

DIE NEUE BREHM - BÜCHEREI

DR. BRIGITTE LÖLIGER · MÜLLER, Celle

DIE PARASITISCHEN WÜRMER

TEIL II



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT

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

DIE PARASITISCHEN WÜRMER

Ihre Biologie und Bekämpfung

Teil II: PLATTWÜRMER (*Plathelminthes*)

Saugwürmer und Bandwürmer

von Dr. BRIGITTE LÖLIGER - MÜLLER, Celle

mit 55 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1957

INHALTSÜBERSICHT

Allgemeine Charakteristik der Plattwürmer	3
1. Saugwürmer (<i>Trematoda</i>)	5
Großer Leberegel	12
Großer Darmegel	17
Kleiner Leberegel	19
Katzenleberegel	22
Chinesischer Leberegel	25
Lungenegel	26
Pansenegel	28
<i>Troglorema acutum</i>	29
Eileiterwurm	29
Saugwürmer der Vögel	31
Pärchenegel	32
2. Bandwürmer (<i>Cestoda</i>)	36
a) Pseudophyllidea	43
Fischbandwurm	43
<i>Sparaganum</i>	45
Riemenwurm	46
b) Cyclophyllidea	48
Zwergbandwurm	48
Schweinebandwurm	49
Rinderbandwurm	52
Quesenbandwurm	55
Hülsenbandwurm	57
Bandwürmer der Fleischfresser	61
Bandwürmer der Pflanzenfresser	65
Bandwürmer des Geflügels und der Vögel	67
Schlußwort	88
Schrifttum	68

HEFT 192

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

DIE PARASITISCHEN WÜRMER

Ihre Biologie und Bekämpfung

Teil II: PLATTWÜRMER (*Plathelminthes*)

Saugwürmer und Bandwürmer

von Dr. BRIGITTE LÖLIGER - MÜLLER, Celle

mit 55 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1957

INHALTSÜBERSICHT

Allgemeine Charakteristik der Plattwürmer	3
1. Saugwürmer (<i>Trematoda</i>)	5
Großer Leberegel	12
Großer Darmegel	17
Kleiner Leberegel	19
Katzenleberegel	22
Chinesischer Leberegel	25
Lungenegel	26
Pansenegel	28
<i>Troglorema acutum</i>	29
Eileiterwurm	29
Saugwürmer der Vögel	31
Pärchenegel	32
2. Bandwürmer (<i>Cestoda</i>)	36
a) Pseudophyllidea	43
Fischbandwurm	43
<i>Sparaganum</i>	45
Riemenwurm	46
b) Cyclophyllidea	48
Zwergbandwurm	48
Schweinebandwurm	49
Rinderbandwurm	52
Quesenbandwurm	55
Hülsenbandwurm	57
Bandwürmer der Fleischfresser	61
Bandwürmer der Pflanzenfresser	65
Bandwürmer des Geflügels und der Vögel	67
Schlußwort	88
Schrifttum	68

HEFT 192

Satz, Druck und Bindung: H 56-Lehrwerkstätten für die grafische Industrie VEB Hermes, Halle (Saale)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 251-510/10/57

Allgemeine Charakteristik der Plattwürmer

Die Schmarotzer des Menschen und der Tiere können einerseits mikroskopisch kleine, einzellige Lebewesen sein; die mehrzelligen Vertreter andererseits können recht beträchtliche Körpergrößen (bis zu 10 m Länge und mehr) erreichen. Zu diesen größeren Formen zählen auch die parasitischen Würmer, die Helminthen. Nachdem Allgemeines über sie schon im Teil I gesagt wurde und dort die für den Menschen in Mitteleuropa wichtigsten parasitischen Rundwürmer (*Nematoda*) Erwähnung fanden¹⁾, soll in diesem Teil II die zweite große Gruppe, die Platt- oder parenchymatösen Würmer (*Plathelminthes*) beschrieben werden.

