefeuchtete Ackerkrume bevölkern. Sie sind kaum  $\frac{1}{8}$  Millimeter lang und bewegen sich unter schlangenartigen Windungen recht lebhaft, bis sie zu den zartesten Wurzelverzweigungen einer Zuckerrübe kommen. Hier bohren sich die Tierchen mit ihrem scharfen Kopfstachel unter kräftigen Stoßbewegungen durch die Oberhaut des Wurzelschens und suchen sich einen passenden Platz aus, an dem sie sesshaft werden, nach der ersten Häutung eine flaschenförmige Gestalt annehmen und nun nach Herzenslust von dem lockeren und saftigen Wurzelgewebe schmausen. Sie werden dabei dick und fett, aber die in ihrem Lebensnerv getroffene Rübe bekommt grau- und gelbfleckige, unten auch schwarze Blätter und stirbt schließlich ab. Die flaschenförmigen Nematoden, über denen die Wurzelhaut aufschwillt und warzenförmig sich wölbt, ohne aber eigentliche Gallen zu bilden, sind zunächst noch geschlechtslos und verwandeln sich erst bei der folgenden Häutung in zuerst kolben-, dann wurmförmige Männchen und in zitronenförmige, auf der Bauchseite etwas abge-

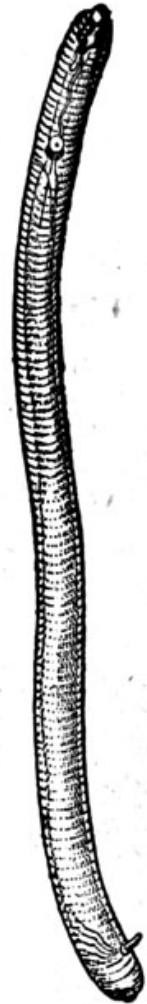


Abb. 8.  
*Heterodera schachtii*, das Rübenälchen.  
Stark vergr.

flachte Weibchen. Die Fortpflanzung geht so schnell vor sich, daß 7—8 neue Geschlechter in einer Vegetationsperiode entstehen können und schließlich das ganze Feld von den Schädlingen derart durchseucht ist, daß jeder weitere Rübenanbau zur Unmöglichkeit wird und die sog. „Rübenmüdigkeit“ eintritt. Der naheliegende Ausweg, nun etwa das Feld mit anderen Kulturpflanzen zu bestellen, ist leider auch nicht gut gangbar, denn wenn dem Rübenälchen sein Lieblingsfutter, die Kunkelrübe, fehlt, macht es sich auch über allerlei andere Pflanzen her, deren man bisher 180 festgestellt hat, und begnügt sich im Notfall selbst mit Skabiosen und Unkräutern. Da sie aber trotzdem rechte Leckermäuler sind, wenn sie die Auswahl haben können, hat man nicht ohne Erfolg den Versuch gemacht, zwischen den gefährdeten Zuckerrüben besondere Fangpflanzen für sie anzubauen, die dann im richtigen Zeitpunkt zum Absterben gebracht werden, wodurch auch die Schmarotzer selbst mit vernichtet werden. Als solche Fangpflanze hat sich namentlich der Sommerrübsen bewährt.

Ein anderer Bösewicht, der aber nie in solchen Massen auftritt und es deshalb nicht gar zu schlimm treiben kann, ist das *Weizenälchen* (*Anguillula tritici*), ein in mehrfacher Hinsicht höchst interessantes Geschöpf, das im männlichen Geschlecht 2 Millimeter lang wird und die typische Wurmhaltung zeigt, im weiblichen aber reichlich die doppelte Größe besitzt und sich stets spiralig aufgerollt trägt. Unter den im Herbst geernteten Weizenkörnern finden sich meist einzelne eingeschrumpfte und mißgestaltete von schwärzlicher Farbe, die der Bauer als „Gichtkörner“ bezeichnet, während er in anderen Gegenden von „Radigkeit“ oder „Faulbrand“ spricht. Zerschneidet man ein solches Gichtkorn, das eine ausnehmend harte Schale besitzt, so sieht man das ganze Innere angefüllt mit einer gleichmäßigen, weißlichen, käsigkrümeligen Masse, mit der man zunächst nichts anzufangen wußte. Aber schon 1743 kam der englische Forscher Needham auf den Gedanken, diesen rätselhaften Staubbrei mit Wasser anzufeuchten, und entdeckte nun, daß er sich der Hauptsache nach aus winzigen, wurmartigen Geschöpfen zusammensetzte. Es waren junge Weizenälchen. Needham schickte einige der seltsamen Körner zur näheren Untersuchung an den berühmten Mikroskopiker Henry Baker in London, aber der vergaß im Drange anderweitiger Studien ganz die unscheinbaren Dinger.

Erst 1770 kamen sie ihm zufällig wieder unter die Hände, und als er sie nun zerschnitt, anfeuchtete und untersuchte, fingen die kleinen Würmchen zu seinem grenzenlosen Erstaunen an, sich zu bewegen und Leben zu zeigen. Für die Naturkundigen von heute ist das eine ganz gewöhnliche Erscheinung, die sie als Anabiose (Wiederaufleben) bezeichnen, denn erst wenn man einer schlichten Tatsache ein griechisches oder lateinisches Mäntelchen umhängt, wird sie wahrhaft wissenschaftlich und zünftig. Damals aber war sie vollkommen neu, und wir können uns kaum noch vorstellen, welches ungeheures Aufsehen sie in der ganzen gebildeten Welt erregte, wie sehr sie die Gemüter beschäftigte. Heute wissen wir, daß außer den Larven des Weizenälchens auch viele andere niedere Tiere (es sei nur an die Bär- und Käbertierchen erinnert) ein zeitweise „latentes Leben“ führen, in eine Art Scheintod verfallen können, nicht nur, wie im obigen Falle 27, sondern Duzende, vielleicht Hunderte oder gar Tausende von Jahren lang. Ein Leben, das freilich im Grunde gar kein Leben mehr ist. Und immer ist es der göttliche Wassertropfen, der sie zu neuem Dasein erweckt. Bakers Weizenälchen waren alt (die gewöhnliche Lebensdauer dieser Tierchen beträgt ja nur ein Jahr) und doch zugleich auch jung, denn sie befanden sich ja noch im Larvenzustand, Methusalems und Kinder zugleich. Rechnet man diese Verhältnisse ins Menschliche um und nimmt man dabei an, das menschliche Leben währe 70 Jahre, so müßte ein entsprechendes Menschenwesen 1390 Jahre alt sein und wäre dabei doch immer noch Larve, d. h. Kind. In der That wunderbare Ausblicke! Unter normalen Verhältnissen gelangen aber die mit den Larven der Weizenälchen vollgepfropften „Gichtkörner“ teilweise schon bei der Aussaat des Herbstweizens wieder mit in den feuchten Ackerboden, unter dessen Einfluß ihre steinharte Hülle allmählich sich erweicht und so der Brut den Austritt gestattet. Die Tierchen suchen nun truppweise die jungen Weizenpflänzchen auf, in deren Herz oder Blattcheiden sie eindringen, fressen, sich häuten, überwintern und sich im nächsten Frühjahr zu geschlechtsreifen Würmern entwickeln. Wenn die Blütezeit des Weizens herannahet, steigen sie bis zu der in der Ausbildung begriffenen Ähre empor, was ihnen durch feuchte Witterung erleichtert wird, weshalb man in nassen Jahren immer die meisten Gichtkörner findet, und die befruchteten Weibchen legen in der Blüte ihre zahl-

reichen Eier ab. Die auschlüpfenden Larven siedeln sich dann dicht zusammengedrängt im Korn an und verfallen hier in den geschilderten Erstarrungszustand.

In dieselbe Sippschaft wie Rüben- und Weizenälchen gehört endlich auch noch das  $1\frac{1}{2}$  Millimeter lange Essigälchen, das im Essig oder sauer gewordenem Kleister ein harmloses Dasein führt und seine ergiebigsten Brutstätten in tüchtig durchweichten, lange nicht ausgekochten Bierfilzen hat. Die Essigfliegen sorgen dann schon dafür, daß die Eier immer weiter verschleppt werden, und die Fruchtbarkeit der Älchen ist so groß, daß ein einziges Weibchen eine ganze Essigfabrik mit Nachkommenschaft zu versorgen vermag.

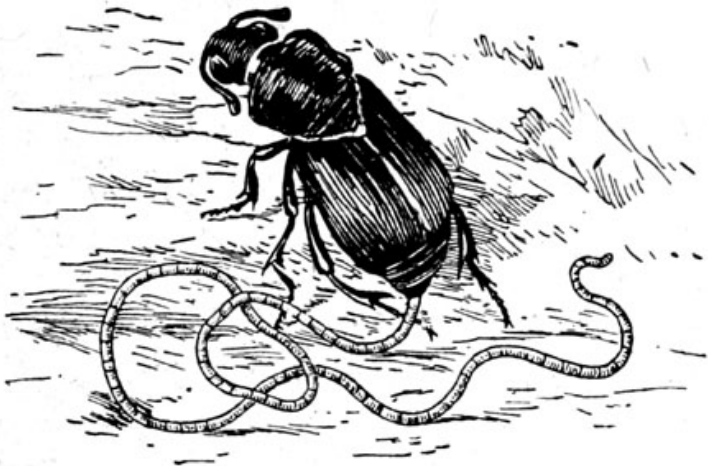


Abb. 9. Gordius aquatilis, Knotenwurm. Im Volksmund „Wasserkalb“. Der geschlechtsreife Wurm aus seinem Wirt schlüpfend.

Der Güte des Essigs schadet die Anwesenheit der Älchen weiter nichts (manche Fabrikanten behaupten sogar das Gegenteil), wenn sie auch nicht gerade appetitlich wirkt. Vom Essig selbst können die Tiere natürlich nicht leben, sondern sie ernähren sich von den Pilzen,

die sich in solchen Flüssigkeiten bilden. Die in freier Natur lebenden Dorfahnen und Verwandten des Älchens aber halten sich an die Säfte faulender Früchte, und ihre Metamorphose ist von ebenso verwickelten wie merkwürdigen Wanderungen begleitet.

Wenige Tiere werden als unbekannte Rätselwesen unserer Kosmos-Redaktion so häufig zur Bestimmung zugesandt als die 15—20, ja bis 30 Zentimeter lang werdenden, dabei aber nur stricknadeldicken Knotenwürmer, die im Volksmunde „Wasserkalb“ (Gordius aquatilis, Abb. 9) heißen, und oft geben die Begleitbriefe unter allen Zeichen des Abscheus kund und zu wissen, daß das unheimliche Geschöpf im Brunnenwasser oder gar in dem der Wasserleitung gefunden wurde. Nun, das ist zwar nicht gerade appetitlich, aber doch auch nicht weiter schlimm, denn dem Menschen gegenüber ist der Knotenwurm ein ganz harmloses Geschöpf, und

man muß schon sehr unvorsichtig im Wassertrinken sein, wenn es einem gehen soll wie jener drallen Sennerin, der nach einem kühlen Trunke plötzlich ein mächtiges Wasserkalb zum Mündchen herausspazierte. Für einen Wurm sieht der Gordius sogar ganz manierlich aus, denn seine Haut glänzt wie gewichst und ist bei dem an seinem gabelförmig gespaltenen Schwanzende leicht kenntlichen Männchen hübsch dunkelbraun, bei dem kleineren, aber dickeren Weibchen hellbraun gefärbt, während bei beiden Geschlechtern ein schwarzbrauner Mittelstreif sich auf Bauch und Rücken entlangzieht. Der Verdauungsapparat ist völlig verkümmert; die Tiere scheinen also im erwachsenen Zustand keinerlei Nahrung mehr zu sich zu nehmen. Sie halten sich gewöhnlich zwischen Steinen und Wurzelwerk in Bächen und Tüchen auf, sind aber hier gar nicht leicht zu erblicken, da ihre langsam und träge sich hin und her schlängelnden Leiber ganz den verwesenden Pflanzenfasern gleichen, die Tiere oft auch nur mit dem Vorderleib aus ihren Schlupfwinkeln hervorragen oder sich mit der größeren Hälfte des Körpers im Uferschlamm eingewühlt haben. Zur Paarungszeit suchen die beim ersten flüchtigen Hinblick Pferdehaaren gleichenden Würmer einander auf und verwickeln ihre langgestreckten Leiber zu wahrhaft gordischen Knoten, welchem Umstand sie auch ihren wissenschaftlichen Namen verdanken. Die von einer zähen Substanz umhüllten Eier werden ballenweise im Wasser abgesetzt. Aus ihnen kommen dann Larven hervor, die merkwürdig genug aussehen. Zunächst sind sie im Verhältnis zu dem langen Wurm auffallend klein, denn sie messen nur  $\frac{1}{18}$  Millimeter; sodann ist ihr zylindrischer Körperbau ganz abweichend, denn sie besitzen einen dickeren Vorderleib und ein schwanzartiges Anhängsel und können eine Art hornigen Rüssels hervorstülpen, der mit 12 scharfen, in zwei Kreisen angeordneten Häkchen besetzt ist. Diese dienen zunächst zur Durchbrechung der harten Eihülle und später zur Festsetzung an einer zufällig vorüberschwimmenden Mückenlarve. Die Schmarotzer bohren sich mit Vorliebe an einer zarten Stelle des Beimgelenks ein und steigen dann unter fortwährendem kräftigem Aus- und Einstülpen des hakenbewehrten Rüssels zwischen den Muskelfasern des gequälten Wirtstieres empor, bis sie sich schließlich nach Trichinenart einkapseln. Erst wenn die Mückenlarve von einem Fisch oder Schwimmkäfer oder sonstigem Raubinsekt verzehrt worden

ist, werden sie wieder aus ihrem Gefängnis frei und erwachen zu neuer Lebenstätigkeit. Sie nähren sich nach echter Schmarotzerart von den Darmsäften, wachsen, häuten sich und kapseln sich dann nochmals für einige Monate ein, ehe sie sich in geschlechtsreife Tiere verwandeln und ins freie Wasser auswandern.

Was hat es nach dem Volksglauben nicht schon alles geregnet: Sternschnuppen, Blut, Fleisch, Fische, Frösche, Kröten, Krebse, Muscheln! Warum also zur Abwechslung nicht auch einmal Würmer? Schon der alte Goeze berichtet 1785 über einen solchen Wurmregen, ebenso 1841 der französische Mikroskopiker Dujardin. Genauer wurde die seltsame Erscheinung 1853 durch van Beneden

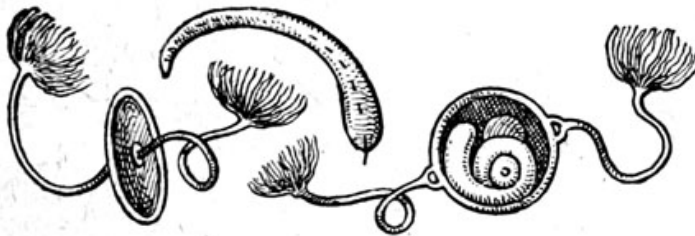


Abb. 10. Mermis, Saitenwürmer. Eier und Larve. Vergrößert. (Nach Brehm.)

in Brüssel studiert. Dort hatte sich in der letzten Maiennacht nach längerer Trockenheit ein heftiges Gewitter mit tüchtigen Regengüssen entladen, und am nächsten Morgen wimmelten alle Gärten

der Stadt von einer Unmenge 8—10 Zentimeter langer Würmer, die kaum so dick waren wie Gitarrensaiten. Es waren Saitenwürmer (Mermis, Abb. 10). Das abergläubische Volk glaubte natürlich, sie seien vom Himmel herabgefallen; aber wie hätten sie wohl da hinaufkommen sollen? In Wirklichkeit hatte sie natürlich der ersehnte Regen aus der Erde hervorgelockt. Oder es handelte sich um schmarotzende Würmer, die das feuchte Wetter als günstigen Auswanderungstermin zum Verlassen ihrer Wirtstiere massenhaft wahrgenommen hatten. Wenn wir Glück haben, können wir die merkwürdige Erscheinung in geringerem Maßstabe nach einem ausgiebigen Sommerregen in einer feuchten Waldschlucht auch selbst beobachten. Dann knäult und windet es sich auf den nassen Blättern und auf dem aufgeweichten Erdboden wie von Zwirnsfäden, und bei näherem Zusehen erkennen wir in diesen die Saitenwürmer. Dann brauchen wir auch nach ihren Wirtstieren nicht lange zu suchen. In der Nähe stehen ein paar Büsche des Spindelbaums. Aber die sehen gut aus! Sie sind ganz eingehüllt in ein weißes Gespinnst, das voll schwärzlicher Körnchen sitzt: das Werk gesellig lebender Schabenlarven (Hyponometa evony-

mella), deren Verwandte auf Obstbäumen leben. Brechen wir nun einen solchen übersponnenen Spindelbaumzweig heraus, so finden wir an ihm eine Menge kleiner, wachsgelber, schwarzgefleckter Raupen, die ebensogut rückwärts wie vorwärts marschieren können — ganz nach Wunsch, wie manche politische Partei. Manche aber wollen nicht recht mitmachen, denn es ist ihnen offenbar nicht wohl in ihrer geschickten Haut, und bei näherem Zusehen bemerken wir, wie zwischen ihren hinteren Körperringen so ein Endchen Zwirnsfaden herabhängt, sich schlängelt und immer länger wird: ein Saitenwurm, der gerade auswandert. Da kann dem armen Wirtstier freilich die Lust am Leben vergehen. Durch die bahnbrechenden Forschungen Siebolds sind wir über den Entwicklungsgang von Mermis gut unterrichtet. Wir wissen, daß diese zwirnsförmigen Auswanderer nahezu geschlechtsreife Tiere sind, die in feuchtes, moosiges Erdreich sich begeben, sich hier verknäueln und bald begatten, worauf die Weibchen eine Menge Eier legen. Diese haben linsenförmige Gestalt und sind an ihren abgeflachten Seiten merkwürdigerweise mit quastenförmigen Anhängen versehen. Meist schlüpfen die Jungen erst im nächsten Frühjahr aus und wandern dann in allerlei Insektenlarven ein, wie sie sich an ihren Wohnplätzen aufzuhalten pflegen, um in ihnen schmarozend die Verwandlung zum geschlechtsreifen Saitenwurm durchzumachen. Die Mermis-Larven sind aber von einer seltenen Beweglichkeit, ja bisweilen geradezu von einer unverkennbaren Rastlosigkeit besessen, und das veranlaßt sie mitunter zu den kühnsten Wanderungen, denen freilich ungezählte zum Opfer fallen. Wenn an taufeuchten Frühlingmorgen die Baumstämme mit zartem Wasserdunst beschlagen sind, steigen die kleinen und zarten Würmchen unternehmungslustig an ihnen empor und suchen sich die Raupen des Apfelwicklers oder andere „Obstmaden“ als Wirtstiere aus. So kann es kommen, daß man später einen Saitenwurm aus einem Apfel heraus-

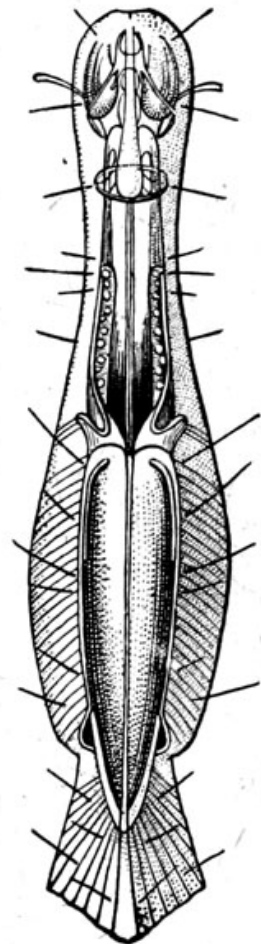


Abb. 11.  
Sagitta bipunctata,  
Pfeilwurm.  
15fache Vergr.



kriechen sieht. Manche Saitenwürmer haben wohl auch einen Wirtswechsel durchzumachen, indem ihre ursprünglichen Wirtstiere von Raubinsekten, namentlich von Laufkäfern, gefressen werden, in denen sie dann ihre Verwandlung vollenden.

Einen Typus für sich stellt die kleine, aber höchst eigenartige Gruppe der Pfeilwürmer (Abb. 11) dar, die mit einer Art (*Sagitta bipunctata*) auch in unserer Ostsee vertreten sind. Es sind schlank gebaute, glasartig durchsichtige Meeresbewohner, die eher an Fische als an Würmer erinnern, zumal sie am Kopfe Augen und Fühler besitzen sowie einen kräftigen, hakenbewehrten Kieferapparat zum Zermalmen ihrer aus allerlei winzigen Meerestierchen bestehenden Beute, ferner eine breite, durch Strahlen gestützte Schwanzflosse und am Hinterleib auch noch eine große Horizontalflosse. Sie schwimmen eifertig in großer Menge nahe der Oberfläche herum, stehen lauernnd still wie ein Hecht und schießen dann plötzlich pfeilgeschwind auf ihr Opfer los.

