

Aus dem Institut für Allgemeine Zoologie und Parasitenkunde der Tierärztlichen
Hochschule in Wien (Vorstand: Prof. Dr. med. vet. R. SUPPERER)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER PARASITEN DER HAUSENTE,
ANAS PLATYRHYNCHOS DOM.

Von

RUDOLF SUPPERER

Mit 14 Textabbildungen

(Eingegangen am 18. Dezember 1958)

Einleitung

Die Geflügelzucht und -haltung erfreut sich einer immer stärkeren Intensivierung. Nach einer Zusammenstellung von WEISHEIT (1955) reichte der Produktionswert der Geflügelhaltung bereits im Jahre 1953 an die Milliardengrenze heran. Trotzdem konnte der Inlandbedarf nicht gänzlich aus der eigenen Produktion gedeckt werden, so daß Eier und Schlachtgeflügel eingeführt werden mußten.

Die Haltung einer wesentlich größeren Zahl von Tieren erhöht naturgemäß die Gefahr bakterieller und parasitärer Seuchen. Die Bekämpfung dagegen ist bei Kleintieren nicht selten erschwert, da der Wert des Einzeltieres oft als zu gering erachtet wird, um in jedem Krankheitsfalle tierärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. Dadurch wird speziell auch die Ausbreitung eines Parasitenbefalles begünstigt und damit im Gefolge das Auftreten von parasitären Erkrankungen, so daß oft schon viele Tiere befallen sind und großer Schaden eingetreten ist, ehe eine wirksame Bekämpfung einsetzt. Dabei darf nicht verkannt werden, daß das Geflügel auch in der tierärztlichen Bewertung noch nicht den Rang einnimmt, der ihm auf Grund der wirtschaftlichen Bedeutung heute zukommt. Wird die Geflügelzucht als alleiniger Erwerbszweig betrieben, so kann schon durch einen einzigen Seuchenzug die Existenzgrundlage bedroht werden. Der Geflügelhalter braucht deshalb die Hilfe des Tierarztes nicht nur in der Therapie, sondern noch nötiger in der Prophylaxe. Vorbeugende Maßnahmen erfordern jedoch in der Parasitenbekämpfung eine genaue Kenntnis der Biologie der Schmarotzer, da sie auf das Verhalten der freilebenden Stadien, oder auf die Lebensweise eventuell eingeschalteter Zwischenwirte abgestimmt sein müssen. — Eine seuchenhaft verlaufende parasitäre Erkrankung in einem Entenbestand wurde daher zu intensiven biologischen, ökologischen und morphologischen Studien genützt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in vorliegender Arbeit niedergelegt.

Die vorgefundenen Parasitenarten. Im Herbst 1957 erhielten wir vom Institut für Pathologie den Magen-Darm-Trakt einer etwa 2 Monate alten Hausente zur parasitologischen Untersuchung übermittelt. Es handelte sich dabei um eine von fünf innerhalb von zwei Wochen gestorbenen Jungenten, die übrigen vier Tiere wurden vom Besitzer leider nicht zur Untersuchung überbracht. Der am Institut für Pathologie erhobene Befund ergab außer einem überaus starken Parasitenbefall und den dadurch bedingten Erscheinungen am Siedlungsort keine Veränderungen. Das Ergebnis der parasitologischen Untersuchung war wie folgt: 1. Mehrere haselnußgroße Tumoren an der Außenwand des Drüsenmagens, verursacht durch *Hystrichis tricolor* (Nematoda, Dioctophymoidea). 2. Im ganzen Verlauf des Dünndarms viele Hunderte Bandwurm-Ketten der Art *Hymenolepis compressa*. 3. Im Dünndarm und Dickdarm etwa 40 Exemplare zweier Saugwurm-Arten, *Echinostoma paraulum* und *Echinostoma revolutum*. — Die später vorgenommene Untersuchung von Kotproben der noch überlebenden Enten desselben Bestandes brachte eine weitere Bestätigung für das Vorliegen einer seuchenhaften, parasitären Erkrankung: Es konnte durchwegs ein stärkerer Befall mit den oben angeführten Parasitenarten nachgewiesen werden.

Ökologische Untersuchungen. Besitzer F. D. in Wien XXI, Maisgasse. Das Haus mit Garten liegt inmitten einer Siedlung, die entlang einer Geländesenke angelegt ist. Diese Geländesenke stellt das Bett eines ehemaligen Donauarmes dar und ist an vielen Stellen ausgebreitet versumpft. Das Ausmaß der unter Wasser stehenden Geländeteile ist jeweils vom Wasserstand der Donau abhängig. Bei Niederwasser kommt es oft, mit Ausnahme einzelner Tümpel, zu weitgehender Austrocknung, bei normalem Wasserstand und insbesondere nach größeren Regenperioden stehen jedoch weite Gebiete unter Wasser. Dies war in den vergangenen Jahren, die durchwegs recht regenreich waren, der Fall. Diese Sumpfflächen sind Lebensraum für eine reiche Fauna, von den niedersten Tieren hinauf über Arthropoden und Mollusken (Sumpfschnecken) bis zu den Amphibien (Frösche) und bilden gleichzeitig die paradisischen Jagdgründe für zahlreiche Entenherden, die von den angrenzenden Siedlern gehalten werden (Abb. 1).

Trematoda

Im Bestand trat, wie bereits angeführt, ein Befall mit zwei verschiedenen Saugwurm-Arten auf, *Echinostoma paraulum* und *Echinostoma revolutum*, die also beide der Familie Echinostomidae angehören. Die Angehörigen dieser Familie sind charakterisiert durch den Besitz eines den Mundsaugnapf dorsal und lateral umgebenden Kopfkragens, der mit einer je nach Art verschiedenen Zahl von Stacheln bewaffnet ist (s. Abb. 7).

1. *Echinostoma paraulum* DIETZ 1909 (Abb. 2—5). Die Validität dieser Art, die 1909 von DIETZ aus verschiedenen Entenarten (*Anas penelope*, *Anas platyrhynchos*) und aus dem Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) beschrieben wurde, ist bis heute umstritten, da die Unterschiede gegenüber *E. revolutum* rein morphologisch nur gering sind. Englische und amerikanische Autoren (BAYLIS 1929, BEAVER 1937, DAWES 1946) bezweifeln ihre Selbständigkeit und betrachten *E. paraulum* als identisch mit *E. revolutum*, während vor allem deutsche



Abb. 1. Blick auf eine der versumpften Stellen. Biotop der infizierten Enten

Autoren (SPREHN 1927, 1930; R. WETZEL 1933) für ihre Arteigenheit eintreten. Das Vorkommen beider Arten im gleichen Bestand und die Aufklärung des Entwicklungszyklus von *E. paraulum* gibt nun die Möglichkeit, diese Frage zu klären.