Wie der Name Plattwürmer vermuten läßt, besitzen die Vertreter dieses Tierstammes einen abgeplatteten blatt- oder bandförmigen, zweiseitig symmetrischen Körper (Abb. 1), nur selten sind die Tiere von runder Körperform. Die ursprünglichen Vertreter dieser Gruppe sind wahrscheinlich die frei lebenden Strudelwürmer (*Turbellaria*), die meist als Räuber im Wasser oder im feuchten Milieu leben. Von diesen leiten sich die Saugwürmer (*Trematoda*) und Bandwürmer (*Cestoda*) ab. Die Vertreter beider letztgenannten Klassen leben ausschließlich parasitisch als Außen(Ekto)parasiten oder Innen(Endo)parasiten. Der Körper dieser Tiere ist meist von weißlichem, rötlichem oder gräulichem Aussehen. Der gesamte Körper wird von einem Hautmuskelschlauch umschlossen, welcher nach außen durch eine feste Cuticula begrenzt ist. Eine echte Leibeshöhle fehlt den Plattwürmern. Der Raum zwischen Darm und Hautmuskelschlauch wird von Muskelparenchym ausgefüllt; darunter versteht man ein Bindegewebe, welches von Muskelfasern durchzogen ist, die

¹⁾ vgl. Müller, Dr. Brigitte (1953): Die parasitischen Würmer, ihre Biologie und Bekämpfung. Teil I Rundwürmer (Nematoda). Die Neue Brehm-Bücherei Heft 114.



Abb. 1. *Fasciola gigantica*, Orig.

in zirkulärer, längs-, quer- und diagonaler Richtung den Körper durchlaufen. In diesem Muskel- oder Körperparenchym liegen Darm, Nervensystem, Exkretions- und Geschlechtsorgane eingebettet. Der Verdauungskanal ist ein Blindsack, dem ein After fehlt, oder der Darm ist gar nicht vorhanden.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring mit Ganglienknoten, von dem zwei bauchseits gelegene Nervenstränge, mitunter auch mehrere, den Körper nach hinten durchziehen. Die Exkretionsorgane bestehen aus zwei seitlichen Hauptkanälchen, die getrennt oder gemeinsam nach außen münden. Die Geschlechtsorgane sind meist hochdifferenziert. Mit sehr wenigen Ausnahmen sind die Plattwürmer Zwitter.

1. Saugwürmer (*Trematoda*)

Die Saugwürmer leben ausschließlich parasitisch am oder im Körper ihrer Wirte. Ihre Gestalt ist mehr oder weniger blatt- bis zungenförmig, selten walzenförmig. Als Charakteristikum dieser Gruppe gilt der Besitz von Saugnäpfen, die in verschiedener Anzahl und Größe vorhanden sind und mit deren Hilfe sich der Wurm am oder im Wirt anheftet. Die Cuticula der Saugwürmer ist oft mit Schuppen oder Stacheln besetzt. Das primitive Nervensystem steht mit rudimentären Sinnesorganen in Verbindung. Vor allem sind es Lichtsinnesorgane, die als Augenflecke bei ektoparasitischen Formen oder bei den Larvenstadien ausgebildet sind. Der Darm ist zweischenklig gegabelt und besitzt keinen After. Die Geschlechtsorgane dieser Zwitter bestehen in der Regel aus zwei Hoden (männliche Keimdrüsen), einem Ovarium (weibliche Keimdrüse), zwei Dotterstöcken und noch weiteren Anhangsorganen.

Auf Grund ihrer verschiedenen Gestalt, Lebensweise und Entwicklung werden bei den Saugwürmern zwei Untergruppen unterschieden:

Monogenea

Digenea

Monogenea: Die Vertreter dieser Gruppe sind relativ klein. Sie leben auf der Haut oder in den Kiemen von Wasserbewohnern, wie Krebsen, Amphibien und Fischen. In der Fischereiwirtschaft werden durch monogene Trematoden, die in den Kiemen-, Nasen-, und Rachenhöhlen der Fische leben, mitunter erhebliche Schäden verursacht. Nur wenige Vertreter dieser Untergruppe leben endoparasitisch, so z. B. *Polystomum integerrimum*, ein Parasit in der Harnblase der Frösche. Zur festen Verankerung an ihren Wirten dienen den *Monogenea* kräftig entwickelte Haftapparate. Die Saugnäpfe sind oft zu mehreren auf großen Haftscheiben am Hinterende des Parasiten angeordnet, außerdem verfügen sie häufig noch über Haken und Dornen. Bei manchen Arten sind Lichtsinnesorgane ausgebildet. Der Darm ist bei vielen *Monogenea* verzweigt. Die Geschlechtsorgane münden an der Bauchseite hinter der Mundöffnung in einer gemeinsamen Öffnung aus. Die Ablage der mit fadenförmigen Anhängen versehenen Eier, von denen meist nur wenige in dem recht kurzen Uterus enthalten sind, erfolgt durch eine gesonderte Öffnung. Aus den Eiern schlüpfen im Freien Larven, die den erwachsenen Würmern in ihrer Gestalt schon im wesentlichen entsprechen und sich nur durch ihre geringere Körpergröße und den Besitz von Wimpern und Augen unterscheiden. Wenige Arten sind lebendgebärend. Schwimmend suchen die Larvenformen ihre Wirtstiere auf, heften sich an ihnen fest und wachsen zur Geschlechtsreife