Während alle bisher behandelten Arten zu den Rundwürmern zählen, finden wir allbekannte und in ihrem Lebensgang höchst interessante Schmarotzer auch unter den Plattwürmern, die freilich einen ganz anderen Körperbau aufzuweisen haben. Der Saie erblickt im Bandwurm (Abb. 12) in der Regel ein Tier mit winzigem Köpfchen, kurzem, ungegliedertem Hals und einem riesig langen, flachgedrücktem Leib, der in eine Reihe nach hinten zu immer größer werdender Abschnitte gegliedert ist; durch deren dünne Haut sieht er zweigartig verästelte Organe durchschimmern, die er für Gedärme oder Leberschläuche zu halten geneigt ist. Er geht aber bei alledem von dem Grundirrtum aus, den Bandwurm als ein Einzelindividuum, als einen einheitlichen Tierorganismus aufzufassen, während wir es hier in Wirklichkeit gar nicht mit einem solchen zu tun haben, sondern vielmehr mit einem sog. Tierstock. Den einen solchen Tierstock zusammensetzenden und nur lose zusammenhängenden, einer gewissen Selbständigkeit sich erfreuenden Einzelindividuen fallen verschiedene, scharf getrennte Aufgaben zu, so beim Bandwurm dem Kopfstück (*Scolex*) das Festhalten und die Verankerung, den Einzelgliedern (*Proglottiden*) aber die Ernährung und Fortpflanzung (Abb. 13 u. 13a). Um hier klarer sehen zu können, müssen wir uns zunächst den recht verwickelten, aber auch sehr interessanten Werdegang eines typischen Bandwurms zu ver-

gegenwärtigen suchen. Die geschlechtsreifen Einzelglieder werden abgestoßen, und mit ihnen gelangen die bereits befruchteten Eier im Kot der Menschen nach außen. Nimmt nun z. B. ein Schwein irgendwelche Nahrungsmittel auf, die durch solchen Kot verunreinigt sind, und enthält dieser Eier von *Taenia solium*, so gelangen sie in den Schweinemagen, durch dessen Säfte die harte Eihülle erweicht und verdaut, also der mit drei Hakenpaaren bewaffnete Embryo frei wird. Er begibt sich nun auf die Wanderschaft und sucht durch die Lymphbahnen und Blutgefäße ins Muskelgewebe, lieber noch in Leber, Lunge, Niere, Milz oder gar ins Gehirn zu gelangen. Hat er endlich ein geeignetes Ruheplätzchen gefunden, so setzt er sich fest und wird zur sog. Finne, die 6—20 Millimeter lang und 5—10 Millimeter breit ist und nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem künftigen Bandwurm erkennen läßt, vielmehr aussieht wie eine kleine wasserhaltige Blase. Nur auf ihrer Oberfläche bemerkt man schon mit bloßem Auge ein weißes Pünktchen, das sich allmählich immer mehr nach innen zu vertieft. Untersucht man die Sache mit Hilfe einer guten Lupe näher, so wird man zu seiner Überraschung bald dahinter kommen, daß man einen richtigen Bandwurmkopf vor sich hat, der wie ein Handschuhfinger nach innen eingestülpt ist, in einem späteren Stadium aber nach außen vorgestülpt wird. Verzehrt nun der Mensch solch finniges Schweinefleisch in ungenügend gekochtem Zustande, so gelangen die Finnen lebensfähig in seinen Magen, durch dessen Säfte die Blase verdaut wird, während der auf diese Weise frei gewordene Bandwurmkopf, der vier Saugnäpfe und einen kräftigen Hakenkranz aufzuweisen hat, in den Dünndarm einwandert und sich an dessen Wandung festklammert und ansaugt. Inmitten des Überflusses, den ihm die umgebenden, nährstoffreichen Darmsäfte darbieten, beginnt nun der Kopf durch Sprossung nach kurzer Zeit mit der Erzeugung von Einzelgliedern, d. h. der Geschlechtstiere, und nach etwa drei Monaten ist schon ein stattlicher Bandwurm fertig, der mit dem Abstoßen seiner eierstrogenden Einzelglieder beginnt, während das Finnenstadium im Schweine gleichfalls 3—4 Monate in Anspruch genommen hatte. Die Einzelglieder, deren Zahl 7—800 erreichen und eine zusammenhängende Kette von fast 3 Meter Länge bilden kann, während Kopf und Hals höchstens 15 Millimeter messen, sind zunächst ganz kurz, werden dann immer größer

und bilden gegen das Ende hin längliche Vierecke, die auch viel deutlicher voneinander abgesetzt sind als die vorderen. Sie sind zwitterig angelegt, haben eine winzige Geschlechtsöffnung, und das verästelte Gebilde, das man durch die Haut hindurchschimmern sieht, ist nichts anderes als der reich verzweigte Eihalter, nach dessen näherer Beschaffenheit sich schon bei einem Einzelgliede unschwer die betreffende Bandwurmart feststellen läßt, denn während *Taenia solium* nur 7—10 solcher Verästelungen aufzuweisen hat, besitzt z. B. *Taenia saginata* 20—35. Ein gemeinsamer Verdauungskanal fehlt der Bandwurmkette. Die Nahrungsaufnahme erfolgt vielmehr wie bei den Krägern durch die Haut hindurch auf dem Wege der Osmose. Ebenso wenig sind Augen und andere Sinnesorgane vorhanden, denn der Bandwurm hat ja außer dem fleißigen Einsaugen von Nährstoffen nichts weiter zu tun, als sich höchstens einmal ein wenig zu dehnen und zu strecken und langsam wellenförmige Bewegungen zu vollführen — in der That ein rechtes Schlemmer- und Faulenzerleben, bei dem er in behaglicher Ruhe und Abgeschiedenheit 10—12 Jahre, ja bei auskömmlichen Ernährungsverhältnissen wohl auch noch erheblich älter zu werden vermag. Da bleibt viel Zeit für das Fortpflanzungsgeschäft, das sich der Schmarotzer im Interesse seiner Art auch recht angelegen sein läßt. Seine Fruchtbarkeit ist wahrhaft erstaunlich. Jedes Einzelglied enthält etwa 53 000 Eier, und wenn wir mit Leuckart annehmen, daß *Taenia solium* jährlich 800 reife Glieder zu erzeugen vermag, so kommen wir auf die fabelhafte Zahl von rund 42 Millionen Eiern, die aber unter günstigen Verhältnissen — es gibt Exemplare, die täglich 5—6 Proglottiden abstoßen — leicht noch sehr viel größer werden kann. Trotzdem bleibt sich die Zahl der Bandwürmer auf Erden ungefähr gleich, weil eben das Schicksal solcher ganz und gar unselbständiger Schmarotzer durchaus vom reinen Zufall abhängig ist und ihre eigenartige Lebensgeschichte das prompte Zusammentreffen von allzuviel günstigen Umständen verlangt, wenn sie ihren Kreislauf richtig vollenden soll. Sonst müßten ja auch die Därme der gesamten Menschheit bis zum Platzen mit Bandwürmern vollgepfropft sein. Wohl uns, daß dem nicht so ist. Millionen von Keimen gehen zugrunde, bis auch nur einer das vorgesteckte Ziel erreicht. Leuckart hat sogar berechnet, daß von 85 Millionen Eiern nur eines zu einem fortplan-

zungsfähigen Bandwurm sich entwickelt. Um eine solch verschwenderische Fülle von Keimen abgeben zu können, muß der Bandwurm natürlich seinem Wirtstier eine entsprechende Menge von Nährstoffen entziehen, und es liegt auf der Hand, daß sich diesem die lästige Anwesenheit des Schmarozers sehr bald in unliebsamer Weise bemerkbar machen wird. Halten sich gar mehrere Bandwürmer gleichzeitig im Darm auf, so werden Abmagerung, Blutarmut, Bleichsucht, Heißhunger, Schwindelanfälle u. dgl. die unausbleiblichen Folgen sein. Man sucht deshalb den ungebeten Gästen durch Einnehmen sog. Wurmmittel nach vorangegangenen Fasten den Aufenthalt im lieben Ich zu verleiden und sie zur Auswanderung zu nötigen, was aber gerade bei *Taenia solium* keine so einfache Sache ist, da diese Art mit ihrem kräftigen Hakenkranz ungemein fest in der Darmwand verankert ist. Das Abtreiben bloßer Einzelglieder oder auch beträchtlicher Kettenteile aber hat gar keinen Wert, da ja das verbliebene Kopfstück immer wieder neue Proglottiden erzeugt. Mit ihren scharfen Kopfhaken kann *Taenia solium* auch Darmblutungen hervorrufen, und weiter unterliegt es nach den Untersuchungen der Gräfin Linden kaum noch einem Zweifel, daß die Hautausscheidungen der Schmarozer giftig sind und zerstörend auf die roten Blutkörperchen einwirken. Gerade *Taenia solium* hat im Gegensatz zu seinen Verwandten noch die weitere unangenehme Eigenschaft, daß sich seine Sinnen gelegentlich auch im Menschen entwickeln können, dieser sich also — wenn auch glücklicherweise nur in seltenen Ausnahmefällen — selbst mit ihnen zu infizieren vermag. Und während die Blasenwürmer im Schwein ziemlich harmlose Gäste sind, werden sie dem Menschen leider äußerst gefährlich, da sie sich mit Vorliebe im Hirn oder im Auge festsetzen und dann nicht nur furchtbare Schmerzen verursachen, sondern auch zu schweren Geistesstörungen oder Erblindung Veranlassung geben, denen gegenüber alle ärztliche Kunst zu versagen pflegt. Wer also einen solchen Bandwurm beherbergt — und das kann auch bei dem reinlichsten Menschen der Fall sein — der sollte die Sache durchaus nicht auf die leichte Achsel nehmen, sondern sich des unheimlichen Gastes baldmöglichst wieder zu entledigen trachten. Seit in unserem Vaterlande eine strenge Fleischbeschau durchgeführt und man im Genusse rohen Fleisches überhaupt

vorsichtiger geworden ist, ist ja die Zahl der Bandwurmkrankheiten erfreulicherweise sehr zurückgegangen.

Außer *Taenia solium* plagen noch verschiedene andere Bandwürmer den Herrn der Schöpfung. Da ist vor allem die ungefähr ebenso stark verbreitete kräftigere und beweglichere *Taenia saginata*, die zwar fast doppelt so lang wird (reife Einzelglieder sind 20 Millimeter lang und 9 Millimeter breit), aber trotzdem nicht so gefährlich ist, weil sie nur Saugnäpfe, aber keinen Hakenkranz besitzt, sich also leichter abtreiben läßt. Die Zahl der Proglottiden kann auf mehr als 1200 steigen. Die an der Hakenlosigkeit des eingestülpten Kopfsteiles leicht kenntliche Finne lebt, wie der unermüdliche Leuckart nach vielen Fehlschlägen endlich feststellen konnte, im Rind und braucht hier fast 7 Monate zu ihrer Entwicklung. Demgemäß finden wir diesen großen Bandwurm hauptsächlich in solchen Ländern, wo viel Rindfleisch roh oder nur schwach angebraten gegessen wird, wie z. B. in Abessinien. Aber auch bei uns erscheint aus diesem Grunde der Genuß eines leckeren „Beefsteak à la tartare“ nicht ganz unbedenklich. Ein im Verhältnis zu solchen Riesen ganz winziges Kerlchen ist *Taenia nana*, die man bisher nur bei Kindern gefunden hat, während die Finne in Schnecken lebt, die bisweilen wohl von spielenden Kindern in den Mund gesteckt und auch mal verschluckt werden. Seine Kleinheit macht dieser Schmarotzer durch ein derart massenhaftes Auftreten wett, daß sich bei den von ihm befallenen Kindern epileptische Krämpfe, Gedächtnisschwäche und schließlich sogar Meningitis (Gehirnhautentzündung) einstellen. Er hat Saugnäpfe und 22—24 sehr feine Häkchen, erreicht aber insgesamt nur 2 Zentimeter Länge. Es gibt überhaupt keine einzige Tiergruppe, innerhalb deren so gewaltige Größenunterschiede bestehen wie bei den Bandwürmern. Ist es nicht eine zoologisch ganz unerhörte Tatsache, daß innerhalb ein und derselben Gattung gewisse Vertreter die anderen um das 6000fache an Länge überragen! Bekanntlich haben auch die Hunde sehr unter Bandwürmern zu leiden. Die bei ihnen gewöhnlichste Art ist *Taenia serrata*, die am Kopfe einen Doppelkranz von Haken besitzt und als Blasenwurm in Hasen und Kaninchen haust. Ein anderer Hundebandwurm, die *Taenia cucumerina*, findet sich im Sinnenzustand in den Läusen der Hunde (*Trichodectes canis*). Da viele Hunde die Gewohnheit haben,

bei der Suche nach Ungeziefer die ertappten Läuse kurzweg zu verschlucken, so geben sie damit dem Wurm die gewünschte Gelegenheit zur Weiterentwicklung im Hundedarm. Mit dem Kot des Hundes gehen dann die reifen Bandwurmeier ab, bleiben teilweise im Fell hängen und werden hier wieder von den Hundeläusen aufgenommen, die ja nicht zu den stechenden und saugenden, sondern zu den kauenden Arten gehören. Auch die reinliche Kaze ist nicht frei von Bandwürmern, und es ist nicht verwunderlich, daß die ihr eigentümliche *Taenia crassicolis*, die sich durch stark entwickelten Kopf und auffallend dicken Hals auszeichnet, als Finne in Mäusen schmarozt. Ihre gute Zeit hebt erst an, wenn die Maus von der Kaze gefressen ist.

Berüchtigter als die zuletzt genannten Arten ist der 40 Zentimeter lange Querschwanzwurm (*Taenia coenurus*), der als geschlechtsreifer Tierstock gleichfalls im vielgeplagten Hunde lebt. Seine Finne verursacht als sog. Drehwurm die eigentümliche Drehkrankheit der Schafe. Der sechshakige Embryo siedelt sich mit Vorliebe im Gehirn der Schafe an und wird hier zunächst zu dem üblichen Bläschen von Erbsengröße. Dieses hat nun aber die Eigentümlichkeit, nicht nur einen, nach innen eingestülpten Scolex (Kopf) auszubilden, sondern mehrere, und sich außerdem durch Sprossung von Tochterblasen zu vermehren, deren jede wieder mehrere Bandwurmköpfe erzeugt. Auf diese Weise gewinnt das ganze Gebilde nach und nach einen beträchtlichen Umfang, und es liegt auf der Hand, daß schon sein bloßes Vorhandensein und der von ihm ausgeübte Druck schwere Gehirnstörungen im Gefolge haben muß, die sich in der verschiedensten Weise äußern, am häufigsten dadurch, daß die Schafe wie besessen beständig im Kreise sich herumdrehen. Schließlich tritt Entzündung und Entartung des Gehirns ein, und der Tod erlöst die armen Tiere von ihrem Leiden. Es ist nötig, die Köpfe der an Drehkrankheit verendeten Schafe sofort derart zu vergraben, daß die Hunde nicht dazu gelangen können.

Viel gefährlicher noch ist aber ein anderer Bandwurm des Hundes, nämlich der Hülswurm (*Taenia echinococcus*), obgleich er das winzigste Mitglied der ganzen Sippschaft ist, nur 4 Millimeter lang wird und nur 3 Glieder erzeugt, auch den Hund selbst nicht sonderlich belästigt. Das Verhängnisvolle ist aber, daß die Finne nicht nur in verschiedenen anderen Tieren fortkommt (die

Hunde erwerben den Hülswurm meist durch Fressen finnigen Schweinefleischs), sondern ganz vortrefflich auch im menschlichen Körper gedeiht, wo sie mit Vorliebe in der Leber sich einnistet. Nach Art des Quesenwurms bildet die Blase mehrere Bandwurmköpfe aus und läßt nicht nur gleichgeartete Tochterblasen sprießen, sondern diese auch noch Enkelblasen, so daß das einer Wassergeschwulst gleichende Gebilde schließlich eine unheimliche Größe annimmt, die von der eines Hühnerreis bis zu der eines Kinderkopfes anwachsen kann und dadurch das menschliche Leben in die ernstlichste Gefahr bringt, falls es nicht rechtzeitig gelingt, den Schmarotzer auf operativem Wege zu entfernen. In Gegenden, wo der Mensch in recht innigem Umgang mit Hunden lebt und dabei öfters die nötigen Reinlichkeitsrückichten außer acht läßt, wie in

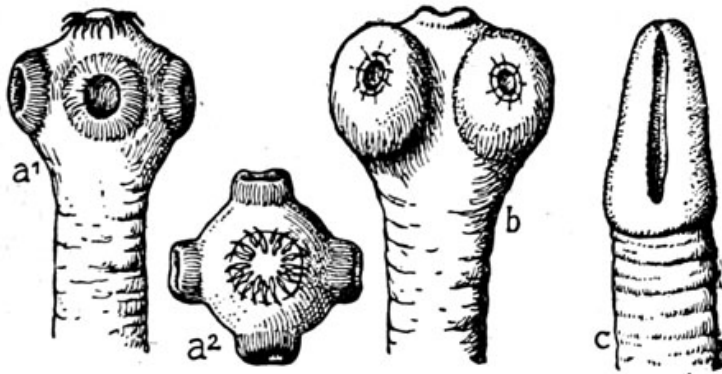


Abb. 12. Bandwurmköpfe.  
a<sup>1</sup> und a<sup>2</sup> Aufsicht von *Taenia solium*; b von *Taenia saginata*; c von *Bothriocephalus latus*.

Sibirien, Australien und früher namentlich in Island, kann deshalb der Hülswurm geradezu zu einer Landplage werden und wird als solche sehr gefürchtet. Selbst in dem hochkultivierten England sterben heute noch jährlich über 400 Personen an dieser

Krankheit. Bezeichnend ist es auch, daß bei uns hauptsächlich Jäger, Hirten, Metzger und solche alte Damen von ihr befallen werden, die sich verhätschelte Schoßhunde halten. Vor einem allzu innigen Umgange mit Hunden kann deshalb gar nicht dringend genug gewarnt werden, und namentlich sollte man nie dulden, daß tierliche Kinder die Hunde küssen, wie sie es so gern tun.

Der größte menschliche Bandwurm ist der Grubenkopf (*Bothriocephalus latus*) (s. Abb. 12 und 13), so genannt, weil er an seinem ausgesprochen keulenförmigen Kopfe weder Haken noch Saugnäpfe besitzt, sondern nur zwei flache Gruben. Er kann eine Länge von 8 Meter erreichen, wovon aber nur 1 Millimeter auf das winzige Köpfchen kommt, und dabei 3—4000 Einzelglieder ausbilden, die zwar breit, aber kurz sind. Trotz seiner riesigen Größe ist dieser Bandwurm ein verhältnismäßig harmloser Gast, da er

sich bei seinem Mangel an Haftorganen leicht abtreiben läßt. Nur bei Vernachlässigung treten Blutarmut und Abmagerung ein. Die Verbreitung des Grubenkopfs ist eigentümlich. So findet er sich zahlreich in Japan, Rußland, in der Dobrudscha und in Dänemark, in Deutschland hauptsächlich an der ostpreußischen und pommerschen Küste, kurz und gut in Gegenden, in denen eine starke Fischerei betrieben wird. So kannte ich auf der Kurischen Nehrung kaum einen Fischer, der nicht den *Bothriocephalus* beherbergte, so daß

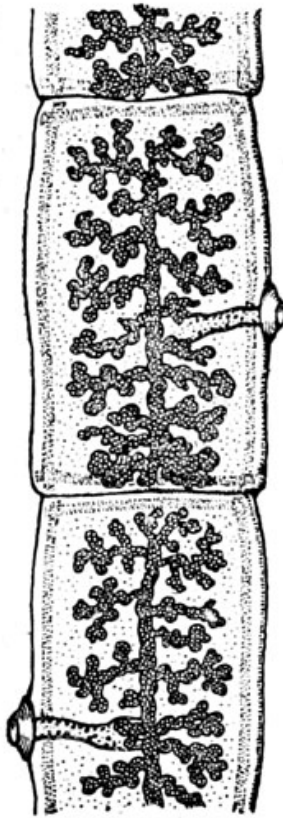


Abb. 13. Bandwurmglieder von *Taenia solium*.



Abb. 13a. Bandwurmglieder von *Bothriocephalus latus*.

der Schmarotzer dort geradezu „Nehrungsbandwurm“ genannt wurde. Als Sinnenwirte des Grubenkopfs gelten hauptsächlich Hecht und Quappe. Seine mit dem menschlichen Kot ins Wasser gelangten Eier entlassen erst nach mehreren Monaten den rundlichen, mit langen Flimmerhaaren ausgerüsteten Embryo. Dieser schwimmt etwa eine Woche lang frei und beweglich im Wasser umher, ehe er mit Hilfe seiner sichelförmig gebogenen Haken in einen Zwischenwirt eindringt und hier zur Finne wird. Ich habe solche Finnen übrigens auch im Aal gefunden.

Von den Bandwürmern zu den Saugwürmern ist es zoologisch



nur ein kleiner Schritt. Auf den ersten Blick freilich scheinen sie in ihrer äußeren Erscheinung so weit abzuweichen, wie dies unter Plattwürmern überhaupt nur möglich ist. Hier ein meterlanger, bandförmiger Leib mit Kopf und Gliedern, dort ein einfacher, kurzer, blattförmiger Körper, hier Saugnäpfe im Umkreis des Kopfes, dort in der Mittellinie des Vorderkörpers, hier weder ein Mund noch ein Darmkanal, dort ein wohl entwickelter Verdauungsapparat — wo sind da die vermittelnden Anknüpfungspunkte zwischen so widersprechenden Eigenschaften zu finden? Aber die

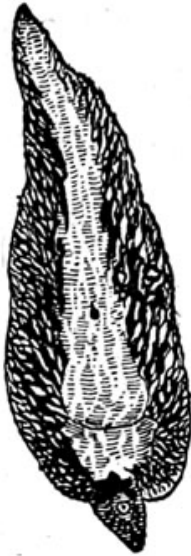


Abb. 14.  
Distomum hepaticum, Leberegel.

Sachlage ändert sich mit einem Schlage, sobald wir uns daran erinnern, daß der Bandwurm nicht ein einheitliches Tiergebilde darstellt, sondern einen ganzen Tierstock, und sobald wir nur eines seiner Einzelglieder (Proglottis) herausnehmen und mit einem Saugwurm vergleichen. Dann finden sich doch so viele und so überraschende Ähnlichkeiten (z. B. Geschlechtsorgane) zwischen beiden Geschöpfen, daß ihre nahen verwandtschaftlichen Beziehungen unmöglich geleugnet werden können.