Diagnose. Länge 4—9 mm, größte Breite (kurz hinter dem Bauchsaugnapf) 0,6—1,3 mm. Körper flach, die Seitenränder leicht, das Vorderende meist stärker ventralwärts abgebogen. Die Cuticula bis nahe an das Hinterende bestachelt, insbesondere auf der Ventralseite. Die Stacheln gehen jedoch sehr leicht verloren, vor allem auch beim Fixieren und Färben, so daß man sie bei Dauerpräparaten meist nicht mehr vorfindet. Der nierenförmige Kopfkragen mit 37, bei einigen Exemplaren jedoch mit nur 35 Stacheln bewaffnet, von denen je 5 jederseits als Eckstacheln angeordnet sind. Der Bauchsaugnapf ist stets bedeutend größer als der Mundsaugnapf. Die Hoden liegen median hintereinander, ihre Seitenkonturen zeigen meist mehr oder weniger deutliche Einziehungen in stark variierender Zahl. Keimstock rund

oder queroval, zwischen Keimstock und vorderem Hoden der Ootyp. Die Dotterstöcke beginnen hinter dem Bauchsaugnapf und enden kurz vor dem Hinterende. — Die gedeckelten, gelblichen Eier sind $95-105\ \mu$ lang und $60-67\ \mu$ breit. An dem dem Deckel entgegengesetzten Pol ist die Eischale, nach innen vorspringend, verdickt.

Entwicklung. Über die Entwicklung von *Echinostoma paraulum* liegt bisher eine einzige Veröffentlichung vor. CHIABERASHVILI (1954)

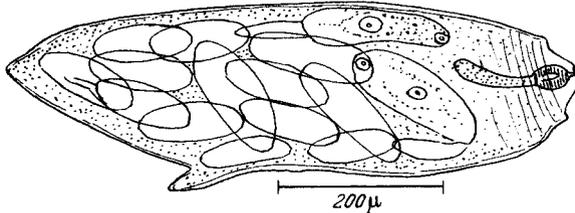


Abb. 2. Redie von *Echinostoma paraulum* aus *Planorbis corneus*

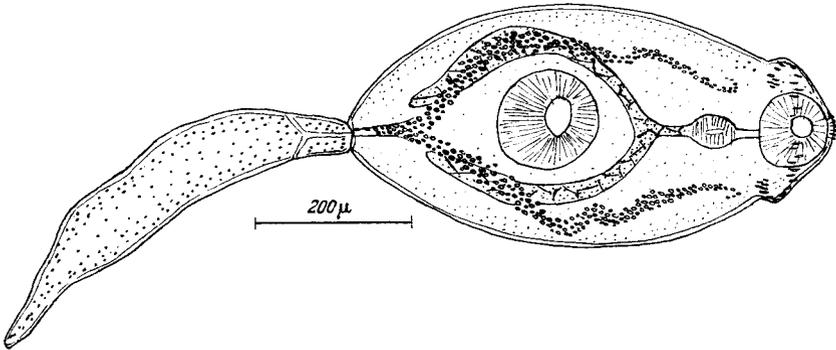


Abb. 3. Cercarie von *Echinostoma paraulum* aus *Planorbis corneus*

fand in Rußland die Sumpfschnecke *Limnaea ovata* als Zwischenwirt. Nach Verfütterung von infizierten Schnecken an Enten- und Hühnerküken erhielt er 14 Tage später die geschlechtsreifen Würmer. Da bereits in den Tochterredien encystierte Metacercarien vorgefunden wurden, liegt nach CHIABERASHVILI eine Entwicklung mit nur *einem* Zwischenwirt vor. Diese Befunde decken sich nicht, zumindest im vorliegenden Fall, mit den eigenen Untersuchungsergebnissen.

Die Redien. Die Entwicklung der Redien (Abb. 2) erfolgt in der Mitteldarmdrüse der Tellerschnecke *Planorbis corneus*. Sie besitzen eine Schulter und am Hinterkörper zwei Fußstummeln. Kleine Exemplare sind durchsichtig und pigmentlos, ältere orangegelb gefärbt. Die erwachsenen Redien sind bis zu 1,5 mm lang und bis zu 0,13 mm dick. Die Mundöffnung am konisch verjüngten Vorderende führt in den muskulösen Pharynx, an dem der kurze Darmanhang anschließt.

Das Keimlager liegt am Schwanzende der Redien, aus den ursprünglich kugelförmigen Keimballen bilden sich im Vorderteil der Redien die Cercarien.

Die Cercarien (Abb. 3). Der Cercarienkörper ist von blattförmiger Gestalt, im ruhenden Zustand 240—320 μ lang und 110—140 μ breit. Er kann während der Bewegung jedoch extrem gestreckt werden, so daß er ein Mehrfaches der normalen Länge erreicht. Der Schwanz ist im Ruhezustand stets kürzer als der Cercarienkörper. Am Vorderrande besitzt die Cercarie sechs Sinnespapillen. Der bereits gut ausgebildete Kopfkragen trägt den Stachelkranz. Der Mundsaugnapf hat einen Durchmesser von etwa 50 μ , der Bauchsaugnapf von etwa 55 μ . Der gabelig geteilte Darm ist mit einer grobzelligen Masse angefüllt. Die Exkretionsblase ist kurz, in sie münden die beiden Haupt-Exkretionsgefäße, die mit kleinen sphärischen Kristallen angefüllt sind. Die kleineren Exkretionskanäle sind nur schwer zu sehen. Von der Exkretionsblase führt ein unpaarer Gang weiter in den Schwanzanhang. Am Ende des ersten Fünftels des Schwanzes gabelt sich der Gang und mündet in zwei Öffnungen, je eine rechts und links, aus.

Die Cysten und die Metacercarien (Abb. 4, 5). Die kleinen, kugeligen Cysten (Abb. 4) der eingedrungenen Cercarien sind fast in jeder *Limnaea palustris* und *Planorbis carinatus* nachzuweisen. Sie haben einen Durchmesser von 140—156 μ , die Cystenhülle ist mit 14—15 μ recht dick. Im Innern der Cyste kann man die Metacercarie unschwer erkennen. Infolge der dicken Cystenhülle lassen sich die Metacercarien nur nach umständlicher Präparation mit feinen Nadeln befreien. Durch Druck auf das Deckgläschen gelingt die Befreiung niemals. Die freien Metacercarien (Abb. 5) sind 310—330 μ lang und 100—130 μ breit. Von den Genitalorganen ist, im Unterschied zu den Metacercarien von *E. revolutum*, nichts zu sehen, auch nicht nach Färbung. Der Kopfkragen trägt 37 Stacheln in der typischen Anordnung der Adulten. Bei einer größeren Anzahl von Metacercarien waren jedoch nur 35 Stacheln vorhanden. Die Ventralfläche ist bis über den Bauchsaugnapf hinaus bestachelt, die Stacheln sind oft nur schwer zu sehen. Die beiden Darmschenkel enden kurz vor dem Hinterende. Die beiden großen Exkretionskanäle, die sich zu einer kurzen Exkretionsblase vereinigen, sind wie bei den Cercarien mit kleinen, sphärischen Kristallen angefüllt. — Im Versuch verfütterte ich Metacercarien aus *Limnaea palustris* und aus *Planorbis carinatus*, jeweils getrennt aus jeder Schneckenart, an mehrere Enten und Tauben. Am 12. oder am 13. Tag konnten jeweils die ersten Eier im Kot nachgewiesen werden. Die Präpatentperiode von *Echinostoma paraulium* beträgt mithin rund 12 Tage. — Im April 1958 verfütterte ich neuerlich frisch gesammelte Schnecken, die sich, wie im Herbst des vorhergehenden Jahres, wieder in einem hohen

Prozentsatz als befallen erwiesen. Die ersten Eier erschienen prompt am 12. Tag im Kote. Die Metacercarien haben also ohne Schaden mit den Schnecken den Winter überdauert.