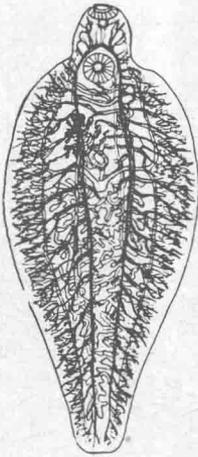


Abb. 2. Großer Leberegel, *Fasciola hepatica*.

heran. Die monogenen Saugwürmer haben eine einfache, direkte Entwicklung, also ohne Gestalts- und Generationswechsel.

Digenea: Zu dieser zweiten Untergruppe der Saugwürmer gehören die Parasiten des Menschen und der Säugetiere, welche als gefährliche Krankheitserreger eine große Rolle spielen.

Die Gestalt der *Digenea* ist länglich, blattförmig, selten kugelig. Die Tiere sind weißlich, gelblich oder rötlich gefärbt. Mitunter schimmert durch ihre Haut der bräunliche Uterus und der schwärzliche bzw. nach frischer Blutaufnahme rötliche Darm hindurch. In der Regel sind bei diesen digenen Trematoden zwei Saugnäpfe ausgebildet, der Mundsaugnäpf, in dessen Innerem der Mundeingang liegt, und der auf der Bauchseite gelegene Bauchsaugnäpf. Dieser ist mitunter rückgebildet oder gänzlich in Wegfall gekommen. Der Verdauungskanal beginnt mit der meist im Mundsaugnäpf gelegenen Mundöffnung, die in einem muskulösen Schlund (Pharynx) übergeht und sich in der Speiseröhre (Oesophagus) fortsetzt. Der Darm gabelt sich in zwei blind endende Schenkel. Diese beiden Darmschenkel können mitunter sehr reich verzweigt sein und den ganzen Körper ausfüllen (Abb. 2). Bei den Pärchenegeln (*Schistosomidae*) vereinigen sich die beiden Darmschenkel und bilden kurz vor dem Hinterende einen gemeinsamen, kurzen, blind endenden Gang.

Die Nahrung der Trematoden besteht aus den Säften ihrer Umgebung: Schleim, Darminhalt, Blut und Zelltrümmer ihrer Wirte. Als Reservestoff wird Glykogen gespeichert. Das Exkretionssystem

setzt sich aus einem, den ganzen Körper durchziehenden Röhrennetz von Sammelkanälen zusammen, die in wimpertragenden Endzellen auslaufen. Diese Sammelkanäle münden in eine Exkretions- oder Harnblase, die im Exkretionsporus, der meist am Hinterende gelegen ist, nach außen führt. Die digenen Trematoden sind Zwitter, mit Ausnahme der getrennt geschlechtlichen Pärchenegel. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen in der Regel aus zwei Hoden von kegelförmiger oder mehr oder weniger gelappter Gestalt. Die sich vereinigenden, abführenden Kanäle stellen die Verbindung zum Cirrus, dem Begattungsorgan, her. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind sehr kompliziert gebaut. Neben der eigentlichen Keimdrüse (Ovarium) besitzen diese Saugwürmer noch zusätzliche Drüsen; Die Dotterstöcke, welche Nährstoffe und Eischalenmaterial liefern, und die sogenannte Schalendrüse. Alle drei Drüsen münden in einen gemeinsamen Gang ein, der sich im Eihalter (Ootyp) fortsetzt. Hier findet wahrscheinlich die Befruchtung und Ausbildung der Eier statt. Von hier gelangen die Eier in den Fruchthälter (Uterus), der als