Die bekannteste Art der Saugwürmer ist der übel berüchtigte Leberegel (*Distomum hepaticum*; Abb. 14), ein 3 Zentimeter langes, flaches Lebewesen von gelblicher Farbe mit 2 Saugnäpfen auf der Unterseite, einem vorn am Munde und einem vor der Körpermitte. — Dieses unheimliche Geschöpf ist es, das unseren Haustieren und auch den wildlebenden Wiederkäuern als Erreger der „Leberfäule“ so oft verhängnisvoll wird, und das zugleich wegen seines wunderbaren und verwickelten Generationswechsels naturgeschichtlich vom höchsten Interesse ist. Trotz ihrer Proteuskünste ist man gerade den Saugwürmern am frühesten hinter ihre Schliche gekommen, und Steenstrop wurde durch sie auf den wissenschaftlich so fruchtbaren Gedanken des Generationswechsels gebracht. Wie der hochverdiente Leipziger Zoologe Leuckart festgestellt hat, gelangen die Eier des Parasiten, soweit dieser nicht durch Auswanderung für ihre Verbreitung sorgt, mit dem Kote der leberkranken Schafe nach außen und gehen hier in der Trockenheit größtenteils bald wieder zugrunde. Nur diejenigen Eier, die ins Wasser oder doch ins feuchte Moos oder Gras fallen oder gleich

von einem Regenguß verschwemmt werden, entwickeln sich weiter. Es dauert 2—6 Wochen, bis der dick birnenförmige Embryo die Eihülle durchbricht. Er besitzt bereits Mund, Darm, Sauggrube und die Anlage zu einem Wassergefäßsystem und ist mit einem dichten Flimmerkleid ausgerüstet, das ihm ein lebhaftes Umher schwimmen ermöglicht, bis er einen geeigneten Zwischenwirt gefunden hat. Es ist dies eine kleine Schlamm Schnecke, *Limnaeus minutus*, die sich auf morastigen Wiesen oft zu ungezählten Tausenden findet. In sie dringt der Embryo ein, setzt sich an einer geeigneten Stelle fest, wirft unter gleichzeitiger starker Rückbildung der inneren Organe sein Wimperkleid ab und wird zur Larve, einem unförmlichen, schlauchartigen Gebilde, das man deshalb auch als Keimschlauch (*Sporozyste*) bezeichnet. Das Innere dieses Keimschlaches zerfällt nach und nach in etwa ein Duzend „Keimkugeln“, die sich wie Eier furchen und entwickeln, schließlich den Keimschlauch sprengen und nun die Generation der „Redien“ darstellen, so genannt nach ihrem ersten Entdecker, dem vortrefflichen italienischen Naturforscher Francesco Redi († 1697). Die Redien, blattartige Lebewesen von walzenförmiger Gestalt mit kegelförmigem Kopfende und zugespitztem Hinterleib, wandern nicht etwa aus ihrem Wirte aus, sondern bleiben in der Schnecke und suchen sich in ihr nur einen anderen Platz aus, am liebsten die umfangreiche Leber. Sie enthalten gleichfalls wieder Keimballen, und aus diesen geht nun die Generation der „Schwanzlinge“ oder *Zerkarien* hervor, die den Redien ähnlich sehen, aber mit einem langen, beweglichen Schwanz ausgestattet sind, auch Mund und Darmkanal haben. Erst die Schwanzlinge verlassen in der wärmeren Jahreszeit den Zwischenwirt und führen kurze Zeit hindurch eine freie Lebensweise im Wasser, bis sie schließlich an einem Schilfstengel oder Grashalm in die Höhe steigen und sich hier inkapseln. Das ist gewissermaßen ihr Puppenstadium, während dessen sich in der Kapsel der fertige Leberegel entwickelt. Es kommt nun alles darauf an, daß der betreffende Grashalm von einem Schaf oder sonstigem Wiederkäuer gefressen wird. Dann gelangen die Leberegelkapseln in dessen Magen und Darm, wo ihre harten Hüllen erweicht und verdaut und so die jungen Leberegel aus ihrem Gefängnis befreit werden. Sie durchbohren nun nach Art der *Trichinen* die Darmwand und dringen bis zur Leber vor, auf deren Oberfläche sie sich

festsaugen. Nach etwa 14 Tagen bohren sie sich aber auch in die Leber selbst und in die feinsten Verzweigungen der Gallengänge ein, verhindern den Gallenabfluß, verursachen Blutungen und Entzündungen des Drüsengewebes und strangartige Verhärtungen und Anschwellungen der Leber. Nach Ablauf von 6 Wochen werden die zwitterigen Tiere geschlechtsreif und stoßen nach und nach ihre Eier ab, worauf der alte Kreislauf von neuem beginnen kann. Wir haben auch hier wieder die alte Parasitenregel bestätigt gefunden, daß das Jugendstadium in niedriger stehenden Wirtstieren abgemacht wird, die Geschlechtsreise aber in Wirbeltieren sich vollzieht.

War die Infektion nur gering, so tritt gewöhnlich Heilung ein, indem die Schmarotzer schließlich freiwillig wieder auswandern, gewöhnlich nach Jahresfrist. War sie aber stärker, so ist das von der Leberfäule befallene Schaf unrettbar verloren. Zwar solange die Würmer noch klein sind, macht sich ihre Anwesenheit kaum bemerklich. Erst nach etwa 8 Wochen stellen sich die Krankheitszeichen ein. Die Schafe werden matt, magern ab, verlieren die Freßlust und verlernen das Wiederkäuen. Später treten Blutstauungen, Schwellungen und Verdauungsstörungen ein, die Symptome der Wassersucht melden sich, und nach 3—6 Monaten erfolgt der Tod. Eine erfolgreiche Bekämpfung wird sich hauptsächlich gegen den Zwischenwirt, also gegen die kleine Schlamm-  
schnecke, richten müssen. Man läßt sie deshalb auf den Schafweiden massenhaft einsammeln, wobei aber eine gewisse Vorsicht geboten erscheint, da unter Umständen auch der Mensch für den Leberegel empfänglich ist. Oder man sucht den Schlamm-  
schnecken den Aufenthalt durch Aufstreuen von Kalk zu verleiden. Als ein gutes Vorbeugungsmittel hat sich weiter die Verabreichung von Salzen, namentlich von Kupfersalzen, an das Vieh erwiesen, und auch der Weidmann wird gut daran tun, den für das Rehwild angelegten Salzlecken Kupfersalze beizufügen, weil ihm sonst die Leberfäule leicht böse Lücken in seinen Wildbestand reißen könnte. Das allereinfachste ist es natürlich, das Weidevieh überhaupt nicht auf nasse Wiesen mit Schlamm-  
schnecken zu lassen, während das Heu von solchen Flächen unbedenklich verwendet werden kann, da die eingekapselten Leberwürmer durch den Trockenprozeß zum Absterben gebracht werden. In nassen Jahren kann die Seuche trotz aller Vorsichtsmaßregeln geradezu verheerend wirken. So

gingen in England 1830 Schafe im Werte von 80 Millionen Mark an Leberfäule zugrunde, im gleichen Jahre im Tale der Meuse 25 000 Rinder. Die Gegend von Berri und Sologne verlor 1853  $\frac{3}{4}$ , Elsaß-Lothringen 1873  $\frac{1}{3}$ , Island 1862 mehr als die Hälfte seiner Schafbestände durch den Leberegel, und im südlichen Argentinien erlagen 1882 mehr als eine Million Schafe der gefährlichen Seuche.

Wenn wir im feuchten Pflanzengewirr des Teichrandes die allenthalben auf Blättern und Stengeln herumkriechenden Bernsteinschnecken mit ihren zugespitzten, braungelben, durchsichtig dünnen Gehäuse näher ins Auge fassen, so werden wir unter ihnen ab und zu eine erblicken, deren einer Fühler seltsam verdickt und aufgetrieben, walzenförmig verlängert und überdies durch eine auffallend bunte Färbung ausgezeichnet ist, denn auf die rotbraune Spitze folgt eine regelmäßige Bänderung in den Farben des „hellen“ Sachsenlandes, grünweiß (Abb. 15). Dazu vollführt



Abb. 15. Bernsteinschnecke mit *Distomum macrostomum*.

das seltsame Gebilde eigentümlich zuckende und pumpende Bewegungen. Auch hier haben wir es mit einem Schmarotzer aus der Gruppe der Saugwürmer zu tun, den sein Entdecker, der bekannte Darwin-Übersetzer Carus, *Leucochloridium paradoxum*, das „rätselhafte Grünweißchen“, benannte, weil er mit dem merkwürdigen Ding nichts Rechtes anzufangen wußte. Es hat in der Tat lange genug gedauert, bis man über seine Naturgeschichte ins reine kam. Der zugehörige Wurm, *Distomum macrostomum*, also das „großmäulige Doppelmaul“, gehört in die Verwandtschaft des Leberegels und wohnt im Darne von Schilfsängern, Blaukehlchen, Viehstelzen, Wiesenpiepern und anderen Kleinvögeln, die sich an solch feuchten Örtlichkeiten aufhalten. Mit deren dünnflüssigem Kote gelangen die sehr kleinen und äußerst widerstandsfähigen Wurmeier auf die Sumpf- und Ufergewächse, und wenn nun die gefräßigen Bernsteinschnecken mit ihrer Reibzunge die Oberschicht der Blätter abschaben und abfeilen, nehmen sie auch

die winzigen Wurmeierchen mit auf und werden so zu Zwischenwirten des Schmarozers. Dieser dringt in die Leber ein und wird hier zu einem vielfach verästelten Keimschlauch. Aus dessen Keimbällen gehen zahlreiche Larven hervor, die gemeinsam in einen der durch die Lebergallstoffe des Zwischenwirts grünlich gefärbten Seitenäste des Keimschlauchs einwandern und sich mit ihm wie

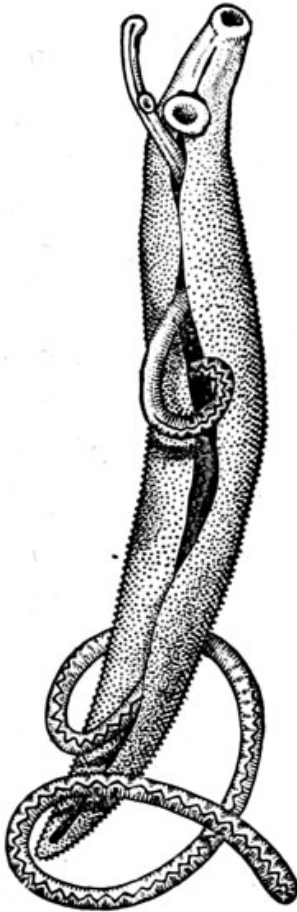


Abb. 16. Schistosomum haematobium.

eine Patrone in den Hohlzylinder des Fühlers einschieben. Dieser wird dadurch natürlich beträchtlich aufgetrieben, und durch seine dünne Wandung schimmern die dicht aneinander gepreßten weißen Jungwürmer und das Grün der Sporozyste hindurch. Durch gleichzeitiges und abwechselndes Ausdehnen und Sichzusammenziehen vollführt die Wurmgesellschaft die eigentümlichen rhythmischen Bewegungen und erregt dadurch die Aufmerksamkeit der genannten Vogelarten, die eine Insektenlarve vor sich zu haben glauben und deshalb der Schnecke den mit Schmarozern vollgepfropften Fühler abpicken. Oder aber die Wurmpatrone sprengt schließlich die Fühlerwand, gelangt ins Freie, setzt hier ihre auffälligen Bewegungen fort und wird von den Vögeln als willkommener Bissen verschluckt. Wir haben also hier den im Pflanzenreiche häufigen, im Tierreiche aber wohl einzig dastehenden Fall vor uns, daß eine Tiergesellschaft auffällig gefärbt ist, um gefressen zu werden und

dadurch erst die natürlichen Voraussetzungen für ihre Weiterentwicklung in einem neuen Wirtstier zu finden.

Während das Doppelmaul der Singvögel ziemlich harmloser Natur zu sein scheint, gehört eine verwandte Art, Schistosomum haematobium (Abb. 16), zu den gefährlichen Schmarozern des Menschen, in dessen Blutbahnen und Harnwegen sie haust. Sie ist getrennten Geschlechts, und zwar wird während der Paarungszeit das schwächere Weibchen vom Männchen in einer durch die umgeschlagenen Seitenränder seines Körpers gebildeten Rinne (Canalis gynaecophorus) umschlossen und geborgen. Gemäß

seinem Aufenthalt in den zarten Blutgefäßen ist die Gestalt dieses Wurmes nicht nach der Breite, sondern nach der Länge zu entwickelt, denn er wird bei einer Größe von 2 Zentimetern nur  $\frac{1}{4}$  Millimeter dick. Seine deckellosen, länglich ovalen, mit einem Hefstachel versehenen Eier werden massenhaft mit dem Harn nach außen entleert und bleiben hier ein Jahrzehnt und länger lebensfähig, bis sie in Wasser kommen und sich nun weiter entwickeln. Wie die Embryonen (Mirazidien) in den Menschen gelangen, ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Die geschlechtslosen Jungwürmer siedeln sich zunächst in der Leber an, kapseln sich ein und erzeugen Keimballen, aus denen die Geschlechtsgeneration hervorgeht. Nach den Untersuchungen von Bilharz, der als Vorstand der medizinischen Schule von Alexandria dieser Sache viel Aufmerksamkeit widmete, hat fast die Hälfte der ägyptischen Fellachen und arabischen Kopten unter diesem scheußlichen Schmarozer zu leiden, der die als „Bilharziosis“ oder „ägyptisches Blutharnen“ bekannte Krankheit verursacht. Sie führt in vielen Fällen zu langsamem Siechtum und zu einem qualvollen Tode.

Es gibt auch Außenschmarozer unter den Saugwürmern, die mit Vorliebe an den Kiemen karpfenartiger Fische sich ansiedeln und naturgemäß einen weiter fortgeschrittenen Körperbau aufzuweisen haben, insbesondere mit zahlreichen Haft- und Klammerorganen von geradezu wunderbarer Raffiniertheit ausgerüstet sind und auch des Besitzes von Augen sich erfreuen. In diese Gesellschaft gehört eines der allermerkwürdigsten Lebewesen, das den bezeichnenden

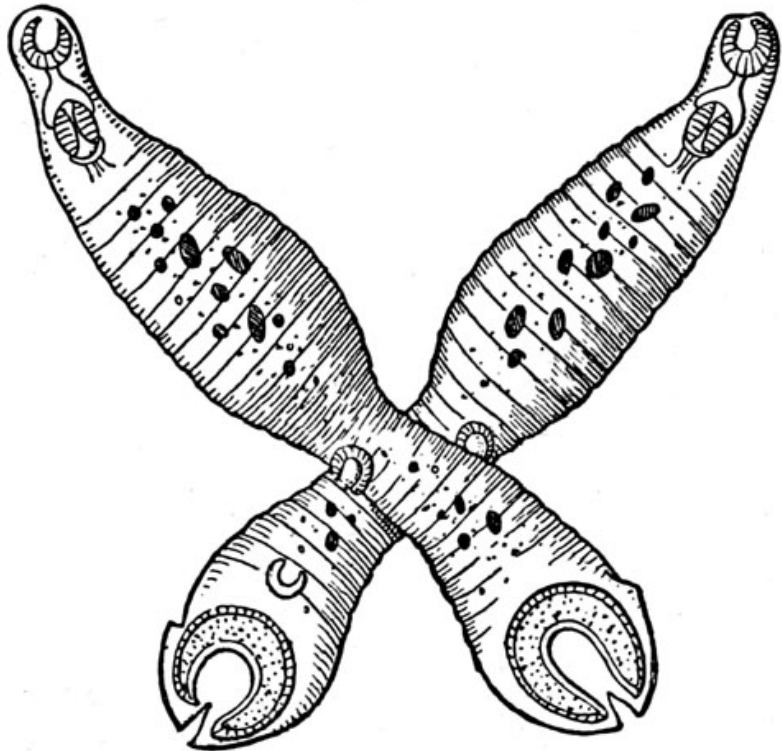


Abb. 17. *Diplozoon paradoxum*, ein doppelter Schmarozerwurm an Fischen.

Es gibt auch Außenschmarozer unter den Saugwürmern, die mit Vorliebe an den Kiemen karpfenartiger Fische sich ansiedeln und naturgemäß einen weiter fortgeschrittenen Körperbau aufzuweisen haben, insbesondere mit zahlreichen Haft- und Klammerorganen von geradezu wunderbarer Raffiniertheit ausgerüstet sind und auch des Besitzes von Augen sich erfreuen. In diese Gesellschaft gehört eines der allermerkwürdigsten Lebewesen, das den bezeichnenden

Namen *Diplozoon paradoxum* = rätselhaftes Doppeltier (Abb. 17) führt und sich namentlich an Elriken, Gründlingen und Bleien findet. Das seltsame Geschöpf macht ganz den Eindruck von kreuzweise verwachsenen siamesischen Zwillingen. Jede der beiden Hälften ist offenbar ein selbständiger Tierkörper, denn jede besitzt einen eigenen Mund und einen stark verästelten Darmkanal, eigene Saugnäpfe und Haftorgane und einen vollständigen zwitterigen Fortpflanzungsapparat. Dem Scharfsinn Siebolds war es vorbehalten, des Rätsels überraschende Lösung zu finden. Er entdeckte nämlich an den Kiemen derselben Fische noch einen zweiten Schmar-

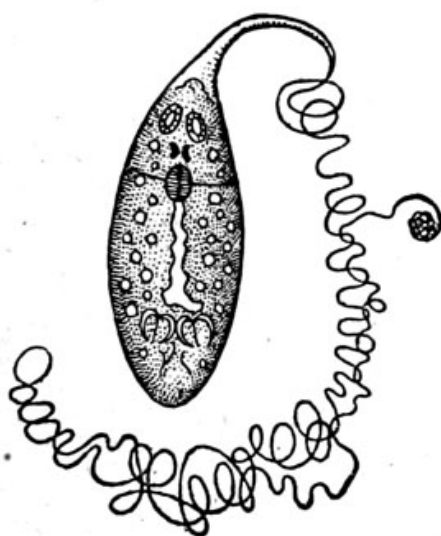


Abb. 17a. Ei des *Diplozoon paradoxum* mit Embryo.  
(Nach Zeller.)

rozer, die sog. Diporpa, die in vieler Beziehung dem hälftigen Diplozoon sehr ähnlich war, aber noch keine Fortpflanzungsorgane besaß. Die Vermutung lag nahe, daß die Diporpa die ungeschlechtliche Generation des Diplozoon darstelle. So ist es in der Tat. Haben sich die Diporpen durch wochen- oder monatelanges Blutsaugen genügend gekräftigt, so legen sie sich dauernd zu zweit aneinander, indem jedes Individuum mit seinem bauchständigen Saugnapf einen Rückenzapfen des Partners umfaßt, und bilden nun das „rätselhafte Doppeltier“. Die Eier des Doppeltiers (Abb. 17a)

sind gedeckelt, mit einem langen Hornfaden versehen und entlassen nach etwa 14 Tagen die  $\frac{1}{4}$  Millimeter langen, stark bewimperten, mit zwei Augen und Klammerorganen am Hinterende versehenen Jungen. Das ist eine gar possierliche Gesellschaft von rastloser Beweglichkeit, die mit verblüffender Schnelligkeit im Wasser hin und her schießt, die vertracktesten Stellungen annimmt und sogar Purzelbäume schlägt.

Den Übergang von den Saugwürmern zu den Strudelwürmern vermittelt ein 3—4 Zentimeter langes, abgeplattetes Tier, das an seinem Hinterende einen großen Saugnapf trägt, so daß es bei oberflächlicher Betrachtung einem Blutegel ähnlich sieht, weshalb ihm auch sein Entdecker de Blainville (1778—1850) den Namen *Malacobdella*, d. h. Muschelegel, verlieh. Man findet nämlich diesen Wurm am Meeresstrande sehr häufig in den von der Bran-

dung frisch ausgeworfenen Schalen der Klaffmuscheln. Trotzdem ist er kein Schmarotzer, der sich von den Säften seines Wirtes ernährt, ja nicht einmal ein Tischgenosse (Kommensale), denn die Muschel lebt ja von den feinsten Stäubchen organischer Stoffe, während ein Blick auf den kräftigen, leicht vorstülpbaren Schlundkopf des Muschelegels den Kundigen sofort belehrt, daß dieses Tier derbere Kost gewohnt sein muß. Wir haben hier also lediglich eine Synökie, ein harmloses Zusammenhausen zwischen Wurm und Muschel vor uns, indem jener in dem Panzer dieser einen geschützten Aufenthalt findet und nur seinen Vorderkörper aus dem Muschelschliß hervorstreckt, wenn er die Umgebung nach Nahrung abtasten will. Der mächtige Saugnapf dient eben nicht zum Säfteaugen, sondern nur zum rein mechanischen Festhalten.

Während noch bei den Saugwürmern das Schmarotzertum die Regel und das Freileben die Ausnahme bildet, verhält es sich bei den Strudelwürmern (Turbellarien) gerade umgekehrt. In dieser Ordnung, deren mannigfaltige Vertreter trotz ihres so überzarten Aussehens in den tropischen Meeren ebensogut leben wie zwischen den Eisschollen des Nordpols, sich dem harten Wogenschlag der Korallenbänke ebensogut anzupassen wissen wie der Ruhe seichter Meeresbuchten und stiller Süßwassertümpel, aber unter Umständen auch auf dem Festlande leben, ja selbst mit den Regenwürmern in das Reich der Unterwelt herabsteigen, — vereinigen sich Tiere von scheinbar höchst widersprechendem Körperbau, denn es ist ein gewaltiger Unterschied zwischen dem meterlangen, schlanken Leib eines Schnurwurms und dem breit blattförmigen einer Planarie, zwischen Geschöpfen ohne Darm, die ihre Kotmassen mit großer Kraft und Anstrengung durch den Mund wieder ausstoßen, und solchen, deren wohl entwickelter Darmkanal einem reich verzweigten Bäumchen gleicht. Und nun vollends diese unerhörten Größenverschiedenheiten! Gibt es doch Schnurwürmer von 10 Meter Länge, die sich zu mikroskopisch kleinen Vertretern der Planarien verhalten wie 45 000:1, eine Gegenüberstellung, die noch ganz anders wirkt als die von Spitzmaus und Elefant oder von Kolibri und Strauß. Freilich ist es fast unmöglich, einen solch riesenhaften Schnurwurm (Familie der Nemertini) einmal zu voller Länge ausgereckt zu sehen, denn gewöhnlich sind ihre Schlangenleiber zu einem unentwirrbaren Knäuel verknotet, und



bei der geringsten Beunruhigung zieht sich das seltsame Tier mit unglaublicher Hürtigkeit auf einen geringen Bruchteil seines eigent-

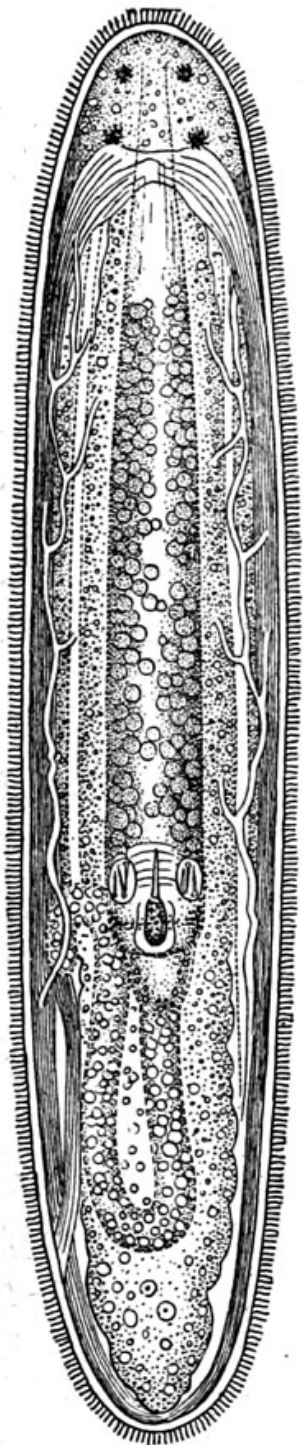


Abb. 18.