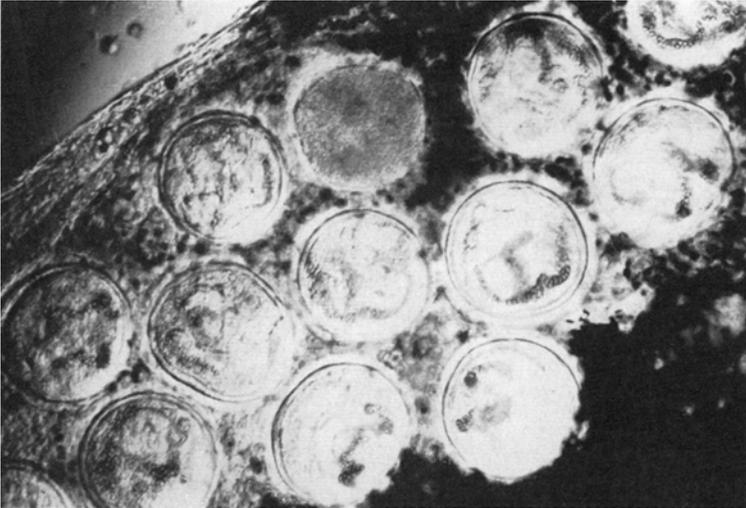


Abb. 4. Encystierte Metacercarien von *Echinostoma paraulum* im Mantelgewebe einer *Planorbis carinatus*

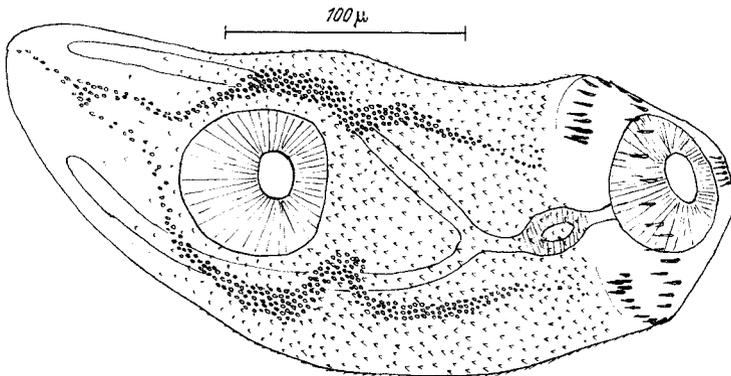


Abb. 5. Aus der Cyste befreite Metacercarie von *Echinostoma paraulum*

Pathogene Bedeutung. Die Echinostomiden sind nicht selten beim Geflügel, vor allem beim Wassergeflügel, Ursache von schweren hämorrhagischen Darmentzündungen mit tödlichem Ausgang. *E. paraulum* ist als Erreger von seuchenhaften Erkrankungen bei Tauben bekanntgeworden (KRAUSE 1925, ZUNKER 1925, BOLLE 1925, SPREHN 1927, WETZEL 1933). Nach Überschwemmungen, oder überhaupt in nassen Jahren, finden Tauben reichlich Gelegenheit, Wasserschnecken

aufzunehmen. Die Schädigungen entstehen durch die Art der Anheftung und der Nahrungsaufnahme. Die Anheftung erfolgt durch Einziehen von Zottengewebe in den Bauchsaugnapf. Als Nahrung dienen die mit Hilfe des Mundsaugnapfes losgerissenen Zellelemente der Darmzotten und Blut. Nahrungsaufnahme und Anheftung bedingen so Substanzdefekte der Schleimhaut mit Rhexisblutungen zwischen die Zotten und einen allgemeinen desquamierenden Darmkatarrh (R. WETZEL 1933).

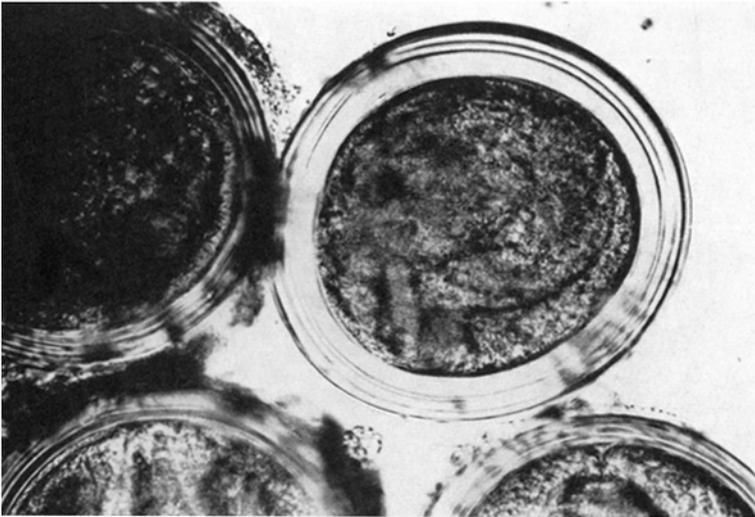


Abb. 6. Encystierte Metacercarien von *Echinostoma revolutum* aus *Planorbis corneus*

2. *Echinostoma revolutum* FROELICH 1802 (Abb. 6, 7a, 7b). *Wirte*: Ente, Gans, wildlebende Anseriformes, auch Huhn. Nach BEAVER (1937) bisher bei 32 Vogel- und 9 Säugetierarten, darunter dem Menschen, festgestellt, also sehr geringe Wirtsspezifität. Sowohl bei der gestorbenen als auch bei den noch lebenden Enten des Bestandes lag ein Befall mit diesem Saugwurm vor. Bei einer aus dem Bestande angekauften Ente fanden wir etwa 30 Exemplare. Die Pathogenität ist ganz ähnlich wie bei *E. paraulum*. Die Würmer heften sich an der Darmschleimhaut fest, wobei sie besonders mit den Stacheln Verletzungen setzen. Die Mucosa wird in den Mundsaugnapf eingesogen und abgeschnürt, was zur Degeneration der betroffenen Zotten führt. Das austretende Blut und die abgetrennten Gewebeteile dienen als Nahrung. Bei stärkerem Befall entsteht so, vor allem bei den wie stets mehr gefährdeten Jungtieren, eine schwere bis hämorrhagische Enteritis mit nicht selten tödlichem Ausgang.