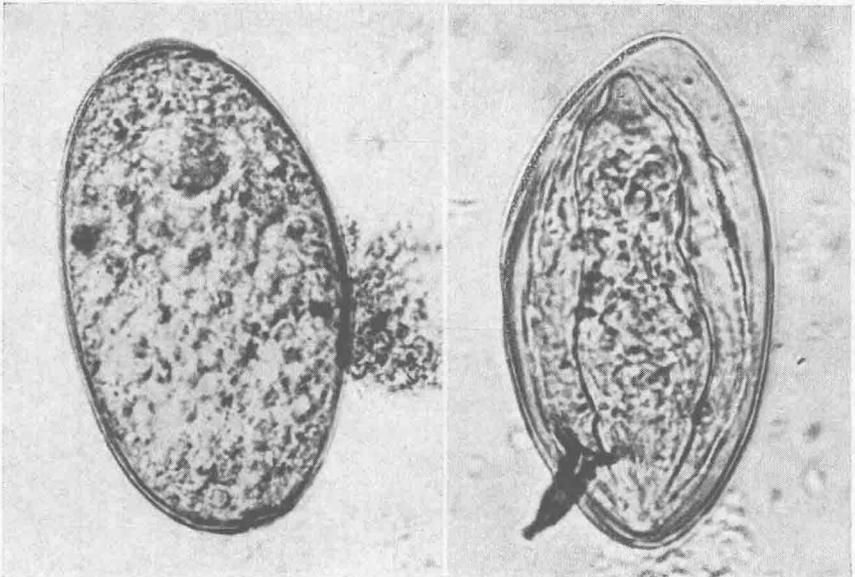


Abb. 3. *Fasciola hepatica*, Ei, Orig. Abb. 4. *Schistosoma mansoni*, Ei, Orig.

vielfach geschlängelter Gang den Körper bis zum Hinterende durchziehen kann, wieder nach vorn verläuft und neben der männlichen Geschlechtsöffnung ausmündet. Die Saugwürmer besitzen im weiblichen Geschlechtsapparat noch eine Reihe weiterer Organe, deren Funktion jedoch bislang nicht völlig geklärt ist. Männliche und weibliche Keimzellen reifen bei den digenen Trematoden zeitlich nacheinander (protandrisch). Die Begattung der zwittrigen Saugwürmer erfolgt entweder wechselseitig zwischen zwei Tieren, oder es findet eine Selbstbegattung innerhalb des gleichen Tieres statt. — Die Eier der Trematoden sind zusammengesetzte Eier, d. h. sie bestehen aus der Keimzelle und aus Dotterzellen, die rings um die erste gelagert sind. Ihre Gestalt ist mehr oder weniger oval, und sie tragen an dem einen Pol einen uhrglasähnlichen Deckel (Abb. 3). Den Eiern der Pärchenegel hingegen fehlt solcher Deckel, sie besitzen häufig einen stachelförmigen Fortsatz (Abb. 4). Die Ablage der Eier erfolgt entweder im Furchungsstadium, oder in ihnen ist bei der Ablage bereits ein Embryo, das erste Larvenstadium, entwickelt. Die digenen Trematoden schmarotzen vor allem im Darm, in der Leber, Bauchspeicheldrüse, Lunge, im Gehirn und in den Blutgefäßen ihrer Wirte. Von hier, dem Sitz der Elterntiere, gelangen dann die Eier mit den Körperausscheidungen des Wirtsorganismus, wie Kot, Urin und Sputum, ins Freie.

Die Weiterentwicklung der digenen Saugwürmer ist wesentlich komplizierter als die ihrer monogenen Verwandten. Bis zur Ent-

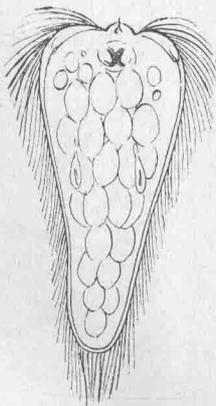


Abb. 5. Miracidium.