*Tetrastemma obscurum*,  
Dierauge.

lichen Umfangs zusammen, wobei zugleich seine ursprünglich helle Farbe immer dunkler wird bis zum fast völligen Schwarz. Rückt man ihm aber gar ernstlich zu Leibe, so entwickelt das absonderliche Geschöpf die für den Sammler geradezu abscheuliche Eigenschaft, im Nu der Quere nach in zahlreiche Stücke zu zerreißen, ja förmlich im Wasser zu zerfließen. Offenbar haben wir es bei dieser freiwilligen Selbstzerreißung des entsprechend zerbrechlich gebauten Wurmes mit einer Art Schutzeinrichtung teils willkürlicher, teils rein reflektorischer Art zu tun, denn es steht fest, daß diese Teilstücke sich wieder zu neuen Würmern auswachsen, zum mindesten das vordere, an dem Mund und Gehirnknoten sich befinden. Nur durch ganz langsames und vorsichtiges Heraus schöpfen des Wurmes samt seiner Unterlage und darauf folgendes rasches Übergießen mit starkem Alkohol ist es möglich, halbwegs unversehrte, wenn auch stets stark verkürzte Schnurwürmer für die Sammlung zu erhalten. Die kleinen und mittleren Arten stülpen dabei im Todeskampfe ihren Rüssel aus, und wir können dann sehen, daß er mit einer Kalkspitze wie mit einem Stilet bewaffnet ist, also eine gefährliche Waffe darstellt, der bei der Überwältigung von Beutetieren die Hauptrolle zufallen mag. In der Tat beobachtete Schulze bei dem nur zwei Millimeter langen, übrigens lebend gebärenden Dierauge (*Tetrastemma obscurum*) (Abb. 18) der Ostsee, daß der Rüssel plötzlich mit großer Schnelligkeit bis zur halben Kör-

perlänge vorgeschleudert wurde und sein spitzer Doldh sich tief in die verwundbaren Stellen an der Unterseite kleiner Krebschen

einbohrte. Es ist wunderbar, wie geschickt der Mörder immer den richtigen Punkt zu treffen weiß. Da die Dolchspitze sich bei fleißiger Inanspruchnahme naturgemäß rasch abnützen wird, hat sich das Tier wie ein vorsichtiger Bogenschütze noch mit mehreren Reservepfeilen ausgerüstet, die neben dem auf einer Art von Handgriff befestigten Stilette beiderseits im Innern seines Körpers lagern. Oft ist der Erdolchte ebensogroß oder größer als der Räuber selbst. Dieser erweitert dann die tödliche Wunde mit Hilfe seines Rüssels und kriecht ganz in sein Opfer hinein, um es von innen her auszufressen, bis nur noch der säuberlich ausgehöhlte Chitinpanzer übrigbleibt. Den eigentlichen Strudelwürmern gegenüber zeichnen sich die Schnurwürmer dadurch aus, daß sie eine richtige, allerdings durch quere Scheidewände gekammerte Leibeshöhle besitzen, weiter einen geraden Darm mit Afteröffnung, ein hoch entwickeltes Gefäßsystem und getrennte Geschlechter. Die Entwicklung mancher Arten ist recht eigentümlich. Die das Ei verlassende Larve hat nämlich genau die Gestalt einer doppelwandigen, bewimperten Pickelhaube, die auf ihrer Spitze noch einen Büschel längerer und starrer Wimpern trägt. Im Inneren dieses Helmes (Pilidium) entwickelt sich allmählich der eigentliche Wurm, um schließlich die Wandung zu durchbrechen und davonzuschwimmen.

Die vortreffliche Bezeichnung „Strudelwürmer“, die von dem berühmten Infusorienforscher Ehrenberg herrührt (1831), ist auf die eigenartige Fortbewegungsweise dieser dem feuchten Elemente angehörigen Tiere zurückzuführen. Es ist kein mühsames Kriechen wie bei den Schnecken, auch kein kraftvolles Schwimmen wie bei den Fischen, sondern ein sanftes, gleichmäßiges Schweben und Gleiten, als würde das wunderzarte Geschöpf von unsichtbaren Kräften getrieben. Diese Kräfte sind eben mehrfacher Art. Zunächst bringt energisches Rückwärtsschwingen der auf der Bauchseite massig entwickelten, aber unendlich feinen Wimperhärchen das Tierchen vorwärts, wobei es sich fortwährend um die eigene Achse dreht, sich also gewissermaßen durchs Wasser schraubt. Weiterhin vermitteln die Wimpern auch die Atmung, für die ja besondere Organe fehlen, denn dem beständig über den Körper hinwegstreichenden Wasser ist ja Sauerstoff beigemischt, und die Haut der Strudelwürmer ist dünn und durchlässig genug, ihm den Zutritt ins Leibesinnere zu ermöglichen. Die gesamte Körper-

oberfläche wirkt hier also sozusagen als Kieme. Außer dem Schlagen der Wimpern dienen nun aber der Fortbewegung auch noch wellenartige Körperbewegungen, indem die Längsmuskeln in regelmäßigen Abständen ausgereckt und zusammengezogen werden. Endlich kommen noch die Ausscheidungen besonderer Schleimdrüsen hinzu, die die Reibung aufheben, alle Unebenheiten der Unterlage schlüpfrig machen und wie bei der kriechenden Schnecke als glänzende Schleimspur zurückbleiben. Damit die zarten Wimpern möglichst wenig mit dem Schleim in Berührung kommen, sind diese Drüsen als sog. Kantendrüsen nur an den Körperseiten vorhanden, während umgekehrt das Erzeugnis anderer, bauchständiger Drüsen gerade die Aufgabe zu haben scheint, die Wimperhaare vor Verschleimung zu schützen. Es handelt sich also um ein Gleiten auf schlittenschienartigen Seitenrändern, wobei dem Schlagen der Wimperhaare und den Wellenbewegungen der Körpermuskeln die Aufgabe der eigentlichen Fortbewegung zufällt. Die Tiere können in dieser Weise auch, ähnlich wie gewisse Schnecken, an der Oberfläche des Wassers entlang gleiten, den Kopf nach unten gerichtet. Das Freischwimmen im Wasser mit Hilfe der Wimperhaare ist dagegen nur den kleineren Arten möglich, da die zarten Cilien nur einer beschränkten Kraftleistung fähig sind, die bei einer gewissen Größe und Schwere des Körpers nicht mehr ausreicht, um ihn freischwebend zu erhalten. Wenn man nach den Messungen und Berechnungen, die bei dem allseitig bewimperten Pantoffeltierchen (Paramecium), einem bekannten Infusorium, sorgfältig angestellt wurden, auch auf die Strudelwürmer schließen darf, dann können wir annehmen, daß die Größengrenze etwa bei dem neunfachen Körpergewicht von Paramecium liegt, daß also noch schwerere Strudelwürmer sich nicht mehr freischwebend im Wasser zu halten vermögen, sondern zu Boden sinken und von der Schwimm- zur Kriechbewegung übergehen müssen; das Pantoffeltierchen mißt aber etwa  $\frac{1}{4}$  Millimeter, und daraus ist alles weitere unschwer zu folgern.

Die Strudelwürmer haben keine eigentliche Leibeshöhle, sondern der ganze Zwischenraum zwischen Körper- und Darmwandung ist erfüllt von einem eigentümlich lockeren, eiweißreichen Gewebe, in welchem die durch den kräftigen Schlund aufgenommenen Nahrungsbrocken hin und her geschoben und allmählich verdaut werden. Man unterscheidet die meist sehr kleinen Rhabdocoelen mit

geradem, stabförmigem Darmrohr, und die größeren, daher leichter zu beobachtenden Dendrocoelen, deren baumartiger Darm in verschiedenem Grade verzweigt und verästelt ist, und zu denen die große Gruppe der Planarien gehört. Manche von diesen zählen mit ihrem zarten Leibesbau und ihrer sanften Farbentönung zu den lieblichsten Meeresbewohnern, so z. B. die im Golf von Neapel sehr häufige, gegen 3 Zentimeter lange *Tortelplanarie* (Thysanozoon), deren Rücken mit zahlreichen Troddeln und Quasten besetzt ist, während der Bauch weiß erscheint und der Kopf ohrförmige Falten als Sitz des Gefühlsinns aufzuweisen hat. Manche Planarien leben auch auf dem Festland der Tropen an mäßig feuchten Stellen der Urwälder unter Steinen, Holz u. dergl., also nicht in eigentlichen Wasseransammlungen, und mehrere von ihnen sind durch Gewächshauspflanzen auch in unsere Treibhäuser verschleppt worden, deren feuchtwarmer Luft ihnen bestens behagt. Werden die Blumentöpfe begossen, so kommen sie alsbald zum Vorschein und kriechen in der schon geschilderten Weise umher. „Wollen sie“, sagt Marshall, „sich von einem erhöhten Punkt herablassen, so bilden sie erst einen dreieckigen Schleimspiegel, von dessen einer Seite sie sich dann, auch an einem Faden, herablassen. Da aber die Bildung des Spiegels eine größere Schleimmasse beansprucht, können sie ihn nur etwa viermal hintereinander herstellen, dann müssen sie einige Zeit pausieren. Sosehr sie auf feuchte Lokalitäten angewiesen sind, so sehr meiden sie das Wasser, wahrscheinlich weil es ihre Schleimfäden auflöst.“ Während bunt gefärbte und augenreiche Sandplanarien bis in die Wipfel der Urwaldbäume hinaufsteigen und zwischen deren feuchten Blättern eine behagliche Wohnstätte finden, dringen andere (*Geoplana*), milchweiß und augenlos, tief in die von den Gängen der Regenwürmer durchlöcherter Erde ein, fallen hier mörderisch über ihre Wegbahner her und saugen sie erbarmungslos aus. Beim Überwältigen der Beute spielen anscheinend auch eigentümliche, nadelartige Hartgebilde der Rückenhaut eine Rolle, die sehr locker sitzen und in ähnlicher Weise „abgeschossen“ werden können wie die Stacheln eines Stachelschweins. Der hochverdiente Planarienforscher Graff sieht in ihnen eine Vorstufe der Nesselorgane, wie sie sich bei Quallen und Polypen finden, und will sie zum mindesten als Verteidigungswaffe gelten lassen. Der räuberischen Lebensweise solcher Planarien entsprechend ist der

Schlundrüssel sehr gut ausgebildet und macht im vorgestreckten Zustande fast den Eindruck eines selbständigen Wesens. Bisweilen findet sich auch noch eine andere Waffe in Gestalt eines scharfen Stachels am Hinterleib, von dem die Tiere ebenso nachdrücklich Gebrauch zu machen wissen wie eine Wespe. So führt das zu den Rhabdocoelen gehörige *Prostomum furiosum* nicht umsonst seinen Namen, denn es schlägt mit seinem Stachel in Bedrängnis blindwütend um sich und vermag damit ganz gehörig zu stechen. Die Kunst des Schleimfadenspinnens verstehen bisweilen sogar die im Wasser lebenden Planarien, so das in kühlen und schattigen Gebirgsbächen Mitteleuropas lebende *Die Lauge* (*Polycelis cornuta*), eine besonders zierliche und schlanke Art, die durch den Besitz von 30—50 reihenweise am Vorderkörper stehenden Augen ausgezeichnet ist und zwei fühlerartige Kopflappen trägt, die ihr eine gewisse Ähnlichkeit mit Nacktschnecken verleihen. Eigentümlich ist es, daß unsere Bachplanarien unter gewöhnlichen Verhältnissen immer der Wasserströmung entgegengesetzt sich bewegen. Sie wollen nur ganz reines Wasser haben, verschwinden daher bald, wenn dieses durch Fabrikabflüsse vergiftet wird, und am Rhein z. B. gilt *Planaria gonocephala* geradezu als Leittier unverschmutzten Wassers. In Teichen finden wir dagegen namentlich die hübsche, reichlich 2 cm große *Milchplanarie* (*Planaria lactea*) (Abb. 19), die sich mit Vorliebe auf der Unterseite von Seerosenblättern aufhält und von deren milchweißem Körper das verzweigte, dunkle Darmsystem deutlich erkennbar sich abhebt. Auch läßt sich gerade bei dieser großen und auffallenden Art sehr gut beobachten, wie sie ihr Opfer beschleicht, genau wie eine Katze die Maus, erst im letzten Augenblick mit plötzlichem Ruck den Schlundrüssel vorschnellt und sich dem Beutetier anheftet, das vergeblich mit letzter Kraft der tödlichen Umarmung zu entrinnen sucht. Ist das Opfer klein, so wird es von der mit einem sehr gesegneten Appetit begabten Planarie völlig ausgesaugt, ist es aber groß, so genügt schon sein Blut zur Sättigung des Wegelagerers, und damit haben wir einen sehr lehrreichen und deutlichen Hinweis und Übergang zum Außenparasitismus vor uns. Doch nähren sich die an den Kieferfüßen oder Kiemenblättern von Pfeilschwanzkrebsen lebenden *Dendrocoelen*, die *Bdellou-riden*, nicht von den Säften ihres Wirtes, sondern sie leben mit ihm lediglich in Tischgemeinschaft (Kommensalismus), die aller-

dings so eng ist, daß diese Strudelwürmer ohne die Pfeilschwanzkrebse gar nicht mehr bestehen können und bald zugrunde gehen, wenn man sie von jenen trennt.

Die Begattung der Planarien ist wie bei den zwittrigen Landschnecken eine wechselseitige, indem jeder Partner nach längerem Betasten und Liebespiel dabei zugleich aktiv und passiv tätig ist und seinen Penis in die Geschlechtsöffnung des anderen einzuführen sucht, worauf sie öfters eine Stunde und länger gepaart bleiben. Gewöhnlich drücken die Tiere dabei die senkrecht aufgerichteten Hinterleiber fest aneinander, während die Vorderkörper voneinander abgekehrt sind. Aus solchen geschlechtlichen Vereinigungen gehen hartschalige Dauereier hervor, die von den lichtscheuen Tieren unter Blättern, Steinen und anderen dunklen und geschützten Plätzen an einem Stiel aus Schleim, der im Wasser erhärtet, aufgehängt werden und ihre Entwicklungsfähigkeit lange bewahren, so daß der betreffende Tümpel zeitweise auch austrocknen kann, ohne daß sie Schaden nehmen. Während bei den Planarien jeder Eikokon bald nach seiner Bildung abgelegt wird, gelangen bei *Mesostoma ehrenbergi*, das wir später als typischen Vertreter der Rhabdocoelen noch etwas näher betrachten wollen, alle 40 bis 50 Eier erst nach dem Tode und Zerfall des Muttertiers gleichzeitig nach außen. Neben diesen Dauereiern oder vielmehr in merkwürdigem Wechsel mit ihnen erzeugen die Tiere nun aber auch noch winzig kleine, nur von einem zarten, durchsichtigen Häutchen umhüllte „Sommereier“, und zwar nicht auf dem Wege der Jungfernzeugung, sondern auf dem der Selbstbefruchtung, bei deren Vollzug das Hinterende des Körpers in eigenartiger Weise gegen den Bauch hin eingekrümmt wird. Erst gegen den Herbst hin erfolgt die Bil-

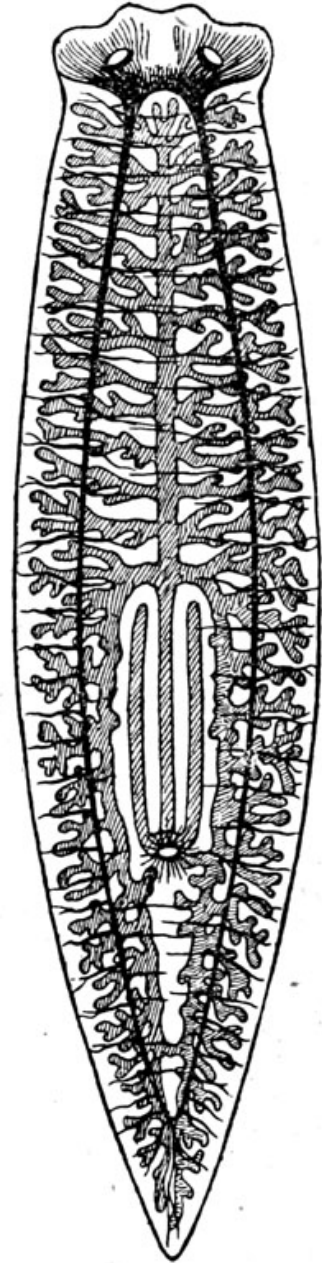


Abb. 19. *Planaria lactea*,  
Milchplanarie.

dung von Dauereiern, und ein Tier, das damit begonnen hat, vermag nun keine Sommererier mehr zu erzeugen. Diese entwickeln sich viel schneller; es wird also durch sie während der günstigen Jahreszeit ein erheblicher Zeitgewinn erzielt, der dem Bestand und der Verbreitung der Art in hohem Maße zugute kommt. Damit sind aber die Fortpflanzungsmöglichkeiten der Strudelwürmer immer noch nicht erschöpft, sondern wir kennen von ihnen auch noch eine ungeschlechtliche Fortpflanzung auf dem Wege der Querteilung (Autotomie). Bald tritt sie mehr zufällig auf, bald ist sie zu einer feststehenden Einrichtung geworden, so bei *Microstomum lineare*, einem gelblich gefärbten Geraddärmer von 4—5 Millimeter Länge, der sowohl in unseren Süßwässern wie in der Ostsee zu Hause ist. Die Tiere werden unruhig, krümmen sich, vollführen die seltsamsten Bewegungen, sondern reichlich Schleim aus und verfallen in förmliche Krämpfe, bis auf dem Rücken hinter dem Rüssel ein Riß entsteht und nun die Teilung allmählich fortschreitend sich vollzieht, worauf jede der beiden Hälften sich zu einem selbständigen Individuum auswächst. Gerade bei *Microstomum* ist aber nicht eine Zwei-, sondern eine Vielteilung üblich, eine Art Knospung, und die einzelnen Teilstücke (Knospen) bewahren dann noch längere Zeit einen losen Zusammenhang, stellen also eine Kette dar, ähnlich wie bei den Bandwürmern. Erst wenn ungünstige Ernährungsverhältnisse eintreten, fallen die einzelnen Knospen ab. In engem Zusammenhange mit dem Teilungsvermögen steht das großartige Regenerationsvermögen der Strudelwürmer, und die Planarien haben sich deshalb von jeher als höchst dankbare Objekte für das Studium dieser merkwürdigen Eigenschaft erwiesen, was schon der berühmte deutsch-russische Naturforscher Pallas (1778) wußte und Dalzell treffend als „Unsterblichkeit unter der Schneide des Messers“ bezeichnete. Eine in der Symmetrieebene zerschnittene Planarie ergänzt sich schon innerhalb 20 Tagen zu zwei vollkommen ausgebildeten Individuen. Doch ist die Regeneration von verschiedenen äußeren Einflüssen abhängig, namentlich von der Temperatur. Sinkt sie unter 3°, oder steigt sie über 33°, so findet keine Wiederergänzung statt, sondern die Teilstücke sterben rasch ab, während das Optimum bei 29° zu liegen scheint. Bei Seeplanarien fördert eine Verminderung des Salzgehaltes des Wassers die Regeneration, stärkerer Salzzusatz dagegen hemmt sie.

Durch Hungern wird auffälligerweise das Wiedererzeugungsvermögen nicht beeinträchtigt. Daß unter diesen Umständen auch in freier Natur häufig die absonderlichsten Mißbildungen bei Planarien vorkommen, wird uns nicht weiter in Erstaunen setzen. Die schon erwähnte *Mesostoma ehrenbergi* vermag zwar nicht zu schwimmen, ist aber dadurch interessant, daß sie sich trotzdem frei schwebend im Wasser zu halten vermag, und zwar mit Hilfe eines Schleimfadens, der von der Wasseroberfläche einige Zentimeter tief nach unten hängt. Die Würmer hängen an diesem, für das bloße Auge unsichtbaren Schleimfaden geradeso wie ein Vogel, der im Theater über die Bühne schwebt. Gleich den Spinnen kann sich der Wurm an seinem Faden nicht nur herablassen, sondern auch wieder emporsteigen, ja die Würmer vollziehen auch mit Vorliebe an ihrem Faden hängend die Begattung, wobei sie stundenlang unter langsamen Drehbewegungen miteinander vereint bleiben. Auch auf Beute lauern sie gerne in dieser Stellung, den Schwanz nach oben, den Kopf nach unten gekehrt; und wo die Tierchen zahlreich sind, hängen ihre Fäden so massenhaft herab, daß sie im ganzen ein förmliches Netz bilden, in dem sich beständig Flohkrebsechen und ähnliche kleine Wassertiere fangen.

Ein die Nord- und Ostsee bewohnender darmloser Strudelwurm gewährt uns einen überraschenden Einblick in höchst seltsame Lebensverhältnisse. Es ist der merkwürdige *Wickelwurm* (*Convoluta paradoxa*), also schon wieder ein „paradoxe“ Wurm, als weiterer Beweis dafür, wieviel Rätsel gerade die Naturgeschichte der Würmer den Forschern aufgegeben hat. Seinen deutschen Namen hat das Tier davon, daß es sich gewissermaßen in sich selbst tütenförmig einrollt und einwickelt, eine Stellung, die auch andere Strudelwürmer beim Erhaschen ihrer Beute annehmen. Einen Darm kann gerade dieser Wurm sehr gut entbehren, denn seine Ernährung vollzieht sich auf eine einzig dastehende Weise, und es erklärt sich aus ihr auch sein auffallend grünes Aussehen, das keine eigene Färbung ist, sondern von Algen herrührt, mit denen der Wurm in innigster Symbiose lebt. Diese kleinen runden Algen, die massenhaft im Innern des Wurms eingebettet sind, unterscheiden sich dadurch von andern, daß sie keine eigenen Außenhüllen besitzen und deshalb außerhalb des Wurmes absterben müssen. Sie sind gewissermaßen zu Bestandteilen des Wurmes ge-



worden, der sich seinerseits wieder ganz auf sie verläßt und keiner anderen Nahrung nachgeht. Nur sucht er im Wasser immer eine von der Sonne beschienene Stelle auf und dehnt sich hier nach Mög-

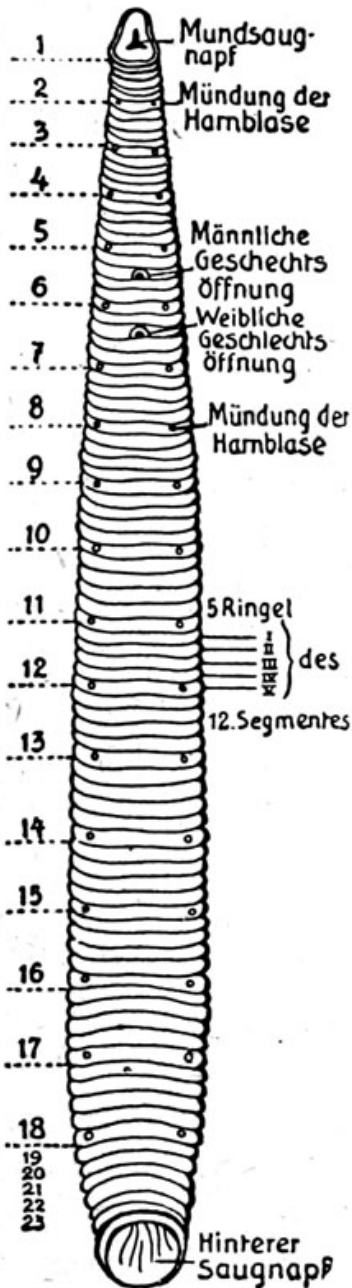


Abb. 20. *Hirudo medicinalis*, Blutegel, von der Bauchseite gesehen. Die Zahlen 1—23 bezeichnen die Segmente.

lichkeit in der Breite aus, um dem Licht ungehinderten Zutritt zu gestatten, denn dieses Licht bewirkt ja ein schnelleres Wachstum und eine raschere Vermehrung der Algen. Durch langsame Bewegung seiner Innenmasse reibt der Wurm feine Teilchen von den Algen ab, und diese bilden seine ausschließliche Nahrung. Vielleicht treten auch noch auf osmotischem Wege überschüssige Ernährungsprodukte aus den Algenkörpern in ihren Wirt über. Wir haben hier also eine Symbiose von seltener Vollendung vor uns, bei der die beiden Teilhaber durchaus aufeinander angewiesen sind und unabhängig voneinander gar nicht mehr zu leben vermögen. Die Algen finden günstige Ernährungsbedingungen und Schutz, und dafür erhält der Wurm von ihnen mühelos sein Futter.