Entwicklung. Der Entwicklungszyklus von *E. revolutum* ist bereits seit langem bekannt. Eine genaue Darstellung der Entwicklung auf Grund experimenteller Untersuchungen sowie eine Übersicht der bis dahin erschienenen Arbeiten auf diesem Gebiet gibt BEAVER 1937. Kurz skizziert, geht die Entwicklung wie folgt vor sich: Im Wasser

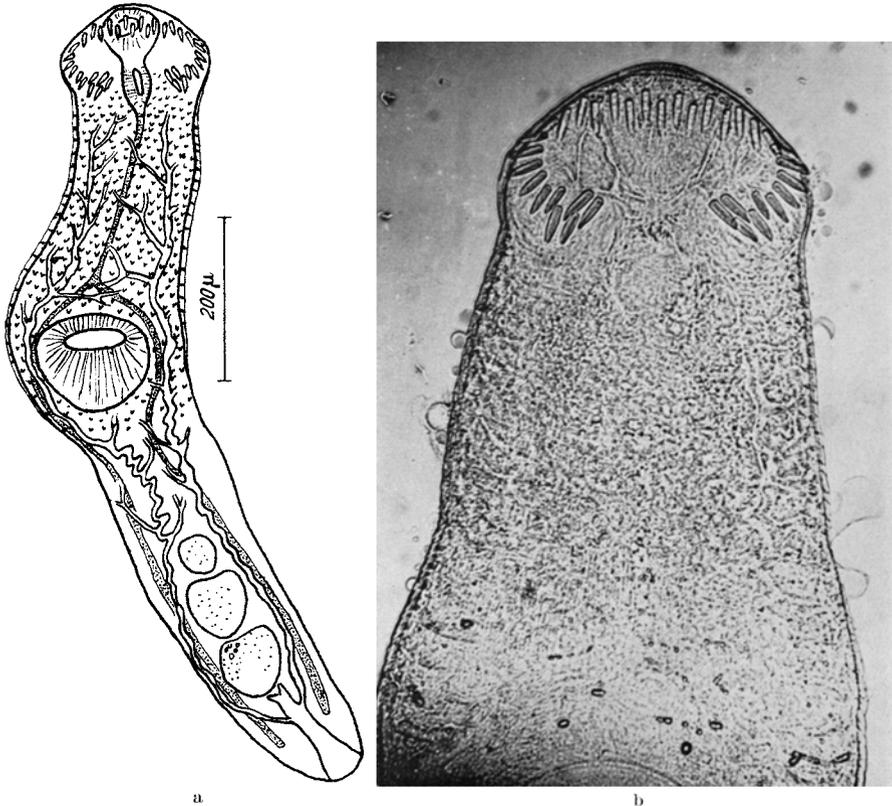


Abb. 7. a Aus der Cystenhülle befreite Metacercarie von *Echinostoma revolutum*. b Vorderende einer Metacercarie mit 35 Kopfhaken

schlüpft nach einer bestimmten Zeit aus den Eiern ein Miracidium, das aktiv in eine Wasserschnecke eindringt. In der Mitteldarmdrüse der Schnecke kommt es über ein Sporocysten- und Redien-Stadium zur Ausbildung von Cercarien. Diese verlassen die Schnecke und dringen in einen Hilfwirt ein, der wieder eine Schnecke oder eine Kaulquappe ist, und encystieren sich hier zur Metacercarie. Die Ansteckung erfolgt durch Aufnahme des Hilfwirtes durch den Endwirt. Die Zahl der bisher bekannten Zwischen- und Hilfwirte ist sehr groß. Es schien daher interessant, die im vorliegenden Fall benützten Zwischenwirte aufzu-

finden. Dies um so mehr, als bisher in Österreich derartige Untersuchungen nicht vorgenommen wurden. Als Zwischenwirt fand ich die Sumpfschnecke *Limnaea palustris*, die Metacercarien fanden sich in der Posthornschnecke *Planorbis corneus* und in der Sumpfschnecke *Limnaea palustris*, die demnach auch gleichzeitig als Hilfwirt fungiert. *Planorbis corneus* scheint unter den bisher angegebenen Zwischenwirten nicht auf. Nach Verfütterung der Metacercarien an junge Enten erhielt ich nach 11 Tagen die geschlechtsreifen Würmer. Metacercarien, die mit den Schnecken überwinterten, erwiesen sich im folgenden Frühjahr nach Verfütterung an Enten wieder infektiös, doch schien mir der Prozentsatz der erhaltenen Würmer gegenüber dem Herbst des Vorjahres doch wesentlich geringer. Die großen, runden Cysten (Abb. 6) aus *Planorbis corneus* und aus *Limnaea palustris* haben einen Durchmesser von 360—380 μ , die lamellär gebaute Cystenhülle ist 40—45 μ dick. Die aus der Cyste befreite Metacercarie (Abb. 7) zeigt schon deutlich die Anlage der Hoden und des Keimstockes.

Differentialdiagnostisch ergeben sich somit auf Grund der Entwicklung zwischen *Echinostoma paraulum* und *E. revolutum* folgende Unterschiede. 1. Im gleichen Biotop benützt *E. paraulum* *Planorbis corneus* als Zwischenwirt und *Limnaea palustris* und *Planorbis carinatus* als Hilfwirte. Für *E. revolutum* ist dagegen *Limnaea palustris* Zwischenwirt, und dieselbe Schnecke und *Planorbis corneus* fungieren als Hilfwirte. — 2. Die Cysten der Metacercarien besitzen bei *E. paraulum* einen Durchmesser von 140—156 μ , wobei die Wand der Cystenhülle 14—15 μ dick ist. Die Maße für die Cysten von *E. revolutum* betragen 360—380 μ und 40—45 μ . — 3. Die wesentlich größere Metacercarie von *E. revolutum* zeigt schon deutlich die Anlagen der Hoden und des Keimstockes, die von *E. paraulum* dagegen nicht. — Die Validität beider Arten ist somit erwiesen.

Cestodes

Hymenolepis compressa LINTON 1892 (Synonym: *Hymenolepis megarostellis* SOLOWIOW 1911) (Abb. 8, 9, 11, 12).

I. Wirte. Anseriformes: 1. Angehörige der Gattung der Moorenten: *Fuligula marila* (Bergente), *Fuligula valisneria*, *Fuligula nyroca* (Moorente), *Fuligula fuligula* (Reiherente); 2. *Oedemia americana* (Trauerente); 3. *Anas platyrhynchos domestica* (Hausente).

II. Fundorte. Nordamerika (LINTON); Galizien (KOWALEWSKY) (diese Angabe ist SKRJABIN 1914 entnommen, ich selbst konnte die betreffende Angabe in der Literatur nicht auffinden); Rußland (SOLOWIOW); Russisch-Turkestan (SKRJABIN); Österreich (SUPPERER).