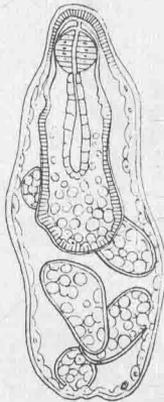


Abb. 6. Sporocyste.



Abb. 7. Redie.

wicklung zum geschlechtsreifen Wurm werden mehrere, gestaltlich voneinander sehr verschiedene Larvenstadien durchlaufen. Es findet also ein sogenannter Generationswechsel statt. Außerdem tritt noch ein sogenannter Wirtswechsel hinzu denn die Entwicklung erfolgt nicht nur im Freien und im Endwirt, sondern die Larven suchen während ihrer Entwicklung mehrere Zwischenwirte oder Hilfswirte auf. Als erste Zwischenwirte bzw. Hilfswirte dienen vor allem Schnecken und Muscheln, als zweite Zwischenwirte spielen ebenfalls Schnecken, Muscheln, aber auch Krebse, Wasserinsekten und Fische eine Rolle. Diese werden von den verschiedenen Larvenstadien der digenen Trematoden besiedelt.

Das erste Larvenstadium, welches sich aus dem Ei des Saugwurms entwickelt, ist eine Wimperlarve, das *Miracidium* (Abb. 5). Meist sind an diesem ersten Larvenstadium ein x-förmiger Augenfleck und am Vorderende ein Rüssel zu erkennen. Mit Hilfe seines Wimperkleides schwimmt das Tierchen und sucht eine Schnecke oder Muschel auf. Hier im ersten Zwischenwirt wirft es das Wimper-

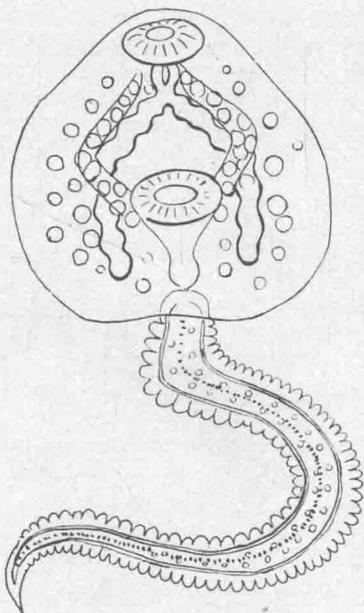


Abb. 8. Cercarie.

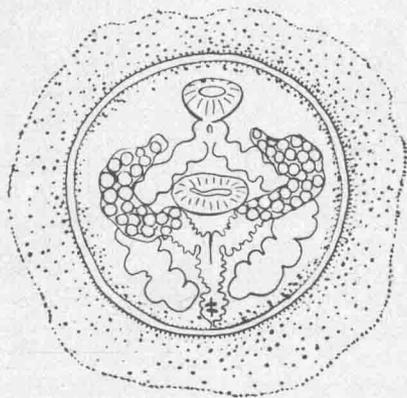
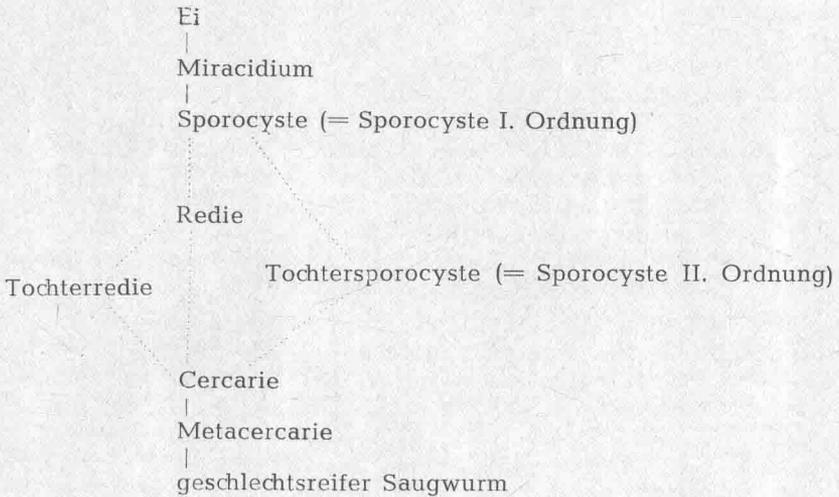


Abb. 9. Metacercarie.