Den Übergang von den Plattwürmern zu den Ringelwürmern vermitteln die bekannten Blutegel, die wegen der regelmäßigen Segmentierung ihrer Körper schon zu den letzteren gehören, sich aber von ihnen durch ihre gewölbte Gestalt und durch den Mangel von Borsten unterscheiden. Zudem sind sie noch durch den Besitz von Saugnapfen am Hinter- und meistens auch am Vorderteil ihres Körpers ausgezeichnet. Die innere Wiederholung und Verteilung der Organe entspricht nicht, wie bei den echten Ringelwürmern, je einem Außenglied, sondern es kommen immer 4—5 Ringel auf

ein Innenorgan. Der gewöhnliche Blutegel (*Hirudo medicinalis*, Abb. 20) besitzt an den vorderen Ringeln 10 paarweise angeordnete Augen und am Kopfabschnitt ein sehr empfindliches Tastorgan, das wahrscheinlich auch der Sitz des Geruchs ist, denn offenbar mittern

die Egel ihre Opfer schon aus ziemlicher Entfernung. Kommt Vieh zur Tränke in die von ihnen bewohnten Tümpel, oder wagt sich ein Mensch mit bloßen Beinen hinein, so schwimmen die Egel unter schlängelnden Bewegungen sofort von allen Seiten herbei und saugen sich an ihnen fest, denn das Blut von warmblütigen Wirbeltieren ist ihre liebste Nahrung, wenn sie sich auch im Notfall mit dem von Fröschen und Fischen begnügen. Der Egel saugt sich mit seinem löffelförmigen Saugnapf (Abb. 21) fest und sägt nun mit den feinen Zähnen seiner drei in einem Winkel von  $120^\circ$  zusammenlaufenden Kiefer ein Loch von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks in die Haut, von der ein Stück dabei ganz entfernt wird, so daß die vom Egel verursachten Wunden stark bluten und nicht so leicht verheilen. Hat der Egel einmal angepackt, so hört er mit Blutsaugen so leicht nicht auf, sondern pumpt sich gehörig voll, bis sein riesiger, dehnbare Magen samt den zehn großen Blindsäcken bis zum letzten Winkel ausgefüllt ist, wodurch das Tier auf das Dreifache seines Umfanges anschwillt; dann läßt es sich endlich gesättigt wieder abfallen. Das ist gewiß eine ausgiebige Mahlzeit, aber sie muß auch lange vorhalten, denn mehrere Monate, oft sogar ein ganzes Jahr lang, nimmt nun der Blutegel keine weitere Nahrung mehr zu sich. Die Egel sind Zwitter, und wenn die Begattung im Frühjahr stattgefunden hat, kriechen sie, die sonst nicht gerne das Wasser verlassen, am Ufer empor und wühlen sich hier in den feuchten Tongrund ein, während sie im trockenen Sand zugrunde gehen müßten. Diese Nisthöhlen werden stets so angelegt, daß sie nicht vom Wasser erreicht werden können. Die Ekokons haben die Gestalt und Größe von Eicheln, werden durch ausgeschwitzten Schleim ringförmig zusammengehalten und noch mit weißem Schaum in der Größe eines Hühnereis überzogen; doch trocknet dieser lockere Schaum sehr bald wieder ein und bildet dann nur noch einen schwammigen Überzug. Die jungen Egeln, die heller gefärbt sind als die Eltern, ihnen aber sonst ganz ähnlich sehen,

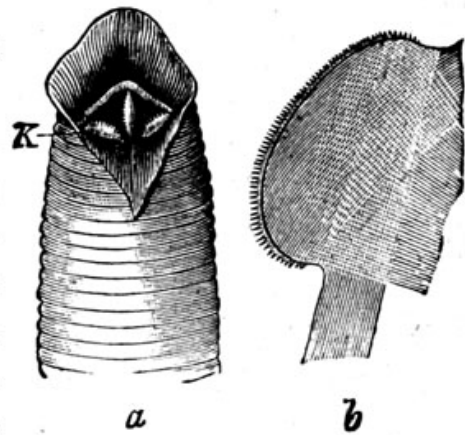


Abb. 21. a Kopfende des Blutegels mit aufgeschnittener Mundhöhle, die drei Kieferplatten sind sichtbar. b eine isolierte Kieferplatte. (Aus Claus-Grobben.)

kriechen nach ein bis eineinhalb Monaten aus und begeben sich alsbald ins Wasser. Sie wachsen sehr langsam heran, können erst im dritten Lebensjahr für medizinische Zwecke Verwendung finden, werden erst im fünften fortpflanzungsfähig und mögen insgesamt ein Alter von 20 Jahren erreichen. Ein Wiederergänzungsvermögen für verlorene Körperteile, wie es so vielen Würmern eigen ist, besitzen die Egel nicht, vermögen aber die fürchterlichsten Verstümmelungen mit bewundernswerter Fähigkeit zu ertragen. So besaß Lenzig einen geköpften Egel, der noch ein volles Jahr lang lebte.

Außer unserm gewöhnlichen Blutegel gibt es in andern Ländern noch eine Reihe ähnlicher Arten, so in Indien den großen *Hirudo granulosa*, der aber gar zu grob ist, so daß sich die durch ihn verursachten Blutungen kaum stillen lassen. Der in unseren Teichen am häufigsten vorkommende Egel ist der Roßegel (*Haemopsis vorax*), der da, wo er im Übermaß vorkommt, zu einer argen Plage werden kann. Bei uns ist dies ja weniger der Fall, wohl aber in Nordafrika, wo sich bei den zur Tränke kommenden Rindern oft gleich ein Duzend Egel und mehr am Maule ansetzen, das Tier fürchterlich quälen und nicht selten sogar seinen Tod herbeiführen. In den tropischen Urwäldern hausen zahlreiche Arten kleiner Landegel, die sich im Gras, Gebüsch und selbst auf Bäumen aufhalten und die schlimmste Plage für den Reisenden bilden, ärger als Moskitos oder Stechfliegen. Der Europäer schützt sich zwar durch hohe wollene Strümpfe und Gamaschen, hat aber doch genug zu tun, auf ihren genauen Verschuß zu achten und die ihm auf den Nacken fallenden Egel abzulesen. Die nacktbeinigen Eingeborenen werden von diesen Tieren sehr gemartert und verwenden als Gegenmittel den Ähkalk aus ihren Betelbüchsen, der allerdings die Egel sofort zum Abfallen bringt, zugleich aber auch eine schwere Reizung der Wunde verursacht. Die Blutegel des Meeres siedeln sich mit Vorliebe auf trägen, sich wenig bewegendem Fischen an, namentlich auf den Plattfischen, während sie bei lebhaften und rasch schwimmenden Fischen nur wenig gefunden werden. Zu den bekanntesten Arten gehört der bis zu 15 cm lang werdende *Rochenegel* (*Tondtobdella muricata*), der am Rochen schmarrt und auf jedem Körperring eine Anzahl borstiger Warzen trägt, und der kleinere, aber viel schönere *Flügelwurm*

(Branchillion rhombi), der auf dem Steinbutt lebt. Eine andere Art haust zwischen den Eiern des Hummers und saugt diese aus, wird also den Feinschmeckern nicht gerade sympathisch sein.

Der allbekannte, durch den Besitz eines lippenartigen, kegelförmigen Kopflappens ausgezeichnete Regenwurm (*Lumbricus agricola*) (Abb. 22) mag uns aus der Ordnung der Ringelwürmer die Familie der Wenigborster oder Oligochäten vorführen. Seine Borsten stehen nur so wenig aus der Haut hervor, daß wir sie für gewöhnlich gar nicht bemerken, aber wir fühlen sie, wenn wir das Tier mit dem Hinterende voran langsam zwischen Daumen und Zeigefinger hindurchziehen. Es sind an jedem Körperringe vier Paar kurzer, steifer Borsten in zwei Doppelreihen, und sie vertreten biologisch die Stelle von Fußstummeln, denn mit ihrer Hilfe vollführt der Regenwurm seine langsam kriechende Fortbewegung. Er hat einen kräftigen Schlundring, von dem die Nervenbündel ausgehen, einen weiten Darmkanal, zwittrige Geschlechtsorgane und, obwohl er früher zu den blutlosen Tieren gerechnet wurde, ein wohlentwickeltes Blutgefäßsystem, dessen oberer und unterer Strang durch schlingenartige Blutgefäße verbunden werden, besteht aber im übrigen eigentlich nur aus Haut und Muskeln. Davon, daß diese eine ungeahnte Kraft zu entwickeln vermögen, kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen Regenwurm aus seinem Erdloch herausziehen will. Die Atmung erfolgt nicht durch besondere Organe, sondern durch die gesamte Hautoberfläche. Die Regenwürmer haben weder Geruchsvermögen noch Ohren noch Augen, sind

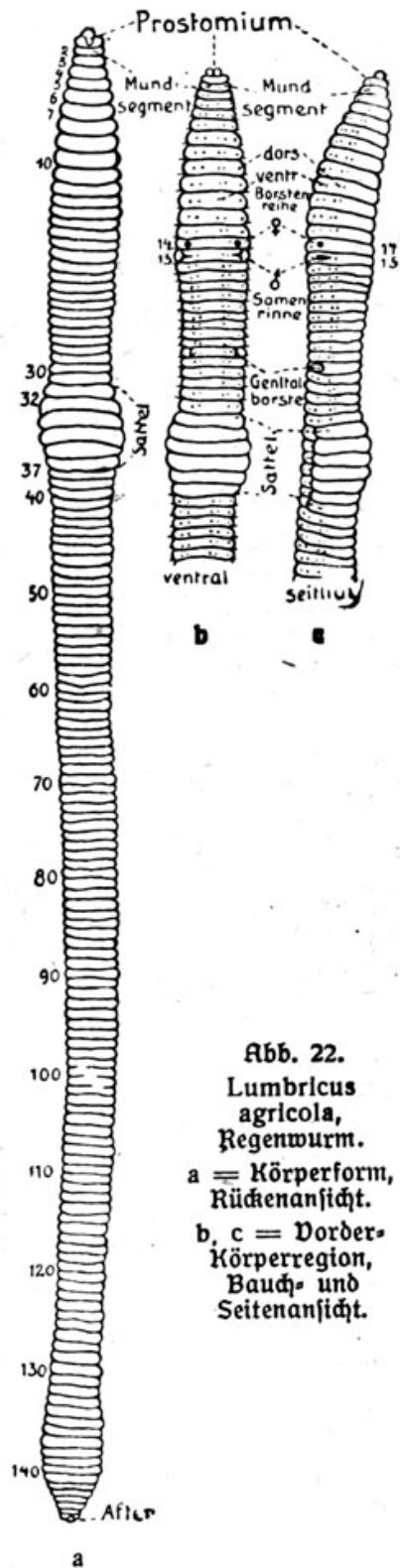


Abb. 22.  
*Lumbricus agricola*,  
 Regenwurm.  
 a = Körperform,  
 Rückenansicht.  
 b, c = Vorder-  
 Körperregion,  
 Bauch- und  
 Seitenansicht.

aber trotzdem äußerst lichtempfindlich und ziehen sich sofort in ihre Löcher zurück, wenn ein Lichtstrahl auf sie fällt. Offenbar sind es die Nervenbündel am Schlundring, die den Lichtreiz übermitteln. Demgemäß sind die Regenwürmer ausgesprochen nächtliche Tiere, die erst nach Einbruch der Dämmerung zum Vorschein kommen, um ihrer Nahrung nachzugehen oder sich zu paaren, am liebsten nach einem gelinden Regen. Im Winter suchen sie tiefere Erdschichten auf und steigen erst wieder zur Oberfläche empor, wenn die Frühlingssonne die Erdkrume genügend erwärmt hat. Der Regenwurm gehört zu den wenigen Geschöpfen, die Erde verzehren, freilich nur eine an organischen Resten reiche Erde, deren Nahrungsteilchen er verdaut, während er die nicht mehr auszunutzbaren Stoffe in Form länglicher Würstchen wieder von sich gibt. Auch seine Wohnlöcher stellt er sich durch Ausfressen her, indem er sich vollkommen mit Erde vollpfropft, bis der Darmkanal mit seinen sämtlichen Blindsäcken ausgefüllt ist. Nachts zieht er welke Blätter u. dergl. in seine unterirdische Behausung hinein und läßt sie hier noch weiter faulen, ehe er sie sich, reichlich mit Erde und winzigen Steinchen vermengt, einverleibt. Die Zersetzung der Nahrungsstoffe wird noch durch den Speichel des Wurms beschleunigt. Andere Blätter werden zur Auskleidung oder Verstopfung der Wohnröhren benützt und zerfaulen allmählich, so daß sich eine stark gedüngte Blatterde bildet, die einen prächtigen, überaus fruchtbaren Humus darstellt. Zu gewissen Zeiten bemerken wir an erwachsenen Regenwürmern etwa am 25. Körperring einen sich über mehrere Abschnitte erstreckenden drüsigen Gürtel von hellerer Farbe, der zum Festhalten während der Begattung dient. Die später austretenden Eier werden von einem klebrigen Hautsekret ringförmig um den Körper angeleimt, das allmählich erstarrt und hornig wird, worauf der Wurm aus ihm herauskriecht und ein Ringkokon zurückbleibt. Seine Vermehrungsfähigkeit muß sehr groß sein, um die beständigen starken Verluste wieder auszugleichen, die diese Art trotz ihrer nächtlichen Lebensweise beständig erleidet, denn die Zahl ihrer Feinde ist Legion. Maulwürfe, Spitzmäuse und Igel, zahllose Vögel und Fische, Kröten, Laufkäfer und Tausendfüße befinden sich unablässig auf der Regenwürmjagd, und der Mensch zertritt gedankenlos das verachtete Geschöpf, wo er es findet, oder speißt es gar grausam als Köder auf seine Angel-

haken, obwohl es ihm doch unendliche Wohltaten erweist. So unansehnlich nämlich der in mehreren Arten über die ganze Erde bis zu den Polarländern hinauf verbreitete Regenwurm auch aussieht, so ungeheuer ist doch die wirtschaftliche Bedeutung dieses friedfertigen, wehrlosen und beispieldlos genügsamen Geschöpfs, und es ist ein unsterbliches Verdienst des großen englischen Naturforschers Charles Darwin, darauf zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Nach seiner Berechnung gehen in England auf jedem Acre (0,405 Hektar) jährlich mehr als 10 Tonnen (10 516 Kilogramm) trockener Erde durch den Darm der Regenwürmer und werden von ihnen auf die Oberfläche geschafft. Marshall schätzt in Deutschland die Zahl der Regenwürmer auf 130 000 Stück für jedes Hektar Kulturland und nimmt an, daß die Würmer über jeden Quadratmeter mehr als fünf Kilogramm der durch ihren Darm gegangenen Erde ausbreiten, was eine 2,5 cm dicke Schicht ausmacht. Wie intensiv die Tätigkeit der Würmer in dieser Beziehung ist, geht aus den Beobachtungen Hensens hervor, der zwei große Regenwürmer in einem Glasgefäß von 18 Zoll Durchmesser auf reinem Sande hielt und mit verwelkten Blättern fütterte; schon nach sechs Wochen war eine einen Zentimeter dicke Schicht des Sandes durch diese beiden Würmer in Humus umgewandelt! Unser Ackerboden wäre innerhalb weniger Jahrzehnte erschöpft und vermöchte keine Feldfrüchte mehr zu tragen, wenn die segensreiche Tätigkeit der Regenwürmer nicht wäre, die zugleich lockern und dränierend, pflügend und düngend wirkt und den Boden immer von neuem mit wertvollen Nährstoffen anreichert. Wo bliebe also der stolze Mensch ohne den armseligen Regenwurm, den er verachtungsvoll mit Füßen tritt?! Kein Lebewesen wirkt so umwälzend und so bedeutungsvoll auf Erden wie dieses unansehnliche Geschöpf.

Wir haben übrigens auch in Deutschland verschiedene Arten von Regenwürmern. So findet sich der hübsch rot und gelb gebänderte *Lumbricus foetidus* hauptsächlich in den Sandgegenden der Mark unter altem Laub. Mancher unserer Leser wird schon in Wassergräben oder Brunnentrögen lange, außerordentlich dünne und schlanke Regenwürmer gefunden haben. Das ist *Phreoryctes menkeanus*. Da dieses Tier eine sehr dicke Haut und dabei nur einen schwächlichen Muskelschlauch hat, fallen seine Bewegungen trotz der schlangenartigen Gestalt reichlich eckig und ungeschickt aus.



Echte Wasserbewohner sind die rötlich gefärbten Röhrenwürmchen (*Tubifex rivulorum*), die der Aquarienliebhaber als ein köstliches Fischfutter zu schätzen weiß. Sie stecken oft so massenhaft im Schlamm der Bäche und Teiche, daß deren ganzer Boden strecken-

weise rot gefärbt erscheint, da die Tiere den Hinterleib aus ihren Wohnlöchern herausragen lassen und mit ihm unausgesetzt pendelnde Bewegungen vollführen, so daß der Anblick an ein wogendes Ährenfeld erinnert. Beunruhigt man das Wasser, so ist die ganze Gesellschaft plötzlich wie mit einem Zauberschlage verschwunden, und man sieht nun, daß der Boden von ihr durchlöchert ist wie ein Sieb. Das massenhafte Auftreten dieser Tiere findet darin seine Erklärung, daß sie sich nicht nur durch zahlreiche Eier, sondern auch durch Teilung vermehren. Die bis drei Zentimeter lang werdenden, gelblichweiß gefärbten Enchyträen geben gleich-

falls ein vorzügliches Fischfutter ab, das auch von Terrarientieren und zarten Vögeln gern genommen wird. Sie finden sich oft massenhaft in den Komposthaufen der Gärten und haben für den Tierpfleger den großen Vorteil, daß sie sich leicht in kleinen Holzkästen mit Gartenerde züchten lassen, wobei die Fütterung mit gekochten Kartoffeln, noch besser mit Haferflocken oder Graupen

erfolgt. Man hat nur darauf zu achten, daß der Futterklumpen stets mit Erde bedeckt ist, weil er sonst leicht schimmelt und die ganze Zuchtanlage muffig und übelriechend wird. Die reizendsten aller Oligochäten sind wohl die zierlichen Wasserschlängler (Nais; Abb. 23), die außer den kurzen Hakenborsten an den Körperseiten auch noch lange Haarborsten tragen, und die wir in zahlreichen Arten namentlich zwischen den Wasserlinsen unserer Gewässer finden. Vermöge ihrer Durchsichtigkeit gehören sie zu den dankbarsten Objekten für das Mikroskop. Selten kann man die Tätigkeit der inneren Organe so gut beobachten wie bei diesen niedlichen Würmchen.

Die lange Reihe der Vielborster oder Polychäten möge der Pier oder Sandwurm (*Arenicola piscatorum*; Abb. 24) eröffnen, der je nach seinen Aufenthaltsorten in der Färbung stark abändert, über 20 Zentimeter lang wird, an allen europäischen Küsten vorkommt und als Köder für den Seefischfang eine nicht zu unterschätzende wirtschaftliche Bedeutung hat. Brauchen doch allein die etwa 60 Fischeerschaluppen von Norderne täglich 150 000 Sandwürmer für den Schellfischfang, und der Gesamtbedarf dieser Insel wird jährlich auf  $9\frac{1}{2}$  Millionen Stück „Pieraas“ geschätzt, die immerhin auch schon vor dem Kriege einen Wert von über 20 000 Mark hatten. Wenn wir am Strande aufmerksam den Boden mustern, so erblicken wir zur Ebbezeit auf dem feuchten Schlück kleine Häufchen wurstförmiger Gebilde, den Kot des Piers, der eine ganz ähnliche Lebens- und Ernährungsweise hat wie der Regenwurm. Daneben sehen wir ein trichterförmiges Loch, den Eingang zur Wohnröhre des Sandwurms. Diese ist Uförmig gekrümmt, hat also zwei Öffnungen nach oben. Um uns des Bewohners zu bemächtigen, müssen wir mit einem Haken oder einer kleinen Schaufel rasch und tief in den Sand oder Schlück zwischen den beiden Löchern stoßen. Aber es heißt dabei flink sein, denn

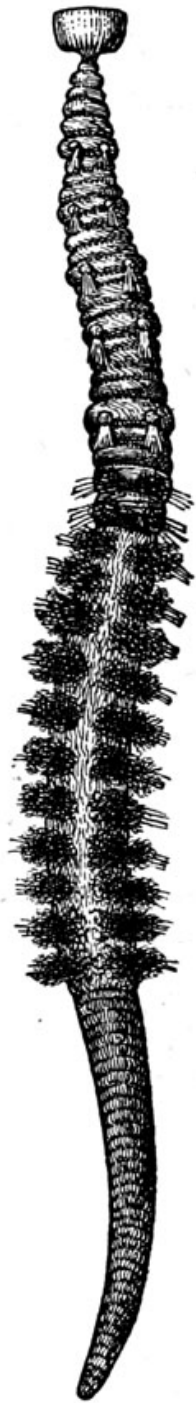


Abb. 24.  
*Arenicola  
piscatorum*,  
Pier oder Sand-  
wurm.  
 $\frac{2}{3}$  natürl. Größe.



der Wurm gräbt sich bei der geringsten Erschütterung des Erdreichs tiefer ein, und wir haben dann leicht das Nachsehen. Haben wir aber den unterirdischen Klausner glücklich ans Tageslicht befördert, so sehen wir, daß er an seinem kleinen Kopfe einen vorstreckbaren Rüssel von auffälliger Becherform trägt, und daß sein Leib in drei Abschnitte zerfällt, deren mittelster vom 20. bis zum 32. Ring beiderseits mit zierlich gefiederten Bäumchen von prachtvoll blutroter Farbe besetzt ist: das sind die Atmungswerkzeuge, die Kiemenbüschel des Piers. Der Vorderleib des etwa fingerdicken Wurms

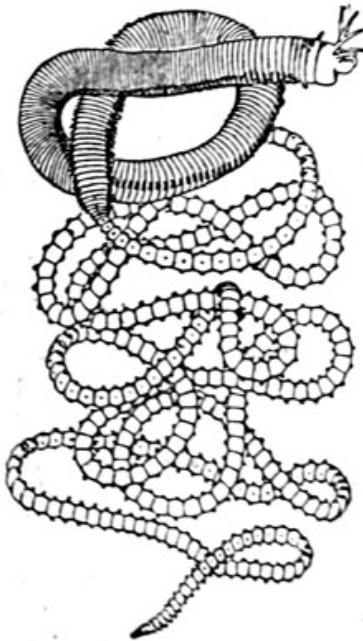


Abb. 25. *Eunice viridis*,  
der Palolowurm.  
(Nach Krämer.)

trägt nur Borstenbündel, und der allmählich sich verschmälernde Hinterleib ist ganz nackt. Das Tier besitzt die Fähigkeit, seine Körperringe beträchtlich auszudehnen; so vermag es der Wohnröhre eine solche Breite zu geben, daß die zarten Kiemenbüschel sich entfalten und frei spielen können. Der Einsturz der Wände wird dadurch verhindert, daß der Pier während des Grabens aus seinem Vorderkörper eine klebrige Flüssigkeit ausschwischt, die die innerste Sandschicht zu einer glasigen Wand verkittet. Die Farbe dieser Ausscheidung ist ein sehr schönes Gummiguttgelb von großer Beständigkeit, und es hat deshalb nicht an Vorschlägen gefehlt, diesen eigenartigen Wurmsaft für die Farbenindustrie nutzbar zu machen.