III. Beschreibung. Kleine Cestoden von 20 bis höchstens (selten) 40 mm Länge, mit einer größten Breite von 0,6—1 mm. Der Scolex

ist 200—240 μ breit und 95—105 μ lang; er besitzt ein langes, mit 10 Haken bewaffnetes Rostellum, das vollkommen eingezogen werden kann. Die Haken sind 56—60 μ lang, durchschnittlich 58 μ , ihre Form ist sehr charakteristisch (Abb. 8). Die Saugnäpfe sind mit durchschnittlich 70—100 μ relativ groß. Die jungen Glieder sind deutlich trapezförmig, bei älteren Gliedern tritt diese Form nicht mehr so deutlich in Erscheinung. Die Lage der drei Hoden entspricht nach FUHRMANN (1932) dem Typus „C“, d. h., die beiden der Genitalkloake genäherten liegen in einer Reihe, der dritte dagegen etwas weiter vorne. Sehr typisch ist der äußerst muskulöse Cirrusbeutel, der die Form eines Ellipsoids besitzt. Der Cirrus selbst

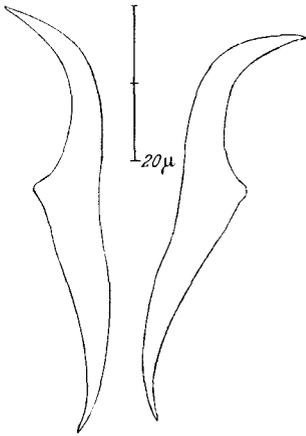


Abb. 8. Rostellarhaken von *Hymenolepis compressa*

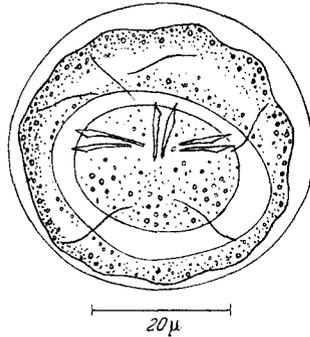


Abb. 9. Ei von *Hymenolepis compressa*

ist, vor allem in jungen Gliedern, sehr lang. Nach SKRJABIN (1914) unterscheidet sich diese Art auf Grund der Form des Cirrusbeutels von allen anderen *Hymenolepis*-Arten. Der Cirrusbeutel ist in ungefärbten, in Glycerin aufgehellten Exemplaren deutlich zu sehen, in gefärbten Exemplaren tritt nur der Cirrus deutlich hervor.

Die Eier (Abb. 9) sind im optischen Schnitt annähernd rund, Durchmesser 40—50 μ .

Die Art *Hymenolepis compressa* ist demnach bisher ausschließlich aus Entenvögeln berichtet in einer Zone, die sich von Nordamerika über Rußland bis Galizien erstreckt. Von den bisher angegebenen Wirten kommt zumindest die Reiherente in Österreich vor (PETERSEN et al. 1945). Da wahrscheinlich auch noch andere Entenarten diesen Bandwurm beherbergen, so ist das hiesige Vorkommen in der Hausente, noch dazu in einem Biotop, der sicher auch von wildlebenden Enten aufgesucht wird, leicht erklärlich.

IV. Untersuchungen über die Entwicklung. Die Entwicklung war bisher unbekannt. Der überaus starke Befall bei der einen zur Unter-

suchung gelangten, gestorbenen Ente ließ vermuten, daß der Zwischenwirt ein im dortigen Gebiet häufig vertretenes Tier sein müsse. Da sich die Enten tagsüber fast ausschließlich im Wasser aufhielten und dort Nahrung suchten, kam wohl ein im Wasser lebendes Tier als vermutlicher Zwischenwirt am ehesten in Frage. Verdächtig waren vor allem Kleinkrebse, die bei einigen beim Wassergeflügel vorkommenden *Hymenolepis*-Arten bereits als Zwischenwirte bekannt sind. Die Entwicklungszyklen sind allerdings erst bei einer geringen Anzahl von Arten aufgeklärt. Die vorgenommene Untersuchung von Kleinkrebsen verlief jedoch negativ. Weiters waren zahlreiche Schnecken mehrerer Arten vorhanden, die in erster Linie als Zwischenwirte der Saugwürmer (Trematoda) in Frage kamen. Bereits bei der ersten Sektion einer Schlamm Schnecke der Art *Limnaea palustris* auf das Vorhandensein von Trematoden-Entwicklungsstadien konnten

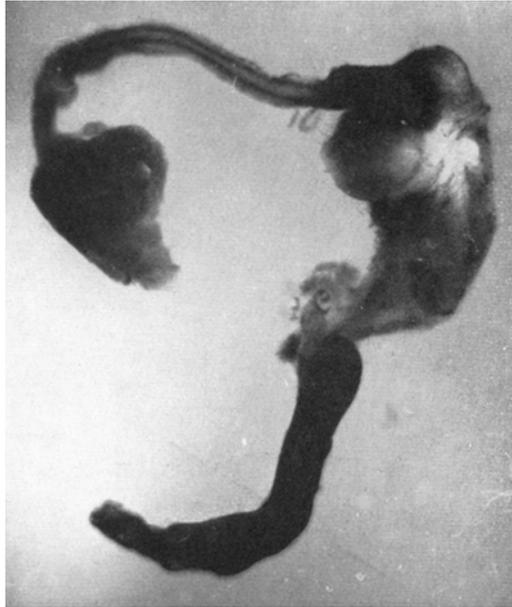
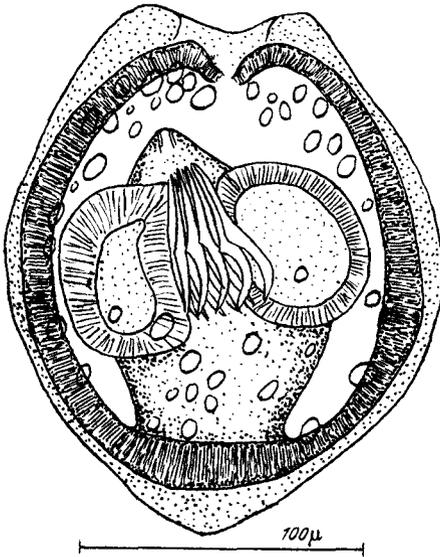


Abb. 10. Verdauungstrakt einer *Limnaea palustris*

wohl keine solchen, jedoch in Anzahl Bandwurm-Finnen gefunden werden, deren Lokalisation im Körper der Schnecke vorerst jedoch unklar blieb. Eine zweite Schnecke, die daraufhin untersucht wurde, schien vorerst keine Finnen zu beherbergen. Als jedoch zufällig der Magen bei der Präparation geöffnet wurde, konnten in dem hervorquellenden Mageninhalt wieder in Anzahl Finnen festgestellt werden.

Diese Tatsache schien jedoch so unglaublich, daß die Sektion bei einer Reihe weiterer Schnecken vorgenommen wurde; alle Schnecken erwiesen sich als befallen, und stets waren die Finnen, oft bis zu 50 Stück in einer Schnecke, im Mageninhalt vorhanden. An dieser Tatsache ist demnach nicht mehr zu zweifeln. Den Verdauungstrakt einer *Limnaea palustris* zeigt die Abb. 10. Auf den stark muskulösen Pharynx folgt der Oesophagus. Der Magen setzt sich aus 3 Abschnitten, dem Vormagen, auch als Kropf bezeichnet, dem Kaumagen und dem als Magen

Abb. 11. Cysticeroid von *Hymenolepis compressa*Abb. 12. Cysticeroid von *Hymenolepis compressa*

(im engeren Sinne) bezeichneten Abschnitt zusammen. Der Kaumagen ist wiederum stark muskulös. Auf den Magen folgt der Mitteldarm und der Enddarm. Die Finnen fanden sich in allen drei Magenabschnitten, hauptsächlich jedoch im Kaumagen und im Magen.