kleid ab und verwandelt sich in ein schlauchförmig ovales, im Höchsfalle bis 2,5 cm langes Gebilde, den Keimschlauch = Sporocyste (Abb. 6). Dieses Stadium stellt die erste Generation dar. Im Inneren des darmlosen Keimschlauches entstehen aus besonderen Zellen, die schon im Miracidium angelegt waren, oder aus der Wand der Sporocyste Keimballen. Diese wachsen zur nächsten Generation heran. Entweder besteht diese zweite Generation aus sogenannten Tochtersporocysten, also Gebilden, die der ersten Generation gleichen, oder es wachsen als zweite Generation sogenannte Redien (Abb. 7) heran. Dieses Larvenstadium ist nach seinem Entdecker, dem Italiener Francesco Redi benannt. Die walzenförmigen Redien besitzen eine Geburtsöffnung und zwei seitliche Anhänge hinter der Körpermitte. Der Kopf der Redien ist kegelförmig. Ein Darm, welcher mit einem muskulösen Pharynx beginnt, sowie das Nervensystem und der Exkretionsapparat sind bereits vorhanden. In den Redien entsteht nun wiederum ohne Befruchtung aus Keimballen die dritte Generation. Entweder werden nochmals Redien ausgebildet, oder es entstehen die Schwänzlinge = Cercarien (Abb. 8). Den Namen trägt ihnen der Besitz eines einfachen oder gegabelten Ruderschwanzes ein, der zum Schwimmen im Wasser und zum Anheften dient. Ein Augenfleck und am Vorderende ein Stachelapparat sind als vergängliche Larvenorgane ausgebildet. Dieser Stachelapparat dient je nach Art der Weiterentwicklung zum Eindringen in ein Wirtstier oder beim Anheften an Pflanzen zur Bildung der Cystenhülle. Außerdem fallen im Körper der Cercarien große, einzelne Drüsen auf. Mund und Bauchsaugnapf sowie Darm, Geschlechtszellenanlagen und Exkretionsorgane sind bereits vorhanden.

Die Cercarien verlassen aktiv oder passiv ihren ersten Zwischenwirt. Im zweiten Zwischenwirt oder an Wasserpflanzen kommt es nach Abwerfen des Ruderschwanzes und Encystierung zur Ausbildung einer Ruheform der Metacercarie (Abb. 9). In Gestalt der Metacercarie wartet die Larve auf Aufnahme durch einen entsprechende Endwirt. In dessen Magen-Darmkanal wird die Cystenwand gelöst und der junge Trematode frei. Bei den Pärchenegeln dringen die Gabelschwanzcercarien (Furcocercarien) aktiv durch die Haut in den Endwirt ein. Die Weiterentwicklung erfolgt dann je nach Art verschieden. Manche verbleiben im Darm, andere wandern in die zuführenden Kanäle der Leber. Wieder andere durchbrechen die Darmwand und gelangen aktiv über die Bauchhöhle oder passiv mit dem Blutstrom an ihren Bestimmungsort. Während dieser Wanderungen kann es zu starken Schädigungen des Wirtsorganismus kommen.

Der Entwicklungsablauf der digenen Saugwürmer ist im nachstehenden Schema nochmals zusammengefaßt.



Es erfolgt also im Verlauf der Entwicklung der digenen Trematoden eine zweimalige Vermehrung und bei Ausbildung von Tochterredien sogar eine dreimalige, bei der jeweils aus einer Generation mehrere Individuen der nächsten Generation entstehen. Die Bildung der Tochterindividuen erfolgt im larvalen Zustand der Muttergeneration jeweils aus Keimballen, nicht aus Keimzellen. Es können somit aus einer Eizelle, die von einem geschlechtsreifen Saugwurm abgelegt wird, eine Vielzahl junger Trematoden heranwachsen.

Die mit Trematodenlarven befallenen Schnecken können bei Massenbefall stark geschädigt werden und absterben. Die Ansiedlung der Larvenstadien im Zwischenwirt erfolgt in der Mitteldarmdrüse, den Nieren oder der Eiweiß- und Vorsteherdrüse. Auf Grund toxischer Wirkung kommt es häufig auch zur Funktionsunfähigkeit der Geschlechtsdrüsen (parasitäre Kastration). Dieser Funktionsausfall kann nach Verschwinden der Trematodenlarven aus dem Schneckenkörper wieder rückgängig gemacht werden. Die Schnecken sind mitunter auch in der Lage, eingedrungene Larven abzukapseln und dadurch zum Absterben zu bringen.