Wenn auch tiefstehende Völkerschaften zu Zeiten der Hungersnot Regenwürmer u. dergl. verzehren mögen, so spielen doch im allgemeinen die Würmer für die Ernährung der Menschen keine Rolle. Eine rühmliche Ausnahme macht aber in dieser Beziehung wenigstens für die Bewohner der Sidchi- und Samoainseln der geheimnisvolle Palolowurm (*Eunice viridis*; Abb. 25), der ihnen sowohl in rohem wie in gebackenem Zustande als köstlicher Leckerbissen gilt und der auch dem verwöhnten Gaumen des Europäers nicht übel behagen soll. So hoch steht dieser kleine Wurm in der Wertschätzung der braunen Insulaner, daß sie die Monate seines sehnsüchtig erwarteten Erscheinens (Oktober und November) nach ihm benennen. Die ganze Bevölkerung gerät

in freudigste Aufregung, wenn vor dem letzten Mondviertel allerlei wohlvertraute Anzeichen das Nahen der schmackhaften Würmer verkündigen. Bei Sonnenaufgang ist dann für wenige Stunden das ganze Meer weithin von wimmelnden Palolomassen bedeckt, daß die See fast mehr fest als flüssig erscheint und ein in diesen krabbelnden Tierbrei gestecktes Ruder aufrecht stehen bleiben soll. Am Strande entfaltet sich ein förmliches Volksfest. Jung und alt hat sich versammelt und watet mit heiterem Scherzen und Lachen ins Wasser, um in zierlich geflochtenen Körben den unbegreiflichen Wundersegen des gütigen Meeres zu schöpfen. Unter dem blauen Himmel des Südens beginnen allenthalben lustige Schmausereien der vergnügten Naturkinder, und dazwischen treiben Aufkäufer und Händler ihr Wesen. Nehmen wir nun einen solchen, etwa 20 Zentimeter langen Palolo auf die Hand und betrachten ihn näher, so müssen wir kopfschüttelnd feststellen, daß das eigentlich gar kein richtiger und vollständiger Wurm ist, sondern nur das verstümmelte Teilstück eines solchen, dem regelmäßig die ganze Kopfhälfte fehlt. Der Palolo ist also eigentlich ein geköpftes Wesen, und der Naturforscher Macdonald vermochte trotz aller Bemühungen nur ein einziges vollständiges Tier mit Kopf aufzufinden. Es hat lange genug gedauert, bis man des Rätsels Lösung gefunden hat. Heute wissen wir, daß die eigentliche *Eunice viridis*, deren langer Wurml Leib aus einer großen Anzahl von Teilstücken sich zusammensetzt, in den tiefsten Spalten und Klüften der Korallenbänke ein sehr verstecktes Dasein führt. Die Tiere sind getrennten Geschlechts, und zwar sehen die Männchen elfenbeinfarbig, die Weibchen schmutzigblau oder dunkelgrün aus. Bei den befruchteten Weibchen füllt sich der ganze Hinterleib prall mit Eiern, reißt schließlich ab und steigt zur Meeresoberfläche empor, während der zurückbleibende Kopfteil sich nach und nach durch Knospung wieder zu einem vollständigen Geschlechtstier auswächst. Die dünnen Eierschläuche — denn etwas anderes ist der Palolo nicht — zeigen noch lebhafteste Eigenbewegung und gleiten gewandt durch die Fluten, zu immer größeren Massen von den benachbarten Korallenbänken her anwachsend und durch die Strömung nach bestimmter Richtung hin entführt. Schließlich zerfallen die Eierschläuche in ihre zahlreichen Teilsegmente, und die Eier werden frei, während die übrigen Bestandteile des Gebildes rasch zugrunde gehen. Es liegt

auf der Hand, daß diese merkwürdige Einrichtung im Interesse der Verbreitung wirken muß. Dieser Akt von Selbstverstümmelung steht übrigens im Reich der Würmer keineswegs vereinzelt da. Bei *Hoplosyllis spongicula* z. B., die im Innern von Schwämmen schmarotzt oder in Muschelschalen ein verstecktes Dasein führt, verwandelt sich zur Zeit der Geschlechtsreife der Hinterleib in eine sich loslösende Schwimmknospe, die mit kräftigen Schwimmborsten versehen ist und nun pfeilgeschwind durchs Wasser schießt, einem neuen Bestimmungsorte entgegen.

Bisher haben wir unter den Würmern hauptsächlich widerwärtige Schmarotzer oder doch recht unansehnliche Geschöpfe kennengelernt, aber das Bild ändert sich wie mit einem Zauberschlage, wenn wir uns nunmehr den freilebenden oder röhrenbauenden Borstenwürmern des Ozeans zuwenden. Hier kommt es uns erst recht zum Bewußtsein, welch glücklichen Griff die Natur doch eigentlich mit der Schaffung des Wurmtypus getan hat. Wie wundervoll ist sein Bau! Betrachten wir uns z. B. einen Verwandten des Palolowurms, die meterlange *Eunice sanguinea*, die häufig an den Küsten der Bretagne gefunden wird und deren Leib sich aus ungefähr 300 Ringabschnitten zusammensetzt! „Ein Gehirn“, ruft Hartwig bewundernd aus, „und 300 sekundäre Nervenzentren oder Ganglien, aus welchen ungefähr 3000 Nervenstämme hervorgehen, leiten die Bewegungen und vegetativen Funktionen einer solchen *Eunice*; 280 Magen verdauen ihre Nahrung; 550 Kiemen erfrischen ihr Blut; 600 Herzen verteilen diesen Lebenssaft im ganzen Körper; 30 000 Muskeln gehorchen ihrem Willen und vermitteln ihre schlangenartigen Bewegungen. Welch ein staunenswerter Reichtum von Organen! Welch eine verschwenderische Ausstattung! Hier ist wahrlich kein Grund, Dürftigkeit zu bemitleiden oder Armut zu verspotten!“ Die Schönheit dieser Tiere wird vielfach noch gesteigert durch die zarte Form ihrer Anhängsel und durch ganz prachtvolle Farben, die mit dem schimmernden Metallglanz der Kolibris und Prachtkäfer, mit der lebensfrohen Buntheit der Schmetterlinge und Korallenfische wetteifern können. Die Naturforscher, deren entzückter Blick zuerst diese märchenhaften Wunder des Meeres schauen durfte, haben ihnen denn auch die lieblichsten Namen der antiken Götterwelt gegeben: *Eunice*, *Aphrodite*, *Euphrosyne*, *Nereis*, *Alciopa* usw.

Nicht umsonst hat die Natur den freilebenden Ringelwürmern des Meeres die scharfen Borsten als furchtbare Waffe verliehen, die sie den im Sande vergrabenen oder Röhren bewohnenden Arten versagte, denn jene Tiere sind gewaltige Räuber, die als echte Wegelagerer ihr Opfer im Hinterhalte belauern, dann plötzlich drauflosstürzen, es mit dem Rüssel packen und in tödlicher Umarmung nach Art der Riesenschlangen erdrücken, um es dann mit den stark gezähnten, zangenartig bewegten Kiefern zu zerfleischen. Andererseits sind freilich auch die Ringelwürmer selbst vielen Nachstellungen ausgesetzt. Namentlich zwischen ihnen und den Fischen tobt ein ununterbrochener Krieg, und ein von den Wellen aus seinem Versteck herausgespülter und nun willenlos treibender Ringelwurm muß schon viel Glück haben, wenn er den gierigen Zähnen seiner geschuppten Feinde entgehen soll. Er hält sich deshalb für gewöhnlich klügllich in einem löcherigen Stein oder Schwamm verborgen. Trotzdem können wir uns an dem Anblick kleinerer Exemplare aus der Gattung *Nereis*, also Meer-nympfen dem Namen und Ringelwürmer der Tat nach, sogar im Binnenlande in aller Behaglichkeit erfreuen, da sie manchmal im Austerwasser vorkommen. Unter der Lupe erkennen wir dann einen jungen Ringelwurm mit kurzen Seitenhöckerchen an jedem Körperring, einem dünnen inneren und einem dicken äußeren Fühlerpaar und vier winzigen Äuglein. Wahrscheinlich haben wir die bei oberflächlicher Betrachtung einem Tausendfuß sehr ähnlich sehende *Nereis pelagica* vor uns, die massenhaft auf den Austerbänken lebt und in erwachsenem Zustande bis 20 Zentimeter lang wird. Schöner ist freilich die bunte *Nereis diversicolor*, die sich auch ins Brackwasser wagt und überdies dadurch merkwürdig ist, daß sie lebende Junge gebiert. Oder wir erwischen im Austerwasser vielleicht auch eines der „süßen Seejüngferchen“ (Gluzeriden), die namentlich auf den Helgoländer Austerbänken sehr zahlreich sind und im Verein mit den Bohrschwämmen die Austerschalen „wurmstichig“ machen, wie die Fischer sagen. Eine der Nereiden (*Nereis fucata*) gilt übrigens für ein hochnützlichcs Tier, da sie die gemeingefährlichen Pfahlwürmer in ihren Bohrlöchern aufsucht und den Wehrlosen hier den Garaus macht. Eine andere Art hat sich als Astermieterin im Schneckenhause des Einsiedlerkrebsses seßhaft gemacht. Hier lauert der Wurm geduldig,

bis der Klausner etwas Gutes gefangen hat und es nun in Ruhe genießen will. In diesem Augenblick kommt der saubere Gast zum Vorschein und nimmt dem verblüfften Krebs die besten Bissen vor der Nase weg, um sich dann zur Verdauung wieder in die inneren Gemäcker zurückzuziehen. Die Verwandtschaft der Nereiden mit dem Palolowurm bekundet sich namentlich durch die Art und Weise der Fortpflanzung, denn wenn das befruchtete Nereidenweibchen auch keinen selbständigen „Paloloteil“ als schwimmenden Geschlechts Schlauch abstößt, so erreicht es doch die Vorstufe hierzu, indem nämlich seine beiden hinteren Leibesdrittel, die mit den Eiern angefüllt sind, die kurzen Borsten verlieren und dafür lange Ruderborsten bekommen, wodurch das Tier zu andauerndem Schwimmen befähigt wird.

Wer einmal längere Zeit an der Nordsee gewilt hat, der wird beim Bummeln am Strande sicherlich schon eine von der Flut ausgeworfene Seemaus (*Aphrodite aculeata*; Abb. 26, 1) gefunden haben, einen etwas plump und breit gebauten Ringelwurm von gut 15 Zentimeter Länge und asselartiger Gestalt. Die Naturforscher haben das eigenartige Tier, das unsere profaischen Fischer auch „Seeraupe“ oder gar „Silzwurm“ nennen, seiner wunderbaren Schönheit wegen durch den Namen der Schaumgeborenen Liebesgöttin selbst ausgezeichnet. Zunächst werden wir allerdings von der vielgepriesenen Farbenschönheit unserer aufgefundenen Aphrodite nicht gewahr, denn sie stellt sich dar als ein über und über verdrehtes Etwas mit einem gehörig verschmutzten Haarfilz auf der Oberseite. Wir müssen sie erst gründlich waschen. Dann sehen wir, daß die langen Borstenhaare, die sich namentlich an den Körperseiten entwickelt haben, glänzend goldgrün gefärbt sind, bei gewisser Beleuchtung aber in allen Farben des Regenbogens schillern: purpurn, scharlach, orange, gelb, grün, blau. Jede einzelne Borste wirkt wie ein funkelndes Prisma, und wenn das Tier sich bewegt, läßt sich in der Tat kaum etwas Prächtigeres denken. Diese wundersamen Haarborsten haben aber auch ihre sehr unangenehme Seite, denn sie sind mit spitzen Widerhaken versehen, bohren sich leicht in die Haut ein und sind schwer wieder zu entfernen. Sie sollen also offenbar als Schutzwaffe dienen, aber trotzdem werden die Seemäuse von Dorschen, Schellfischen und kleinen Haien vielfach gefressen, und wer da weiß, daß die innere Magen-

Haut eines Hais derbstem Stiefelleder gleicht, der wird sich nicht weiter darüber verwundern.

Große Farbenschönheit offenbaren auch die halbmeterlangen, aus 3—400 Körperringen zusammengesetzten, nachts wie Tausendfüße nach Beute herumkriechenden Angehörigen der Gattung *Phyllodocea*, so genannt nach ihren blattartig verbreiterten Borsten, die als Ruderorgane dienen. Wenn diese schlanken Wür-



Abb. 26. 1 *Aphrodite aculeata*, Seemaus 2 *Chaetopterus pergamentaceus*, Röhrenwurm  
2a Derselbe, leuchtend.

mer mit schlängelnden Bewegungen durchs Wasser schwimmen, leuchtet ihr grüner Körper förmlich auf in wundervoll irisierendem Gold, Blau und Violett. Andere Arten, so die *Torrea vitrea* der sizilianischen Küste, sind so durchsichtig, daß man nur die Drüsen an ihren Fußstummeln als violette Punkte bemerkt und außerdem die feuerrot glühenden Augen. Gemäß der räuberischen Lebensweise solcher Würmer sind übrigens diese Augen auffallend gut entwickelt. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man sie

durchs Mikroskop betrachtet, denn dann erblickt man, auf ihrem Hintergrunde projiziert, das zierlichste und genaueste Bild eines Teiles der vor dem Fenster des Beobachters sich ausbreitenden Landschaft.

Auch an einer wohlentwickelten Nethhaut zum Auffangen und an einem starken Sehnerv zum Übertragen des Bildes fehlt es nicht. Und während es um den Gesichtssinn der Röhrenwürmer im allgemeinen schlecht bestellt ist, hat doch die zu ihnen gehörige Gattung *Amplocora*, die allerdings öfters ihre häutige Wohnröhre verläßt, um sich nach Futter und Gesellschaft umzusehen, wobei sie die langen Kiemenbüschel wie einen Besen nachschleppt, nicht nur vorne, sondern auch hinten Augen und vermag wie ein „geschickter“ Politiker bald vor-, bald rückwärts zu marschieren, indem doch immer ein Augenpaar Weg und Umgebung zeigt. Man weiß bei diesem, 1848 von Ehrenberg bei Helgoland entdeckten und in jedem unserer Seebäder anzutreffenden Tiere in der That nicht, was eigentlich vorne und was hinten ist, wenn man nicht unter dem Mikroskop die Lage der Gehörbläschen und den Verlauf des Darmes feststellt.

Ein anderer Ringelwurm unserer Meere, bei dem eine Tochter des Nereus und der Doris Gevatter gestanden hat, denn er heißt wie diese *Polynoë*, zeichnet sich durch seine merkwürdige Leuchtkraft aus. Berührt man das Tier, so flammen an seinen beiden Rückenseiten zwei Reihen hellblauer Punkte wie plötzlich entzündete Laternen auf. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das Leuchtvermögen an die Absonderung gewisser Schleimdrüsen gebunden, die an der Wurzel schuppenartiger Rückenhaare stehen. Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir auch bei einem 20 Zentimeter langen Röhrenwurm des Mittelmeers, dem *Chaetopterus pergamentaceus* (Abb. 26,2), der in größeren Tiefen seine gelblichen Pergamentröhren baut und dessen Körper infolge verschiedenartiger Ausstattung eine deutliche Dreigliederung erkennen läßt. Wird er gereizt, so ist sein bläuliches Leuchten so stark, daß man im dunklen Raume Personen erkennen und die Uhr ablesen kann.

Eigentlich hat uns schon der Pier zu den Röhrenwürmern hinübergeleitet, in deren Reihen sich dem überraschten Auge eine wundervolle Zartheit und Mannigfaltigkeit der Formen und Farben darbietet und die alle nur erdenklichen Übergänge vom bloßen

Eingraben in Sand oder Schlamm bis zur porzellanschimmernden Kalkröhre, vom dünnen Schleim- oder Pergament- bis zum derben Horn- oder Sandhaus erkennen lassen. Nie aber handelt es sich dabei um ein organisches Gebilde, das unzertrennlich mit seinem Bewohner verwachsen ist, wie bei den Muscheln und Schnecken, sondern stets um ein reines Außenerzeugnis ohne inneren Zusammenhang, so daß wir den Wurm unbeschädigt aus ihm

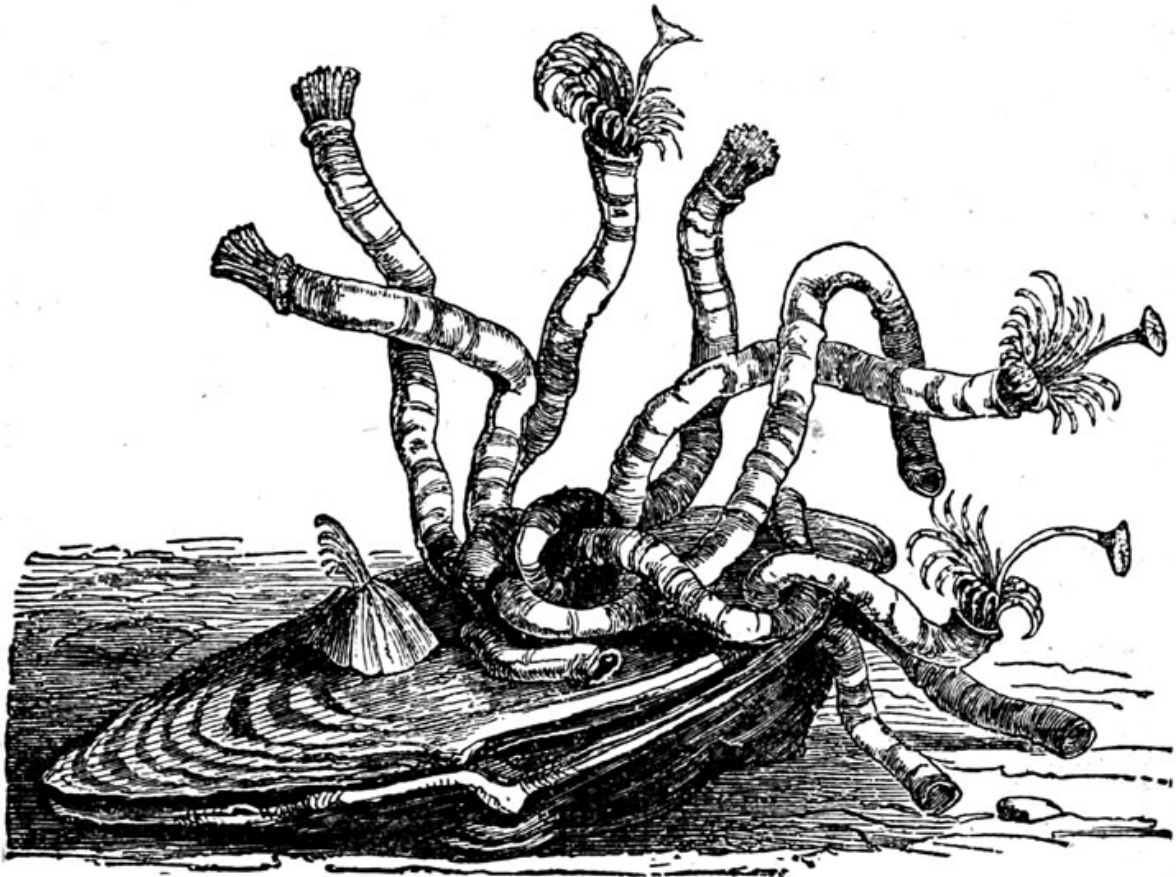


Abb. 27. *Terebella conchilega*, Muschelsammlerin.

herausnehmen können. Abgesehen vom Larvenstadium bringen immerhin die weitaus meisten dieser Würmer ihr ganzes Leben in dieser Röhre zu wie eng eingeschnürte Wickelkinder und strecken nur den vorderen Teil des Kopfes aus dem selbstgebauten Gefängnis hervor. Manche von diesen Klausnern lieben überdies die Einsamkeit, während andere wieder nur in großer Gesellschaft sich wohlfühlen. So der Fächerwurm (*Sabella alveolata*), dessen wabenartige Sandkornbauten mit zusammengehefteten Röhren ganze Felsen überziehen und bei Ebbe mit Deckelchen sorgsam verschlossen sind, während nach Eintritt der Flut ein mit einem



Ring goldener Haare geschmückter „Hals“ hervortritt. Auf ihm sitzt ein Köpfchen, das mit einer Krone feingefiederter, regenbogenfarbiger Blätter geschmückt erscheint, so daß das ganze dem farbenduftigen Blumenbeet eines wundersamen Seengartens gleicht. Oder die Muschelsammlerin (*Terebella conchilega*; Abb. 27), deren federkiel dicke, etwa 12 Zentimeter lange Röhren wie kleine Schornsteine fast bis zur Hälfte aus dem Sande der Nordsee herausragen, so daß solche Stellen zur Zeit der Ebbe den eigentümlichen Anblick von Stoppelfeldern darbieten. Gerade diese Art, die ihren Namen deshalb führt, weil sie als Baumaterial mit Vorliebe Stückchen zerbrochener Muschelschalen benutzt, ist von Ehlers im Freileben sowohl wie im Aquarium sehr genau bei ihrem Baugeschäft belauscht worden. Der Beobachter konnte dabei feststellen, daß die ihrer ganzen Länge nach eine flimmernde Rinne tragenden Fühlfäden dazu verwendet werden, das Baumaterial tastend aufzusuchen, einzelne Sandkörnchen aus dem Schlamm herauszulesen, zu ergreifen und auf den Kopfklappen zu bringen. Hier erhalten die Baustückchen unter Mithilfe der den Mundeingang umgebenden Wulstlippen einen Überzug aus klebrigem Kitt, dem Sekret flimmernder Hautdrüsen. Endlich wird das Körnchen mit dem Kopfklappen und den Bauchschildern an der vom Wurme ausgewählten Stelle eingesetzt und festgekittet, sei es am Ende der Röhre zu deren Verlängerung, sei es an einer schadhaften Stelle zur Ausbesserung, sei es zur Errichtung merkwürdiger Anhängsel am Röhreneingang, wie sie gerade der Muschelsammlerin eigentümlich sind. Ganz ähnlich wie die Muschelsammlerin verfährt nach den Schilderungen von Jones auch die Töpferin (*Terebella figulus*), nur daß sie als Baustoff ausschließlich Schlamm benutzt. „Es ist erstaunlich,“ schreibt der Genannte, „wie die Aufmerksamkeit einer so kleinen Künstlerin zu gleicher Zeit auf so verschiedene Verrichtungen gewendet sein kann. Ein Teil der Fühler sucht Material, ein anderer sammelt und ergreift es, ein dritter bringt es nach dem Gehäuse; einige setzen ihre Ladung ab, wieder andere erfassen die Last, die sie haben fallen lassen, und die Künstlerin selbst ist während dieser ganzen Zeit eifrig beschäftigt, Material im Munde zu kneten, es wieder von sich zu geben und an seinen Platz zu bringen oder die noch rohe, eben aufgeführte Wand zu glätten.“ Noch beweglicher und geschickter als ihre Schwestern ist *Terebella*

nebulosa, die von dem Gewirr ihrer rötlichen Sühlfäden wie von einer Nebelwolke eingehüllt wird, und die diese ungemein dehnbaren und dabei doch zähen Gebilde nach Quatrefages sogar als lebende Seile benutzen kann, um sich an ihnen zur Wasseroberfläche emporzuziehen wie der selige Münchhausen an seinem Zopf.