Beschreibung der Finnen. Die in wirbellosen Zwischenwirten vorkommenden Finnen bezeichnet man als Cysticercoide. Sie stellen ein mehr oder weniger kugeliges Gebilde mit einer doppelten Wand dar, dessen äußere Wand von einem straffen Gewebe gebildet wird und dessen Inneres vom eingestülpten Kopf des künftigen Bandwurms meist weitgehend erfüllt wird. Bei vielen Arten ist ein mehr oder weniger langer Schwanz vorhanden. Die schwanzlosen Finnen (Abb. 11, 12), deren Zugehörigkeit zu *Hymenolepis compressa* durch Verfütterung an Enten erwiesen werden konnte, messen 155—263 μ im Längs- und 147—200 μ im Querdurchmesser. In jeder Schnecke sind die Finnen in stark verschiedener Größe vor-

handen. Ihre äußere, dünne Wand besteht aus einem sehr straffen Gewebe, dann folgt eine dicke, muskulöse Hülle, und im Innern befindet sich das Köpfchen mit den zehn 55—60 μ langen Scolex-Haken.

In der Natur stellt sich der ganze Entwicklungszyklus wie folgt dar. Mit den von den Enten abgesetzten Faeces gelangen die Bandwurmeier ins Wasser und werden dort von den Schnecken mit der Nahrung aufgenommen. Im Magen der Schnecken entwickeln sich die in den Eiern enthaltenen Häkchenlarven (Oncosphären) in bisher noch unbekannter Zeit zu befallreifen Finnen. Werden derart befallene Schnecken von Enten gefressen, so entwickeln sich die Finnen im Dünndarm der Ente zum Bandwurm. Der überaus starke Befall bei der einen zur Untersuchung gelangten Ente erklärt sich leicht aus der Tatsache, daß von den insgesamt 39 untersuchten Schnecken 32 Finnen-träger waren.

Das Vorkommen und die Entwicklung von Finnen innerhalb des Verdauungskanal, in unserem Fall im Magen, kennt bisher kein Analogon. Die Feststellungen BRAUNS (1894—1900): „Die Oncosphären keiner Cystotaenia, wohl überhaupt keines Cestoden, bleiben im Darm-lumen“ und FUHRMANNs (1931): „Die Larven (gemeint sind die Oncosphären) dringen vom Darm aus in die Leibeshöhle oder kommen, seltener, durch die Blutbahnen in andere Organe, wohin sie aber meist auch von der Leibeshöhle aus gelangen können. Nie leben die Larven im Darm selbst, dagegen häufig in der Leber, am häufigsten in der Leibeshöhle, seltener in anderen Organen“ schienen Dogma zu sein. Daß die Finnen erst in einem bereits entwickelten Zustand in den Magen gelangen, kann ausgeschlossen werden, da die straffe äußere Hülle größere Bewegungen, vor allem das Durchbohren von Organen, wie z. B. der Darmwand, nicht gestattet. Auch Wanderungen vor der Einstülpung des Scolex durch die Darmwand hindurch können ausgeschlossen werden. Völlig ungeklärt bleibt auch, wie es die Finnen verhindern, daß sie mit dem Mageninhalt weiterbefördert werden. Die Cysticercoide werden meist in allen drei Magenabteilungen angetroffen, wobei sie sich stets mitten unter den Nahrungsbestandteilen befanden. In keinem Falle hafteten sie an der Magenwand, sie wären dazu auch gar nicht befähigt. Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß die Finnen von den meist zahlreichen Quarz- und Sandkörnern während der Kontraktionen des kräftigen Muskelmagens nicht beschädigt werden. Davor schützt sie wohl die straffe äußere Wand der Hülle. Bei Versuchen, die Hülle des Cysticercoids mit Hilfe zweier Nadeln aufzu-reißen, springt es stets wie ein Gummiball weg.

Ich verfütterte im Versuch an eine zwei Monate alte Ente 20 *Limnaea palustris*. Nach 12 Tagen wurden die ersten abgehenden Bandwurm-glieder beobachtet, dieser Zeitraum entspricht demnach der

Präpatentperiode. In den nächsten 3 Tagen konnte der Abgang von weiteren reifen Bandwurmgliedern beobachtet werden. Am 4. und am 5. Tag nach dem erstmals beobachteten Abgang von Gliedern gingen mit den Faeces etwa zehn vollständige Bandwurmketten ab, es ist jedoch nur ein Teil des abgesetzten Kotes untersucht worden. In den folgenden Tagen wurden in den Faeces weder Glieder noch ganze Ketten aufgefunden. Daraufhin wurde die Ente neuerlich mit 20 *Limnaea palustris* infiziert. Im Verlaufe der folgenden 14 Tage konnten keine abgehenden Bandwurmglieder beobachtet werden. Am 15. Tag p.i. wurde die Ente getötet. Im Dünndarm, speziell im Jejunum, fanden sich etwa 30 Bandwurmketten, darunter keine einzige reife. Die durchschnittliche Länge der Ketten betrug 5—7 mm. Bei der Reinvasion war demnach die Entwicklung beträchtlich verzögert, was nur auf Grund einer im Verlaufe des Erstbefalles erworbenen Immunität ermöglicht worden sein kann. Diese erworbene Immunität führte beim Erstbefall infolge einer Reaktion am sensibilisierten Siedlungsort wohl schließlich auch zur spontanen Ausstoßung der Würmer und war bei der Reinvasion noch genug wirksam, um die Entwicklung beträchtlich zu verzögern. Die Enten des betroffenen Bestandes fanden dagegen infolge der ständigen Ansteckungen, die schließlich zu einem Massenbefall führten, keine Zeit, die Abwehrkräfte des Körpers zur Wirkung zu bringen. Als jedoch die Enten nach den eingetretenen Todesfällen aufgestellt wurden (vom Besitzer war böswillige Vergiftung vermutet worden), traten keine weiteren Verluste mehr ein. Die Verhinderung ständiger Neuansteckungen genügte somit dem Organismus, mit dem Befall so weit fertig zu werden, daß Todesfälle nicht mehr eintraten. Bei zwei aus diesem Bestand angekauften Jungenten gingen anfangs zahlreiche Bandwurmglieder ab, es lag also ein stärkerer Befall vor. Bereits nach etwa 14 Tagen hörte die Ausscheidung der Bandwurmglieder auf, bei der Untersuchung des Darmes nach 4 Wochen konnten nur noch in geringer Zahl unreife Ketten (also verzögerte Entwicklung der aus den zuletzt aufgenommenen Finnen hervorgegangenen Bandwürmer!) vorgefunden werden.

Aus diesen Befunden ergibt sich, daß Finnen, die in einen bereits immunisierten Wirt gelangen, sich wohl in diesem halten können, jedoch eine verzögerte Entwicklung durchmachen oder daß sie auf einer bestimmten Entwicklungsstufe längere Zeit verharren. Es darf weiter angenommen werden, daß sie auch in diesem Zustand in den Wirten überwintern und dann im kommenden Frühjahr die Geschlechtsreife erlangen. Die gleiche Beobachtung konnten wir nämlich bei den Untersuchungen von zahlreichen Hühnerdärmen im Verlaufe der Wintermonate machen: Die vorgefundenen Bandwürmer befanden sich, von wenigen Fällen abgesehen, durchwegs in einem nichtgraviden Zustand.