Das Alter, welches die geschlechtsreifen Trematoden in ihrem Endwirt erreichen können, wurde bisher je nach Art verschieden, auf $\frac{1}{2}$ bis 25 Jahre veranschlagt.

Im folgenden sollen die wichtigsten Saugwürmer von Mensch und Tier näher besprochen werden.

Der Große Leberegel, *Fasciola hepatica*, Linné, 1758

Morphologie: Der Große Leberegel ist ein blattförmiger Wurm von 18 bis 51 mm Länge und 8 bis 13 mm Breite. Sein Körper ist vorn breiter als hinten, und ein 4 bis 5 mm langes Kopfteil setzt sich gut vom Körper ab. Die Größenmaße des *Fasciola hepatica* sind je nach Ausdehnungsmöglichkeiten (großes oder kleines Wirtstier) und Ernährungsbedingungen recht veränderlich (Abb. 10). Der Bauchsaugnapf ist dem Mundsaugnapf sehr nahe gelegen. Die Körperoberfläche ist vor allem im vorderen Teil mit stachelartigen, nach hinten gerichteten Schuppen besetzt.

Der Verdauungskanal beginnt mit dem Mundsaugnapf. Daran schließen sich ein muskulöser Schlund und eine kurze Speiseröhre an. Der Darm selbst gabelt sich in zwei Hauptstämme, die sich ihrerseits in zahlreiche, bis an den Rand des Wurmkörpers reichende, blind endende Verästelungen aufzweigen. Auch die Exkretionsgefäße setzen sich aus einem ventral und einem dorsal gelegenen dichten Netz zusammen. Die Geschlechtsorgane entsprechen im allgemeinen dem zwittrigen Bau der Trematoden. Auffällig ist die starke Verzweigung der weiblichen und der männlichen Keimdrüsen.

Der erwachsene Große Leberegel ernährt sich in der Hauptsache von den Deckzellen (Epithelzellen) der Gallengänge und von Körpersäften.

Vorkommen: Der Große Leberegel hat eine weltweite Verbreitung. Er findet sich überall dort, wo genügend Feuchtigkeit vorhanden ist und wo sich seine Zwischenwirte, das sind im Sumpf und Wasser lebende Schnecken, aufhalten. In erster Linie ist er ein Parasit pflanzenfressender Tiere, wie Schaf, Rind, Ziege, Reh, Hirsch, Gemse, Antilope, Kamel, Känguruh, Pferd, Esel, Schwein, Kaninchen, Hase, Meerschweinchen, Eichhörnchen, Biber und auch des Menschen. Die Gallengänge der Leber und die Gallenblase sind der normale Sitz der geschlechtsreifen Würmer. Nur selten werden sie in Lunge, Gehirnventriceln, Nasenhöhle, Auge und Blutgefäßen ihrer Wirte gefunden.

Beim Menschen ist sein Auftreten im allgemeinen recht selten. Bisher sind 300 bis 400 Fälle bekannt; davon entfallen seit 1945 fünf allein auf Deutschland.

Biologie: Die Eier des Großen Leberegels sind oval, 130 bis 150 μ lang, 63 bis 90 μ breit und von gelber bis brauner Farbe. Der Deckel ist meist gut sichtbar. Bei der Ablage der Eier sind im Inneren eine Eizelle und mehrere Dotterzellen vorhanden, die dicht an der Eischale anliegen und als schollige Struktur nach außen hindurchschimmern. Mit der Gallenflüssigkeit gelangen die Eier aus den Gallengängen in den Darm und von dort mit dem Kot ihrer Wirte ins



Abb. 10. *Fasciola hepatica*, Orig.