Als den vollkommensten Höhlentypus der Ringelwürmer dürfen wir wohl die steinharten Kalkröhren betrachten, die doch nur einer Drüsenauschwitzung ihr Dasein verdanken und oft in den

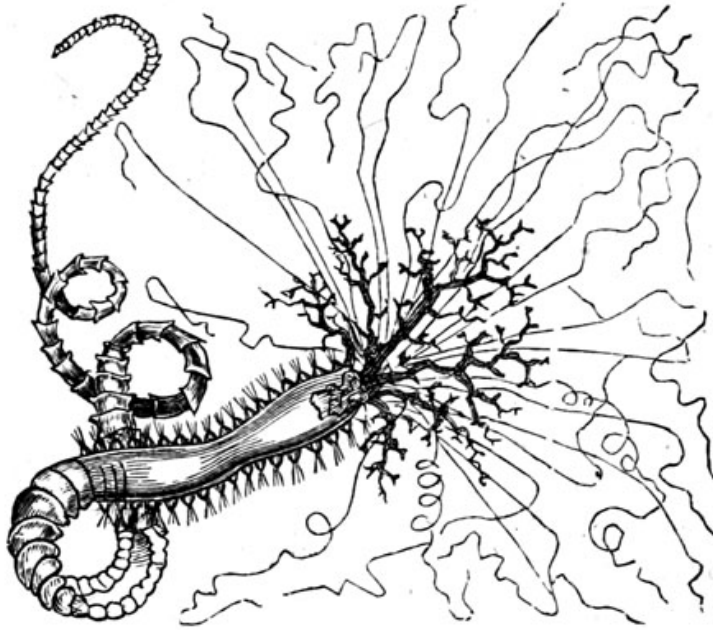


Abb. 28. Serpula.

sonderbarsten Windungen verlaufen und untereinander verflochten sind, teils der Unterlage aufliegend, teils sich steil oder schräg oder korkzieherartig von ihr erhebend. Solche Gebilde finden wir namentlich bei der Gattung *Serpula* (Abb. 28), die dadurch ausgezeichnet ist, daß ihr Vorderteil am Rücken dünne Haarborsten und am Bauche derbe Hakenborsten trägt, während es sich am Hinterkörper gerade umgekehrt verhält. Ihr Kopf ist mit einer wunderschönen Krone zarter Blättchen und Fäden geziert, die zum Atmen sowohl wie zum Ergreifen vorüberflutender Nahrungsteilchen dienen. Am hinteren Ende vollständig geschlossen, zeigt die Röhre nach vorn eine runde Öffnung, das einzige Fenster, durch das unsre Einsiedlerin einen Blick auf die umgebende Welt werfen, sich Nahrung verschaffen und ihr Blut dem belebenden Einfluß des Wassers aussetzen kann. Legt man eine alte, mit *Serpulazeen* u. dergl. besetzte Muschelschale in ein Gefäß mit Seewasser

und verhält sich ganz ruhig, so wird man bald sehen, wie mit vorsichtiger Langsamkeit an jeder Röhre ein kleiner Deckel sich erhebt, der sie bisher ängstlich verschloß, wie also gewissermaßen der Fensterladen des Hauses geöffnet wird. Und dann quillt's allmählich unter diesem Deckel hervor, dunkelviolett und karminrot, blau und orangefarbig, wächst, dehnt und entfaltet sich, breitet glänzende Stiele und schimmernde Blätter aus: wahrlich, es sind Tierblumen lieblichster Art, die unser Auge mit steigendem Entzücken hier wahrnimmt und die auch den nüchternsten Denker in helle Begeisterung zu versetzen vermögen. Aber eine kleine Erschütterung des Wassers durch unvorsichtiges Anstoßen an den Tisch, — und im Nu klappen die glänzenden Federbüsche zusammen, verschwinden all die bunten Zauberblumen mit der Schnelligkeit des Blitzes in ihren steinernen Häusern, wo sie sich unter dem schützenden Verschußdeckel vor jeder Unbill geborgen wähnen. Der Wurm sitzt nun eingeschlossen in seiner Röhre, wie Asmodi, der hinkende Teufel, in der gläsernen Zauberflasche. In dem Maße, wie das Tier wächst, muß es natürlich auch seine Wohnröhre verlängern, und dies gilt für die meisten Röhrenwürmer, denn es gibt nur wenige, bei denen der Bewohner erheblich größer ist als seine Behausung, in welchem Falle dann in der Regel auch die Hintertür der Wohnung offen ist. Oft sind auch die Röhren selbst noch durch Kanten, Wülste, Streifen und Vorsprünge geschmückt, bei der zwischen den Tangen der Nord- und Ostsee häufigen, oft den Hummern und Krebsen aufsitzenden *Spirorbis nautiloides* sogar spiralig aufgerollt wie ein Schneckenhaus. Bei diesem winzigen Tierchen ist der eine Fühler zu einem sehr merkwürdigen Deckel umgestaltet, der nicht nur als Verschußpfropfen dient, sondern auch erweitert und hohl ist und so eine Art Bruttasche darstellt, in der die Eier ihre Entwicklung durchlaufen und dann auch noch die ausgeschlüpften Jungwürmer so lange verweilen, bis sie imstande sind, sich eine eigene Wohnröhre zu bauen.

Nicht alle Röhrenwürmer bauen so kunstvolle Höhlen, wie wir sie eben kennen lernten, — die untersten Stufen begnügen sich vielmehr damit, durch die Schleimabsonderungen ihres Körpers Sandkörnchen zu einer Art Köcher zusammenzubacken — aber bei den meisten findet sich doch eine Sicherheit, eine Regelmäßigkeit und

eine Vollendung der Anlage, die uns bei so niedrig stehenden Tieren immer wieder mit staunender Bewunderung erfüllen muß. Solche Sandkögerwürmer sind auch sonst von rührend bescheidener Art. Quatrefages beobachtete eine in der Nordsee lebende Form (*Clymene lumbricoides*), die nach dem Muster des Regenwurms eigentlich nichts zu beißen hat als Erde, d. h. reinen Sand, der natürlich noch viel nährstoffreicher ist. Um überhaupt bestehen zu können, muß dieses armselige Wesen unablässig große Mengen Sand durch seinen Körper hindurchgehen lassen und sich derart mit diesem schweren Stoffe vollpfropfen, daß es gar keinen Druck mehr verträgt, sondern bei jeder unsanften Berührung spröde zerbricht, weshalb es kaum möglich ist, ein unverletztes Stück für Sammlungszwecke zu erhalten.

Ihre sitzende Lebensweise macht die Röhrenwürmer natürlich von vornherein wenig geeignet zum Räuberhandwerk, und die Mehrzahl von ihnen begnügt sich deshalb mit den organischen Stoffteilchen, die das Wasser zufällig an ihrer Behausung vorbei wirbelt. Sie können infolgedessen manche Organe entbehren oder rückbilden, die für ihre freilebenden Verwandten zu den unerläßlichen Lebensnotwendigkeiten gehören. Ferner sind bei ihnen die lebenswichtigsten Organe am Kopfe angehäuft, der ja für gewöhnlich allein mit der Außenwelt in Berührung kommt. Namentlich die in den reizendsten Farben prangenden Fühlfäden sind großartig entwickelt und oft in so verwirrender Menge vorhanden, daß man sie kaum zählen kann, zumal sie sich fortwährend verlängern oder verkürzen, sich verwirren und schlangenartig verknäueln. Wir haben schon oben gesehen, wieviele und wie wichtige Aufgaben ihnen zufallen. Am liebsten leben die Röhrenwürmer im sog. Schlück, niemals aber finden sie sich oberhalb des Flutstrichs, denn das Salzwasser ist ihr Lebensselement. Der brausenden Brandungszone fehlen sie auch, denn deren furchtbarem Wellenschlag sind ihre schwächlichen Gehäuse doch nicht gewachsen. Dagegen steigen viele Ringelwürmer bis in die äußersten Tiefen des Weltmeers hinab. Die Larven der meisten Röhrenwürmer tragen ein Wimperkleid und führen während dieser Zeit eine frei umher-schweifende Lebensweise.

Eine Klasse für sich bilden die Sternwürmer (Gephyrei), die die Brücke von den Würmern zu den Echinodermen

schlagen und deshalb ihrer systematischen Stellung nach lange unklar waren. Die Körperringelung ist bei ihnen verschwommen, Borsten, Fußstummel und Rückenkiemen verschwunden, die Geschlechter getrennt. Das ganze Geschöpf mit seiner lederartigen Runzelhaut sieht auf den ersten Blick einer Seegurke eigentlich viel ähnlicher als einem Wurm und erinnert an jene Tiere auch durch sein stumpfsinniges, passives Verhalten in allen Lebenslagen. Im Wattenmeere der Nordsee findet man beim Graben nach Pieren nicht selten den etwa 10 Zentimeter langen, graugelben *Echiurus pallasi*, der gleichfalls die eintönige Lebensweise der Sandwürmer zu führen scheint und auch ebensolche Uförmige Röhren bewohnt. Da man sich seinem ganzen Körperbau nach nicht gut vorstellen kann, wie er sich solche selbst zu graben vermöchte, ist es wahrscheinlich, daß er einfach verlassene Höhlen des Piers beschlagnahmt, und damit steht es im Einklang, daß der Sternwurm öfters seine Behausung verläßt, umzieht oder einige Zeit frei auf dem Schlick liegt. Das absonderliche Geschöpf macht den Eindruck einer plumpen, mit einigen Einschnürungen und weißen Höckerchen versehenen Wurst, die sich beständig unter wellenförmigen Bewegungen verdünnt oder verdickt, aber sonst wenig Leben erkennen läßt. Ein schwanzartiges Anhängsel entpuppt sich bei näherer Betrachtung als schaufelförmiger Rüssel, stellt also den Vorderteil des Tieres vor, während das Hinterende durch einen spärlichen Doppelkranz steifer Borsten gekennzeichnet wird. Das bemerkenswerteste an diesem stumpfsinnigen Wurm ist eigentlich seine fabelhafte Lebensfähigkeit. Man kann ihn auf- oder sogar in Stücke schneiden, und doch zeigen diese noch lange Zeit die den Sternwürmern eigentümlichen Bewegungen. Die Ähnlichkeit der Sternwürmer mit den Seegurken wird noch dadurch erhöht, daß gleich diesen manche von ihnen, so die kleine *Phascolosoma granulatum*, die massenhaft in stillen Buchten der dalmatinischen Küste haust, die absonderliche Fähigkeit besitzt, sich gleich einem Handschuhfinger umzustrüpfen, wenn man sie zu sehr ärgert.

In denselben Gegenden führt unter großen Steinen der Strandklippenzone auch die grün gefärbte *Bonellia* ein wenig beachtetes, sehr lichtscheues Dasein. Sie ist schlanker gebaut als der plumpe *Echiurus*, und ihr viel dünnerer und längerer Rüssel läuft oben in zwei Hörner aus, die eine gewisse Saugfähigkeit besitzen.

Das Tier ist ein wahrer Proteus, denn es vermag seinen Körper durch Wellenbewegungen und Einschnürungen bald kugel-, bald ei-, bald perlchnurartig zu gestalten, ihn auf 50 Zentimeter auszu dehnen oder auf 8 Zentimeter zusammenzuziehen, und dazu vollführt der sich verkürzende oder sich ausreckende Rüssel die abenteuerlichsten Schängelungen. Diese Schmiegsamkeit ermöglicht es der Bonellia, durch erstaunlich enge Felspalten zu schlüpfen und so vielen Nachstellungen zu entgehen. Noch viel merkwürdiger sind aber die Geschlechtsverhältnisse der Bonellia, die in der Tierwelt fast einzig dastehen und nur bei gewissen Krebsen (Rankenfüßern) in ähnlicher Weise wiederkehren. Lange Zeit hindurch kannte man nur die Weibchen der Bonellia, d. h. die Männchen an sich zwar auch, aber man hielt sie begreiflicherweise für ganz andersartige Schmarotzer, und erst die bahnbrechenden Untersuchungen des Gießener Zoologen Spengel brachten die nötige Aufklärung. Die bewimperten männlichen Larven führen nämlich zunächst ein unstetes Freileben, suchen dann ein erwachsenes Weibchen ihrer Art auf, halten sich zunächst einige Zeit in der Wimperfurche von dessen Rüssel auf und kriechen ihm schließlich durch die Mundöffnung in die Speiseröhre, wo sie ihre Verwandlung zum geschlechtsreifen Tiere durchmachen. Ist dies geschehen, so wandern sie weiter in die Geschlechtsteile ihres Wirtes, wo sie gesellig — oft bis zu einem Duzend — lustig drauflos schmarotzen und von Zeit zu Zeit die Befruchtung vollziehen. Sie sind also Schmarotzer und Befruchter zugleich, die Weibchen Wirtstiere und Samenempfänger. Kann es etwas Tolleres in sexueller Beziehung geben als diese Bonelliamännchen, die sich von den Lebenssäften ihrer Weibchen ernähren und zeitlebens nichts zu tun haben, als sich mit Nährstoffen vollzusaugen und ihren Samen zu ergießen?! Wahrlich, auch dieses Bild zeigt uns wieder so recht, welche weite, ungeahnte und lehrreiche Ausblicke in die tiefsten Geheimnisse des Lebens gerade die Naturgeschichte der verachteten Würmer unserem bewundernden Geiste eröffnet!

Schließlich seien hier anhangsweise noch einige Worte über die absonderlichen, mikroskopisch kleinen, höchstens 1 mm großen Rädertierchen (Rotatoria) gesagt, weil sie von vielen Forschern auch heute noch zu den Würmern gerechnet werden, während man sie früher bei den Infusorien oder bei den Gliederfüßern unter-

brachte und sie neuerdings ihrer merkwürdigen Leibesorganisation halber vielfach als Vertreter eines eigenen Tierkreises aufgestellt wurden. Sie finden sich nicht nur im Meere, sondern hauptsächlich auch in stehenden Süßwässern, namentlich wenn diese viel Algen- und Wasserlinsenwuchs aufzuweisen haben, ja selbst im Moos alter Baumstämme, der Hausdächer und der Dachrinnen. Hier gehen sie mit den Lebermoosen eine richtige Symbiose ein, verzehren die den Moospflänzchen lästigen Schmarotzalgen und erweisen sich dadurch für die gewährte Unterkunft dankbar. Trocknet der Moosrasen im Sommer so stark aus, daß die auf das feuchte Element angewiese-

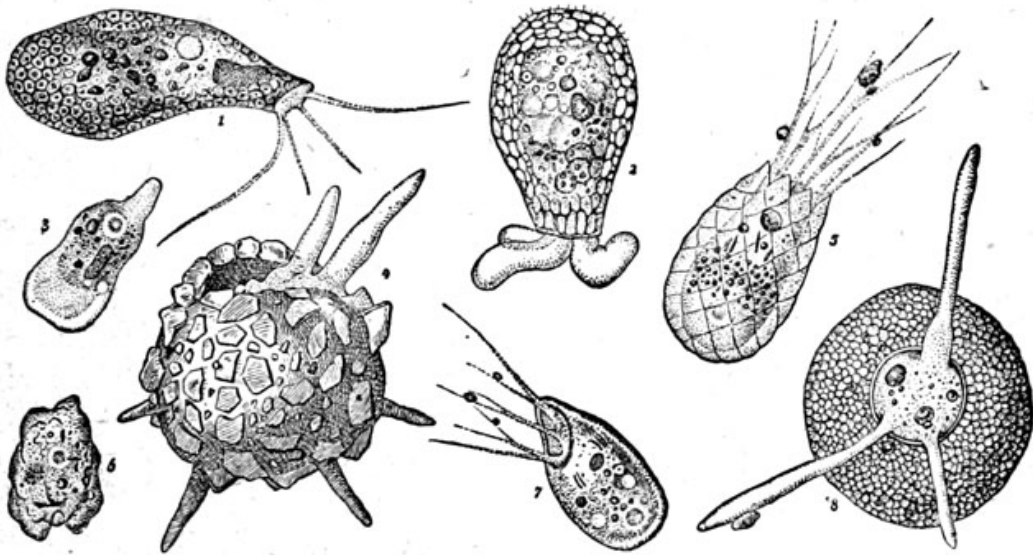


Abb. 29. Verschiedene Arten von Rädertierchen, Etwa 300 mal vergrößert.

1 *Cyphoderia margaritacea*. 2 *Nebela collaris*. 3 *Amoeba limax*. 4 *Diiflugia (Echinopyxis) constricta*. 5 *Euglypha alveolata*. 6 *Amoeba terricola*. 7 *Trinema acinus*. 8 *Arcella vulgaris*.

nen Rädertierchen das gewohnte Leben nicht mehr fortzuführen vermögen, so hat dies trotzdem nicht viel zu besagen, denn diese äußerst anpassungsfähigen Geschöpfe ziehen sich dann einfach in ihrem Chitinpanzer zusammen und verfallen monatelang in Scheintod, bis ein tüchtiger Regenguß sie zu neuem Leben erweckt. Im latenten Schlummerzustande werden sie vom Winde oft weithin vertragen und verschleppt, und dies erklärt ihr plötzliches Auftreten in Verbindung mit ihrer erstaunlich raschen und ausgiebigen Vermehrungsfähigkeit. Werden doch die Jungen schon an ihrem zweiten Lebensstadium fortpflanzungsfähig, und kann doch — wenigstens nach theoretischer Berechnung — eine glückliche Rädertiermutter schon am elften Tage ihres Erdenwallens auf die vielver-

sprechende Nachkommenschaft von vier Millionen zurückblicken. Fast alle Rädertierchen, die wir in freier Natur auffinden, sind Weibchen. Die viel kleineren Männchen scheinen ungleich seltener und auch kurzlebiger zu sein, worauf schon der Umstand hinweist, daß ihr Darm vollständig rückgebildet ist, ihnen also die Freuden der Tafel überhaupt versagt bleiben. Unter dem Mikroskop gehören die durchsichtigen, durch plötzliches Auspressen der Leibeshöhle oft nervös zusammenzuckenden Rädertierchen zu den dankbarsten Objekten. Man sieht da ihre stark entwickelten, meist zangenförmigen Kiefer, das zangenartige Hinterende, das zum Verankern und Festlegen dient, den geräumig ausgebuchteten Darm und den Magen, dessen dichte Wimpernauskleidung die aufgenommenen Nahrungsteilchen fortwährend in tanzender Bewegung erhält. Das merkwürdigste ist aber das diesen Tierchen eigentümliche „Räderorgan“, das sowohl zum Schwimmen wie zur Herbeistrudlung von Nahrung dient. Es sitzt in Gestalt zarter Wimpern auf dem freien Rande zweier herausstülpbarer Fleischlappen am Kopfe und befindet sich meist in fabelhaft rasch schwingender Bewegung. Es sieht genau so aus, als drehe sich wirklich ein mit vielen Speichen versehenes Rad, aber das ist nur optische Täuschung. In Wahrheit verhält sich die Sache doch anders. „Jede Wimper,“ sagt der berühmte Infusorienforscher Ehrenberg, dem wir neben vielem anderen auch die Entdeckung der Rädertierchen verdanken, „dreht sich nur einfach auf ihrer Basis so wie der Arm eines Menschen in seiner Gelenkpfanne und beschreibt dadurch mit ihrer Spitze einen Kreis und mit der ganzen Länge einen Kegel.“ Eigentlich führen also die Rädertierchen ihren Namen zu Unrecht.