Etwa 50, Finnen von *H. compressa* beherbergende *Limnaea palustris*-Schnecken, die Mitte Oktober gesammelt worden waren, wurden den Winter über in Aquarien gehalten, um im kommenden Frühjahr die Infektionstüchtigkeit der Finnen prüfen zu können. Die in Abständen durchgeführten Kontrolluntersuchungen zeigten indes, daß etwa ab Anfang Dezember die Zahl der vorgefundenen Finnen rapid abnahm und daß ab Ende Januar etwa die Schnecken praktisch finnenfrei waren.

Mitte April, also nach der Überwinterung, aus den dortigen Tümpeln entnommene Schnecken zeigten sich jedoch wieder zu rund 80% invadiert. In der Natur überwintern also die Finnen ohne nennenswerte Verluste. Warum sich die Finnen bei den im Aquarium gehaltenen Schnecken nicht den ganzen Winter über halten können, führe ich auf zwei Ursachen zurück: 1. wird im Aquarium keine Winterruhe gehalten und 2. ist die Ernährung in der Gefangenschaft unvergleichlich besser. Die Schnecken wurden stets reichlich mit Salatblättern gefüttert, da sie sich sonst in ihrer respektablen Gefräßigkeit an den Aquariumpflanzen schadlos halten. Die gute Fütterung dürfte vielleicht die Schnecken befähigen, die Finnen allmählich zum Absterben zu bringen oder auszustoßen.

Bei den im Frühjahr vorgenommenen Ansteckungsversuchen mit Finnen aus überwinternden Schnecken an 4 Jungenten zeigte sich, daß sie nun, ganz im Gegensatz zu den überwinternden Saugwurm-Metacercarien, nicht mehr die Ansteckungskraft wie im Herbst besaßen. Obwohl der Großteil der untersuchten Finnen Bewegung zeigte, konnten doch nur ganz wenige Bandwürmer erhalten werden. Eine Ente, bei der nach Ablauf der Präpatentperiode keine abgegangenen Glieder im Kote aufgefunden werden konnten, wurde am 15. Tag p.i. getötet und untersucht. Sie enthielt 7 jugendliche Ketten, in keiner einzigen waren Eier vorhanden. In einer zweiten Ente waren 60 Tage nach der einmaligen Ansteckung mit 10 Schnecken nur zwei noch nicht ganz gravide Ketten enthalten. Warum in diesen Fällen die Entwicklung verzögert war (Präpatentperiode normalerweise 12 Tage!) ist unerklärlich. Vielleicht spielt hier ebenfalls die gute Fütterung der Enten eine Rolle oder die nur einmalige geringgradige Ansteckung. Die zum Versuch verwendeten Enten waren 2 Monate alt, die im Herbst des Vorjahres bereits 3 Monate; am Alter der Tiere kann es also nicht liegen. Ebenso kann eine zu starke Infektion ausgeschlossen werden, so daß auch der bekannte „crowding-Effekt“ im vorliegenden Fall sicher nicht wirksam war. — Die verringerte Infektionskraft der überwinternden Finnen scheint sich insofern auszuwirken, als demnach im Frühjahr nur geringgradige Ansteckungen zustande kommen. Die Hauptansteckung im folgenden Jahr vermitteln dann erst wieder Jungschnecken,

die sich am Ende des Sommers bereits als hochgradig befallen erwiesen.— Diese Verhältnisse wirken sich praktisch aus. Kommen Entenküken im Frühjahr, so werden sie sich durch die mit den Schnecken überwinterten Finnen nur geringgradig anstecken und langsam die Immunität entwickeln. Im vorliegenden Fall waren die Küken jedoch erst Anfang August geschlüpft, zu einem Zeitpunkt, zu dem die Jungschnecken schon in ausgedehntem Maße Finnenträger waren. Sobald sie anfangen, Schnecken aufzunehmen, erwarben sie innerhalb kurzer Zeit einen hochgradigen Befall, dem fünf Jungenten in dem betreffenden Bestand schließlich erlagen.

Nematoda

Hystrichis tricolor DUJARDIN 1845. Ordnung: Dioctophymoidea, mit der einzigen Familie Dioctophymidae. Parasiten von Säugetieren (Gattung *Dioctophyme*) und von Wasservögeln (Gattungen *Eustrongylides* und *Hystrichis*). Vorkommen in Europa nicht sehr häufig. — Der gesamte Entenbestand war mit diesem Parasiten befallen. Bei dem zur Untersuchung überbrachten Tier sowie bei zwei Versuchsenten, die wir aus diesem Bestand erwarben, konnten wir die Würmer selbst erhalten, im übrigen Bestand erfolgte die Diagnose mit Hilfe der Kotuntersuchung. — Bei *Hystrichis tricolor* ist das Vorderende mit Stacheln bewaffnet, die von vorne nach hinten an Größe und Zahl abnehmen. Die Länge des Männchens wird mit 22—27 mm angegeben, die der Weibchen mit 27—40 mm. Obwohl unsere Exemplare mit der in der Literatur allgemein angegebenen Beschreibung übereinstimmen, sind vor allem die Weibchen ganz wesentlich größer. Ihre Länge beträgt 10—12,5 cm, die der Männchen 30—35 mm. — Wie aus der Abb. 13 zu ersehen ist, leben diese Parasiten in etwa haselnußgroßen Tumoren an der Außenwand des Drüsenmagens. Diese sind von der Serosa überzogen, stehen jedoch mit der Magenwand nur an einigen eng umschriebenen Stellen in Verbindung. Nach HARTWICH (1952) zeigen die Tumoren bei der histologischen Untersuchung das typische Bild eines Fibroms. Diese Geschwülste enthalten in sinuösen, mit nekrotischen Massen gefüllten Gängen je einen Wurm, der mit seinem Vorderende in das Lumen des Drüsenmagens hineinragt. — *Diagnose.* Bei der Kotuntersuchung können die charakteristischen Eier (Abb. 14) nachgewiesen werden: Sie sind 85—90 μ lang und 35—40 μ breit, verhältnismäßig dickschalig; Oberfläche gedellt.

*Entwicklung*¹. Über die Entwicklung ist vorläufig nichts bekannt. JÄGERSKIÖLD (1909) sprach zum ersten Male die Vermutung aus,

¹ Während des Druckes dieser Arbeit erhielt ich Kenntnis von einer Arbeit von E. M. KARMANOVA, in: Dokladi Akad. Nauk. SSSR. 111, 245—247 (1956), in der die Entwicklung von *Histrichis tricolor* dargelegt wird. Zwischenwirte sind Oligochaeten.

die dann von anderen Autoren übernommen wurde (CRAM 1927, FIEBIGER 1947), daß wohl Fische die Zwischenwirte sind. Diese können jedoch in unserem Fall ausgeschlossen werden, da in dem von uns untersuchten Biotop keine vorkommen. — *Pathogene Bedeutung.* Ein gering-



Abb. 13. Drüsen- und Muskelmagen einer Ente. An der Außenwand des Drüsenmagens: zwei *Hystrichis*-Knoten