Freie. Bei günstigen Bedingungen, das sind Feuchtigkeit und Wärme, sind die Eier mehrere Monate lebensfähig. Temperaturen unter -10°C überdauern die Eier jedoch nicht. Bei über $+10^{\circ}\text{C}$ geht ihre Entwicklung gut vonstatten, am günstigsten sind für ihre Entwicklung Temperaturen von $+18$ bis $+25^{\circ}\text{C}$. Aus Eiern, welche ins Wasser gelangen, schlüpfen nach 2 bis 4 Wochen die $150 \times 40 \mu$ großen Miracidien. Diese Wimperlarve muß im Verlauf von 1 bis 3 Tagen eine geeignete Schnecke finden, in die sie eindringen kann. Gelingt dies nicht, so stirbt die Wimperlarve ab.

Als Zwischenwirt dient beim Großen Leberegel die Zwergschlamm-
schnecke *Lymnaea (Galba) truncatula*. Es ist eine 7 bis 10 mm große, in kleinen Gewässern, Tümpeln, Pfützen, Viehtränken lebende, braune, mit spiralig gewundenem Gehäuse versehene Schnecke



Abb. 11. *Lymnaea (Galba) truncatula*

(Abb. 11). Außer ihr können noch ca. 15 weitere verwandte Arten als Zwischenwirte für den Großen Leberegel dienen. Durch unermüdliches Suchen der Wimperlarve, aber auch durch chemotaktische Reize seitens der Schnecke erfolgt die Auffindung des Zwischenwirts. Beim Eindringen der Wimperlarve in Atemloch, Kopf, Fuß oder Mantelwulst der Schnecke (dieser Vorgang dauert ungefähr $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden) wirft die Larve ihr Wimperkleid ab und setzt sich nach etwa 24 Stunden in den über dem Atemloch gelegenen Organen oder im Unterhautbindegewebe von Kopf, Fuß und Mantelwulst fest, kugelt sich ab und wächst dort zur Sporocyste heran. Nach 10 bis 14 Tagen sind diese Sporocysten bereits 0,5 mm groß. Es kommt zur Bildung von Keimballen, die sich zu Redien entwickeln. Man schätzt, daß aus einer Sporocyste 8 Redien entstehen. Diese Redien wandern, nachdem sie aus der Sporocyste frei geworden sind, in die Mitteldarmdrüse der Schnecke ein. Nach etwa 6 bis 8 Wochen schlüpfen aus jeder Redie etwa 15 bis 20 Cercarien. Den Winter können die Leberegellarven in den Schnecken überdauern. Dabei kommt es häufig zum Zwischenschalten einer weiteren Generation, es entstehen aus den Redien Tochterredien, die dann ihrerseits Cercarien ausbilden.

Das Schwärmen der Cercarien aus der Schnecke erfolgt meist in den Nachmittags- bis Abendstunden. Der Anreiz dazu wird häufig durch äußere Einflüsse, z. B. Temperaturänderungen, verursacht. Die Cercarien des Großen Leberegels sind ohne Schwanz $300 \times 230 \mu$ groß, schwimmen lebhaft im Wasser umher und heften sich schließlich an Wasserpflanzen oder Gräser an. Sie werfen ihren Schwanz ab, dabei scheiden sie ein Sekret aus, welches rasch erstarrt und sie als gallertige Hülle umschließt, ferner bilden sie im Inneren noch eine zweite Hülle. Diese Metacercarien sind relativ widerstandsfähig und bleiben 4 bis 6 Wochen ansteckungstüchtig. Bei vollkommener Trockenheit gehen sie jedoch bald zugrunde. Schon 24 Stunden nach dem Abkugeln und Abkapseln sind die Metacercarien reif und fähig eine Ansteckung zu vermitteln, wenn sie von einem geeigneten Endwirt mit dem Futter oder Trinkwasser aufgenommen werden. Die Metacercarienhülle zerfällt im Dünndarm des Endwirts bereits nach einer halben Stunde, und der junge, jetzt 230μ lange Leberegel wird frei. Er beginnt sofort die Darmwand zu durchbohren und kann schon nach zwei Stunden in der Bauchhöhle des Endwirts zu finden sein. Hier wandert er umher und bohrt sich in der Regel durch die Leberkapsel in die Leber ein. Dies geschieht nach etwa 48 Stunden. Auch im Leberparenchym wandert er umher und wird nach $\frac{1}{2}$ bis 3 Monaten geschlechtsreif. Er siedelt sich dann in den Gallengängen an. Während des Wanderweges in der Bauchhöhle kann auch ein Einbohren in andere Organe erfolgen. Es ist