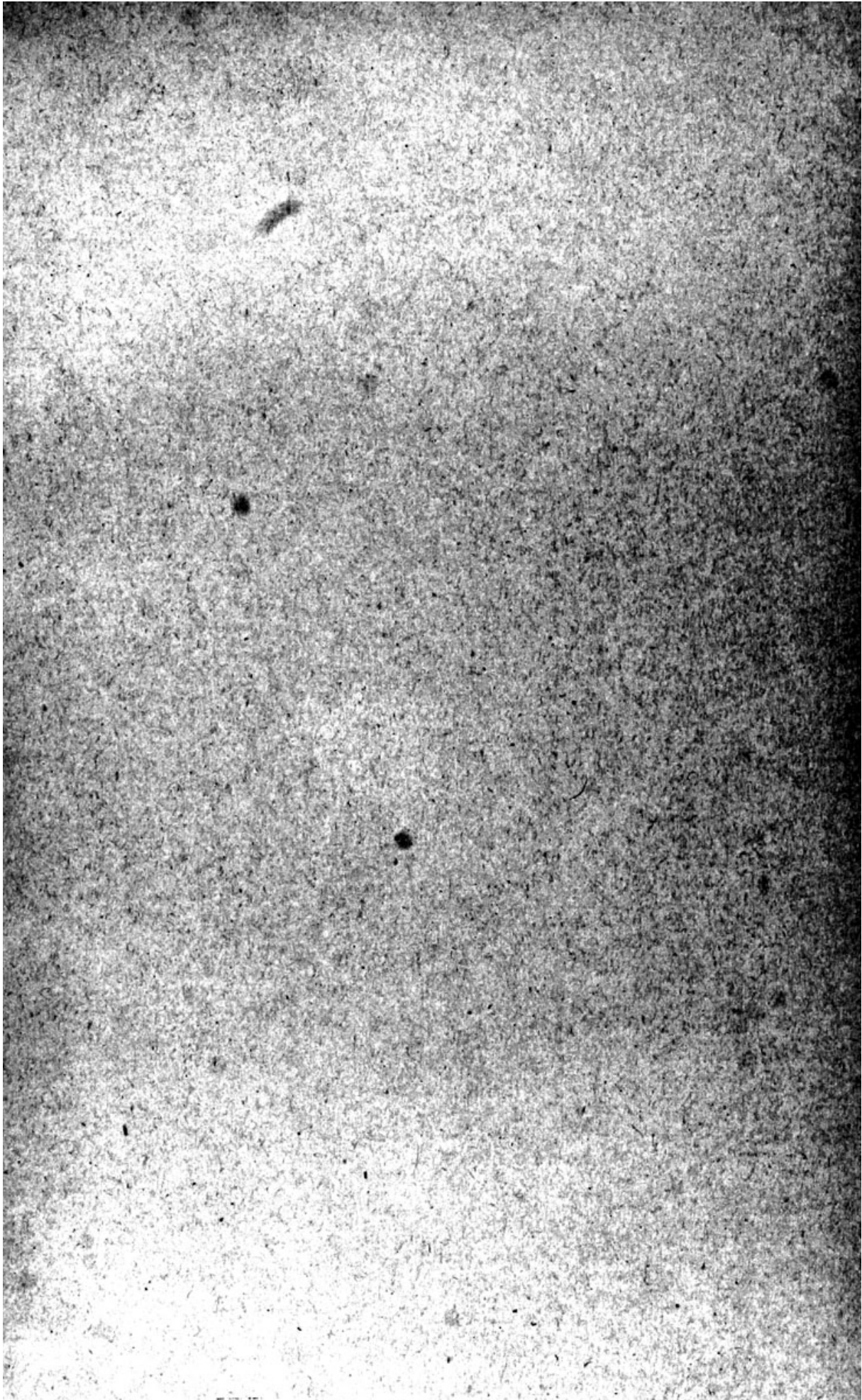


# Sachregister

**Amplocora** 66  
**Anguillula tritici** 22  
**Ankylostoma duodenale** 12  
**Aphrodite aculeata** 64  
**Arenicola piscatorum** 59  
**Ascaris lumbricoides** 13  
**Autotomie** 50  
**Bandwurm** 28  
**Bdellouriden** 48  
**Bernsteinschnecken** 39  
**Bilharziose** 41  
**Blasenwürmer** 31  
**Blutegel** 52  
**Bonellia** 72  
**Bothriocephalus latus** 34  
**Branchion rhombi** 55  
**Canalis gynaecophorus** 40  
**Clymene lumbricoides** 71  
**Convoluta paradoxa** 51  
**Dauereier** 49  
**Dendrocoelen** 47  
**Diplozoon paradoxum** 42  
**Diporpa** 42  
**Distomum hepaticum** 36  
**Distomum macrostomum** 39  
**Drehkrankheit der Schafe** 33  
**Echinorhynchus gigas** 17, 18  
**Echiurus pallasi** 72  
**Enchytraen** 58  
**Essigälchen** 24  
**Eunice sanguinea** 62  
**Eunice viridis** 60  
**Fächerwurm** 67  
**Filaria medinensis** 10  
**Filzwurm** 64  
**Finne** 29  
**Flügelwurm** 54  
**Geoplana** 47  
**Gephyrei** 71  
**Gichtkörner** 22  
**Ginzeriden** 63  
**Gordius aquatilis** 24  
**Grubenkopf** 34  
**Grubenkrankheit** 12  
**Guineawurm** 10  
**Haemopsis vorax** 54  
**Heterodera schachtii** 21  
**Hirudo medicinalis** 52  
**Hülswurm** 33  
**Hummelälchen** 19  
**Hummelwurm** 19  
**Hyponomenta evonymella** 27  
**Keimschlauch** 37  
**Knotenwürmer** 24

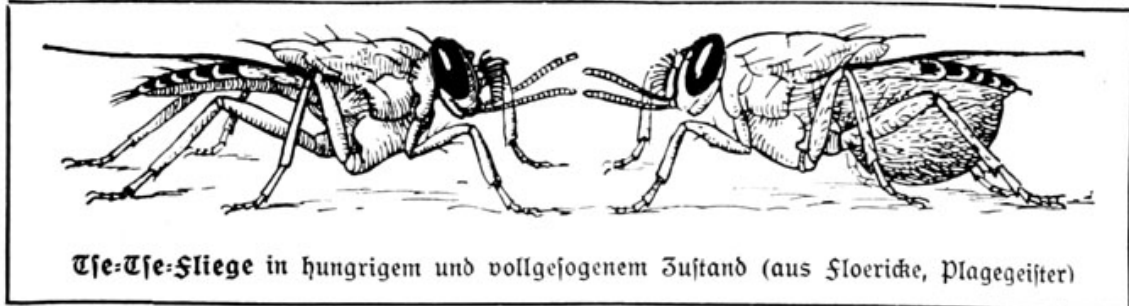
**Kraßer** 17  
**Landegel** 54  
**Leberegel** 36  
**Leberfäule** 38  
**Leptodera appendicula** 21  
**Leucochloridium paradoxum** 39  
**Luftröhrenwurm** 16  
**Lumbricus agricola** 55  
**Lumbricus foetidus** 57  
**Lungenwurmspeuche** 15  
**Madenwurm** 14  
**Malacobdella** 42  
**Medinawurm** 10  
**Mermis** 26  
**Mesostoma ehrenbergi** 49  
**Milchplanarie** 48  
**Mirazidien** 41  
**Microstomum** 50  
**Muschellegel** 42  
**Muscheljammlerin** 68  
**Nereis** 63  
**Nereis diversicolor** 63  
**Nereis fucata** 63  
**Nereis pelagica** 63  
**Oxyuris vermicularis** 14  
**Palliasadenwurm** 12  
**Palolowurm** 60  
**Peitschenwurm** 9  
**Pfeilwurm** 28  
**Pfriemenschwanz** 14  
**Phascolosoma granulatum** 72  
**Phreocytes menkeanus** 57  
**Phyllocoela** 65  
**Pier** 59  
**Pillidium** 45  
**Planaria lactea** 48  
**Planarien** 47  
**Polynoë** 66  
**Proglottiden** 28  
**Prostomum furiosum** 48  
**Quefenwurm** 33  
**Rädertierchen** 74  
**Redien** 37  
**Regenwurm** 55  
**Rhabdocoelen** 46  
**Rohneegel** 54  
**Röhrenwürmchen** 58  
**Roßegel** 54  
**Rotatoria** 74  
**Rübenälchen** 21  
**Rübenmüdigkeit** 22  
**Rundwurm der Ratte** 17

**Sabella alveolata** 67  
**Sagitta bipunctata** 28  
**Saitenwürmer** 26  
**Sandwurm** 59  
**Saugwürmer** 35  
**Schabenlarven** 26  
**Schistosomum haematobium** 40  
**Schnurwurm** 43  
**Schwanzlinge** 37  
**Scolex** 28  
**Seemaus** 64  
**Seeraupe** 64  
**Serpula** 69  
**Sommereier** 49  
**Sphaerularia bombi** 19  
**Spirorbis nautiloides** 70  
**Sporozyste** 37  
**Spulwurm** 13  
**Sternwürmer** 71  
**Strongyloides stercoralis** 18  
**Strongylus** 15  
**Strongylus gigas** 19  
**Strudelwürmer** 43, 45  
**Syngamus trachealis** 16  
**Taenia coenurus** 33  
**Taenia crassicolis** 33  
**Taenia cucumerina** 32  
**Taenia echinococcus** 33  
**Taenia nana** 32  
**Taenia saginata** 32  
**Taenia serrata** 32  
**Taenia solium** 29  
**Terebella conchilega** 68  
**Terebella figulus** 68  
**Terebella nebulosa** 69  
**Tetrastemma obscurum** 44  
**Thysanozoon** 47  
**Tondobdella muricata** 54  
**Töpferin** 68  
**Torrea vitrea** 65  
**Trichinella spiralis** 6  
**Trichinen** 6  
**Trichocephalus dispar** 9  
**Trichodectes canis** 32  
**Tubifex rivulorum** 58  
**Turbellarien** 43  
**Vielaugen** 48  
**Vierauge** 44  
**Wasserkalb** 24  
**Wasserschlangler** 59  
**Weizenälchen** 22  
**Wickelwurm** 51  
**Zerkarien** 37  
**Zottelplanarie** 47



Natur- und kulturgeschichtliche  
**Schriften von Dr. Kurt Floerike**

Jedes Bändchen mit vielen Abbildungen, geheftet M 5.20, gebunden M 7.80



**Allerlei Gewürm**

Eine Einführung in den großen Tierreichstamm der Würmer, ein ungeheures, die mannigfaltigsten Tiere umfassendes Gebiet, das ebenso wichtig wie verwickelt und schwierig ist.

**Bulgarien und die Bulgaren**

Eine Schilderung des Balkanvolkes aus eigener Anschauung.

**Forscherfahrt in Feindesland**

Eine Reise in die Dobrudscha während des Krieges, unter besonderer Berücksichtigung der Vogelwelt der Dobrudscha.

**Gepanzerte Ritter. Aus der Naturgeschichte der Krebse.**

Einführung in die Wunderwelt der Krebstiere mit ihrem Formenreichtum, ihrer Anpassungsfähigkeit und wunderlichen Lebensweise.

**Hausgartenbüchlein**

Eine nach Monaten geordnete Anweisung zur Pflege und Instandhaltung des Gartens

**Kriechtiere und Lurche Deutschlands**

**Kriechtiere und Lurche fremder Länder**

Darstellung der bunten Fülle merkwürdiger, oft gerade abenteuerlicher Formen aus dem Reiche der Kriechtiere und Lurche.

**Einheimische Fische Meeresfische**

Schilderungen der wichtigsten Arten der Süßwasser- und Meeresfische, besonders der eßbaren.

**Plagegeister**

Eine anschauliche und lebendige Schilderung des Heeres der kleinen menschlichen Plagegeister. (Wanze, Floh, Laus, Zecke, Milbe, Fliege usw.)

**Säugetiere d. deutschen Waldes  
 Säugetiere fremder Länder**

Nicht vom Standpunkt des Jägers, sondern mit den Augen des Naturfreundes führt der Verfasser das so wenig bekannte Leben heimischer und fremder Säugetiere anschaulich vor.

**Schnecken und Muscheln**

Ein wenig bekanntes, dafür um so interessanteres und den Naturfreund zur Beobachtung reizendes Tiervölkchen sind die Schnecken und Muscheln. Floerikes kundige Führung begleitet den Leser bei dem Ausflug in dieses Gebiet.

**Spinnen und Spinnenleben**

Wenn man sich in den Inhalt dieses reizvollen Büchleins vertieft, wird man erst recht gewahr, welche riesig interessante Geschöpfe die von vielen verachteten Spinnen doch eigentlich sind.

**Vögel des deutschen Waldes  
 Vögel fremder Länder**

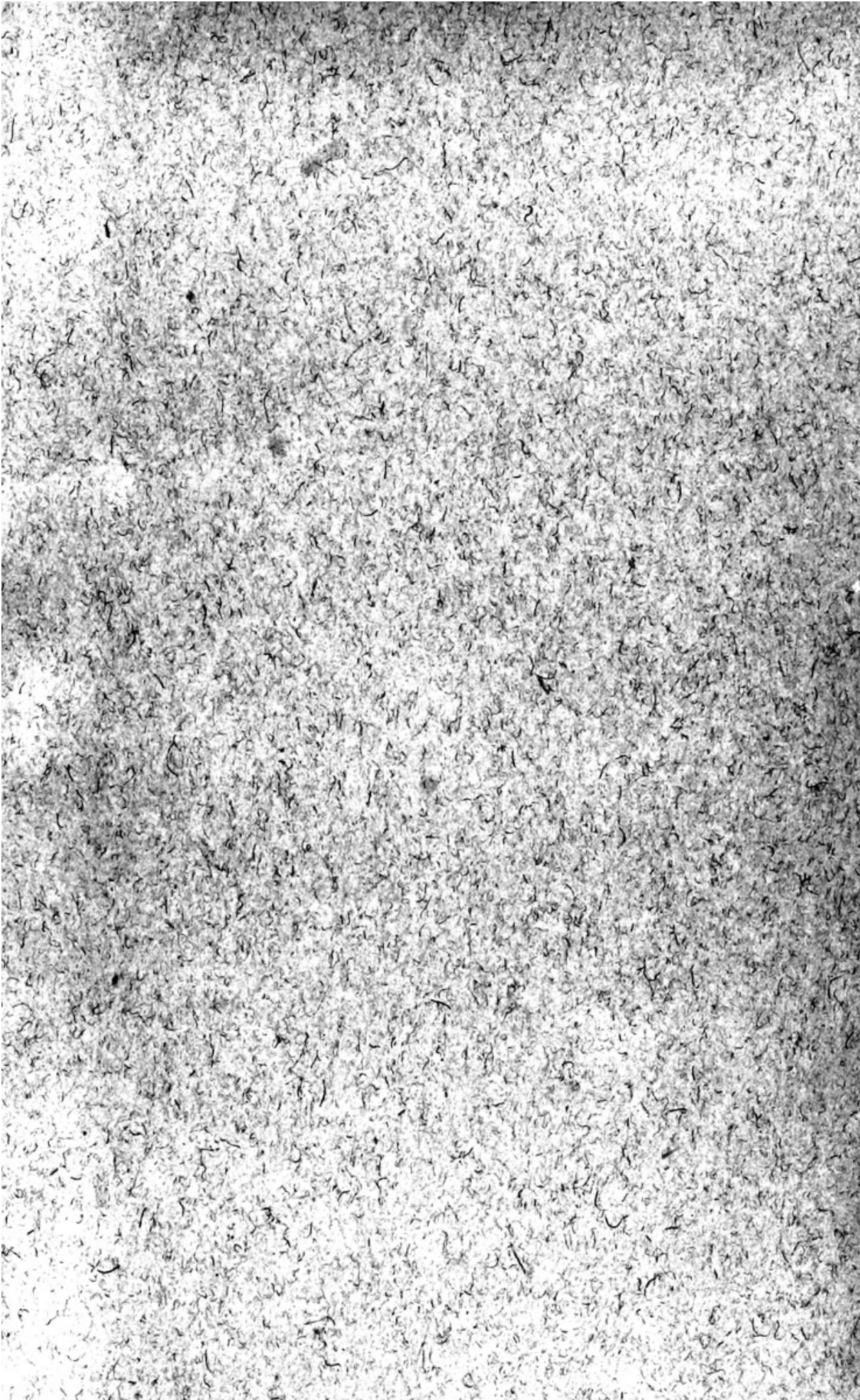
Eine Menge interessanter Einzelheiten aus dem Vogelleben im allgemeinen, gesammelt aus den Erfahrungen zwanzigjährigen Studiums des Verfassers im In- und Ausland.

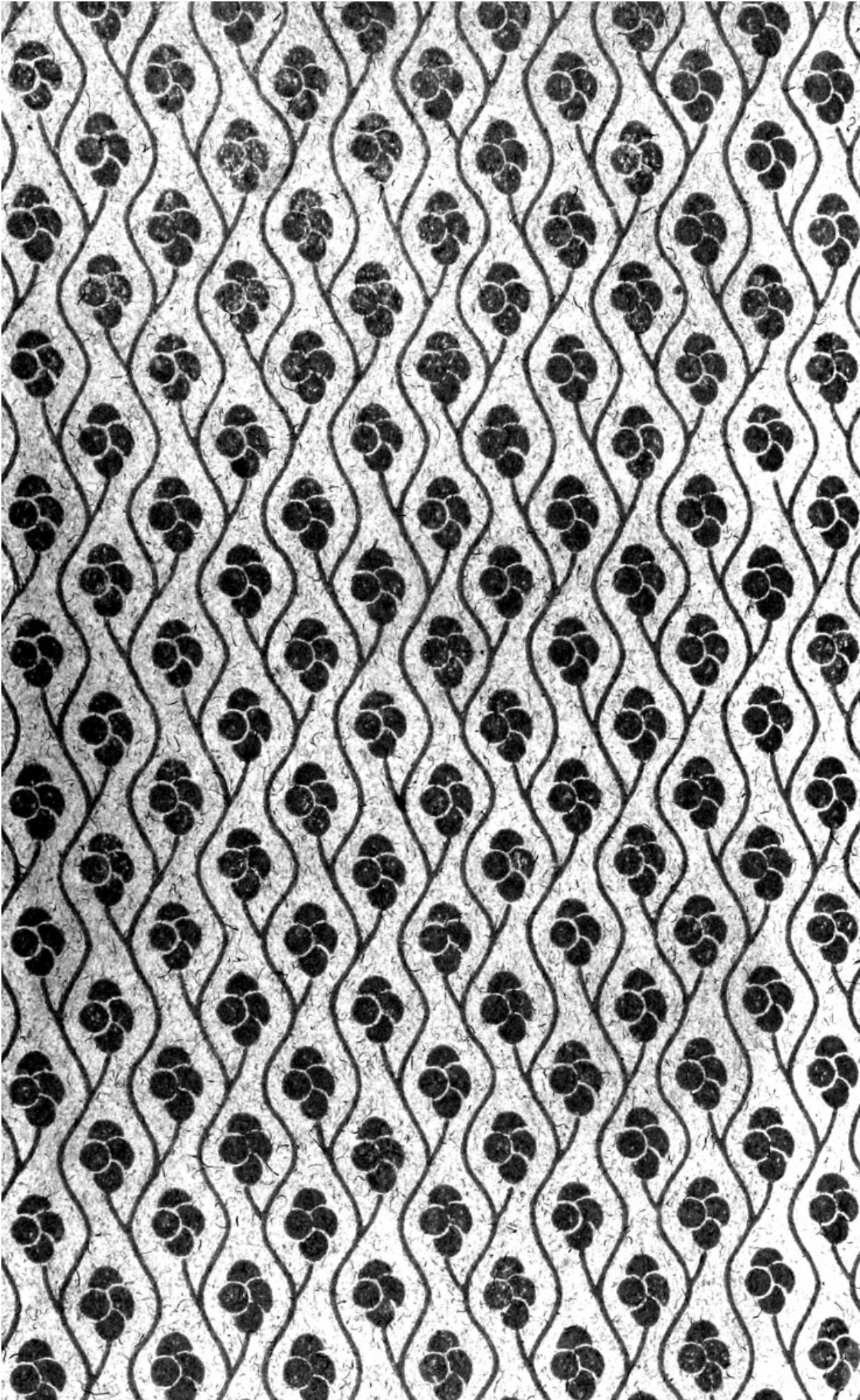
**Zwischen Keller und Dach**

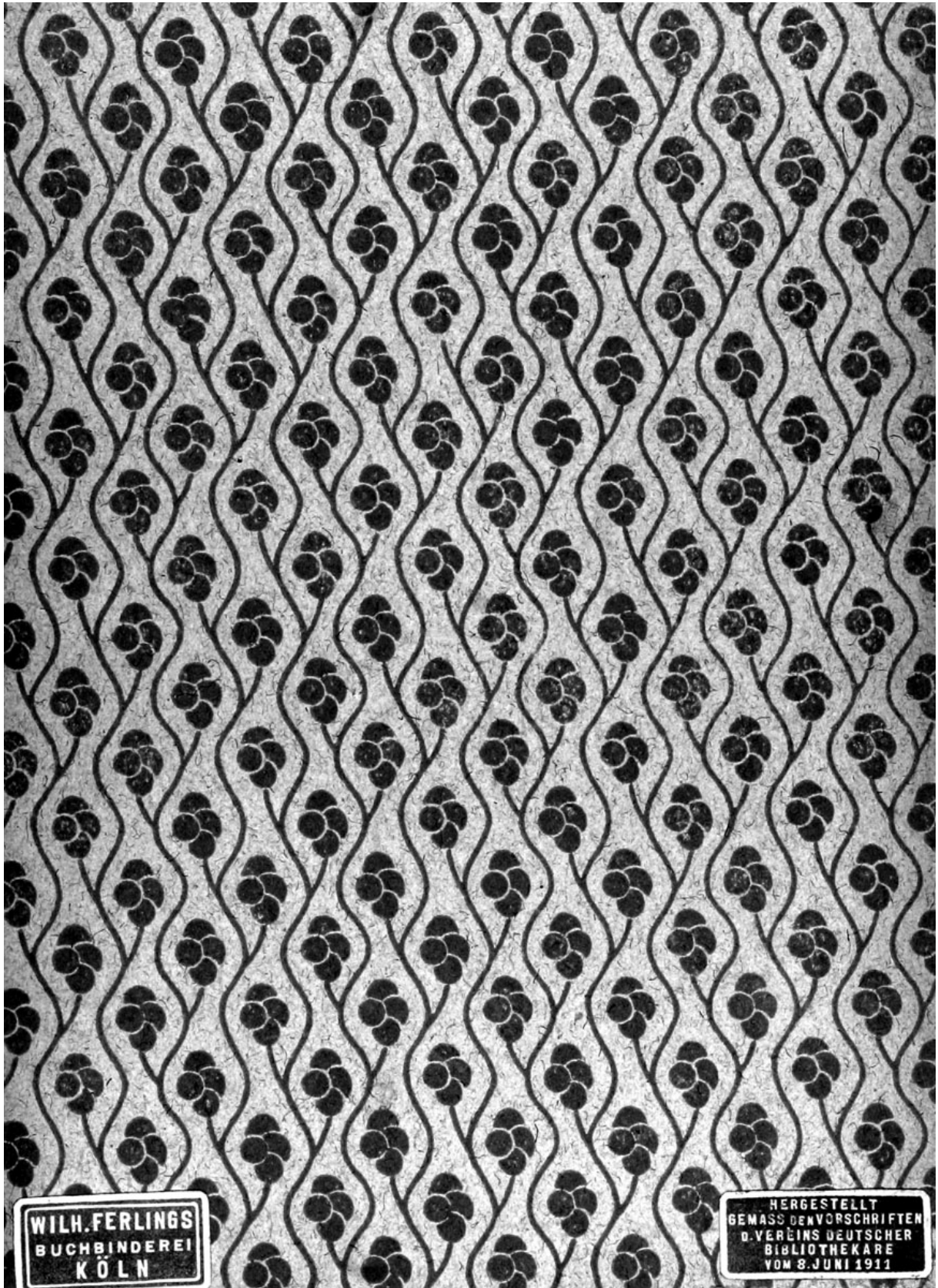
Ein Blick in das Leben der Kleintierwelt, die sich in Stadt und Land „Zwischen Keller und Dach“ dauernd oder vorübergehend eingenistet hat.

**Floerike-Bändchen sind belehrend und unterhaltend!**

/ Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart /







WILH. FERLINGS  
BUCHBINDEEI  
KÖLN

HERGESTELLT  
GEMÄSS DEN VORSCHRIFTEN  
D. VEREINS DEUTSCHER  
BIBLIOTHEKARE  
VOM 8. JUNI 1911