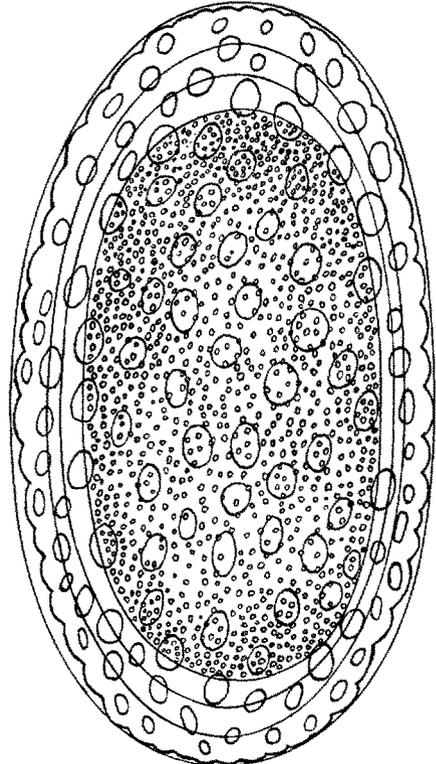


Abb. 14. Ei von *Hystrichis tricolor*

gradiger Befall wird ohne Erscheinung vertragen. Bei stärkerem Befall kann es durch den Druck der Cysten auf die Trachea zu Schweratmigkeit (offener Schnabel!) kommen.

Zusammenfassung

1. Es wird über eine seuchenhaft verlaufende parasitäre Erkrankung in einem Entenbestand berichtet, wobei folgende Parasiten beteiligt waren: *Echinostoma paraulum*, *Echinostoma revolutum*, *Hymenolepis compressa* und *Hystrichis tricolor*.

2. Die bereits bekannte Entwicklung von *Echinostoma revolutum* und die bisher noch unbekannt entwickelte Entwicklung von *Echinostoma para-*

ulum werden aufgeklärt. Als Zwischenwirt von *Echinostoma paraulum* fungiert *Planorbis corneus*, Hilfswirte sind *Limnaea palustris* und *Planorbis carinatus*. Auf Grund der Entwicklung beider Arten ergibt sich eindeutig ihre Artverschiedenheit.

3. Die Hausente ist für *Hymenolepis compressa* ein neuer Wirt.

4. Die bisher unbekannte Entwicklung von *Hymenolepis compressa* wird aufgeklärt. Die Finnen entwickeln sich im Magen der Sumpfschnecke *Limnaea palustris*. Die Entwicklung der Finnen innerhalb des Verdauungstraktes selbst kennt bisher kein Analogon. Über Infektionsversuche bei mehreren Enten wird ausführlich berichtet.

5. Bei allen Enten lag ein Befall mit *Hystrichis tricolor* vor. Vor allem die Weibchen sind im vorliegenden Fall ganz wesentlich größer als allgemein in der Literatur angegeben.

Literatur

- BAYLIS, H.: A Manual of Helminthology. London: Baillière, Tindall & Cox 1929. — BEAVER, P. CH.: Experimental studies on *Echinostoma revolutum* (FROELICH) a fluke from birds and mammals. Illinois Biol. Monogr. **15**, 1—96 (1937). — BOLLE, W.: Über einen Taubentrematoden aus der Gattung *Echinostomum*. Dtsch. tierärztl. Wschr. **33**, 529—531 (1925). — BRAUN, M.: Cestodes. In: Klassen und Ordnungen des Tierreichs, herausgeg. von H. G. BRONN, Bd. 4, Abt. 16. Leipzig: Wintersche Verlagshandlung 1894—1900. — CHIABERASHVILI, E. A.: Preliminary data on the study of the development of certain echinostomatids of birds [Russisch]. Soobshcheniya Akad. Nauk Gruzinskoi SSR. **15**, 287—293 (1954). — CRAM, E. B.: Bird parasites of the nematode suborders Strongylata, Ascaridata and Spirurata. United States Government Printing Office. Washington 1927. — DAWES, B.: The Trematoda. Cambridge: Cambridge University Press 1946. — DIETZ, E.: Die Echinostomiden der Vögel. Zool. Jb., Suppl. **12**, 265—512 (1910). — FIEBIGER, J.: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen. Wien: Urban & Schwarzenberg 1947. — FUHRMANN, O.: Cestoidea. In Handbuch der Zoologie. Gegr. von W. KÜKENTHAL, herausgeg. von TH. KRUMBACH, Bd. 2, S. 141—416. Berlin u. Leipzig: W. de Gruyter & Co. 1931. — FUHRMANN, O.: Les ténias des oiseaux. Neuchâtel: Secrétariat de L'Université 1932. — HARTWICH, G.: Von *Hystrichis tricolor* DUJARDIN, 1845 (Nematoda, Dioctophymoidea) erzeugte Geschwülste am Drüsenmagen einer Stockente. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg **2** (1952/53). Math.-naturw. Reihe Nr. 1, S. 59—61. — JÄGERSKIÖLD, L. A. K. E.: Zur Kenntnis der Nematoden-Gattungen *Eustrongylides* und *Hystrichis*. Upsala 1909. — KRAUSE, C.: Gehäuftes Sterben bei Tauben durch *Echinostomiden*. Berl. tierärztl. Wschr. **41**, 262—263 (1925). — Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit von Dr. M. ZUNKER, *Echinostoma columbae* n.sp. ein neuer Parasit der Haustaube. Berl. tierärztl. Wschr. **41**, 484—485 (1925). — LINTON, E.: Notes on avian Entozoa. Proc. U. S. Nat. Mus. **15**, 87—113 (1892). — LÜHE, M.: Parasitische Plattwürmer. II. Cestodes. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. von A. BRAUER. Jena: Gustav Fischer 1910. — PETERSEN, R., G. MOUNTFORD und P. A. D. HOLLOW: Die Vögel Europas. Hamburg u. Berlin: Paul Parey 1954. — SKRJABIN, K. I.: Zwei Vogelcestoden mit gleicher *Scolex*bewaffnung und verschiedener Organisation. (*Hymenolepis collaris* BATSCH und *Hymenolepis compressa* LINTON.) Zbl.-Bakt., I. Abt. Orig.

74, 275—279 (1914). — SOLOWIOW, D.: Helminthologische Beobachtungen. Cestodes avium. Zbl. Bakt., I. Abt. Orig. 60, 93—132 (1911). — SPREHN, C.: Echinostomiden bei Tauben. Dtsch. tierärztl. Wschr. 35, 451—455 (1927). — SPREHN, C.: Wichtige Endoparasiten des deutschen Hausgeflügels. Berl. tierärztl. Wschr. 46, 765—774 (1930). — WEISHEIT, H.: Die Bedeutung der Geflügelzucht in Österreich. Förderungsdienst 3, 183—186 (1955). — WETZEL, R.: Zum Wirt-Parasit-Verhältnis des Saugwurms *Echinoparyphium paraulum* in der Taube. Dtsch. tierärztl. Wschr. 41, 772—775 (1933). — ZUNKER, M.: *Echinostoma columbae* n.sp., ein neuer Parasit der Haustaube. Berl. tierärztl. Wschr. 41, 483 bis 484 (1925).

Prof. Dr. med. vet. R. SUPPERER,
Institut für Allgemeine Zoologie und Parasitenkunde der Tierärztlichen
Hochschule, Wien III, Linke Bahngasse 1